

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y
Recursos Naturales



**“EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICA FINANCIERA
PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA
DE CANGREJO”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

ACUICULTOR

Presentado por:

Carlos Alejandro Cabrera León

INGENIERO EN ACUICULTURA

Presentado por:

Antonio José Tumbaco Freire

Marco Rodrigo Noblecilla Borja

Guayaquil – Ecuador

2011

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser El la inspiración en mi vida
Antonio.

Agradezco a Dios por ser la luz que ilumina mi camino y a
las langostas de Hans, por no haber crecido
Carlos.

Agradezco a Pablo Zeballos (a) Billú por su
“desinteresada ayuda” en la tesis anterior en que me dejó pateado
Rodrigo.

Agradecemos a Don Gabriel Giler por permitirnos el ingreso
a su planta de proceso y su desinteresada colaboración,
así como a las muestras de cangrejo que nos facilitó,
y que estaban muy sabrosas.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de manera muy especial a mi Madre por su ternura y apoyo incondicional. A mi esposa Diana por ser la alegría de mi corazón junto a mis hijos

Adrián Matheo, Andréi Thadeo y André Josías.

Antonio


Dedico el presente trabajo a mi esposa Carla y a mi hija Valentina por su incondicional apoyo y a mis padres y maestros por inculcarme toda su sabiduría con respecto a la vida.

Carlos

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Marcelo Muñoz Naranjo PhD
PRESIDENTE



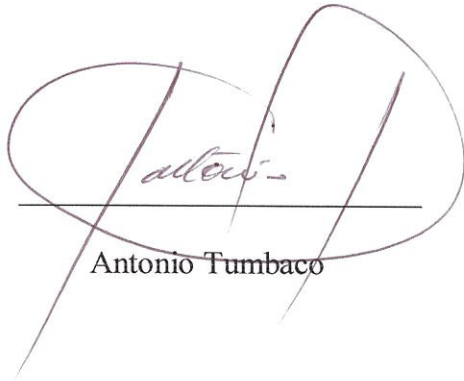
Dr. Marco Álvarez PhD (c)
VOCAL



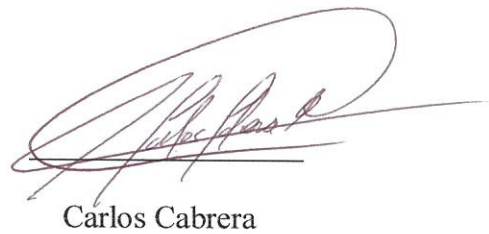
Fabrizio Marcillo Morla MBA
DIRECTOR

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido
de esta Tesis de Grado
nos corresponde exclusivamente;
y el patrimonio intelectual de la misma
a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



Antonio Tumbaco



Carlos Cabrera

M. Rodrigo Noblecilla B.

Rodrigo Noblecilla

RESUMEN

El presente trabajo analiza la factibilidad económica y financiera de la implementación de una planta de procesamiento de carne de cangrejo en el cantón Balao. Para esto se realizó un estudio de la metodología de captura, comercialización y procesamiento del cangrejo rojo *Ucides occidentalis*. La planta propuesta tendría una capacidad para el procesamiento de 70 atados de cangrejo por día, con una producción estimada de 2,021 libras al mes. Se describe la metodología de producción, y se estiman los costos y las inversiones necesarias para el proyecto. La metodología de análisis es mediante un flujo de caja proyectado. El valor actual neto (al 20%) obtenido es de US\$51,192, y la tasa interna de retorno del 75%. Se estimó un periodo de recuperación del capital de 2 años. El análisis de sensibilidad demuestra una buena resistencia a variaciones en volúmenes de producción y precios. Se concluye que el proyecto es factible desde la perspectiva analizada.

Palabras claves: Evaluación financiera, cangrejo, *Ucides occidentalis*, planta procesadora, Balao, Ecuador

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	15
1.1. Descripción de la especie	15
1.2. Descripción del mercado	21
1.3. Descripción del sitio de estudio.....	27
CAPITULO II. INGENIERIA DEL PROYECTO	30
2.1. Metodología de procesamiento	31
2.2. Descripción y cálculo de inversiones	40
2.3. Estructura de Costos de producción	46
2.4. Descripción de la comercialización.....	49
CAPITULO III. ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO.....	51
3.1. Supuestos Económicos – Financieros usados	51
3.2. Cálculo de ingresos y egresos.....	52
3.3. Evaluación financiera del proyecto	53

3. 4. 1. Flujo de caja del proyecto	53
3. 4. 2. Estado de pérdidas y ganancias - balance general.....	53
3.4. Análisis Socioeconómico	54
3.5. Análisis de rendimiento.....	55
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	59
ANEXOS	62
BIBLIOGRAFÍA	66

ABREVIATURAS

Alprojansa	Alimentos Procesados de Jaiba nacionales.
cm.	Centímetros
g.	Gramos
gr.	Gramos
IESS	Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
Kg.	Kilogramos
Km.	Kilómetros
Lb.	Libras
m.	Metros
m ²	Metros Cuadrados
m ³	Metros cúbicos
mm.	Milímetros
°C	Grados Centígrados
pies ³	Pies cúbicos
RISE	Régimen Impositivo Simplificado Ecuatoriano
SRI	Servicio De Rentas Internas
TIR	Tasa interna de retorno
Un	Unidades
US\$	Dólares Americanos
VAN	Valor actual neto

