

*Centro Universitario de Sancti Spíritus
"José Martí Pérez"*

Trabajo de Diploma

*Título: Modelo de estimación de los costos
totales por estanques en un ciclo de producción en
la empresa CULTIZAZA.*

Autor: Yaniany Beltrán Pérez

*Tutores: Msc. Néstor A. Carbonell Rivero
Msc. Ciro Brito Méndez*

Sancti Spíritus, Junio del 2008

"Año 50 de la Revolución"

Resumen

El trabajo se realizó con el objetivo de construir un modelo de regresión lineal múltiple para la estimación de los costos totales por estanque en un ciclo de producción en la empresa camaronera CUTLIZAZA. El empleo de métodos teóricos permitió establecer los antecedentes y evolución de la camaronicultura a nivel mundial, en Cuba y en Sancti Spíritus, de la cría y comercialización del camarón en la empresa CULTIZAZA, así como el comportamiento de los costos totales por estanques de un ciclo de producción; permitieron además la sistematización de las técnicas estadísticas de estimación y pronósticos y su aplicación a la estimación de los costos. Se elaboró en la empresa una base de datos donde se recogió toda la información referente a los seis ciclos de producción que se han trabajado con la especie de camarón *Litopenaeus Vannamei* en la empresa. Se definieron los factores fundamentales que afectan los costos de la empresa partiendo de un análisis de las fichas de costos, y se construyó un modelo de regresión lineal múltiple a través del método de pasos sucesivos sin intersección, con este se obtuvo que los costos totales por estanque en un ciclo de producción dependen significativamente del gasto de siembra en pesos, el gasto comercial en pesos, la duración del ciclo en días y el área del estanque en hectáreas.

Summary

The work was made with the target to construct a model of linear multiple regression for the estimation of the entire costs for pond in a cycle of production in the shrimps company CUTLIZAZA. The use of theoretical methods allowed to establish the precedents and evolution of the sowing and cultivation of shrimps on a global scale, in Cuba and in Sancti Spíritus, of the breed and commercialization of the shrimp in the company CULTIZAZA, as well as the behavior of the entire costs for ponds of a cycle of production; they allowed also the systemation of the statistical technologies of estimation and prognoses and his application the estimation of the costs. It was prepared in the company a database where there was gathered all the information regarding six cycles of production that have been worked by the species of shrimp *Litopenaeus Vannamei* in the company. There were defined the fundamental factors that affect the costs of the company departing from an analysis of the cards of costs, and there was constructed a model of linear multiple retrogression, using the method of successive steps without intersection, with this one it was obtained that the entire costs for pond in a cycle of production depend significantly on the expense of sowing in pesos, the commercial expense in pesos, the duration life of the cycle in days, and the area of the pond in hectares.

Índice

Introducción.....	1
CAPITULO 1: Fundamentación Teórica.....	6
1.1. La camaronicultura a nivel mundial.....	6
1.2. Conceptualización de la Contabilidad de Costos.....	10
1.2.1. Concepto general de costos. Objetivos de la determinación de costos ..	13
1.2.2. Sistema de costo. Generalidades.....	19
1.3. Estimación utilizando la Regresión Lineal Múltiple	27
CAPITULO 2: Modelo para estimar los costos totales por estanque en un ciclo de producción en la empresa CULTIZAZA.....	34
2.1. La camaronicultura en Sancti Spíritus	34
2.2. Caracterización de la empresa CULTIZAZA.....	38
2.3. Procedimiento de cultivo del camarón	39
2.4. Desglose de los costos	41
2.5. Construcción del modelo lineal de regresión múltiple para la estimación de los costos totales por estanques en un ciclo de producción.....	43
Conclusiones.....	54
Recomendaciones.....	55
Bibliografía	56
Anexos	59

Introducción

La cría del camarón es un negocio que crece a nivel mundial rápidamente. En sus primeras etapas, el cultivo del camarón confiaba mucho en los recursos naturales, y el uso de grandes ecosistemas colindantes. Los primeros criadores salieron adelante sin un pleno conocimiento de la cría del camarón, limitándose a imitar el ambiente natural al que pertenecían estos. Esta gran confianza en los recursos naturales condujo a problemas de impacto ambiental. A medida que la industria fue avanzando, el uso de los recursos naturales fue disminuyendo progresivamente a favor de un mejor control, eficiencia y sostenibilidad de la producción.

La cría del camarón es muy beneficiosa, tanto para las comunidades locales como para las economías nacionales por eso se han ido desarrollando sistemas más eficientes y ambientales sostenibles, en base a las disciplinas de la ganadería moderna como controles de higiene más estrictos, diagnóstico sofisticado de enfermedades, cría selectiva, reciclaje de agua, raciones eficaces y mejoramiento en el control de residuos. Estas tecnologías disminuyen los costos de producción, brindándole mejores y mayores rendimientos y un crecimiento rápido y uniforme.

La camaronicultura está llamada a lograr resultados concretos que posibiliten el ingreso de divisas al país y por consiguiente aportar ingresos al Ministerio de la Industria Pesquera, pero ello será posible si se logra una demostrada eficiencia y se cuenta con una organización capaz de asumir este reto y de revertir las situaciones críticas que han desencadenado históricamente en el incumplimiento de los planes de producción y operar con pérdidas económicas.

En el caso específico del comercio camaronero las importaciones han aumentado en casi todos los mercados del mundo, a pesar de que existe una tendencia a la disminución de los precios del mismo. Estudios realizados en el mercado han confirmado que existe una problemática en la producción, ya que al aumentar esta a un alto grado a nivel mundial, los precios comenzaron a disminuir progresivamente, las granjas camaroneras luchan por mejorar la eficiencia y principalmente los costos de producción.

La incertidumbre entre la oferta y la demanda están causando fluctuaciones erráticas en los precios lo que desequilibra el mercado.¹

La posición geográfica del archipiélago cubano, la denominada llave del Caribe, lo ubica en una situación ventajosa con respecto a los grandes mercados importadores de mariscos del mundo occidental y desarrollado, pues citando uno de ellos, que es el norteamericano, manifiesta un alza creciente en los volúmenes de sus importaciones.

Por solo citar un ejemplo en la actualidad y según los precios estipulados por CARIBEX.SA (comprador principal de la mayoría de las empresas camaroneras de Cuba), al cierre de mayo del 2007, los precios para la talla 121-140 eran de 2650 CUC la tonelada y para la talla de 21-30 de 7650 CUC, (la talla está dada por la cantidad de unidades que contenga un kg). El precio al cierre de mayo para 1 TM de camarón de 20 gramos fue de aproximadamente de 4000 CUC.

Sin embargo para Cuba es imposible acceder al mercado norteamericano, por motivo del bloqueo económico impuesto por sucesivas administraciones y que nos impide comerciar libremente incluso con terceros países; amparadas por extraterritoriales leyes como la Ley Torriceli y Helms-Burton que socavan la soberanía de un país en su derecho legítimo de establecer vínculos comerciales con cualquier nación del planeta.

Actualmente el país se encuentra en un proceso de crecimiento y desarrollo de la industria camaronera con manejo de una especie nueva para el mismo, de altos rendimientos y el cultivo de camarones en Cuba tiene un potencial para ingresar mil millones de dólares anuales.²

En Cuba existen hoy cinco camaroneras pertenecientes a distintas provincias como son CULTISUR en Camaguey, CALISUR en Granma, SANROS en las Tunas, GUAJACA en Holguín y CULTIZAZA en Sancti-Spíritus.

La camaronera CULTIZA, tiene como **objeto social** la producción de camarones, su **misión** esta encaminada a satisfacer los gustos más exigentes de clientes foráneos con camarón cultivado con buenas prácticas de manejo, bioseguridad y alta productividad sustentada en bajos costos, y su **visión** se encamina hacia lograr el liderazgo de la

¹ CHAMBERLAIN; 2001, p. 9

² FERRÁS, 2006, P.18

camaronicultura del país, sustentado en la consagración de los trabajadores y sus conocimientos técnicos en el manejo del cultivo, de modo que las producciones tengan un sello distintivo de calidad reconocido en el mercado y generando altos ingresos en divisas al país, pero para esto existe un grado de competitividad y la excelencia debe transitar hasta la optimización de todos sus recursos, ya sean tangibles o intangibles. Los tangibles engloban los recursos financieros físicos, mientras que los intangibles agrupan los recursos humanos, tecnológicos o de reputación o imagen. No todos los recursos han sido estudiados con igual detalle, existen recursos tangibles, que pueden proporcionar ventajas en el procesamiento de producción del camarón, por ejemplo la preparación y manejo de estanques.

Los modelos econométricos generalmente se utilizan para estimar y pronosticar el comportamiento de algún fenómeno, en general emplean en su desarrollo el análisis de regresión frecuentemente cuando algunas de las variables utilizadas incluyen el precio de venta, las ventas, costos de producción, costos de ventas y gastos de publicidad. La obtención de un pronóstico depende de factores como el conocimiento de las técnicas disponibles, el horizonte de tiempo para el pronóstico, lo apropiado que resulte confiar en los datos históricos o en el juicio subjetivo, el patrón que exhiben los datos, las consideraciones sobre beneficio/costo y en algunos casos la disponibilidad de computadoras y paquetes de programas. La ciencia que se encarga del estudio de estos fenómenos es la Econometría que trabaja como amalgama de teoría económica, economía matemática, estadística económica y estadística matemática.

Según los estudios realizados en la empresa Camaronera CULTIZAZA, los costos han tenido una tendencia a aumentar a pesar de que la producción se ha mantenido. Es necesaria la búsqueda de nuevas técnicas de producción, también es necesario realizar diferentes estimaciones y pronósticos, debido a la inestabilidad de los costos en la industria camaronera, con el fin de alcanzar mayores y mejores resultados en el proceso productivo. Para lograr los principales retos que enfrenta hoy la empresa Camaronera CULTIZAZA, como la competitividad requerida, a partir de un mejoramiento continuo del proceso productivo, se hace necesario buscar una herramienta para dar solución a la siguiente **situación problemática**, encontrar un

modelo econométrico de regresión lineal múltiple para la estimación de los costos totales por estanque en un ciclo de producción.

El **problema científico** del presente trabajo consiste en: ¿Cómo estimar los costos totales por estanques en un ciclo productivo en la empresa CULTIZAZA? La **hipótesis** de la investigación radica en que: Si se aplica un modelo econométrico de regresión lineal múltiple, se podrán estimar los costos totales por estanques de un ciclo de producción.

Una vez definido el problema científico, a cuya solución contribuye la investigación, así como la hipótesis de la misma, el **objeto de investigación** es el proceso de estimación de los costos en la empresa camaronera CULTIZAZA, y su **campo de acción** es la estimación a través de la regresión lineal múltiple de los costos totales por estanque en un ciclo de producción.

El **objetivo general** de este trabajo es la construcción de un modelo econométrico para la estimación de los costos totales por estanques en un ciclo de producción en la empresa camaronera CULTIZAZA.

Los **objetivos específicos** de este trabajo consisten en:

1. Caracterizar el proceso de producción del camarón en la empresa CULTIZAZA.
2. Sistematizar los elementos que caracterizan la construcción de modelos Econométricos de regresión lineal múltiple.
3. Crear bases de datos de cosecha por estanque en la empresa camaronera.
4. Construir el modelo de regresión lineal múltiple que estime los costos totales por estanque en un ciclo de producción en la empresa CULTIZAZA.

Los **métodos científicos** que se utilizan en el trabajo son los siguientes:

Del **nivel teórico**, se emplea el método **histórico - lógico** para establecer los antecedentes y evolución de la cría del camarón, así como el ciclo de producción de la empresa camaronera CULTIZAZA; el método de **análisis - síntesis** para el procesamiento de la información contenida en los Procedimientos Operacionales de Trabajo para la cría de camarones (POT), que incluyen los procedimientos para la preparación, acondicionamiento y trabajo con el estanque, también este método se manifiesta en el estudio de la literatura actualizada acerca de las técnicas estadísticas

de pronósticos y su aplicación para la estimación de costos; el método **inducción - deducción** para la selección del mejor modelo teniendo en cuenta la variedad de modelos de regresión y cómo relacionar estos con los costos del ciclo de vida desde la siembra hasta la cosecha, la variedad de estanques y el volumen de producción, y el análisis del cumplimiento de los supuestos del modelo.

También se hizo uso de la **modelación**, al aplicar métodos **estadísticos y matemáticos**, entre ellos, método de **muestreo no probabilístico**, para la selección de la muestra de estanques a estudiar y el **método de regresión lineal múltiple** para la estimación de los costos por estanque en un ciclo.

Del **nivel empírico** se utiliza la **observación** de los costos de cada uno de los ciclos productivos que se han desarrollado en la empresa, desde que se compra la larva hasta que se comercializa. Se observó el procesamiento de la información en el Departamento de Contabilidad utilizando el SISCOMIP y se revisó bibliografía de la empresa. Además se asume el materialismo dialéctico como doctrina filosófica.

Las **variables** del proyecto son:

Independiente: Modelo econométrico de regresión lineal múltiple

Dependiente: Estimación de los costos totales por estanque en un ciclo de producción.

El trabajo se encuentra dividido en dos capítulos, fundamentación teórica y metodología para la construcción de un modelo de regresión para la estimación de los costos totales por estanque en un ciclo de producción.

El primero abarca todo lo referente al camarón a nivel mundial y la conceptualización de la contabilidad de costos. En el segundo se trata de la historia de la camaronicultura en la provincia, de la caracterización de la empresa CULTIZAZA, y lo referente a la construcción del modelo.

CAPITULO 1: Fundamentación Teórica

El capítulo muestra los resultados de la revisión bibliográfica realizada, se define un grupo de conceptos sobre Costos, Contabilidad, Estadística, Econometría y de la camaronicultura, los cuales son necesarios para el correcto entendimiento de este trabajo.

1.1. La camaronicultura a nivel mundial

La industria del camarón se enfrenta a una serie de problemas relacionados con la sostenibilidad, que incluye temas como medio ambiente, producción y mercado. En este ámbito es importante examinar críticamente los problemas para tomar las mejores decisiones sobre la asignación de los recursos disponibles.

La cría de camarón es un negocio que está creciendo rápidamente. En sus primeras etapas, el cultivo de camarón confiaba mucho en recursos naturales como las postlarvas silvestres, los embalses seminaturales, los alimentos naturales, y el uso de grandes ecosistemas colindantes para absorber los efluentes. Esta gran confianza en los recursos naturales condujo a problemas de impacto ambiental. A medida que la industria fue avanzando, el uso de los recursos naturales fue disminuyendo progresivamente a favor de un mejor control, eficiencia y sostenibilidad.

Al ir aumentando la producción mundial de camarón, los precios comenzaron a disminuir progresivamente. A nivel mundial, las granjas camaroneras luchan por mejorar la eficiencia y reducir los costos de producción.

La incertidumbre en la oferta y la demanda están causando fluctuaciones erráticas en los precios, lo que desequilibra al mercado. Además, los agentes reguladores continúan exigiendo normas para la seguridad alimentaria, las que requieren nuevas formas de ordenamiento.³

Por otra parte es conocido que los grupos ambientalistas realizan una importante contribución cuando alertan al público acerca de los peligros y riesgos; los

³ CHAMBERLAIN; 2002, p.1

consumidores deben conocer más sobre los productos que compran y el impacto de su adquisición; sin embargo estos son a veces exagerados por los grupos ambientalistas buscando protagonismo, aunque las importaciones en los países mantienen una tendencia de aumento, (Anexo 1). En febrero de 1997, unos 60 representantes de la acuicultura se reunieron en el encuentro de la Sociedad Mundial de Acuicultura realizado en Seattle, para discutir las acciones a seguir. Se tomó la decisión unánime de formar una asociación sin fines de lucro que representara a la industria camaronera a nivel internacional. Como resultado, se creó en mayo de 1997, la Global Aquaculture Alliance (GAA) con el objetivo de profundizar el desarrollo de una acuicultura responsable desde el punto de vista ambiental para satisfacer las necesidades alimentarias mundiales.⁴

Al ir aumentando la producción mundial del camarón, los precios van disminuyendo progresivamente. Para poder ser competitivos, los productores deben reducir constantemente sus costos. La mortalidad causada por epidemias fue el principal factor que afectó la industria camaronera durante la última década. Muchas pérdidas se atribuyen a la transmisión inadvertida de enfermedades virales a causa de una pobre bioseguridad y a un mal saneamiento.⁵

Los primeros criadores salieron adelante sin un pleno conocimiento acerca de la cría de camarón, limitándose a imitar el ambiente natural al que pertenecían estos. A medida que los productores fueron aprendiendo, encontraron que los recursos naturales como postlarvas silvestres, raciones naturales y aguas costeras sin filtrar representaban vectores para enfermedades u oportunidades que eran perdidas para reducir costos.

En estas condiciones se impone la necesidad de desarrollar nuevas técnicas de producción, comienzan a desarrollarse sistemas más eficientes y ambientalmente sostenibles, en base a las disciplinas de la ganadería moderna como controles de higiene más estrictos, diagnósticos sofisticados de enfermedades, cría selectiva,

⁴ CHAMBERLAIN; 2001, p. 3

⁵ CHAMBERLAIN; 2001, p. 8

reciclaje del agua, raciones eficaces y mejoramiento en el control de residuos. Estas tecnologías disminuyen los costos de producción, brindando mejores y mayores rendimientos y un crecimiento más rápido y uniforme.

El manejo de enfermedades virales está mejorando rápidamente por medio del diagnóstico y la detección de animales infectados y de un mejor conocimiento de los ciclos de vida viral para poder establecer puntos de control tales como los filtradores de portadores que ingresan al agua y del saneamiento, para evitar así el traslado inadvertido de la enfermedad. La cría selectiva surgió como un medio para evitar que se infecten reservas silvestres y para seleccionar individuos con rápido crecimiento y buena resistencia a las enfermedades. Este promete ser uno de los medios más eficaces a largo plazo para reducir los costos de producción.

Se están desarrollando nuevos sistemas de estanques, los cuales producen altos rendimientos con poco o ningún recambio de agua. El proceso consiste en la aireación y la circulación del agua para suspender continuamente los residuos dentro de la columna de agua en el estanque, donde son rápidamente colonizados y mineralizados por bacterias aeróbicas. El camarón utiliza esta "carga bacteriana" como una importante fuente suplementaria de proteínas. Debido al insignificante consumo de agua, estos sistemas son muy bioseguros y ambientalmente "amigables". También se reducen los costos de las raciones al disminuir las necesidades de proteínas.

La capacidad de operar estanques con recambio de agua cero ha facilitado el procedimiento en aquellas áreas de agua dulce. Esto expandirá enormemente el alcance del cultivo de camarón a nivel mundial. Otras tecnologías están llevando a una gran mecanización, mayor reciclaje de agua, y a la reducción de los costos de las postlarvas y de las raciones.

El mercado mundial del camarón se abastece de los desembarques de aguas frías y templadas y de la producción de acuicultura de muchos países que tienen una gran variedad de idiomas y culturas. Los compradores tienen el angustiante trabajo de predecir las ofertas, la demanda y los precios en este mercado tan volátil. Los problemas ambientales han llevado a algunos consumidores a pedir sellos de

certificación en los productos finales que aseguren que se produjeron de manera responsable. La seguridad alimentaria también se está transformando en una preocupación debido a los problemas relacionados con contaminaciones microbiológicas y químicas.⁶

Para reducir la volatilidad de precios, varios grupos tratan de proporcionar información exacta a los compradores y vendedores en el mercado. La Global Aquaculture Alliance ha comenzado una serie anual de encuentros llamados “Perspectivas Mundiales del Camarón”.

El objetivo de estas reuniones es realizar estimaciones sobre la oferta y la demanda en los países productores e importadores respectivamente, así como prever el efecto de ambas sobre los precios, y evaluar los obstáculos que entorpecen el cultivo de camarón para encontrar las soluciones correctas.

Los consumidores de algunos mercados insisten sobre la seguridad del pescado y los productos pesqueros que compran, en que fueran producidos de manera responsable desde el punto de vista ambiental.

La Global Aquaculture Alliance está desarrollando un sistema de certificación ambiental como parte de su Programa de Acuicultura Responsable. Las granjas camaroneras participantes cumplirán con un Plan Estandarizado de Ordenamiento Ambiental que documenta la adhesión a las normas cuantitativas y que exige el mantenimiento de registros. Un tercero será responsable de inspeccionar las granjas camaroneras según los requisitos de la Global Aquaculture Alliance. Aquellas que cumplan con dichos requisitos calificarán para el uso de un sello de certificación, que diga en sus productos: "Las Mejores Prácticas de Acuicultura: Certificado".

El sistema está diseñado para ser voluntario, transparente, práctico, comprobable, etiquetable, y que conserve su propia identidad. El Programa de Acuicultura Responsable ha tenido un gran éxito al divulgar información sobre las mejores prácticas de ordenamiento (BMP).

⁶ CHAMBERLAIN; 2001, p. 8

Muchas otras organizaciones, incluso grupos de defensa ambiental, han utilizado los Códigos de práctica de la Acuicultura Responsable del GAA como base para preparar documentos sobre las BMP en la acuicultura. Si bien el Programa de Acuicultura Responsable está comenzando con el camarón, el proceso paso a paso, el sistema de inspección y el sello de certificación han sido diseñados para alentar su adopción en otras especies.

Los consumidores esperan y exigen que el alimento que compran sea seguro y sano. Las normas de seguridad alimentaria están siendo continuamente reforzadas, y los productores deben adherirse a estas normas o corren el riesgo de perder el acceso al mercado. Existen en plaza varios programas de seguridad de pescado y productos pesqueros que incluyen Buenas Prácticas de manipulación, Procedimientos Operacionales Estándar de Higiene, Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos y Normas ISO 9002.

En Cuba las primeras investigaciones sobre el cultivo de los camarones comerciales se centraron en el camarón blanco *Penaeus schmitti* y el camarón rosado *Penaeus notialis*, estas se remontan a los años 1968 –1969, y fueron acometidas por el Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP), el Centro de Investigaciones Marinas (CIM), el Instituto Cubano de Hidrografía (ICH) y el Instituto Cubano de Oceanología entre otras instituciones (ICO).

Las investigaciones realizadas demostraron que en la zona sur oriental de Cuba era donde existían las condiciones adecuadas para desarrollar la actividad del cultivo de camarones y específicamente en la zona que cubre el archipiélago Jardines de la Reina. En Cuba existen hoy en día cinco camaroneras pertenecientes a distintas provincias como son CULTISUR en Camaguey, CALISUR en Granma, SANROS en las Tunas, GUAJACA en Holguín y CULTIZAZA en Sancti Spíritus.

1.2. Conceptualización de la Contabilidad de Costos

El sistema de contabilidad de costos se ocupa directamente del control de los inventarios, activos de planta y fondos gastados en actividades funcionales.

La contabilidad de costos se ocupa de la clasificación, acumulación, control y asignación de costos. Los costos pueden acumularse por cuentas, trabajos, procesos, productos u otros segmentos del negocio.

Los costos se utilizan, en general, para tres propósitos:

- Proporcionar informes relativos a costos para medir la utilidad y evaluar el inventario (estado de resultados y balance general)
- Ofrecer información para el control administrativo de las operaciones y actividades de la empresa (informes de control)
- Proporcionar información a la administración para fundamentar la planeación y la toma de decisiones (análisis y estudios especiales)

El sistema formal de la contabilidad de costos generalmente ofrece información de costos e informes para la realización de los dos primeros objetivos.

Sin embargo, para los fines de planeación y toma de decisiones de la administración, esta información generalmente debe reclasificarse, reorganizarse y complementarse con otros informes económicos y comerciales pertinentes tomados de fuentes ajenas al sistema normal de contabilidad de costos.

Una función importante de la contabilidad de costos es la de asignar costos a los productos fabricados y comparar estos costos con el ingreso resultante de su venta.

La contabilidad de costos sirve para contribuir al control de las operaciones y facilita la toma de decisiones. Las características de la contabilidad de costos son las siguientes:

- Es analítica, puesto que se planea sobre segmentos de una empresa, y no sobre su total
- Predice el futuro, a la vez que registra los hechos ocurridos
- Sólo registra operaciones internas
- Refleja la unión de una serie de elementos: materia prima, mano de obra directa y cargas fabriles
- Determina el costo de los materiales usados por los distintos sectores, el costo de la mercadería vendida y el de las existencias
- Sus períodos son mensuales y no anuales como los de la contabilidad general

- Su idea implícita es la minimización de los costos

La contabilidad de costos es una rama de la contabilidad general que sintetiza y registra los costos de los centros fabriles, de servicios y comerciales de una empresa, con el fin de que puedan medirse, controlarse e interpretarse los resultados de cada uno de ellos, a través de la obtención de costos unitarios y totales en progresivos grados de análisis y correlación. Al igual que la contabilidad general se basa en la partida doble.

Es una parte de la contabilidad general que exige ser analizada con mayor detalle que el resto.

En Cuba, hasta el año 1975, existieron diferentes Sistemas de Contabilidad a nivel nacional. A partir del año 2006 se implanta un Sistema de Contabilidad de aplicación obligatoria por todas las empresas. Dicho sistema está integrado por un plan de cuentas central, definición del contenido económico de las mismas, operatorias contables, formatos y diseños de los documentos primarios, así como un sistema informativo compuesto por Balance General, Estado de Ganancia o Pérdida y Anexo de Coste de la mercancía vendida. Posteriormente se hizo evidente la necesidad de flexibilizar la normalización contable en el país y acercar la terminología nacional a la práctica contable internacional. Con este fin, a partir de 1993 se sustituye el Sistema Nacional de Contabilidad por Normas Generales de Contabilidad.

Las Normas Generales de Contabilidad incluyen:

- Los Principios de Contabilidad generalmente aceptados que serán exigidos
- El Plan de Cuentas Nacional, con la debida codificación y precisión del contenido económico de las mismas, así como con la necesaria flexibilidad para permitir su adecuación por parte de las entidades
- Los estados financieros como fuente para las necesidades de información tanto internas como externas

El nuevo Plan de Cuentas está conformado por cinco grupos de cuentas, con el siguiente ordenamiento: Activo, Pasivo, Patrimonio, Gastos de Producción y Resultados. Asimismo, las Normas Generales de Contabilidad, establecer la elaboración por parte

de las entidades de los estados financieros: Balance General, Estado de Ganancia o Pérdida (Estado de Resultados) y Coste de Producción o de Mercancías Vendidas.

La Normalización de la Contabilidad de Costes en Cuba es recomendada por los Organismos Centrales del Estado bajo la dirección del Comité Estatal de Finanzas y recogida en los "Lineamientos Generales para la Planificación, Registro, Cálculo y Análisis del Coste".

1.2.1. Concepto general de costos. Objetivos de la determinación de costos

El costo es un recurso que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico. El costo de producción es el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en que se ha incurrido o se va a incurrir, que deben consumir los centros fabriles para obtener un producto terminado, en condiciones de ser entregado al sector comercial.

Entre los objetivos y funciones de la determinación de costos, encontramos los siguientes:

- Servir de base para fijar precios de venta y para establecer políticas de comercialización
- Facilitar la toma de decisiones
- Permitir la valuación de inventarios
- Controlar la eficiencia de las operaciones
- Contribuir a planeamiento, control y gestión de la empresa

Para su estudio y facilidad en el manejo los costos pueden ser clasificados de diversas formas. Al revisar sobre criterios de clasificación de los costos, se evalúan los siguientes:

Con relación a los períodos de contabilidad:

- Costos corrientes: aquellos en que se incurre durante el ciclo de producción al cual se asignan.
- Costos previstos: incorporan los cargos a los costos con anticipación al momento en que efectivamente se realiza el pago.
- Costos diferidos: erogaciones que se efectúan en forma diferida.

Con relación a los elementos que lo forman:

- Costo de producción o industrial: Incluye el costo de los materiales, mano de obra y otros costos de fabricación; es utilizado normalmente como criterio de valoración de las existencias. Cuando el producto se vende el costo de producción se descarga en el costo de los artículos vendidos.
- Costo de distribución: Es el costo relativo a la comercialización y entrega de los productos a los clientes.
- Costo de empresa: Es el costo total del período que se obtiene por agregación de los costos de producción y distribución.

Con relación al volumen de producción:

- Costo fijo: Es aquel en el cual el costo fijo total permanece constante, independientemente de que varíe el nivel de actividad de la empresa, mientras que el costo fijo por unidad varía con la producción, es decir, el costo fijo por unidad se reduce a medida que se incrementa la actividad, al repartir los costes fijos entre un mayor número de unidades.
- Costo variable: Es aquel en el cual el costo variable total cambia en proporción directa a las variaciones en el volumen de producción, mientras el costo variable unitario permanece constante.
- Costo mixto: Es aquel que contiene características tanto de costo fijo como variable.

Con relación a la producción:

- Costo primo: Es aquel directamente relacionado con la fabricación de un producto; equivale a la suma de materiales directos y mano de obra directa, es decir, las partidas directas del costo.
- Costo de conversión: Es aquel incurrido en la transformación de los materiales directos en artículos terminados; está conformado por la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, se observa que contempla la mano de obra directa como partida directa e incorpora las partidas indirectas del costo.

Con relación a la forma de imputación a las unidades de producto:

- Costo directo: Es el costo de materiales y mano de obra que la gerencia es capaz de identificar con artículos o áreas específicas. Este al igual que los costos primos, incluye las partidas directas.
- Costo indirecto: Es el que por afectar al proceso en su conjunto no es directamente identificable con ningún artículo o área, por lo que es necesario utilizar técnicas de asignación para su distribución. Este refleja las partidas indirectas del costo al igual que los costos de conversión.

Con relación a las funciones:

- Costo de manufactura: Se relaciona con la producción de un artículo; es la suma de los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.
- Costo de mercadeo: Se incurre en la venta de un producto o servicio.
- Costo administrativo: Se incurre en la dirección, control y operación de una empresa; incluye el pago de salario a la gerencia y al personal de oficina.
- Costo financiero: Se relaciona con la obtención de fondo para la operación de la empresa; incluye el costo de los intereses de los préstamos así como el costo de otorgar créditos a los clientes.

Con relación al grado de control:

- Costo controlable: Sobre él pueden ejercer influencia directa los encargados de las áreas de responsabilidad.
- Costo no controlable: No se encuentra bajo influencia directa de los encargados de las áreas; su responsabilidad es asumida por los niveles de dirección superiores.

Con relación al momento de cálculo:

- Costo real, retrospectivo, histórico o efectivo: Es calculado a partir de los consumos reales en el proceso productivo durante un período de tiempo.
- Costo estándar, prospectivo o predeterminado: Es calculado a partir de los consumos predeterminados, a un precio determinado para un período futuro; puede ser considerado como un costo norma.

Se consideran elementos básicos del costo de un producto los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación expresados en valor.

Los materiales son los principales bienes que se usan en la producción y que se transforman en artículos terminados con la adición de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

Los materiales se pueden dividir en materiales directos e indirectos.

Los materiales directos son toda aquella materia prima que físicamente puede ser observada como formando parte integrante del producto terminado y que su cantidad en el producto puede ser determinada mediante una forma que sea factible económicamente.⁷

Los materiales indirectos son los materiales comprendidos en la fabricación de un producto, diferentes de los materiales directos. Estos se incluyen como parte de los costos indirectos de fabricación.⁸

La mano de obra es el esfuerzo físico o mental gastado en la fabricación de un producto. Su costo se puede dividir en mano de obra directa e indirecta.

La mano de obra directa se definió como la mano de obra que está directamente involucrada en la producción de un artículo terminado, la cual puede ser fácilmente rastreada en el producto y representa un costo de mano de obra importante en su producción.

La mano de obra indirecta es toda mano de obra involucrada en la fabricación de un producto, que no se considera mano de obra directa. Esta se incluye como parte de los costos indirectos de fabricación.

Los costos indirectos de producción o cargas fabriles son todos los costos de producción, excepto los de materia prima y mano de obra directa. Son todos los costos en que necesita incurrir un centro para el logro de sus fines; costos que, salvo casos de excepción, son de asignación indirecta, por lo tanto precisa de bases de distribución.

⁷ POLIMENI; 1989, p. 11

⁸ HOMGREN; 1969, p. 28

Los costos indirectos de fabricación pueden subdividirse según el objeto de gasto en tres categorías:

- Materiales indirectos
- Mano de obra indirecta
- Costos indirectos generales de fabricación

Además de los materiales indirectos y la mano de obra indirecta, las cargas fabriles incluyen el costo de la adquisición y mantenimiento de las instalaciones para la producción y otros costos de fábrica. Incluidos dentro de esta categoría tenemos la depreciación de la planta y la amortización de las instalaciones, la renta, calefacción, luz, fuerza motriz, impuestos inmobiliarios, seguros, teléfonos, viajes, etc. Todos los costos indirectos de fabricación son directos con respecto a la fábrica o planta.