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura # 1.	Cangrejo <i>U. occidentalis</i> en su hábitat natural junto a su madriguera..	16
Figura # 2.	Prohibición a la comercialización del cangrejo por veda.....	22
Figura # 3.	Limpieza y traslado del cangrejo rojo <i>U. occidentalis</i>	23
Figura # 4.	Cangrejo Alprojansa.....	24
Figura # 5.	Carne de cangrejo enlatada	25
Figura # 6.	Planta de Procesamiento GABSEA	30
Figura # 7.	Transporte de la materia prima hacia la planta	32
Figura # 8.	Recepción del producto y traslado al área sucia	33
Figura # 9.	Lavado de los cangrejos	34
Figura # 10.	Proceso de Cocción	35
Figura # 11.	Desmenuzado	35
Figura # 12.	Patatas gordas	36
Figura # 13.	Patatas Flacas	36
Figura # 14.	Dedos.....	37
Figura # 15.	Desecho de Uñas	37
Figura # 16.	Limpieza de las pechugas.....	38
Figura # 17.	Carapacho y grasa	38
Figura # 18.	Área de Despulpado	39
Figura # 19.	Plano de la planta de proceso	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla # I.	Precios de cangrejos vivos y subproductos.....	26
Tabla # II.	Cálculo de la producción mensual	31
Tabla # III.	Inversiones en Activos Fijos	44
Tabla # IV.	Costos Variables Unitarios en US\$ / mil libras netas	47
Tabla # V.	Costos fijos anuales.....	48
Tabla # VI.	Detalle de precios de venta y porcentajes de producción por tipo de carne	49
Tabla # VII.	Análisis de rendimiento del proyecto	55

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A – FLUJO DE CAJA PROYECTADO.....	63
ANEXO B – ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO	64
ANEXO C – BALANCE GENERAL PROYECTADO.....	65

INTRODUCCIÓN

El cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) es un crustáceo dueño de una sabrosa carne, la cual es muy estimada y apreciada en todo el país. Este crustáceo se ha convertido en parte de nuestra cultura, tanto así que su captura, preparación y comercialización van desde un negocio a nivel artesanal e informal hasta una planta de procesamiento a nivel industrial y formalmente constituida.

Aparte del cangrejo vivo, los productos de cangrejo rojo que actualmente se ofrecen en el mercado, son los siguientes: los preparados en restaurantes y cangrejales, los enlatados y la carne cocida despulpada y congelada.

Existen muchas personas que se encuentran relacionadas directa o indirectamente con éste negocio, familias cuyas economías dependen completa y/o exclusivamente de la captura, transportación y venta viva del crustáceo.

En los últimos años la demanda de carne de cangrejo en nuestro medio ha crecido significativamente, esto se refleja con la aparición de nuevas marcas del producto en el mercado. Los cangrejeros o comuneros suelen vender los cangrejos vivos a intermediarios, los cuales los transportan a los centros urbanos para su venta. Los comuneros de esta forma se limitan a vender una materia prima sin transformar.

El objetivo de este trabajo es evaluar la factibilidad de la instalación de una planta para el procesamiento del cangrejo, de tal manera que se pueda dar un valor agregado a este producto, a la vez que generar puestos de trabajo en estas zonas rurales en donde el trabajo es escaso.

CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

1.1.Descripción de la especie

Los ecosistemas de manglar están conformados por una gran variedad de especies, tienen importancia económica, social y ecológica al constituirse en elementos esenciales para el desarrollo de ciclos reproductivos de especies marinas de relevancia económica para el sector pesquero (1).

Estos ecosistemas constituyen barreras naturales que regulan los procesos de erosión y sedimentación en las áreas marino costeras; evitan la salinización de los suelos, regulan los procesos hidrobiológicos y mantienen la calidad del agua. Constituyen además un importante refugio de vida silvestre, amortiguan el efecto de los huracanes y ofrece atractivos para el desarrollo de la industria turística y la investigación científica, así mismo generan una serie de bienes y servicios de diferente índole, que son la base para la subsistencia de asentamientos humanos ubicados en las zonas costeras. (2).

El cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) (Figura # 1) es un componente vital en los procesos del fondo del manglar, es capaz de remover cantidades importantes de hojas frescas, caídas del mangle. (3) (4), se distribuye en el Pacífico Oriental desde Méjico, hasta la desembocadura del río Tumbes en Perú. Habitan en sustratos lodosos en manglares, lagunas y otros ambientes salobres. (5).

Figura # 1. Cangrejo *U. occidentalis* en su hábitat natural junto a su madriguera



Fuente: Solano F. (6)

Los árboles de mangle producen una gran cantidad de hojas, buena parte se seca y caen con las lluvias, descomponiéndose en los estuarios y sirviendo de alimento a una enorme diversidad de organismos, principalmente larvas de crustáceos que raspan la cutícula cerosa que las cubre. Las bacterias colonizan la hojarasca que de nuevo aprovechan los cangrejos, camarones y caracoles. Muchas especies de peces pasan algún período de su desarrollo alimentándose de éstos organismos y encontrando protección entre las raíces (7).