La clasificación en costos fijos y variables es útil en la preparación de presupuestos para las operaciones futuras.

Los costos clasificados como directos o indirectos con respecto al producto o al departamento son útiles para determinar la rentabilidad de las líneas de producto o la contribución de un departamento a las utilidades de la empresa.

La materia prima y la mano de obra directa dan origen a desembolsos, los cuales forman parte de las cargas fabriles.

La primera supone costos de manipuleo, inspección, conservación, seguros etc. La segunda obliga a habilitar servicios sociales, oficinas de personal, oficinas de estudios de tiempos, etc.

Para propósitos de costeo de los productos, todos los costos incurridos en la fábrica se asignan eventualmente a los departamentos de producción a través de los cuales circula el producto. La acumulación y clasificación de los costos por departamentos se llama distribución o asignación de costos. Los costos que pueden atribuirse directamente al departamento se asignan directamente. Los costos indirectos de fabricación y los costos de los departamentos de servicios se asignan sobre alguna base a los departamentos productivos y se asignan también a la producción a medida que esta pasa por los departamentos.

En el contexto empresarial cubano los gastos **para su registro** se agrupan por elementos y partidas, atendiendo a las disposiciones del Ministerio de Finanzas y Precios. Son elementos de gastos, aquellos que se identifican con su naturaleza económica, estén o no asociados directa o indirectamente con el producto o servicio.

Los elementos de gasto son todos aquellos que se incurren durante el proceso productivo o de servicio, tales como, administración, distribución, ventas, y en otras ajenas a las actividades fundamentales de la entidad. Los lineamientos generales del costo establecen como elementos de gasto los siguientes:

- Materias primas y materiales
- Combustibles
- Energía
- Salarios
- Otros gastos de la fuerza de trabajo
- Depreciación y amortización
- Otros gastos monetarios

La agrupación de los gastos por partidas, está asociada al proceso de producción o de servicio, teniendo como objetivos fundamentales la determinación y cálculo del costo del producto, servicio o proceso. Las partidas de costos agrupan los gastos, por la forma de inclusión en el producto, y por su incidencia directa o indirecta. Los gastos se agrupan por partidas por el hecho de que la agrupación por elementos es insuficiente para la planificación, el registro, el cálculo y el análisis del costo de producción por tipos de productos.

Las partidas establecidas son:

Partidas de costo directo:

- Materias Primas y Materiales
- Salario y Otros Gastos de Fuerza de Trabajo

Partidas de costo indirecto:

- Gastos Indirectos de Fabricación

El registro de los gastos se garantiza a partir del sistema de Contabilidad de Costos utilizado, a través de él, los gastos de producción pueden analizarse por áreas de responsabilidad o por centros de costo.

1.2.2. Sistema de costo. Generalidades

Los sistemas de costo son un conjunto de métodos, normas y procedimientos, que rigen la planificación, determinación y análisis del costo, así como el proceso de registro de los gastos de una o varias actividades productivas en una empresa, de forma interrelacionada con los subsistemas que garantizan el control de la producción y de los recursos materiales, laborales y financieros. Dentro de los objetivos de un Sistema de Costo, se encuentran los relacionados a continuación:

- Fijar pautas a las que se someten los procedimientos de asignación de los costos.
- Determinar los criterios a aplicar en la distribución y prorrateo de los gastos.
- Establecer la oportunidad o fecha en que deben ser calculados los costos, las modalidades de cálculo, las bases que se pueden utilizar, como tienen que ser tratados ciertos costos, forma de determinar los costos totales y unitarios, así como la metodología para la presupuestación de costos y determinación de estándares.

Los sistemas de costos pueden clasificarse:

Según el tratamiento de los costos fijos:

- Costeo por absorción: Todos los costos de fabricación se incluyen en el costo del producto, así como se excluyen todos los costos que no son de fabricación. La característica básica de este sistema es la distinción que se hace entre el producto y los costos del período, es decir los costos que son de fabricación y los que no lo son.
- Costeo variable: Los costos de fabricación se asignan a los productos fabricados. La principal distinción bajo este sistema es la que existe entre los costos fijos y los variables. Los costos variables son los únicos en que

se incurre de manera directa en la fabricación de un producto. Los costos fijos representan la capacidad para producir o vender, e independientemente del hecho de que se fabriquen o no los productos y se lleven al período, no se inventarían. Los costos de fabricación fijos totales permanecen constantes a cualquier volumen de producción. Los costos variables totales aumentan en proporción directa con los cambios que ocurren en la producción.

La cantidad y presentación de las utilidades varía bajo los dos métodos. Si se utiliza el método de costeo variable, los costos variables deben deducirse de las ventas, puesto que los mismos son costos en los que normalmente no se incurriría si no se produjeran los artículos.

Según la forma de concentración de los costos los sistemas pueden ser:

- Costeo por órdenes: Se emplea cuando se fabrica de acuerdo a pedidos especiales de los clientes.
- Costeo por procesos: Se utiliza cuando la producción es repetitiva y diversificada, aunque los artículos son bastante uniformes entre sí.

Según el método de costeo se clasifican en:

- Costeo histórico o resultante: Primero se consume y luego se determinan el costo en virtud de los insumos reales. Puede utilizarse tanto en costos por órdenes como en costos por procesos.
- Costeo predeterminado: Los costos se calculan de acuerdo con consumos estimados. Dentro de estos costos predeterminados, se identifican 2 sistemas:
 - Costeo estimado o presupuesto: sólo se aplica cuando se trabaja por órdenes. Son costos que se fijan de acuerdo con experiencias anteriores. Su objetivo básico es la fijación de precios de venta.
 - Costeo estándar: Se aplica en caso de trabajos por procesos. Los costos estándares pueden tener base científica (si se pretende medir la eficiencia operativa) o empírica (si su objetivo es la fijación de precios de venta). En

ambos casos las variaciones se consideran ineficiencias y se saldan por ganancias y pérdidas.

La acumulación de los datos rutinarios del costo de producción es una tarea muy importante que consume tiempo. Una adecuada acumulación de costos provee a la administración de bases para predecir las consecuencias económicas de sus decisiones. Existen dos métodos de acumulación de los costos, el sistema periódico y el sistema perpetuo.

Un sistema periódico de acumulación de costos provee información limitada durante el período y requiere ajustes en intervalos de tiempo para determinar el costo de los artículos manufacturados. Bajo este sistema se toman inventarios físicos periódicamente para ajustar las cuentas de inventarios y establecer el costo de producción. Un sistema de acumulación periódico no se considera como un sistema completo de contabilidad de costos mientras que los inventarios de materias primas, trabajo en proceso y artículos terminados se puedan determinar únicamente después de que se realicen los inventarios físicos. A causa de estas limitaciones, los sistemas periódicos de acumulación de costos, se utilizan generalmente en pequeñas compañías manufactureras.

Un sistema perpetuo de acumulación de costos es un método que provee información continua acerca de los inventarios de materias primas, de trabajos en proceso, de artículos terminados y del costo de las ventas. Dicho sistema de costos es usualmente utilizado en la mayoría de las medianas y grandes empresas.

Hay dos tipos básicos de sistema de acumulación perpetua de costos clasificados de acuerdo a sus características: el sistema de costos por órdenes de trabajo y el sistema de costos por procesos.

Bajo el sistema por órdenes de trabajo, los tres elementos básicos del costo del producto se acumulan de acuerdo al número asignado de órdenes de producción; los materiales directos y la mano de obra directa se acumulan para cada orden; los costos indirectos de fabricación se acumulan por departamentos y luego se distribuyen a las órdenes; se establecen cuentas individuales de inventario de

trabajos en proceso para cada orden de producción y se cargan con los costos incurridos en la producción de la orden de trabajo específica.

Bajo un sistema de costos por procesos, los tres elementos básicos del costo del producto se acumulan de acuerdo a los departamentos o centros de costos; se determinan cuentas de inventario de trabajos en proceso para cada departamento o centro de costo y se cargan con los costos incurridos en la producción de las unidades que pasan a través del departamento.

Los sistemas periódicos de acumulación por lo general registran únicamente los costos reales, mientras que los sistemas perpetuos usan tanto el costeo normal como el costeo estándar para acumular los costos.

Los **principales términos** relativos al sistema de costos son los siguientes:

Productos en Proceso: Es la producción incompleta; los materiales que estén sólo parcialmente convertidos en productos terminados que puede haber en cualquier momento.

Costos: El valor sacrificado para obtener bienes o servicios.

Gastos: Un costo que ha producido un beneficio y que ya está expirado.

Ingreso: El precio de los productos vendidos o de los servicios prestados.

Pérdidas: Los artículos o servicios comprados que pierden el valor, sin haber prestados ningún beneficio.

La **planificación del costo** se debe realizar mediante el análisis del comportamiento de las normas de gastos, las series históricas de los mismos incurridos en períodos anteriores, el aprovechamiento de las capacidades, así como la cuantificación de las medidas de reducción que sea posible aplicar avalados por la participación activa de los trabajadores. El plan de costo debe obligatoriamente apoyarse en el resultado del análisis del comportamiento de la eficiencia económica de las empresas en cada área de trabajo e incluir el efecto de las medidas que se determinen producto de este análisis colectivo. Desde el punto de vista económico la planificación del costo debe estar precedida de un minucioso y pormenorizado análisis técnico a nivel de cada unidad organizativa de la empresa, de las capacidades utilizadas y gastos incurridos en el período base y la influencia que puedan haber ejercido los distintos

factores técnico-económicos que inciden en ellos. Entre los aspectos que deben evaluarse dentro de este estudio se encuentran fundamentalmente:

- Análisis del volumen de producción total obtenida en unidades físicas y valor y por cada tipo de producto en relación con las capacidades existentes. En este análisis se incluyen las pérdidas de tiempo por paralización, roturas y desviaciones de la disciplina tecnológica.
- Evaluación del comportamiento de la puesta en marcha de nuevas capacidades productivas y la posible influencia de la introducción de técnicas más novedosas o tecnologías más avanzadas así como el perfeccionamiento de las existentes.
- Análisis de la economía material que puede obtenerse partiendo de las variaciones de las normas e índices de consumo en los gastos de materias primas, materiales, combustible y energía.
- Análisis del fondo de salarios y de las medidas que permitan un incremento de la eficiencia de los recursos laborales, poniendo énfasis en la revisión de los gastos por pagos adicionales a los trabajadores por horas suplementarias; por pérdidas de tiempo en el uso de los equipos y por ausentismo o desaprovechamiento en la jornada laboral, entre otros.

Adicionalmente la empresa debe efectuar una evaluación crítica del comportamiento de los otros gastos fijos inducidos por los requerimientos de la producción.

La planificación del costo requiere un ordenamiento por área de los gastos por su naturaleza, el cual se muestra en un presupuesto.

Es decir que el presupuesto de gastos por área de responsabilidad constituye la base organizativa que asegura la correcta planificación del costo con vistas a asegurar la efectividad del plan; de ahí la importancia que tiene la elaboración, control y discusión sistemática de dichos presupuestos.

Objetivos fundamentales de la planificación.

- Predeterminar, por áreas de responsabilidad, los gastos indispensables para obtener el volumen de producción y la entrega de cada tipo y de toda la producción de la empresa.

- Permite el análisis del comportamiento de los gastos y de los costos predeterminados en realización con su ejecución real , a los efectos de valorar la eficiencia económica de las distintas áreas de la empresa , de aplicar medidas técnicas-organizativas con vistas a incrementar dicha eficiencia y de valorar la efectividad económica de estas medidas .
- Predeterminar el costo unitario y el costo total de cada producto, de acuerdo con un surtido y volumen dado de producción y venta.

El plan de costo debe ser una categoría resumen, debe recoger todas las medidas de eficiencias que se proyecten en el resto de las categorías del plan, a tal efecto debe tomarse en consideración:

- El análisis del volumen de producción proyectada tanto en unidades físicas como en valor, total y por cada tipo de producto.
- La reducción del gasto material como resultado de la aplicación de las medidas del plan de economía material y energética.
- El aprovechamiento de las capacidades instaladas y de lo que se pone en explotación en el año planificado.
- La disminución proyectada en el gasto de salario por peso de producción como resultado de la aplicación de medidas del plan de organización del trabajo y de los salarios.

Para la elaboración del plan de costo se utilizarán dos vías de cálculos que se complementan:

- El presupuesto de gasto por cada área de responsabilidad
- El costo unitario basado en la ficha de costo

El **cálculo del costo** permite el análisis de los gastos incurridos en la producción de uno o varios productos, así como de componentes de éstos, de la producción en proceso e incluso de la producción defectuosa.

La finalidad del cálculo del costo es:

- Garantizar el análisis de la eficiencia de la producción, facilitando la adopción de medidas oportunas para corregir las desviaciones del costo planificado e incrementar la eficiencia de las empresas.

- Contribuir a la correcta fundamentación de los indicadores del plan.
- Facilitar el análisis en la formación de los precios.

El cálculo del costo para facilitar la adopción de decisiones requiere de un registro eficiente de las operaciones que permita un análisis del mismo por productos, partes de productos o surtidos de productos en dependencia del nivel de agregación que se haya adoptado. Mediante la determinación correcta del costo unitario se garantiza la comparación más adecuada de los costos reales de los distintos períodos al reducir los mismos a una unidad de medida común, con lo cual se eliminan las incidencias que introducen las fluctuaciones en el volumen y la estructura de la producción.

El **costo unitario**, término de considerable importancia interés en este trabajo, permite:

- Medir la eficiencia económica con que se ha operado el proceso productivo en un período dado, permitiendo su comparación contra lo planificado, lo obtenido en períodos anteriores y lo normado.
- Analizar la efectividad en el uso y explotación de las capacidades instaladas.
- Servir como base para la elaboración del plan de costos, medir su cumplimiento y aportar elementos para la planificación de períodos subsiguientes.
- Conocer el comportamiento de las normas de consumo de materiales y de tiempo, propiciando la revisión y permanente actualización de las mismas.
- Servir como base para la evaluación y toma de decisiones con relación a la efectividad en divisas de los fondos exportables.
- Servir como base para la correcta valoración de los productos en proceso, semielaborados, terminados y entregados (vendidos).
- Servir como una de las bases de análisis para la formación de los precios de los productos y tarifas de servicios, así como para valorar las causas de las desviaciones que experimentan los costos reales con relación a aquellos utilizados al definir el precio y que originan una alta o baja rentabilidad en la empresa.

Los procedimientos de cálculo del costo, expuestos, están orientados a facilitar el análisis del costo unitario fabril, en cada unidad productiva y el costo unitario total por parte de la empresa. La diferenciación de ambos está dada por la idea de asociar el análisis de los gastos incurridos por cada nivel de competencia. No obstante, la simple determinación del costo unitario-fabril no resulta suficiente para enfrentar un análisis efectivo del comportamiento del costo. Se requiere además el control de los gastos por áreas de responsabilidad, que constituye una herramienta indispensable para precisar dónde y por qué se presentan las desviaciones y sobre todo cómo y cuándo eliminarlas. El registro y cálculo de los costos deben estar definidos y articulados correctamente en los sistemas que deben ser confeccionados por las empresas.

En tal sentido deben tomarse en consideración, el correcto control de los inventarios de activos fijos tangibles y de las reservas productivas; así como la utilización, acorde con las posibilidades, de los medios de medición e instrumentación que faciliten un mejor control de los gastos y eviten el tener que acudir a soluciones a través de prorrateos.

Para que el Costo de Producción disminuya existen varias vías, estas dependen de las características de cada empresa y las más importantes son las siguientes: Mecanismo y automatización del proceso productivo.

- Normación y control del consumo
- Uso óptimo de los materiales
- Óptima utilización de la jornada laboral
- Incremento de la productividad del trabajo
- Capacitación de los trabajadores
- Empleo productivo de los desperdicios
- Eliminación de los gastos productivos que surge producto a la infracción de la disciplina del trabajo
- Pleno uso de las capacidades instaladas

Cada uno de estos elementos, deben considerarse en la proyección de los costos estándar.

1.3. Estimación utilizando la Regresión Lineal Múltiple

La administración toma muchas decisiones importantes que requieren de pronósticos del futuro. Los gerentes de comercialización necesitan pronósticos de ventas futuras para tomar decisiones sobre precios, contratación, promoción y distribución. Los gerentes de producción necesitan pronósticos respecto al tiempo de producción para tomar decisiones sobre compras, personal, programación e inventarios. Los gerentes de contabilidad y finanzas requieren de pronósticos de flujo de caja con objeto de tomar decisiones sobre préstamos, inversiones a corto plazo y financiamiento en general. Actualmente hay una tendencia a que todos los gerentes o administradores necesitan algún tipo de pronóstico, pero para ello es necesario el empleo de métodos estadísticos que posibiliten tomar decisiones lo más acertadas posibles.

Dado que existen muchos, es necesario realizar una **clasificación** de los pronósticos comprender su clasificación. Las categorías posibles incluyen, pero no están limitadas, a:

- Series de tiempo o causales
- A corto, mediano o largo plazos
- Cuantitativos o cualitativos

Estas categorías no son mutuamente excluyentes y, de hecho, cualquier método en particular puede describirse en varias formas. Los métodos de series de tiempo generan pronósticos empleando los datos históricos para la variable que se requiere pronosticar. Los métodos causales consideran factores que afectan o están relacionados con la variable de interés, incluyen técnicas tanto cualitativas como cuantitativas. El análisis de regresión y los modelos econométricos son técnicas cuantitativas importantes. El análisis de regresión usa una o varias variables independientes que ayudan a pronosticar los valores de la variable dependiente. Los métodos de corto plazo hacen proyecciones de un día a un mes; los métodos a mediano plazo tienen un horizonte de tiempo de un mes a un año, y los métodos a largo plazo ven a más de un año en el futuro.

Econometría no es Estadística Económica. Tampoco es, lo que llamamos Teoría Económica, aunque una parte considerable de esta teoría tiene, definitivamente, carácter cuantitativo. La Econometría tampoco debe ser considerada como sinónimo de aplicación de las matemáticas a la economía. La experiencia ha mostrado que cada uno de estos tres puntos de vista, el de la estadística, la teoría económica y las matemáticas es necesario, pero por si misma no es condición suficiente para una comprensión real de las relaciones cuantitativas en la vida económica moderna. Es la unión de los tres aspectos lo que constituye una herramienta de análisis potente. Es esta unión lo que constituye la Econometría.⁹

Algunas definiciones de **Econometría** presentes en la bibliografía analizada son los siguientes:

Etimológicamente Econometría, significa medición económica, Econo- Metría.

Hay muchas definiciones de econometría que por supuesto en su esencia presentan mucha similitud:

Se puede definir Econometría como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales basados en el desarrollo simultáneo de la observación y la teoría relacionado a través de apropiados métodos de inferencia.¹⁰

El arte del econometrista consiste en encontrar el conjunto de supuestos que sean suficientemente específicos y realistas, de tal manera que le permitan aprovechar de la mejor manera posible los datos que tienen a su disposición.¹¹

Por tanto, podemos decir que el objetivo central de la Econometría es: explicar a través de modelos los planteamientos o hipótesis que surgen de la Economía Teórica. Estos modelos podrán representarse y verificarse a través de las estadísticas, lo que permitirá realizar los pronósticos correspondientes y tomar las medidas necesarias en años posteriores.

¿Cómo se expresan los modelos?

⁹ FRISH; 1933, p. 10

¹⁰ SAMUELSON; 1954, 1966, p. 141-146

¹¹ MALIVAUD; 1966, p. 514

En esta investigación los modelos se expresan a través de una herramienta fundamental de la Econometría, que es el análisis de regresión lineal.

La mayoría de los problemas (económicos ó no) involucran a más de una variable relacionadas, se desea generalmente lograr una expresión funcional que exprese dicha relación.

Los métodos de regresión se usan para determinar la mejor relación funcional entre las variables en estudio.

Si se expresa una variable “y” denominada variable dependiente, sólo en función de una variable explicatoria “x” se estará en presencia de la regresión simple, y será múltiple si en la relación hay más de una variable independiente, o sea:

$$Y = f(x) \longrightarrow \text{regresión simple}$$

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_k) \longrightarrow \text{regresión múltiple}$$

La obtención de un modelo depende de factores como el conocimiento de las técnicas disponibles, lo apropiado que resulte confiar en los datos históricos o en el juicio subjetivo, el patrón que exhiben los datos, las consideraciones sobre beneficio/costo y en algunos casos la disponibilidad de computadoras y de software estadísticos.

Para nuestro trabajo se hizo un análisis de las siguientes variables: x_1 : gastos de preparación (pesos), x_2 : gastos de siembra (pesos), x_3 : gastos de cultivos (pesos), x_4 : gastos indirectos (pesos), x_5 : gastos de cosecha (pesos), x_6 : gasto industrial (pesos), x_7 : gasto comercial (pesos), y x_8 : duración del ciclo (días), x_9 : área del estanque (hectáreas), x_{10} : captura bruta (kg) que son las variables independientes que afectan el comportamiento de y : costo total por estanque en un ciclo (pesos). Estas variables se observaron desde marzo a diciembre del 2006 en la empresa Camaronera Cultizaza de Sancti Spíritus.

Después de analizar la relación entre las variables independientes y la variable dependiente se llega a la conclusión de que era factible utilizar el análisis de regresión lineal múltiple.

Pero para utilizar este método estadístico es necesario que los datos de la muestra cumplan ciertos requisitos, que se pueden analizar través de los supuestos del modelo de regresión lineal múltiple.

Para que el modelo realmente describa el comportamiento de los datos y se pueda utilizar para pronosticar este debe cumplir los supuestos de:

Supuesto 1:

$$E(u_i) = 0 \text{ Para } i = 1, \dots, n$$

El valor promedio condicional del término de perturbación poblacional u_i , condicionado en los valores dados de la variable explicativa (las X), es igual a 0.

Supuesto 2:

$$V(u_i) = E(u_i^2) = \sigma^2$$

La varianza condicional de u_i es constante u homocedástica.

Supuesto 3:

$$Cov(u_i, u_j) = 0 \quad i \neq j$$

No existe autocorrelación alguna entre las perturbaciones.

Supuesto 4:

X_1, X_2, \dots, X_k son fijas. Las variables explicativas son no estocásticas (es decir, fijas para muestreos repetidos) o, si con estocásticas están distribuidas independientes de las perturbaciones u_i .

Supuesto 5:

No existe relación lineal exacta entre las variables X, no existe multicolinealidad.

Supuesto 6:

$u_i \sim N(0, \sigma^2)$ Las u poseen una distribución normal cuyo promedio y varianza están dados por los supuestos 1 y 2.

Supuesto 7:

El modelo de regresión está correctamente especificado, es decir, no existe ningún sesgo de especificación.

Los modelos de regresión lineal múltiple tienen una amplia aplicación, Mediante estas ecuaciones, en el campo de la economía, por ejemplo, se podrán analizar y medir el comportamiento de variables económicas, se podrán obtener curvas de demanda y ofertas, funciones de producción, funciones de costo, etc.

La regresión múltiple es útil siempre que el investigador esté interesado en predecir la cantidad o la magnitud de la variable dependiente. Por ejemplo, se puede hacer la predicción de los gastos mensuales de cenar fuera de casa (variables dependientes) con información referente a la renta familiar, su tamaño y la edad del cabeza de familia (variables independientes). De la misma forma el investigador puede intentar predecir las ventas de una compañía a partir de información sobre sus gastos en publicidad, el número de vendedores y el número de tiendas que distribuyen sus productos.

En este trabajo se van a estimar los costos totales por estanques en un ciclo (en pesos), a partir de una muestra de los gastos de preparación (pesos), gastos de siembra (pesos), gastos de cultivos (pesos), gastos indirectos (pesos), gastos de cosecha (pesos), gasto industrial (pesos) y gasto comercial (pesos), duración del ciclo (días), área del estanque (hectáreas), captura bruta (kg), durante el período de marzo a diciembre del 2006 en la empresa Camaronera Cultizaza.

El análisis de **regresión** está relacionado con el estudio de la dependencia de una variable, la variable dependiente y de una o más variables adicionales, las variables explicativas con la perspectiva de estimar y/o predecir el valor (poblacional) medio o promedio de la primera en términos de valores conocidos o fijos (en muestreos repetidos) de las segundas.

El término **lineal** puede ser entendido de dos maneras:

- 1.- Linealidad en las variables: Una función $y = f(x)$ se dice que es lineal en x si aparece con una potencia de 1. (Se excluyen términos como x^2 , \sqrt{x} , entre otros).
- 2.- Linealidad en los parámetros: Se dice que una función es lineal en los parámetros digamos β_1 , si esta aparece con una potencia de uno.

De las dos interpretaciones de linealidad se considera la linealidad en los parámetros como concepto relevante; por tanto se conoce como "Regresión Lineal" a una regresión lineal en los parámetros; las β (es decir, los parámetros se elevan únicamente a la primera potencia), pudiendo o no ser lineales en las variables explicativas, las x .

El objetivo del análisis de la regresión múltiple es predecir los cambios en la variable dependiente en respuesta a cambios en varias de las variables independientes. Este objetivo se consigue muy a menudo a través de la regla estadística de los mínimos cuadrados ordinarios.

Antes de obtener el modelo de **regresión lineal múltiple** es necesario analizar el nivel de asociación lineal de las variables independientes y la dependiente. A esto se le denomina Análisis de Correlación. En el Análisis de Correlación el objetivo fundamental es la medición de la fuerza o grado de asociación lineal entre dos variables; la cual es medida mediante el parámetro R ; y se puede reflejar en el Diagrama de Dispersión cuando sólo se analiza una variable independiente. Este representa gráficamente todos los puntos de una correlación, y entre más unidos aparezcan estos, más alta es la correlación existente.

Se puede aproximar a 1 o -1. Para construir la función de regresión muestral se utiliza el método de los mínimos cuadrados ordinarios, este método ofrece algunas propiedades estadísticas muy atractivas por lo cual se ha constituido en uno de los más eficaces y populares métodos de análisis de regresión.

El principio o método de mínimos cuadrados ordinarios selecciona los parámetros de tal forma que para un conjunto muestral de información $\sum e_i^2$ es la más pequeña posible. Para mejor entendimiento, para una muestra dada, el método de los mínimos cuadrados ordinarios nos arroja estimativos únicos de los parámetros poblacionales que producen el valor más pequeño posible de $\sum e_i^2$.

Los datos se procesaron en el software estadístico SPSS 11.5 para Windows, se introdujeron cada una de las variables en el editor de datos, y se realizaron los análisis para obtener el modelo y analizar los supuestos.

CAPITULO 2: Modelo para estimar los costos totales por estanque en un ciclo de producción en la empresa CULTIZAZA

En este capítulo se hace referencia a los antecedentes y actualidad de la camaronicultura en Sancti Spíritus, se hace una caracterización de la empresa camaronera CULTIZAZA, además se hace un análisis de los costos y se explica el proceso de obtención del modelo de regresión lineal múltiple, así como la interpretación de los resultados obtenidos.

2.1. La camaronicultura en Sancti Spíritus

La camaronicultura en Sancti Spíritus se enclava específicamente en el cuadrante 57-162-23, un pequeño asentamiento denominado El Salado distante a 8 Km. de Tunas de Zaza, comunidad pesquera cercana a las márgenes de la desembocadura del río Zaza con una población de alrededor de 6 mil habitantes, ubicada en la costa sur de la provincia Sancti Spíritus y rodeada de otros pequeños asentamientos poblacionales que mantienen relaciones de comunicación como Tayabacoa, Cagüeira y Cuatrocaminos (Anexo 3).

La topografía de la zona es llana, representando una clásica zona costera de lagunas y manglares con una elevación sobre el nivel del mar inferior a 1 m² y predominando durante casi todo el año escasas precipitaciones y elevadas temperaturas. El área productiva está incluida dentro de un área protegida donde circulan aves migratorias; siendo muchas residentes invernales en época de migración entre los meses de octubre a febrero y reportándose entre las más frecuentes las gaviotas, patos y pelícanos.

La empresa posee relativa cercanía a la Ciudad de la Habana respecto al resto de las zonas con condiciones adecuadas para desarrollar el cultivo de camarones, y reportó que reunía la mayor cantidad de posibilidades para comenzar las experiencias pilotos por una serie de factores que pudieran enumerarse de la siguiente manera.

- Abundante y amplio sistema lagunar costero

- La riqueza en nutrientes de sus aguas
- La abundancia natural de juveniles de ambas especies en todo su sistema lagunar
- La distancia que había que recorrer para la obtención de semilla era mucho menor que en el resto de las zonas con condiciones adecuadas para desarrollar las experiencias pilotos.
- Existe en Tunas de Zaza un grupo de especialistas dedicados al estudio de especies marinas con el objetivo de desarrollar el maricultivo en el país.

Debido a estas y otras cuestiones es que en la primavera del año 82 se decide utilizar el primer estanque que poseía una hectárea, con una profundidad media de 1 metro para el cultivo de camarones, sembrándose con juveniles capturados en el medio natural (Las lagunas Playa del Río y Viaducto) a razón de 5 camarones/m² que durante 6 meses fueron cultivados alimentándose con pescado molido a razón del 15 % de la biomasa tres veces por semana y un régimen de fertilización a base de excreta de pollos (Gallinaza). El resultado de este primer ciclo de cultivo fue de 500 Kg. /ha con un peso promedio del camarón cosechado de $13 \pm 0.5g$.

Mientras se realizaba el cultivo de este estanque, el Ministerio de la Industria Pesquera estuvo enfrascado en la construcción de los primeros estanques de cultivo de camarón con fines productivos a los cuales les llamó experimentales y los designó con la letra E, estos estanques eran cuatro, tres de una hectárea (E1, E2, y E3) y el E4 de 4.8 ha.; que en el año 1986 les quitaron los diques divisorios para unirlos y son hoy el estanque Z-8 de la camaronera de Tunas de Zaza.

Luego en el mes de septiembre, comienzan a trabajar los primeros egresados de la Universidad de la Habana con la finalidad del cultivo de camarones, incorporándose además parte de los técnicos, que la escuela de Biología Marina Andrés González Lines había formado en ese año.

Durante esta etapa el trabajo continúa dirigido a sembrar los estanques experimentales con juveniles del medio natural y centrando los objetivos en:

- Prospección de juveniles y variables físico - químicas de las lagunas
- Atención a juveniles en los estanques experimentales

- Preparación de condiciones para realizar los primeros desoves y cría de larvas a escala piloto productiva.

Luego al terminar el centro de desove experimental, de madera, a principios del año 83 las expectativas aumentan al obtener los primeros desoves de Camarón Blanco y Rosado que incluso en ocasiones se tenían las dos especies en el mismo tanque.

En febrero del año 1983 se elabora una propuesta de programa de desarrollo que permitía obtener rápidamente resultados económicos y al mismo tiempo continuar las investigaciones aplicadas en busca del perfeccionamiento del proceso productivo.

Los lineamientos de trabajo estuvieron encaminados a proponer las medidas necesarias para desarrollar, en escala comercial, el cultivo de camarones de manera inmediata, señalando las áreas costeras del país con potencialidad de desarrollo, en sus distintas etapas.

Esto llevó aparejado un estudio, en su conjunto, de todos los aspectos económicos, sociales y técnicos involucrados en esta actividad.

La camaronicultura en Tunas de Zaza ha transitado por un crecimiento inversionista que comprende tres etapas fundamentales y agrupadas estas desde su comienzo hasta el año 1989, la segunda desde 1989 hasta el 2003 y la última del 2004 a la actualidad. Las dos primeras se caracterizaron por el cultivo del Camarón Blanco y la última por la introducción del *Litopenaeus Vannamei*.

En la primera etapa se construyó el modulo No. 1 y parte del 2 de engorde con 342 ha, la estación de bombeo No. 1, el centro de desove experimental y otras instalaciones. El peso promedio fue de 13.8 grs., el rendimiento de 340 Kg. /ha se realizó 1.2 ciclos anuales, la densidad de siembra fue de 4 animales por metro cuadrado, para un total de 219.2 toneladas, en ambos años. En este período fue subordinada a la empresa de Camaronicultura adscripta al MIP.

La segunda etapa se caracterizó por la culminación del proceso inversionista, se completó el modulo 2 y se construyó el 3, por lo que la capacidad de engorde aumentó a 388 ha, por mediciones de aquel entonces, se construyó la estación de bombeo 2, el centro desove, que garantizaba la producción de larvas a gran escala, la casa de visita y las demás oficinas e inmobiliarias donde se asentó la dirección de la empresa.