Cuando baja la marea, entre las raíces del manglar quedan al descubierto cangrejos de variadas formas y colores que aprovechan para salir en busca de alimento. En los manglares del Ecuador, aproximadamente diez especies de cangrejos se benefician de la productividad del ecosistema utilizándolo como sitio de vivienda, alimento y reproducción, de entre los cuales el cangrejo rojo (*U. occidentalis*) y el cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) son las especies sometidas a explotación (1) (6).

El cangrejo rojo también contribuye a la oxigenación de los suelos ya que durante la construcción de sus madrigueras realizan una acción de remoción y aireación del fango; esto permite el intercambio de gases en el sustrato, lo que finalmente potencia la actividad de bacterias aeróbicas encargadas de la descomposición de la materia orgánica, equilibrando la dinámica bio-ecológica del sistema. (7) (8)

El tamaño de las madrigueras está relacionado con el sexo del individuo; y por lo general la de las hembras es de menor tamaño que la de los machos. (9) (10)

Las madrigueras en su primera sección son verticales (20 a 30 cm) y luego se sesgan para alcanzar profundidades que pueden llegar hasta 2 metros. La profundidad de las madrigueras depende de algunos factores; en general, se ha observado que la hembra pernocta en madrigueras más profundas. La profundidad de las madrigueras puede estimarse en función de la cantidad de sedimento, que ha arrojado el cangrejo al exterior (9).

Una forma de identificar el sexo de los cangrejos, antes que las madrigueras sean intervenidas para la captura, se obtiene mediante la identificación de las huellas. Las pisadas asociadas con los cangrejos hembras son más menudas y de menos profundidad, debido a que las uñas de sus periópodos son menos robustas y ligeramente redondeadas. En el macho en cambio, las huellas son más robustas y puntiagudas, por consiguiente muy bien diferenciadas, de aquellas dejadas por la hembras de esta especie. (11) (5)

Los crustáceos tienen como característica común la presencia de un esqueleto externo segmentado formado por quitina, impregnada de carbonato de calcio. *U. occidentalis* es un crustáceo del orden Decápoda, caracterizado por la presencia de cámaras branquiales bien delimitadas. La familia OCYPODIDAE, a la que pertenece el género *Ucides*, comprende numerosas especies de cangrejo de talla pequeña y mediana, que viven en zonas de entre marea de sustratos suaves y permanecen en madrigueras mientras están cubiertos por las mareas. Emerge a la superficie para forrajear cuando desciende el nivel de las aguas (8).

El cangrejo rojo es una especie que tiene dimorfismo sexual externo; las características sexuales están ampliamente descritas en Muñiz y Peralta (10). Estos organismos tienen reproducción sexual interna, durante la cópula, el cangrejo macho transfiere los espermatozoides a la hembra por medio de sus órganos copuladores.

Los cangrejos machos presentan un solo par de pleópodos bien desarrollados, de consistencia dura, y adaptados para la fecundación. Las hembras poseen cuatro pares de pleópodos de tamaño similar, que están cubiertos de finas y numerosas setas, las mismas que contendrán la masa ovífera de las hembras ovadas (10) (9).

El apareamiento de los *U. occidentalis* se realiza durante el inicio de la temporada de lluvias de la zona ecuatorial (diciembre – enero). De los conductos espermáticos del macho se transfieren los espermátóforos hacia el receptáculo seminal de la hembra, los espermatozoides pueden permanecer viables dentro del receptáculo seminal por más de un año. La formación de óvulos generalmente se realiza varios días después del apareamiento. Cuando esto sucede, los espermatozoides del receptáculo seminal fecundan los óvulos a medida que pasan por las aberturas de estas bolsas y posteriormente se adhieren a los pleópodos de la hembra por medio de una secreción mucosa y permanecen en este sitio hasta que eclosionan. (6)

La reproducción es un factor de autorregulación del crecimiento de una población, y en los cangrejos se ha comprobado que tiene íntima relación con determinados factores ambientales. Un indicador fisiológico asociado al comportamiento reproductivo del cangrejo es el cambio de color en el exoesqueleto. Normalmente los cangrejos machos presentan una coloración verde-violácea, mientras que durante la fase reproductiva la coloración cambia a amarillo intenso fuertemente lustrado (9).

Al inicio de la época de lluvias se observa un “pequeño paseo”, indicativo de la proximidad del verdadero “cortejo”, ocasionado por la presencia de temperaturas altas en el ambiente acuático y atmosférico. Durante las primeras precipitaciones de la época lluviosa, se realiza el cortejo y cópula, teniendo una duración promedio de dos días. La cópula de *U. occidentalis* es prolongada, y se efectúa en ambiente de absoluta tranquilidad; cualquier pequeño ruido disturba el acto sexual y los ejemplares se separan inmediatamente, buscando sus madrigueras. (6)

La duración promedio del acto copulatorio es de aproximadamente 20 minutos. La cópula ocurre en el piso del manglar y fuera de las madrigueras. Los huevos de *U. occidentalis* son pequeños y redondos; forman una masa compacta y presentan la apariencia de un racimo de uvas. En su etapa inicial, los huevos presentan una coloración morada intensa, pero a medida que se desarrollan adquieren un tono pálido marrón claro (9).