El peso promedio osciló entre 11 y 12 grs., el rendimiento de 350Kg. /ha, se realizó 1.5 ciclos anuales, la densidad de siembra fue de entre 5 y 6 animales por metro cuadrados, para un promedio de 221 toneladas por año. Incidieron en los resultados las adversidades del Período Especial e incluso incidencias climatológicas que malograron todo el despegue productivo que se esperaba.

Por último la tercera etapa comprende desde agosto del 2004 hasta la actualidad y se caracteriza por la introducción de la variedad foránea *Litopenaeus Vannamei*, un redimensionamiento estructural, técnico y de utilización de la fuerza laboral, que ha redundado en un aprovechamiento óptimo de las capacidades instaladas y mejor manejo del engorde siendo el peso promedio de 16.6 grs., el rendimiento de 1165 Kg./ha se realizó 0.8 ciclos anuales, la densidad de siembra fue de 15 animales por metro cuadrado y se capturaron 374 toneladas.

La empresa está, insertada en un mercado donde las exigencias del cliente crecen por día está obligada a lograr un producto que sea cada vez más competitivo y para ello la proyección del Ministerio de la Industria Pesquera y el grupo GEDECAM es obtener un camarón con bajos costos.

El panorama actual no es nada favorable pues los precios del crustáceo tienden al descenso mientras que las cotizaciones del pienso, principal elemento que incide en los costos, aumentan.

Además la especie es muy susceptible a padecer enfermedades que han devastado infraestructuras en muchos países denominados “crack” en este negocio. Dentro de estas las más devastadoras han sido las enfermedades vírales, que han impactado severamente muchas de la industrias camaroneras del planeta causando pérdidas significativas en la producción y economía.

Por esta razón además de la susceptibilidad de la especie que actualmente se cultiva (*Litopenaeus Vannamei*) a padecer numerosas enfermedades es necesario contar con una estrategia de desarrollo empresarial que permita hacer frente a estos retos. Esta situación ha derivado en una constante preocupación por ser más eficientes y poder imponernos en un mercado cada vez más exigente y que cuenta con el suministro estable de camarones por países que han copado el mercado.

En el empeño por revertir estas situaciones se han involucrado todos los factores del Ministerio, el grupo GEDECAM y las empresas productoras, por lo que entendemos propicio aportar modestamente nuestros esfuerzos y conocimientos adquiridos en todos los módulos para contribuir en la búsqueda de soluciones y rescatar el terreno que se ha perdido.

Para esto la empresa labora en un largo proceso productivo repetitivo que comienza cuando se compran las larvas y se lleva a cabo la preparación del estanque, lo cual se realiza siguiendo instrucciones del manual POT (Manual de Procedimientos Operacionales de Trabajo para la Preparación y Acondicionamiento del estanque para el cultivo de camarón), luego se siembran, la cual se rige también por el manual POT, pero en su segunda parte, (Manual de Procedimientos Operacionales de Trabajo, para el Manejo de estanque para el cultivo del camarón), después de su siembra el laboratorio realiza chequeos de muestreos quincenales a partir de los 21 días de sembrados para saber como se comporta el incremento de la semilla, como se comporta su peso, estatura, etc. (Anexo 4).

Además mediante estos chequeos se puede observar si el camarón presenta alguna enfermedad o mala alimentación y así remediar a tiempo.

2.2. Caracterización de la empresa CULTIZAZA

La empresa CULTIZAZA perteneciente al grupo empresarial GEDECAM, cuenta en la actualidad con 41 estanques de engorde en tres granjas de cultivo para un total de 345.3 ha en explotación y sin explotarse actualmente existen 7 estanques de cultivo intensivo, con 5.56 ha y 20 estanques de precría de tierra con 15 ha.

Las larvas son abastecidas por el centro de desove YAGUACAM, en Cienfuegos, ya que el centro de desove de la empresa se transformó en una industria para el proceso y mejoramiento de las capturas de la zona, que comprende escama, langosta y el camarón cultivo, denominada EPISAN, subordinada al Grupo Empresarial PESCACUBA.

Para la realización y el cumplimiento de los objetivos de la empresa se cuenta con el completamiento de una fuerza laboral que está integrada por 335 trabajadores desglosados en:

- 36 dirigentes
- 61 técnicos
- 157 operarios
- 1 administrativo
- 80 trabajadores de servicio. De ellos 59 mujeres, 71 militantes del PCC y 16 en la UJC

El **objeto social** de la empresa consiste en la producción de camarones. La estructura de la empresa cuenta con el director de la misma, el cual dispone de 8 subordinados y estos a la vez son responsables de distintas áreas (Anexo 5).

Su **misión** esta encaminada a satisfacer los gustos más exigentes de clientes foráneos con camarón cultivado con buenas prácticas de manejo, bioseguridad y alta productividad sustentada en bajos costos, y como **visión** se encamina a lograr el liderazgo de la camaronicultura del país, sustentado en la consagración de los trabajadores y sus conocimientos técnicos en el manejo del cultivo, de modo que las producciones tengan un sello distintivo de calidad reconocido en el mercado y generando altos ingresos en divisas al país.

La empresa brinda servicios como venta del camarón de cultivo en diferentes presentaciones, el cual constituye su objeto social, tiene un área protegida que es visitada fundamentalmente por especialistas en medio ambiente, tiene servicios gastronómicos, de alojamiento, de transporte entre otros (Anexo 6).

2.3. Procedimiento de cultivo del camarón

Para el procedimiento del cultivo del camarón las empresas de Cuba utilizan un manual, dictado por el Ministerio de la Industria Pesquera en los primeros meses del 2005, llamado el POT que explica los procedimientos operacionales de trabajo, que son los pasos que se deben seguir para las cría del camarón.

El cual se divide en realizar la preparación del estanque y luego se trabaja con el estanque cosechado. Para la explicación del mismo se ha realizado un resumen del manual.

Los procedimientos para preparación del estanque son los siguientes:

- Limpieza del fondo del estanque
- Secado
- Drenaje
- Toma de muestras de suelo
- Preparación de las esclusas
- Encalado
- Roturación
- Marcas de nivel del agua
- Colocación de balizas
- Adición de agua y fertilización
- Registros y entrega del estanque

Para el manejo de los estanques se deben seguir los siguientes procedimientos:

- Control de las variables físico – químicas del agua
- Mantenimiento del alimento natural en estanques de engorde.
- Manejo del agua en los estanques y canales
- Limpieza de mallas y esclusas
- Cálculo de la cantidad de alimento a suministrar
- Construcción del comedero
- Frecuencia y distribución del alimento en el estanque
- Muestreo de agua
- Muestreo de crecimiento de los camarones
- Muestreo de Población
- Estimación de la supervivencia

En las operaciones de la empresa se manejan un grupo de **términos** que se necesitan esclarecer:

Semilla utilizada: Larva de camarón en números de animales sembrados.

Densidad: Animales sembrados por m².

Captura bruta: Animales cosechados en kg.

Peso promedio: Peso promedio en gramos de la semilla, (quincenalmente se realiza un chequeo de estanques, donde se pesan los animales, se divide por la cantidad pesada y se obtiene un peso promedio).

Incremento de la semilla: Incremento de la semilla en gramos de la larva semanal.

Rendimiento: Rendimiento del camarón en kilogramos por hectárea.

Biomasa: Cantidad de animales por peso promedio.

Factor de conversión en alimento: Cantidad de pienso utilizada para producir una tonelada de camarón. (F.C.A)

Toneladas por millón de poslarvas: Por cada millón de larvas que se utilicen deben producir siete toneladas de camarón.

2.4. Desglose de los costos

Los costos analizados en el modelo de regresión lineal múltiple son provenientes de las fichas de costos. Cada estanque posee su propia ficha de costo que se le abre el día en que siembra el estanque y que recoge todos sus gastos, los cuales se van acumulando por meses hasta que se coseche, es decir, hasta que se termine su ciclo productivo (Anexo 7).

Estos costos se van sumando por elementos hasta conformar el costo total, los costos se van incorporando por diferentes partidas en el sistema de contabilidad llamado SISCOIP que se utiliza en la empresa, aplicado en todas las entidades pertenecientes al Ministerio de la Industria Pesquera. Algunas de las variables que se declararon independientes, están dadas por grupo de indicadores que se mantienen constantes en todas las fichas de costo, como son:

El gasto de preparación no se desglosa por elementos ya que incluye todos los gastos referentes a este concepto. El gasto de siembra está dado por la semilla y la siembra.

El gasto de cultivo por el pienso, carbonato de calcio, cal hidratada, fertilizantes, otros materiales, combustibles, energía eléctrica, salario, otros gastos de fuerza de trabajo, amortización, bombeo de agua, estimulación de divisa, muestreos, laboratorio, mantenimiento y reparación de estanques y otros gastos directos. En los gastos indirectos se encuentran transportes y talleres, mantenimiento y la reparación general, gastos de protección y seguridad, aseguramiento y logística, atención al hombre y gastos generales de administración. Los gastos de cosecha comprenden en hielos y cosecha.

El gasto industrial presenta servicio de maquila, productos de tratamiento, insumos industriales y otros. Los gastos de comercialización tienen almacenamiento y transportación.

Aunque aparecen algunos elementos que no están desglosados como el gasto de siembra, gastos financieros y otros gastos.

Todos los gastos y costos anteriormente mencionados se clasifican en la empresa atendiendo a los diferentes criterios anteriormente expuestos en el capítulo I (Anexo 8).

Con relación a los elementos que lo conforman todos son costos de la empresa, menos el gasto industrial, que son servicios prestados por la Industria EPISAN ubicada en Tunas de Zaza.

El volumen de producción tiene gran variabilidad, pues son variables los conceptos siguientes, semilla, pienso, fertilizantes, bombeo de agua, estimulación en divisas, el servicio de maquila, productos de tratamiento, insumos industriales, y otros gastos industriales, se clasifican como mixtos solo el combustible, el salario y otros gastos de la fuerza de trabajo, los demás son costos fijos de la empresa.

En la producción todos los elementos que inciden en gastos de preparación, gastos de siembra y los de cultivo son costos primos mientras que los restantes son costos de conversión ya que incluyen en sí la mano de obra directa. Con relación a su posible asignación los elementos mencionados anteriormente, los gastos de preparación, de siembra y de cultivo además de los de industria, son costos directos, mientras que los indirectos son los restantes.

Con relación a las funciones todos los costos directos son costos de manufactura menos almacenamiento y transportación que aunque son costos indirectos sus

funciones son de manufactura, los demás que son indirectos son costos administrativos menos los gastos financieros. Al grado de control podemos decir que todos en la empresa son costos controlables, mientras tanto y no ocurra ningún fenómeno natural, y con relación al momento del cálculo todos son reales.

2.5. Construcción del modelo lineal de regresión múltiple para la estimación de los costos totales por estanques en un ciclo de producción

Para la realización del análisis de regresión primeramente se creó una base de datos para organizar y recopilar toda la información referente a los seis ciclos de producción efectuados con esta nueva especie de camarón *Vannamei*. Los datos que se organizaron en la base de datos, existían pero estaban dispersos entre el Departamento de Producción y el de Contabilidad.

El análisis de regresión se efectuó utilizando información sobre los costos de un ciclo de producción de camarones de 40 estanques, con un promedio de duración de 4 meses, en una ficha de costo se recogen los datos correspondientes cada mes de forma acumulativa hasta la fecha de cosecha (Anexo 9).

Las variables han sido agrupadas de forma que describan los datos que intervienen en el proceso productivo de la empresa. Para ello se toman indicadores sobre días del ciclo, las hectáreas que posee cada estanque, las características físicas del establecimiento, la disponibilidad de medios automatizados para la gestión, la publicidad, el origen de las materias primas, y sobre costos y gastos.

El Departamento de Economía se basa en estos indicadores para declarar las fichas de costos mediante el software contable SISCOIP, al cual se le introducen todos los gastos y costos incurridos en la empresa por diferentes conceptos en el Departamento de Contabilidad.

Al analizar las fichas costos se llega a conclusiones sobre qué variables considerar como dependiente e independientes. Como el objetivo es la construcción del modelo es realizar estimaciones sobre los costos totales por estanque en un ciclo de producción, esa se considera la variable dependiente. En la ficha de costo (Anexo 9) en la última

columna se muestra el por ciento de influencia de cada uno de los indicadores sobre el gasto y costo total de la producción.

Los indicadores que mayor por ciento de influencia tienen sobre el gasto y costo total de la producción se tomaron como variables independientes para el modelo.

Las variables se definieron de la siguiente forma: x_1 : gastos de preparación (pesos), x_2 : gastos de siembra (pesos), x_3 : gastos de cultivos (pesos), x_4 : gastos indirectos (pesos), x_5 : gastos de cosecha (pesos), x_6 : gasto industrial (pesos), x_7 : gasto comercial (pesos), y x_8 : duración del ciclo (días), x_9 : área del estanque (hectáreas), x_{10} : captura bruta (kg) que son las variables independientes que afectan el comportamiento de y : costo total por estanque en un ciclo (pesos).

Para la construcción y análisis del modelo se utilizó el programa estadístico SPSS versión 11.5 bajo entorno Windows.

El primer modelo que se consideró fue el modelo donde se involucraban todas las variables independientes.

El método paso a paso o pasos sucesivos (stepwise) comienza seleccionando en el primer paso, la variable independiente que, además de superar los criterios de entrada, más alto correlaciona (en valor absoluto) con la variable dependiente. A continuación, selecciona la variable independiente que, además de superar los criterios de entrada, posee el coeficiente de correlación parcial más alto (en valor absoluto).

Cada vez que se incorpora una nueva variable al modelo, las variables previamente seleccionadas son evaluadas nuevamente para determinar si siguen cumpliendo o no los criterios de salida, si alguna variable cumple los criterios de salida es eliminada del modelo.

Existen otros métodos como eliminación hacia adelante, eliminación hacia atrás, entre otros, pero los que mayor aceptación han recibido son los métodos de selección por pasos. Con estos métodos, se selecciona en primer lugar la mejor variable, a continuación la mejor de las restantes y así sucesivamente hasta que ya no quedan variables que cumplan los criterios de selección.

Se analiza del resumen el modelo 4 (Anexo 10), que es el que tiene mayor coeficiente de determinación $R^2 = 0,762$, mayor coeficiente de determinación ajustado $\bar{R}^2 = 0,735$ y un estadístico de Durbin Watson $d = 1,709$. Cuando $1,5 < d < 2,5$ significa que no existe problema de autocorrelación.

La tabla del análisis de varianza es significativa, los índices de condición todos están por debajo de 15, excepto el último $IC = 18,197$; esto significa un posible problema de multicolinealidad, pero el valor está muy próximo al umbral que es 15, y sería más serio si pasara de 30.

También se puede analizar los índices de tolerancia, la tolerancia de una variable independiente es la proporción de esa variable que no está asociada del resto de variables independientes incluidas en la ecuación, los índices de tolerancia, los que se obtienen con esta regresión son altos para x_2 , x_7 , x_8 y x_9 , esto significa que la variable x_2 comparte el 39.3 %, la variable x_7 el 49.2 %, la variable x_8 36.2 % y la variable x_9 el 35 % de sus varianzas con el resto de las variables del modelo.

Los parámetros de las variables independientes son estadísticamente significativos pero no es significativo el término independiente. Esto nos da la justificación de que se puede utilizar la regresión a través del origen, o sea, sin intersección.

En la regresión a través del origen el término de intersección con el eje "y" no existe o es cero, recibiendo el nombre de regresión a través del origen. A veces la teoría dicta que el término de la intersección no esté presente en el modelo. Casos como estos se presentan en la teoría del análisis de costos, donde se postula que el costo variable de producción es proporcional al nivel de producción¹², esto se manifiesta en el caso del modelo de regresión con dos variables. Esto puede generalizarse para más de una variable independiente.

Al correr la regresión sin intersección (Anexo 11) aplicando el método de pasos sucesivos se obtiene el siguiente modelo:

$$\hat{y} = 1,664 \cdot x_2 + 13,268 \cdot x_7 + 34,344 \cdot x_8 + 1105,64 \cdot x_9$$

¹² GUJARATI; 1978, p. 142

Aumentan tanto el coeficiente de determinación como el coeficiente de determinación ajustado, $R^2 = 0,965$ y $\bar{R}^2 = 0,961$. Y el estadístico Durbin Watson $d = 1,67$.

El análisis de varianza en la regresión es significativo, pero a pesar de que este modelo muestra ciertas mejoras respecto al anterior es necesario hacer un análisis muy detallado de los supuestos del modelo para poder garantizar que se puedan realizar estimaciones respecto a sus parámetros y predecir los valores de y .

Supuesto de No Multicolinealidad:

Este supuesto del modelo clásico de regresión lineal plantea que no exista multicolinealidad entre las variables explicativas. Al evaluar la existencia o no de colinealidad, la dificultad estriba precisamente en determinar cuál es el grado máximo de relación permisible entre las variables independientes. No existe un consenso generalizado sobre esta cuestión, pero puede servirnos de guía la presencia de ciertos indicios que podemos encontrar en los resultados de un análisis de regresión.

Métodos para detectarla:

Un R^2 elevado y pocas razones t significativas.

El $R^2 = 0,965$ y todas las razones t de los coeficientes son significativas. Esto no nos da sospecha de multicolinealidad. (Anexo 11).

Altas correlaciones pares entre los regresores.

Ningún coeficiente de correlación estimado es muy grande, ninguno está por encima de 0,90 en valor absoluto (Anexo 11). A través de este método no existe sospecha de multicolinealidad.

Índice de condición.

Los índices de condición todos son menores de 10, por este método no existe sospecha de multicolinealidad y no es necesario analizar el nivel de tolerancia.

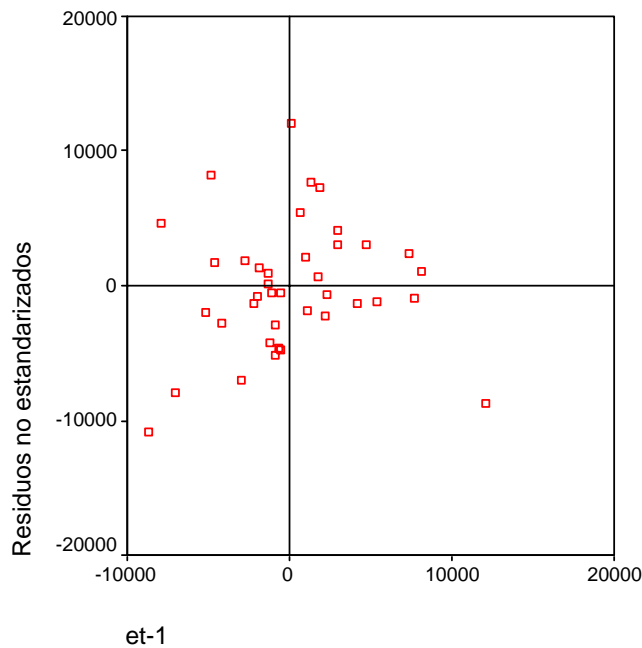
Estos tres métodos para el análisis de la multicolinealidad coinciden en que no existe sospecha de multicolinealidad entre las variables independientes.

Supuesto de No Autocorrelación:

El término autocorrelación se puede definir como la correlación existente entre miembros de una serie de observaciones ordenadas en el tiempo.¹³ El modelo clásico supone que el término de perturbación asociado a cualquier observación no está influenciado por el término de perturbación asociado a cualquier otra observación.

En el modelo $\hat{y} = 1,664 \cdot x_2 + 13,268 \cdot x_7 + 34,344 \cdot x_8 + 1105,64 \cdot x_9$ el estadístico de Durbin Watson $d = 1,67$, se encuentra entre 1,5 y 2,5. Esto nos da un indicio de que no existe problema de autocorrelación entre los errores.

Además en el gráfico de los residuos contra los residuos retardados en 1, se muestra de forma cualitativa que no existe autocorrelación entre los residuos.



En la prueba de aleatoriedad o de las corridas a los errores, con

H_0 : Los errores son aleatorios.

H_1 : Los errores no son aleatorios. Existen patrones de autocorrelación.

¹³ GUJARATI, 1978, p. 287

Runs Test

	Unstandardized Residual
Test Value ^a	,00000
Total Cases	40
Number of Runs	15
Z	-1,716
Asymp. Sig. (2-tailed)	,086

a. User-specified.

La significación es de $0,086 > 0,05$, no se rechaza H_0 , no se rechaza la hipótesis nula de que los errores son aleatorios. Esto nos da una sospecha de que no hay autocorrelación.

A través de varias pruebas se ha demostrado que el modelo escogido no presenta problemas de autocorrelación entre los errores.

Supuesto de Homocedasticidad:

Un supuesto básico del modelo clásico de regresión lineal es que las perturbaciones deben ser homocedásticas, es decir, que todas tienen la misma varianza, $E(u_i^2) = \sigma^2$.

Existen algunos métodos que nos permiten hacer un análisis de este supuesto.

Prueba de Park:

Al correr la regresión $\text{Lne}^2 = \alpha + \beta_1 \text{Lnx}_2 + \beta_2 \text{Lnx}_7 + \beta_3 \text{Lnx}_8 + \beta_4 \text{Lnx}_9 + v$, si consideramos para el análisis de varianza en la regresión:

$H_0 : \beta_i = 0$ Hay homocedasticidad

$H_1 : \exists \beta_i \neq 0$ Hay heterocedasticidad

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	15,880	4	3,970	,964	,440 ^a
	Residual	144,162	35	4,119		
	Total	160,042	39			

a. Predictors: (Constant), LNX9, LNX8, LNX7, LNX2

b. Dependent Variable: LNECUAD

Como $0,440 > 0,05$ no se rechaza H_0 , por lo que no se rechaza el supuesto de homocedasticidad.

En la tabla de los coeficientes se reafirma que los coeficientes de los logaritmos de las variables independientes son todos no significativos, esto quiere decir, que se reafirma que no se rechaza H_0 .

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	18,739	9,083		2,063	,047
	LNX2	-,325	,367	-,172	-,885	,382
	LNX7	,711	,426	,299	1,669	,104
	LNX8	-,814	1,539	-,097	-,529	,600
	LNX9	-,282	,930	-,059	-,303	,764

a. Dependent Variable: LNECUAD

Prueba de White: Al correr la regresión

$$e^2 = \alpha_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_7 + \alpha_4 X_8 + \alpha_5 X_9 + \alpha_6 X_2^2 + \alpha_7 X_7^2 + \alpha_8 X_8^2 + \alpha_9 X_9^2 + \alpha_{10} X_2 X_7 + \alpha_{11} X_2 X_8 + \alpha_{12} X_2 X_9 + \alpha_{13} X_7 X_8 + \alpha_{14} X_7 X_9 + \alpha_{15} X_8 X_9 + v$$

$H_0 : \alpha_i = 0$ Hay homocedasticidad

$H_1 : \exists \alpha_i \neq 0$ Hay heterocedasticidad

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-6,9E+07	1,9E+08		-,367	,717
	x2: Gastos de siembra (pesos)	41370,298	40107,214	3,069	1,031	,312
	x7: Gastos comercial (pesos)	-56323,9	313106,3	-,344	-,180	,859
	x8: Duración del ciclo (días)	1137677	2849682	,969	,399	,693
	x9: Área estanque (ha)	-1,3E+07	2,1E+07	-1,054	-,591	,560
	X2CUAD	-1,588	1,774	-1,472	-,895	,379
	X7CUAD	220,053	183,213	1,069	1,201	,241
	X8CUAD	-1593,138	11683,510	-,345	-,136	,893
	X9CUAD	-462031	1158289	-,601	-,399	,693
	X2X7	-19,804	22,042	-1,031	-,898	,378
	X2X8	-243,720	229,194	-1,722	-1,063	,298
	X2X9	759,566	1830,637	,679	,415	,682
	X7X8	-1220,460	1533,945	-,879	-,796	,434
	X7X9	22313,049	17593,386	1,658	1,268	,216
	X8X9	65029,145	139831,3	,884	,465	,646

a. Dependent Variable: ECUAD

En la tabla de coeficientes de esta regresión se muestra que ninguno de los coeficientes es significativo, por lo que no se rechaza H_0 . No se rechaza el supuesto de homocedasticidad.

A través de la prueba de Park y la prueba de White hemos comprobado que no se rechaza el supuesto de homocedasticidad.

Supuesto de normalidad de los residuos

Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de los errores.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	-140,7253331
	Std. Deviation	4701,658934
Most Extreme Differences	Absolute	,085
	Positive	,085
	Negative	-,080
Kolmogorov-Smirnov Z		,534
Asymp. Sig. (2-tailed)		,938

a. Test distribution is Normal.

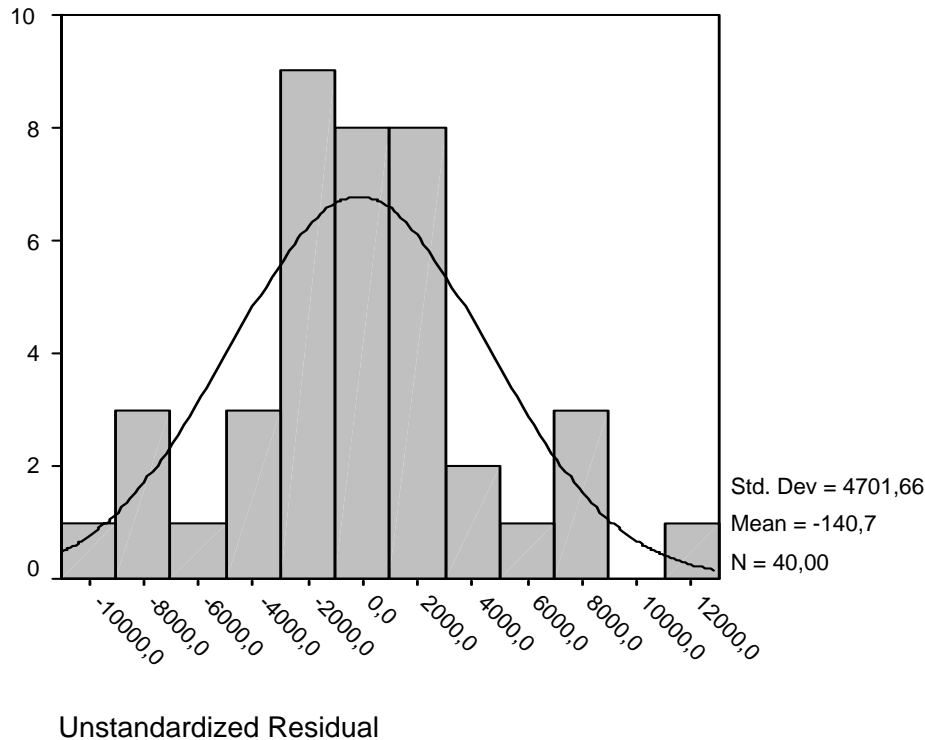
b. Calculated from data.

H_0 : Los errores se distribuyen normalmente.

H_1 : Los errores no se distribuyen normalmente.

Como $0,938 > 0,05$ no se rechaza H_0 , por lo que no se puede afirmar que los errores no se distribuyen normalmente, o sea, no se rechaza la hipótesis de que los errores se distribuyen normalmente.

Esta prueba se puede mostrar gráficamente con el gráfico de normalidad de los residuos.



Después de analizar cada uno de los supuestos más importantes usando diferentes métodos gráficos y analíticos, podemos concluir que para el modelo:

$$\hat{y} = 1,664 \cdot x_2 + 13,268 \cdot x_7 + 34,344 \cdot x_8 + 1105,64 \cdot x_9$$

las variables que más influyen en el costo total por estanque en un ciclo de producción (en pesos) son las variables x_2 : gastos de siembra (en pesos), x_7 : gasto comercial (en pesos), x_8 : duración del ciclo (en días) y x_9 : área del estanque (ha).

Un aumento en un peso en los gastos de siembra manteniendo constante las demás variables, provoca un incremento en promedio del costo total por estanque en un ciclo de 1,66 pesos aproximadamente.

Un aumento de un peso en el gasto comercial, manteniendo las demás variables constantes, provoca un incremento en promedio del costo total por estanque en un ciclo de 13,27 pesos aproximadamente.

Un aumento en un día del ciclo, manteniendo las demás variables constantes, provoca un incremento en promedio del costo total por estanque en un ciclo de 34,34 pesos aproximadamente.

Un aumento del área del estanque en 1 ha, manteniendo las demás variables constantes, provoca un incremento en promedio del costo total por estanque en un ciclo de 1105,64 pesos aproximadamente.

Este modelo se puede utilizar para realizar pronósticos sobre los costos totales por estanques (en pesos) en un ciclo de producción, en un ciclo de producción que mantenga características similares al estudiado.

Este trabajo puede ser el inicio de un estudio más complejo de aplicación de los métodos econométricos de regresión lineal múltiple a la estimación de costos en esta empresa. Aquí sólo nos limitamos a considerar como variable dependiente el costo total por estanque en un ciclo de producción, pero se puede ampliar a la estimación de otros costos totales como el costo total por tonelada producida, o utilizar los costos definidos como variables independientes en la estimación de otras variables que no sean necesariamente costos totales.

Conclusiones

- Se caracterizó la empresa CULTIZAZA que cuenta en la actualidad con 41 estanques de engorde en tres granjas de cultivo para un total de 345.3 ha en explotación, su objeto social es la producción de camarones y su visión se encamina a lograr el liderazgo de la camaronicultura del país. Además brinda otros servicios de gastronomía, alojamiento, de transporte, entre otros.
- Se sistematizó sobre los elementos relacionados con el modelo de regresión lineal múltiple, su utilización para la estimación de valores poblacionales de los parámetros y de la variable dependiente, sobre los supuestos que debe cumplir el modelo para poder realizar estas estimaciones y sobre la aplicación de estos modelos en la teoría de costos.
- Se creó una base de datos en la que se recogió toda la información ordenada sobre los seis ciclos de producción que se han realizado en la empresa desde sus comienzos, chequeando los costos, rendimientos, densidad de siembra, número de animales sembrados entre otros desde la fecha de siembra hasta la fecha de cosecha.
- Se construyó el modelo de regresión lineal múltiple a través del método de pasos sucesivos y sin intersección, con este modelo se obtuvo que las variables que más significativamente actúan sobre el costo total (en pesos) por estanque en un ciclo de producción de camarón en la empresa CULTIZAZA son las variables: gastos de siembra (en pesos), gasto comercial (en pesos), duración del ciclo (en días) y área del estanque (ha).

Recomendaciones

- Organizar la información de los próximos ciclos en una base de datos que permita hacer estimaciones de los costos totales y comparar los diferentes ciclos de producción.
- Utilizar el modelo econométrico de regresión lineal múltiple obtenido para realizar un plan de acciones en la empresa que contribuya a la disminución de los costos de producción por estanque en un ciclo, y realizar pronósticos sobre los costos en ciclos posteriores.
- Extender el estudio de los modelos de regresión lineal múltiple de las variables a la estimación de otros costos totales como el costo total por tonelada producida, o utilizar los costos definidos como variables independientes en la estimación de otras variables que no sean necesariamente costos totales.

Bibliografía

- **ÁLVAREZ de Zayas, Carlos M; Metodología de la investigación Científica,** Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1995(en soporte digital).
- **AMAT, Oriol; Contabilidad y gestión de costes ,** Barcelona: Editorial Gestión 2000, 1998, p. 15
- **BOYD, Claude.Cultivo de camarón en tierras continentales y el medio ambiente, [en línea], [Perú].Lima; 2001.(accedido el:24 de agosto del 2001.disponible en: [www.nicovita .com.pe/gral---bole.html](http://www.nicovita.com.pe/gral---bole.html).**
- **CALERO, Arístides; Estadísticas,** Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.
- **CHAMBERLAIN, George; Conferencia SHRIMP 2001,** Chennai, India, 28 al 30 de septiembre del 2001.
- **Damodar N, Gujarati; Econometría,** Segunda Edición, p/14.(Gerry O'Sullivan, GLOBEFISH, INFOPECA, julio 2004
- **ESPALLARGAS, Daisy; y SOLIS, María; Guía de Econometría y Series Temporales,** Ciudad de la Habana; Universidad de la Habana; 2005.
- **FAO, Amenazas y riesgos de la introducción de especies de camarones exóticas,** Depósito de documentos de la, 2002.
- **FAO, Enfoque Precautoria para la pesca de captura y las introducciones de las especies,** Organización de Naciones Unidas para la agricultura y la

- alimentación, Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable, Roma 1997.
- GALLAGER Y WATSON, Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración I y II México: Editorial Megrau.
 - GUJARATI, Damodar; **Econometría**, Estados Unidos: Editorial Félix Varela, 2005.
 - HERNANDEZ, Roberto; **Metodología de la investigación 1**, La habana: Editorial Felíz Varela, 2003.
 - HERNANDEZ, Roberto; **Metodología de la investigación 1**, La habana: Editorial Felíz Varela, 2003.
 - HOMGREN, Charles T; **Contabilidad de Costos**, La Habana, Instituto Cubano del Libro, 1969, P.982.
 - LIMSUWAN, Calor; **Ciertas Consideraciones de manejo para el cultivo exitoso de camarón en tierras continentales**. [en línea.]. [Tailandia].Tailandia; 2001(accedido el:9 de abril del 2008).disponible en:www.nicovita.com.pe/gral-bole.html
 - MALINVAUD, E; **Statistical Methods of Econometrics**, Rand McNally & Co., Chicago, 1966, p. 514.
 - MALLO RODRIGUEZ, Carlos, **Contabilidad analítica**, Madrid: Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 1991, p. 409.
 - MINISTERIO DE LA INDUSTRIA PESQUERA, **Procedimientos**

Operacionales de Trabajo, Manejo de estanques para la cría de camarón, febrero del 2005.