El control de la gametogénesis se efectúa principalmente, a través de la influencia de la temperatura y quizá del foto-período. El desarrollo embrionario es indirecto, es decir, pasa por distintas etapas hasta adquirir la forma y modos de vida del adulto (9). La hembra transporta los huevecillos fecundados hacia donde se dirige. La eclosión se realiza en seis semanas. Las pequeñas larvas transparentes denominadas megalopas, alcanzan longitudes de 4 mm, y deben permanecer bajo la custodia de la madre por varias semanas, tiempo durante el cual sufren dos mudas, mientras

incrementan rápidamente su tamaño. Después de esto abandonan a la madre y principian a valerse por sí mismos. Generalmente sufren cuatro mudas más durante la primera temporada y en seis meses alcanzarán un tamaño de 5 cm. (9)

Se considera al *U. occidentalis* como una especie fitófaga. Su dieta está constituida por hojas, flores y frutos de las plantas que conforman su hábitat; sin embargo, eventualmente pueden revertir a hábitos carnívoros cuando encuentran una presa muerta en las cercanías de las madrigueras (9) (5).

1.2.Descripción del mercado

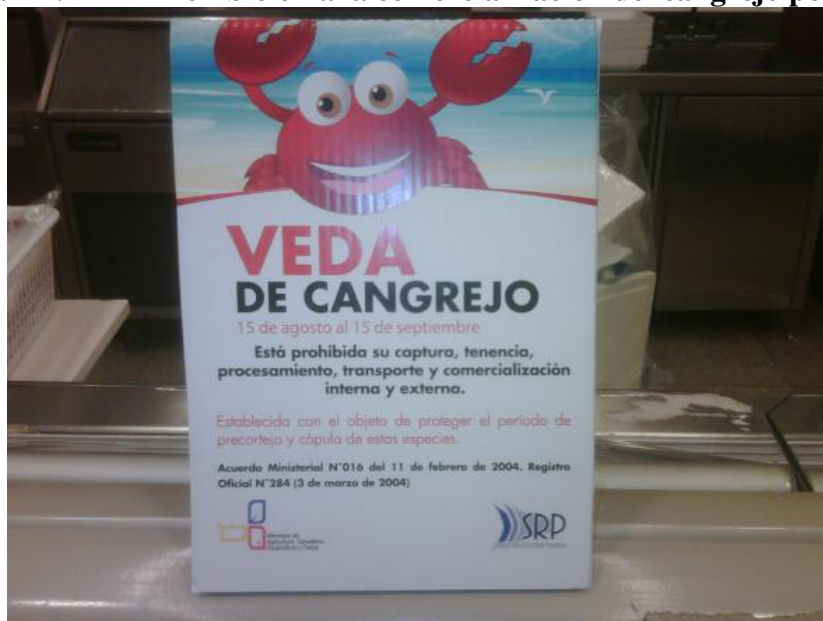
Es importante conocer en primer lugar que sobre el cangrejo rojo pesan cinco prohibiciones establecidas por ley con el único fin de protegerlo y mantener el recurso, que en los últimos años ha sido explotado de manera irracional por parte de los comuneros ó también llamados cangrejeros.

Existen dos periodos de veda (Figura # 2) por el tiempo de un mes cada uno, que corresponden al apareamiento (15 Enero–15 Febrero) y al proceso de muda por crecimiento (15 Agosto–15 Septiembre (12))

Adicional a esto, durante todo el año está terminantemente prohibido la captura de cangrejos machos cuyo longitud del cefalotórax sea menor a 6 cm, así como

cangrejos hembras de cualquier tamaño. También está prohibida la exportación del crustáceo (6).

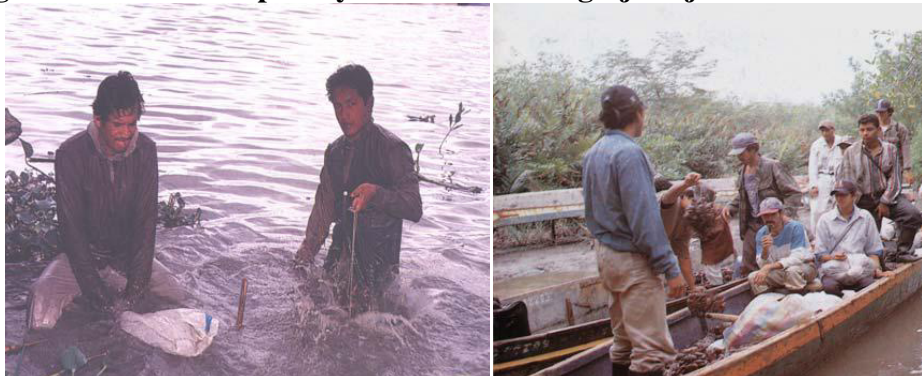
Figura # 2. Prohibición a la comercialización del cangrejo por veda.