- MINISTERIO DE LA INDUSTRIA PESQUERA, **Procedimientos Operacionales de Trabajo, Preparación y Acondicionamiento del estanque para el cultivo de camarón**, mayo del 2005.
- POLIMENI, Ralph; **Contabilidad de Costos**, Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales, Madrid: Editorial, Aguilar, 1958, p.6.
- PUPO, Juana, **Análisis de Regresión y Series de Tiempo**, Cuba: Editorial Ciencia y Técnica, 1983.
- RAGNAR, Frish; **EconometriKa**, Inglaterra, 1933.
- SAMUELSON, P.A; (et.al.). KOOPMANS, T.C, and, STONE, J.R., **Report of the Evaluative Committee for Econometrica**, Econometrica, Vol.22, No. 2 abril de 1954, p. 141-146.
- TANDRÓN, Alexey; **Determinación de fichas de costos en la Empresa de Materiales de la Construcción de Sancti Spiritus**, Trabajo de Diploma, Centro Universitario de Sancti Spíritus, 2006.

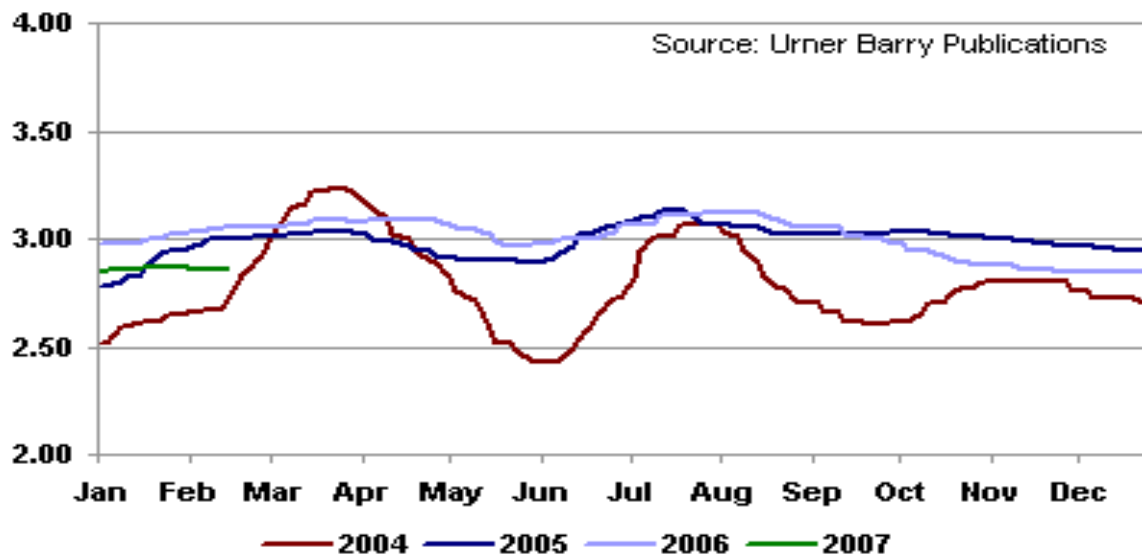
Anexos

Anexo 1

Volumen de importaciones en el primer trimestre (EN TM)			
Mercado	2005	2006	% VARIACION
MercEEUU o	94500	149300	+58
Japón	41000	52200	+28
España	19900	27300	+37
Francia	18300	21100	+15
Reino Unido	18000	17500	-3
Italia	9700	11700	+21
Alemania	5400	7200	+33
Total	206800	286300	+38
GLOBEFISH, Estadísticas Nacionales de Comercio, NMFS			
España, principal mercado europeo, primer trimestre: Importación de camarón congelado * (TM)			
Origen	2005	2006	%Variación
Argentina	2600	4100	+58
Brasil	1200	3900	+225
Malasia	200	1800	+800
Ecuador	700	1500	+114
Marruecos	1200	1300	+8
Indonesia	200	1300	+550
Otros	12500	12700	+2
Total	19200	26600	+39
* sin procesar			
GLOBEFISH, Estadísticas de Comercio Nacionales			

Anexo 2

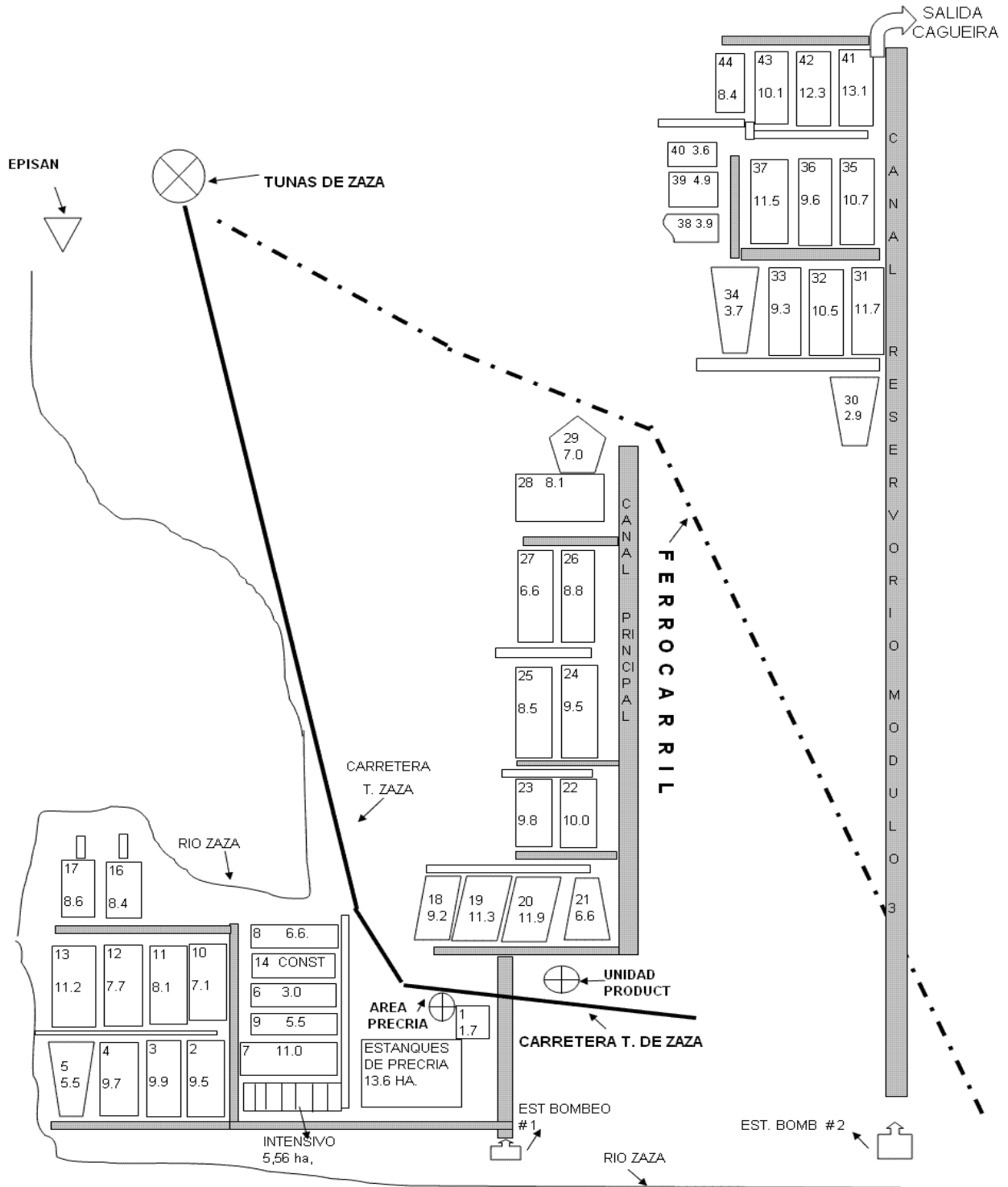
Índice Urner Barry de Camarón Blanco



La gráfica superior representa el índice Urner Barry de Camarón Blanco. Este índice es calculado utilizando las anotaciones del mercado Urner Barry enlistadas en la compra venta de pescados y mariscos Urner Barry. Esas anotaciones son entonces consideradas, basándose en la cantidad promedio de producto importado de cada tamaño.

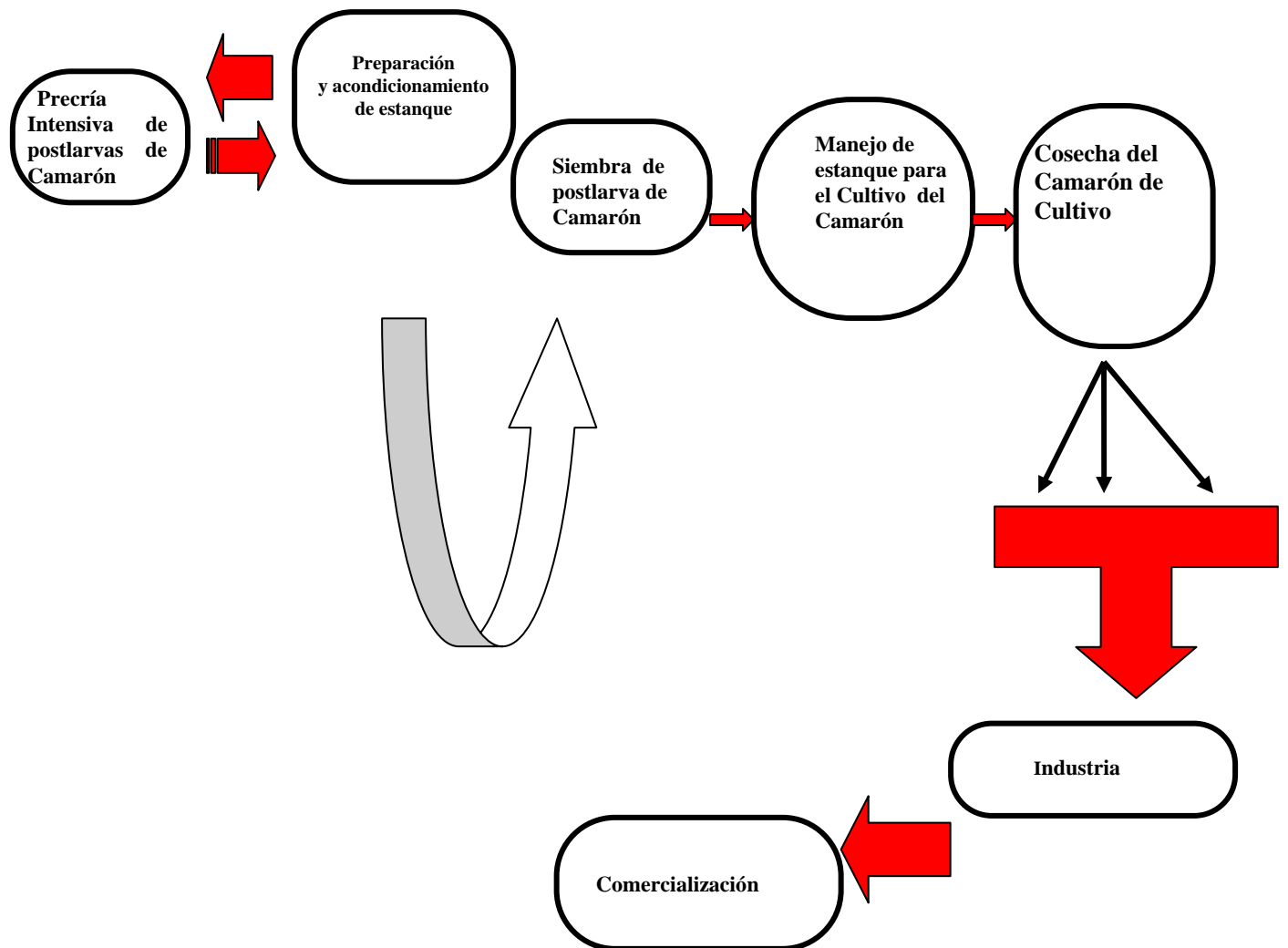
Anexo 3

EMPRESA PARA EL CULTIVO DEL CAMARON
CULTIZAZA. SANCTI SPIRITUS.



Anexo 4

Diagrama del flujo productivo



Anexo 6

Productos y Servicios que se desarrollan en la empresa y que forman parte de la carpeta de productos que puede ofertar.

Empresa Productora de Camarón de cultivo.	
Producto	Posibles Mercados
1. Camarón de cultivo en diferentes presentaciones y surtidos.	Caribex SA, Pesca Caribe, Prodal Pesca Villa, Indipes- Pescapir
2. Fauna acompañante	Empresas del Sistema, otras y Trabajadores.
3. Desechos Industriales para alimento animal.	Empresas del sistema, otras y Trabajadores.
4. Hielo disponible.	Empresas del sistema, otras, y Trabajadores.
5. Alojamientos	Empresas del sistema y otras.
6. Servicios Gastronómicos.	Empresas del sistema otras y Trabajadores.
7. Productos Agropecuarios.	Empresas del sistema y Trabajadores.
8. Transportación de carga y Pasajes.	Empresas del sistema, otras y Trabajadores.
9. Reparación de Equipos Automotor y electrodomésticos.	Trabajadores del Sistema

Gastos de cosecha								
Hielo								
Cosecha								
Gasto industrial								
Servicio de maquila								
Productos de tratamiento								
Insumos industriales								
Otros								
Total de costo de Producción								
Gasto de comercialización								
Almacenamiento								
Transportación								
Gastos financieros								
Otros gastos								
Gasto y costo total								
Kilogramos cosechados								
Kilogramos industriales								
Valor de la producción terminada								
Ganancia o pérdida de la producción terminada								
Costo por tonelada cosechada								
Costo por toneladas industriales								
Costo por peso de producción								
Area del estanque								

Anexo 8

Clasificación de los costos

1. Con relación a los períodos de la contabilidad.
 - Costos corrientes.
 - Costos previstos.
 - Costos diferidos.
2. Con relación a los elementos que la conforman.
 - Costo de producción o industrial.
 - Costo de distribución.
 - Costo de empresa.
3. Con relación al volumen de producción.
 - Costo fijo.
 - Costo variable.
 - Costo mixto.
4. Con relación a la producción.
 - Costo primo
 - Costo de conversión.
5. Con relación con a su posible asigna.
 - Costo directo.
 - Costo indirecto.
6. Con relación a las funciones.
 - Costo de manufactura.
 - Costo de mercadeo.
 - Costo administrativo.
 - Costo financiero.
7. Con relación al grado de control.
 - Costo controlable.
 - Costo no controlable.
8. Con relación al momento del cálculo.
 - Costo real.
 - Costo estándar.

Los cuales se asignan en la siguiente tabla, que posee los indicadores de la ficha de costo.