Fuente: Autores

Los cangrejeros (Figura # 3) acuden al sitio de extracción utilizando botes, lanchas o sino a pie, todo esto en función de la distancia y/o la facilidad de acceso al manglar. Una vez que el crustáceo ha sido capturado en cantidades significativas, los comuneros proceden a lavarlos y agruparlos en “atados” (10-12 cangrejos) mediante el uso de cuerdas y luego hábilmente unir cuatro atados para formar “planchas” (6).

Figura # 3. Limpieza y traslado del cangrejo rojo *U. occidentalis*



Fuente: Solano F. (6)

La demanda de cangrejo rojo más importante a nivel nacional se encuentra en la ciudad de Guayaquil, que es abastecido principalmente con el crustáceo capturado en las localidades de Mondragón, Puná, El Guasmo y Puerto Roma, cuyo principal centro de acopio es el mercado Caraguay. A su vez las ciudades de Quito, Cuenca y Machala presentan también una importante demanda de cangrejo rojo. ” (6)

La comercialización del crustáceo se inicia en los centros de acopio donde acuden comerciantes mayoristas y minoristas que a su vez venden el cangrejo vivo a hoteles, restaurantes, comerciantes intermediarios, vendedores ambulantes y consumidores” (6) (12).

Asociado a la venta de cangrejo vivo existe otro mercado muy importante que corresponde a la comercialización de pulpa de cangrejo, que es despulpada en cangrejales y/o también procesada por las mujeres de las comunas donde se captura el crustáceo” (6) Actualmente Grupo El Rosado ha incursionado en la venta de carne de

cangrejo congelado con su marca registrada Mi Comisariato que se expende en sus exhibidores de frío. Tanto el Grupo La Favorita, como Importadora El Rosado comercializan pulpa de cangrejo pasteurizada producido por la empresa “Alprojansa” (Figura # 4), esta carne es de alta calidad, libre de bacterias y de excelente sabor gracias al proceso de pasteurización.

Figura # 4. Cangrejo Alprojansa



Fuentes: Solano F. (6) y Autores

Existe pulpa de cangrejo en lata, producido por la empresa manabita “Marerose S.A.” (Figura # 5), cuya planta se encuentra ubicada en la ciudad de Manta, la producción de enlatados cuyo nombre comercial es “Cangrejo Manglar”, es distribuida a través de las dos cadenas de supermercados más grandes del país, Mi Comisariato y Supermaxi.” (6)

Los productos en lata y los pasteurizados tienen registro sanitario y certificación INEN, es decir que pueden ser comercializados libremente ya que cumplen con todas

las normas y estándares de calidad, así como también son aptos para consumo humano.

Figura # 5. Carne de cangrejo enlatada



Fuente: Autores.

Es importante conocer que existen conflictos con la comercialización de pulpa de cangrejo, ya que simultáneamente con el mercado formal existe otro mercado, el informal, que todavía no cuenta con los permisos para operar normalmente, sin embargo el mercado también es abastecido por este producto, donde la cantidad y calidad no están regulados, esto afecta a los precios de venta y crea malestar a los productores que se esfuerzan por ofrecer un producto mejor. Adicional a esto se conoce que actualmente en ciertas ciudades de la Sierra se comercializa pulpa de cangrejo peruano, de mala calidad, especialmente en la ciudad de Cuenca, donde lamentablemente a los comerciantes intermediarios poco les importa la calidad que llega finalmente al consumidor (13).

Existe además “pasta de cangrejo” también procedente del Perú, que es comercializada en nuestro país y adquirido por restaurantes y hoteles (13).

Los precios en general de cualquier producto obedecen o están en función de la oferta y la demanda. El cangrejo y sus subproductos no son la excepción a este sistema de fijación de precios. Podemos apreciar en la cadena de comercialización los diferentes eslabones por los que debe de pasar el crustáceo antes de llegar al consumidor y todo esto también está en función del tipo de producto final que desee. Otro factor importante de destacar en la cadena de comercialización es el valor agregado que se le da al crustáceo e incrementa el precio final que llega al consumidor.

En la tabla # I mostramos lo distintos precios que actualmente se manejan en el mercado.

Tabla # I. **Precios de cangrejos vivos y subproductos**

Presentación	Lugar de venta	Precio
Cangrejo vivo	Mayorista	\$4 - \$6 / atado
Cangrejo vivo	Venta al público	\$9 / atado
Cangrejo enlatado	Supermercados	\$4.98/ lata 100 gr
Pulpa de Cangrejo mixta	Venta al público	\$9.96 / libra
“Patás gordas”	Venta al público	\$30 / kg
Grasa	Planta de proceso	\$1 / libra
Cangrejo cocinado	Restaurante Guayaquil	\$2 - \$4 / cangrejo

Fuente: Investigación de Autores

1.3.Descripción del sitio de estudio

Estratégicamente desde un punto de vista logístico la planta debe estar ubicada en un sector pesquero cerca a las zonas de captura donde las vías de acceso estén en buenas condiciones, además que el lugar cuente con servicios básicos y que permita un adecuado desembarque de la materia prima tanto por vía marítima como terrestre.

Tomando como referencia la ciudad de Guayaquil en función del tiempo y la distancia, así como también considerando el volumen de captura de cangrejo y las facilidades citadas anteriormente, proponemos que la planta se montada en el cantón Balao (Provincia del Guayas).

Balao reúne todas las características necesarias para ser seleccionada como el sitio de estudio en el presente proyecto, está localizada en una zona muy importante en cuanto a captura de cangrejo se refiere, actualmente Balao se ha convertido en una de las zonas donde se extrae la mayor cantidad de cangrejos en la región.

La ciudad de Balao, cuya aparición como poblado data desde hace dos siglos atrás (1.835), está ubicada al sur de la provincia del Guayas. Su nombre, según antiguos moradores se deriva de un árbol llamado “balao”, que tiene una consistencia resinosa y se lo encuentra a orillas del río (14).

Balao se erigió como cantón el 17 de Noviembre de 1.987 al publicarse el decreto respectivo en el registro oficial No. 812 y fue el resultado del vertiginoso crecimiento productivo de la zona, como la presencia del banano y el camarón. Se extiende sobre una superficie de 468,8 Km² (14).

Balao cuenta con aprovisionamiento de agua dulce durante todo el año, debido a la presencia de varios ríos de cauce permanente en la zona (14).

Balao se comunica con la capital de la provincia, Guayaquil, a través de la vía Machala –Guayaquil. Este cantón se encuentra comunicado con los cantones Naranjal y Guayaquil por una red vial estable. Principales distancias: Guayaquil 135 Km; Quito 544 Km; Naranjal 59 Km; Milagro 78 Km; Salinas 216 Km (14).

Se puede llegar a Balao por vía aérea, ya que existe una pista que permite el aterrizaje de aeronaves menores (avionetas). Paralelamente, por vía acuática, es posible acceder a través del canal de Jambelí hasta Puerto Balao, en la desembocadura del río Balao y desde ahí llegar a la cabecera cantonal navegando aguas arriba en embarcaciones menores (14). El puerto de Balao es uno de los principales sitios de partida y desembarque a la población de Puná.

La mayor parte de la población se dedica a las actividades agrícolas, pues Balao tiene un suelo muy fértil, con una buena producción de banano, cacao, arroz, maíz, yuca,

tomate, café y una gran variedad de frutas tropicales. Entre las maderas más importantes está el balao, el guayacán, el laurel y la balsa. En todo el cantón se cría ganado vacuno y caballar (14). (15)

Son muy importantes también las actividades pesqueras y camaroneras. Puerto Balao es centro de descarga de los productos de la pesca artesanal de especies como bagre, tilapia, robalo, corvina, jaibas (*Callinectes arcuatus*), conchas (*Anadara tuberculosa* y *Anadara grandis*), mejillones (*Mytella guyanensis*), ostiones (*Crassostrea columbiensis*), camarón (*Penaeus* spp), y, muy especialmente, cangrejo de mangle (*U. occidentalis*) (14).

Entre obras comunales y construcciones importantes de la urbe merecen destacarse el mercado, camal, parque central, sub-centros de salud, iglesias, canchas deportivas, etc. También cuenta con una pista de aterrizaje, que facilita el acceso rápido al sector, así como las actividades de fumigación aérea (14).

Balao cuenta con electricidad del Sistema Interconectado Nacional; así mismo, vías de acceso terrestre, acuático y aéreo, que permiten movilizar personal y productos desde y hacia la zona sin dificultades. Existen diferentes empresas de transporte que aseguran la movilización de los productos por estas vías; también existe telefonía fija en la ciudad y cobertura de las empresas de telefonía celular (14).

CAPITULO II. INGENIERIA DEL PROYECTO

Para determinar los procedimientos y equipos necesarios para el presente proyecto, nos hemos basado en el análisis de las operaciones que actualmente se llevan en la planta de proceso GABSEA (Figura # 6), propiedad del Sr. Gabriel Giler, el mismo que nos proveyó de la información de la metodología de procesamiento (13)

Figura # 6. Planta de Procesamiento GABSEA



Fuente: Autores

A pesar de que se utilizó los procesos y la infraestructura de dicha planta como base del estudio, dichos parámetros fueron modificados para adecuarlos y optimizarlos a las necesidades del presente estudio.

Hemos considerado para este estudio que la planta operará durante 10 meses del año, deteniendo su producción durante los 2 meses de veda (15 de enero a 15 de febrero y 15 de agosto a 15 de septiembre). Durante sus meses operativos, funcionará de lunes a viernes, con una capacidad de producción de entre 1,575 y 2,520 libras de carne por mes, tal como lo apreciamos en la tabla # III.

Tabla # II. **Cálculo de la producción mensual**

Detalle	Mínimo	Máximo	Promedio
Atados procesados por día	60	80	70
Rendimiento lb/atado	1.25	1.5	1.375
Producción carne lb/día	75	120	96.25
Días laborados / mes	21	21	21
Producción carne lb/mes	1,575	2,520	2,021

Para el análisis del proyecto hemos asumido que se procesará el volumen promedio, que en este caso es de 2,021 libras por mes.