Conceptos de la ficha de costo	1	2	3	4	5	6	7	8
Semilla	C	E	V	P	D	M	C	R
Siembra	C	E	F	P	D	M	C	R
Pienso	C	E	V	P	D	M	C	R
Carbonato								
De calcio	C	E	F	P	D	M	C	R
Cal hidratada	C	E	F	P	D	M	C	R
Fertilizantes	C	E	V	P	D	M	C	R
Otros								
materiales	C	E	F	P	D	M	C	R
Combustibles	C	E	M	P	D	M	C	R
Energía Eléctrica	C	E	F	P	D	M	C	R
Salario	C	E	M	P	D	M	C	R
Otros gastos								
de fuerza de trabajo	C	E	M	P	D	M	C	R
Amortización	C	E	F	P	D	M	C	R
Bombeo de agua	C	E	V	P	D	M	C	R
Estimulación								
en divisas	C	E	V	P	D	M	C	R
Muestreos	C	E	F	P	D	M	C	R
Laboratorio	C	E	F	P	D	M	C	R
Mtto. y Rep.								
de estanques	C	E	F	P	D	M	C	R
Otros gastos directos	C	E	F	P	D	M	C	R
Transportes y talleres	C	E	F	C	I	A	C	R
Mtto. y reparación								
General.	C	E	F	C	I	A	C	R
Gastos de protección y seguridad	C	E	F	C	I	A	C	R
Aseguramiento y logística	C	E	F	C	I	A	C	R
Atención al hombre	C	E	F	C	I	A	C	R
Gastos Grales. De admón.	C	E	F	C	I	A	C	R
Hielo	C	E	F	C	I	A	C	R
Cosecha	C	E	F	C	I	A	C	R
Servicio de maquila	C	pi	V	P	D	M	C	R
Productos de tratamiento	C	pi	V	C	D	M	C	R
Insumos industriales	C	PI	V	C	D	M	C	R
Otros	C	PI	V	C	D	M	C	R
Almacenamiento	c	E	F	C	I	ME	C	R
Transportación	c	E	F	C	I	MR	C	R
Gastos Financieros financieros	C	E	F	C	I	F	C	R
Otros gastos	C	E	F	C	I	A	C	R

Anexo 9 Ficha de costo

MINISTERIO DE LA INDUSTRIA PESQUERA								
Costo de Produccion Camaron de Cultivo								
Empresa: CULTIZAZA			ACUMULADO SEPTIEMBRE			FECHA: 30/09/2006		
CONCEPTOS	FLA	COSTO PLAN			COSTO REAL			% Del Total
		Divisa	M. Nac	Total	Divisa	M. Nac	Total	
GASTOS DE PREPARACION	01	2.829,10		2.829,10	16.428,97	68.841,42	85.270,39	2%
GASTOS DE SIEMBRA	02	9.132,16		9.132,16	165.284,77	304.664,93	469.949,70	13%
Semilla	03	9.107,86		9.107,86	164.499,70	277.807,19	442.306,89	12%
Siembra	04	24,30		24,30	785,07	26.857,74	27.642,81	1%
GASTOS DE CULTIVO	05	45.860,82		45.860,82	718.679,56	554.710,32	1.273.389,88	34%
Piensos	06	33.095,32		33.095,32	593.452,13	77.669,16	671.121,29	18%
Carbonato de Calcio	07	153,00		153,00	668,16	362,41	1.030,57	0%
Cal Hidratada	08	86,70		86,70	3.374,76	3.190,01	6.564,77	0%
Fertilizantes(Nutrilake)	09	868,50		868,50	22.322,87	8.898,85	31.221,72	1%
Otros Materiales	10	140,50		140,50	7.213,87	5.288,52	12.502,39	0%
Combustibles	11	278,60		278,60	7.628,68	1,28	7.629,96	0%
Energia Electrica	12	133,40		133,40				
Salario	13					80.204,03	80.204,03	2%
Otros Gastos de Fza. De	14					30.577,64	30.577,64	1%
Amortizacion	15					82.251,98	82.251,98	2%
Bombeo de Agua	16	3.257,30		3.257,30	65.998,77	122.309,86	188.308,63	5%
Estimulacion de Divisa	17	5.775,10		5.775,10	54.054,30	535,34	54.589,64	1%
Muestras	18	71,30		71,30	2.070,00	36.421,56	38.491,56	1%
Laboratorio	19	13,00		13,00	15.236,72	102.632,97	117.869,69	3%
Mtto. Y Rep. De Estanque	20	407,60		407,60		998,47	998,47	0%
Otros Gastos Directos	21	1.580,50		1.580,50	709,82	3.368,24	4.078,06	0%
TOTAL DE GASTOS DIRECTOS	22	57.822,08		57.822,08	900.393,30	928.216,67	1.828.609,97	49%
Transporte y Telleres	23	336,90		336,90	50.905,50	173.587,80	224.493,30	6%
Mtto. Y Rep. General	24	524,40		524,40	10.225,55	97.829,79	108.055,34	3%
Gastos de Proteccion y S	25	1.623,40		1.623,40	6.300,82	236.802,10	243.102,92	7%
Aseguramiento y Logistica	26				16.739,62	94.858,04	111.597,66	3%
Atencion al Hombre	27	1.076,10		1.076,10	4.125,51	62.276,69	66.402,20	2%
Gastos Generales de Adm	28	1.469,22		1.469,22	14.383,49	68.341,56	82.725,05	2%
TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS	29	5.030,02		5.030,02	102.680,49	733.695,98	836.376,47	23%
GASTOS DE COSECHA	30	659,40		659,40	39.810,42	211.518,92	251.329,34	7%
Hielo	31	338,50		338,50	21.262,22	53.657,07	74.919,29	2%
Cosecha	32	320,90		320,90	18.548,20	157.861,85	176.410,05	5%
GASTOS INDUSTRIAL	33	9.397,40		9.397,40	75.833,38	407.956,26	483.789,64	13%
Servicio de Maquila	34	3.822,00		3.822,00	67.374,97	306.250,60	373.625,57	10%
Productos Tratamiento	35	122,40		122,40	5.149,17	13.838,59	18.987,76	1%
Insumos Industriales	36	5.453,00		5.453,00	3.309,24	87.866,95	91.176,19	2%
Otros	37					0,12	0,12	0%
TOTAL COSTO DE PRODUCCION	38	72.908,90		72.908,90	1.118.717,59	2.281.387,83	3.400.105,42	92%
GASTOS DE COMERCIALIZACION	39	8.614,00		8.614,00	15.255,04	17.168,02	32.423,06	1%
Almacenamiento	40	2.610,00		2.610,00		49,50	49,50	0%
Transportacion	41	6.004,00		6.004,00	15.205,54	17.168,02	32.373,56	1%
GASTOS FINANCIEROS	42	3.732,72		3.732,72	95.455,10	22.563,29	118.018,39	3%
OTROS GASTOS	43				64.550,69	93.675,81	158.226,50	4%
GASTOS Y COSTO TOTAL	44	81.035,32		81.035,32	1.293.978,42	2.414.794,95	3.708.773,37	100%
KILOGRAMOS COSECHA	45	9.837,00		9.837,00	483.202,00	483.202,00	483.202	
KILOGRAMOS INDUSTRIAL	46	8.951,67		8.951,67	465.857,00	465.857,00	465.857,000	
VALOR DE LA PROD. TER	47	33.568,76		33.568,76	1.795.775,87	9.876.569,04	11.672.344,91	
GANANCIA O PERDIDA PR	48				501.797,45	7.461.774,09	7.963.571,54	
COSTO POR TON. COSEC	49	8.237,81	#jDIV/0!	8.237,81	2,678	4,997	7,67541	
COSTO POR TON. INDUST	50				2,778	5,184	1,03723	
COSTO POR PESO DE PR	51				0,72	0,24	0,32	
AREA TOTAL	52	334,40	334,40	334,40	424,00	424,00	424,00	
RENDIMIENTO X Ha	53	29		29	1139,63	1139,63	1139,63	

Anexo 10

Regresión de todas variables a través del método Stepwise con intersección

Model Summary^f

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,711 ^a	,506	,493	6738,82257	
2	,829 ^b	,687	,670	5433,93483	
3	,857 ^c	,734	,712	5078,85801	
4	,873 ^d	,762	,735	4869,19334	1,709

- a. Predictors: (Constant), x9: Área estanque (ha)
- b. Predictors: (Constant), x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos)
- c. Predictors: (Constant), x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos), x7: Gastos comercial (pesos)
- d. Predictors: (Constant), x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos), x7: Gastos comercial (pesos), x8: Duración del ciclo (días)
- e. Dependent Variable: y: Costo total por estanque en un ciclo (pesos)

ANOVA^e

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,76E+09	1	1764151882	38,848	,000 ^a
	Residual	1,73E+09	38	45411729,60		
	Total	3,49E+09	39			
2	Regression	2,40E+09	2	1198637320	40,594	,000 ^b
	Residual	1,09E+09	37	29527647,74		
	Total	3,49E+09	39			
3	Regression	2,56E+09	3	853728285,1	33,097	,000 ^c
	Residual	9,29E+08	36	25794798,65		
	Total	3,49E+09	39			
4	Regression	2,66E+09	4	664995268,8	28,048	,000 ^d
	Residual	8,30E+08	35	23709043,76		
	Total	3,49E+09	39			

- a. Predictors: (Constant), x9: Área estanque (ha)
- b. Predictors: (Constant), x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos)
- c. Predictors: (Constant), x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos), x7: Gastos comercial (pesos)
- d. Predictors: (Constant), x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos), x7: Gastos comercial (pesos), x8: Duración del ciclo (días)
- e. Dependent Variable: y: Costo total por estanque en un ciclo (pesos)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Stand Coeff	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	3249,195	3338,547		,973	,337		
	x9: Área estanque (ha)	2395,424	384,325	,711	6,233	,000	1,000	1,0
2	(Constant)	2934,811	2692,936		1,090	,283		
	x9: Área estanque (ha)	1684,171	345,882	,500	4,869	,000	,803	1,2
	x2: Gastos de siembra (pesos)	1,819	,393	,475	4,631	,000	,803	1,2
3	(Constant)	3004,512	2517,119		1,194	,240		
	x9: Área estanque (ha)	1393,417	343,241	,414	4,060	,000	,712	1,4
	x2: Gastos de siembra (pesos)	1,441	,396	,377	3,636	,001	,688	1,5
	x7: Gastos comercial (pesos)	12,451	4,939	,268	2,521	,016	,655	1,5
4	(Constant)	-5879,163	4976,209		-1,181	,245		
	x9: Área estanque (ha)	1113,283	356,539	,330	3,122	,004	,607	1,6
	x2: Gastos de siembra (pesos)	1,905	,443	,498	4,303	,000	,508	2,0
	x7: Gastos comercial (pesos)	14,046	4,799	,302	2,927	,006	,638	1,6
	x8: Duración del ciclo (días)	69,545	34,068	,209	2,041	,049	,650	1,5

a. Dependent Variable: y: Costo total por estanque en un ciclo (pesos)

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
				(Constant)	x9: Área estanque (ha)	x2: Gastos de siembra (pesos)	x7: Gastos comercial (pesos)	x8: Duración del ciclo (días)
1	1	1,948	1,000	,03	,03			
	2	,052	6,103	,97	,97			
2	1	2,742	1,000	,01	,01	,03		
	2	,209	3,621	,12	,03	,88		
	3	,049	7,508	,87	,96	,09		
3	1	3,570	1,000	,01	,01	,02	,01	
	2	,222	4,009	,17	,04	,37	,15	
	3	,162	4,696	,01	,00	,59	,77	
	4	,046	8,782	,82	,95	,03	,07	
4	1	4,426	1,000	,00	,00	,01	,01	,00
	2	,349	3,562	,01	,00	,18	,13	,02
	3	,162	5,229	,00	,00	,45	,73	,00
	4	,050	9,399	,07	,94	,07	,10	,03
	5	,013	18,197	,92	,06	,29	,03	,95

a. Dependent Variable: y: Costo total por estanque en un ciclo (pesos)

Anexo 11

Regresión de todas variables a través del método Stepwise sin intersección

Model Summary^{f,9}

Model	R	R Square ^a	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,963 ^b	,928	,926	6734,25838	
2	,977 ^c	,954	,952	5447,33902	
3	,980 ^d	,961	,958	5107,92712	
4	,982 ^e	,965	,961	4895,88948	1,670

- a. For regression through the origin (the no-intercept model), R Square measures the proportion of the variability in the dependent variable about the origin explained by regression. This CANNOT be compared to R Square for models which include an intercept.
- b. Predictors: x9: Área estanque (ha)
- c. Predictors: x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos)
- d. Predictors: x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos), x7: Gastos comercial (pesos)
- e. Predictors: x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos), x7: Gastos comercial (pesos), x8: Duración del ciclo (días)
- f. Dependent Variable: y: Costo total por estanque en un ciclo (pesos)
- g. Linear Regression through the Origin

ANOVA^{f,9}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,28E+10	1	2,283E+10	503,307	,000 ^a
	Residual	1,77E+09	39	45350235,87		
	Total	2,46E+10 ^b	40			
2	Regression	2,35E+10	2	1,173E+10	395,406	,000 ^c
	Residual	1,13E+09	38	29673502,42		
	Total	2,46E+10 ^b	40			
3	Regression	2,36E+10	3	7876128877	301,872	,000 ^d
	Residual	9,65E+08	37	26090919,43		
	Total	2,46E+10 ^b	40			
4	Regression	2,37E+10	4	5932710058	247,508	,000 ^e
	Residual	8,63E+08	36	23969733,81		
	Total	2,46E+10 ^b	40			

a. Predictors: x9: Área estanque (ha)

b. This total sum of squares is not corrected for the constant because the constant is zero for regression through the origin.

c. Predictors: x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos)

d. Predictors: x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos), x7: Gastos comercial (pesos)

e. Predictors: x9: Área estanque (ha), x2: Gastos de siembra (pesos), x7: Gastos comercial (pesos), x8: Duración del ciclo (días)

f. Dependent Variable: y: Costo total por estanque en un ciclo (pesos)

g. Linear Regression through the Origin

Coefficients^{a,b}

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	x9: Área estanque (ha)	2749,90	122,575	,963	22,435	,000	1,000	1,000
2	x9: Área estanque (ha)	1999,93	189,383	,701	10,560	,000	,274	3,648
	x2: Gastos de siembra (pesos)	1,830	,394	,308	4,648	,000	,274	3,648
3	x9: Área estanque (ha)	1718,15	210,489	,602	8,163	,000	,195	5,126
	x2: Gastos de siembra (pesos)	1,454	,399	,245	3,649	,001	,235	4,254
	x7: Gastos comercial (pesos)	12,386	4,967	,176	2,494	,017	,213	4,696
4	x9: Área estanque (ha)	1105,64	358,435	,387	3,085	,004	,062	16,2
	x2: Gastos de siembra (pesos)	1,664	,395	,280	4,210	,000	,220	4,554
	x7: Gastos comercial (pesos)	13,268	4,780	,189	2,776	,009	,211	4,733
	x8: Duración del ciclo (días)	34,344	16,612	,186	2,067	,046	,120	8,347

a. Dependent Variable: y: Costo total por estanque en un ciclo (pesos)

b. Linear Regression through the Origin

Collinearity Diagnostics^{a,b}

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				x9: Área estanque (ha)	x2: Gastos de siembra (pesos)	x7: Gastos comercial (pesos)	x8: Duración del ciclo (días)
1	1	1,000	1,000	1,00			
2	1	1,852	1,000	,07	,07		
	2	,148	3,537	,93	,93		
3	1	2,704	1,000	,02	,03	,03	
	2	,165	4,046	,05	,89	,43	
	3	,131	4,549	,92	,08	,55	
4	1	3,499	1,000	,00	,01	,01	,01
	2	,299	3,419	,01	,25	,09	,19
	3	,160	4,680	,00	,53	,79	,01
	4	,042	9,150	,98	,21	,10	,80

a. Dependent Variable: y: Costo total por estanque en un ciclo (pesos)

b. Linear Regression through the Origin

Correlations

		x9: Área estanque (ha)	x2: Gastos de siembra (pesos)	x7: Gastos comercial (pesos)	x8: Duración del ciclo (días)
x9: Área estanque (ha)	Pearson Correlation	1	,444**	,486**	,061
	Sig. (2-tailed)	.	,004	,001	,709
	N	40	40	40	40
x2: Gastos de siembra (pesos)	Pearson Correlation	,444**	1	,511**	-,487**
	Sig. (2-tailed)	,004	.	,001	,001
	N	40	40	40	40
x7: Gastos comercial (pesos)	Pearson Correlation	,486**	,511**	1	-,267
	Sig. (2-tailed)	,001	,001	.	,095
	N	40	40	40	40
x8: Duración del ciclo (días)	Pearson Correlation	,061	-,487**	-,267	1
	Sig. (2-tailed)	,709	,001	,095	.
	N	40	40	40	40

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).