2.1. Metodología de procesamiento

El proceso se inicia con la compra de la materia prima. Al haberse seleccionado como localización de la planta a un reconocido centro de captura de cangrejos, esta se realiza en el mismo cantón, y su transporte se da en tricimotos (Figura # 7) o son

llevadas por los pescadores directamente hacia la planta de proceso. El costo de la carrera de tricimotos es de US\$0.50, y permite transportar 10 planchas de cangrejos.

Figura # 7. Transporte de la materia prima hacia la planta



Fuente: Autores

Por razones sanitarias, la planta está dividida en dos áreas de trabajo separadas: la conocida como “área sucia” es aquella en donde se recibe la materia prima, es lavada, cocinada y desmenuzada, luego de esto pasa a la conocida como “área limpia”, en esta sección es donde se realiza la extracción de la carne, y por ese motivo se mantiene aislada del área anterior, para mantener la asepsia.

Antes de la llegada de la materia prima, la planta se desinfecta íntegramente. Con la llegada de la materia prima a la planta, ésta es descargada (Figura # 8) y llevada inmediatamente al área de saneo, lavado, cocción, desmenuzado y clasificación,

también conocida como “área sucia”. El personal que labora en esta área (3 personas a tiempo parcial) prepara el producto, de tal manera que al pasar al área limpia, vaya de la forma más higiénica posible.

Figura # 8. Recepción del producto y traslado al área sucia



Fuente: Autores

El cangrejo se separa de los atados y es colocado en el recipiente de lavado, en donde se los enjuaga con agua potable (Figura # 9). El recipiente de lavado posee unos orificios en la parte inferior, de tal manera que al ser agitado el agua sucia sale por ellos, quedando de esta manera limpio el producto sin necesidad de excedernos en la mano de obra.

Figura # 9. Lavado de los cangrejos



Fuente: Autores

La cocción de los cangrejos se la realiza colocándolos dentro de una olla con agua potable caliente. Luego se procede a abrir más la hornilla con el fin de aumentar la temperatura hasta que hierva, no se adicionan condimentos (Figura # 10).

Los cangrejos son colocados vivos en el agua caliente, y se los deja en la misma hasta que esta vuelve a hervir y se forme espuma, luego de lo cual son retirados inmediatamente de la olla y enfriados con agua a temperatura ambiente. De esta forma se logra obtener rápidamente una temperatura del músculo entre 55 °C y 60 °C, la cual es la óptima para la correcta cocción de los crustáceos, éste choque térmico favorece la separación entre la carne y el exoesqueleto (16).

Figura # 10. Proceso de Cocción



Fuente: Autores

Una vez que el producto se encuentra cocido y enfriado, es pasado a un mesón para desmenuzarse (Figura # 11). Este proceso consiste en desmembrar al animal, para de esta forma, facilitar y hacer más eficiente el trabajo de las despulpadoras.

Figura # 11. Desmenuzado



Fuente: Autores

Una vez desmenuzado, se procede al clasificado de las distintas partes del cangrejo:

- Los propoditos y dactylopoditos del primer par de periópodos en caso de ser de gran tamaño son considerados “patas gordas”. Estas se limpian individualmente con un cepillo y colocadas en un recipiente con agua a temperatura ambiente (Figura # 12).

Figura # 12. Patas gordas



Fuente: Autores

- En caso de ser de menor tamaño, se los considera “patas flacas”, junto con los carpopoditos y meropoditos del primer par de periópodos (Figura # 13)

Figura # 13. Patas Flacas



Fuente: Autores

- Meropodito de los periópodos 2 al 4, conocidos como “dedos” (Figura # 14)

Figura # 14. Dedos



Fuente: Autores

- Carpopodítos, propoditos y dactylopoditos de los periópodos 2 al 4, conocidos como “uñas”, son desechados (Figura # 15).

Figura # 15. Desecho de Uñas



Fuente: Autores

- Las cámaras sobre las que se asientan los periópodos, conocidas como “pecho” o “pechuga” son separadas de las coxas para facilitar la extracción de la carne, las coxas son desechadas (Figura # 16).

Figura # 16. Limpieza de las pechugas



Fuente: Autores

- La parte superior del cefalotórax, conocida como “carapacho” es separada para la extracción del hepatopáncreas y la grasa, los carapachos son desechados (Figura # 17).

Figura # 17. Carapacho y grasa



Fuente: Autores

Inmediatamente después de la clasificación, todo el producto es lavado y enfriado con hielo para pasar inmediatamente al área limpia, donde es despulpado (Figura # 18).

Figura # 18. Área de Despulpado



Fuente: Autores

En el área limpia laboran 4 operarias, contratadas a medio tiempo (más beneficios de ley), pero que adicionalmente reciben un pago de US\$0.80 por libra de carne extraída.

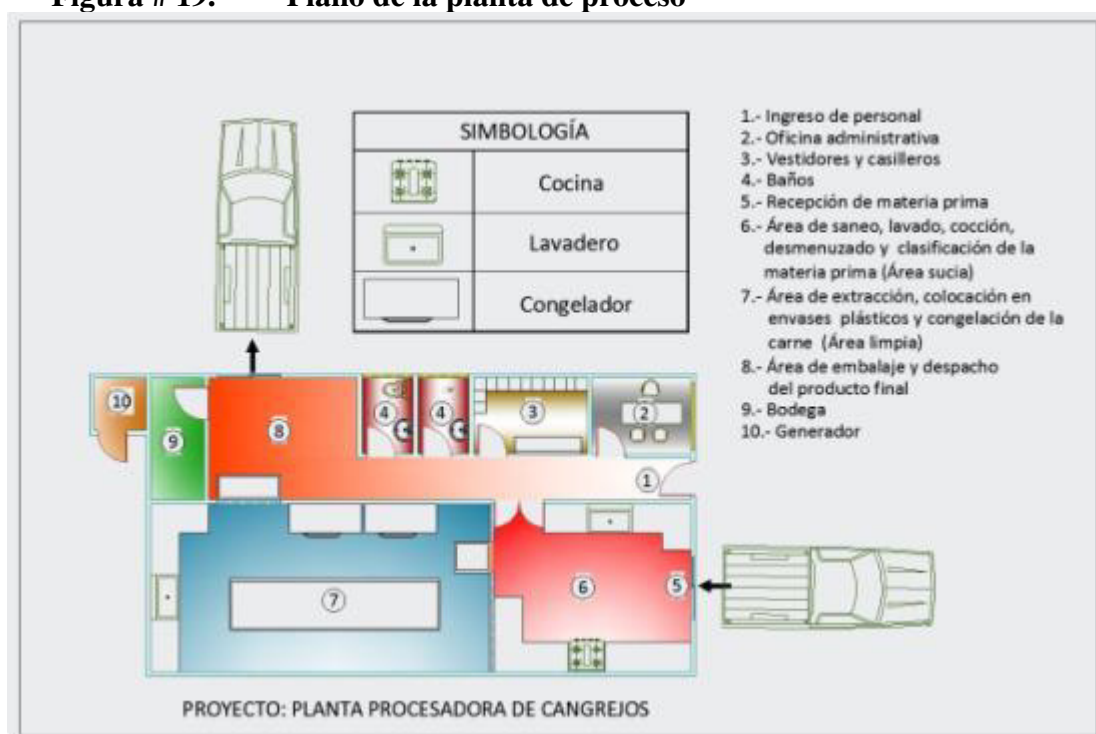
Una vez que se extrae la carne de cangrejo, esta es pesada, empacada y congelada inmediatamente, luego de lo cual el producto está listo para ser comercializado y despachado.

2.2.Descripción y cálculo de inversiones

Con base en las operaciones y procesos que se detallaron en el capítulo 2.1, hemos hecho el cálculo de las inversiones necesarias.

Para la obra civil, hemos considerado la construcción de una planta nueva, con las condiciones necesarias. El plano de la planta propuesta se encuentra en la figura # 19.

Figura # 19. Plano de la planta de proceso



Fuente: Autores

La idea inicial para el diseño de la nueva planta fue lo que observamos en GABSEA, es así que partiendo de esta idea y aplicando criterios técnicos para manejo de plantas

de alimentos, hemos optimizado espacios, áreas de trabajo mejor distribuidas con el fin de que la planta sea segura, funcional e higiénica.

La planta propuesta se va desarrollar sobre un terreno de 170m^2 (17m x 10m) considerando 1m de retiro lateral derecho, 2 m de retiro lateral izquierdo, 1m de retiro en la parte posterior y 3 m de retiro en la parte anterior del proyecto. Se ha contemplado para este proyecto 91m^2 de obra civil (13m x 7m) con una altura de pared de 2.5m en hormigón armado con tumbado de losa únicamente en el área limpia, el resto de tumbado con yeso y techo de fibrocemento.

El proyecto cuenta con un ingreso exclusivo para todo el personal, cuyo corredor comunica todas las áreas dentro de la planta; una oficina administrativa donde se lleva el control del personal, pagos de sueldos, control de comprobantes de pago por permisos de funcionamiento y servicios básicos, pagos a proveedores, control de producto despachado y cobro de ventas contra-entrega.

Área de casilleros y vestidores, donde todo el personal de manera ordenada procede a cambiar sus vestidos por los de trabajo y guarda sus pertenencias. Dos baños independientes para cada sexo con su respectivo extractor de olores. El proyecto incluye además un cuarto de bodega que contiene perchas por separado, es decir que la mitad se utilizará para guardar insumos de limpieza que se encuentren cerrados herméticamente y no desprendan olores; y la otra mitad de la bodega se usará para

almacenar materiales necesarios para embalar y despachar el producto, así como cartones desarmados, papel periódico, cuerdas, fundas plásticas, etc.

El proyecto cuenta con dos áreas de producción muy bien definidas, como son las Áreas sucia y limpia.

El Área sucia (5m x 4.30m) empieza inmediatamente después de la recepción de la materia prima, aquí contamos con una manguera con válvula conectada a un sistema de bombeo abastecido por una cisterna de 3 m³ (2m x 1m x 1.5m), cocina industrial de dos quemadores con su respectiva campana de extracción y sistema de gasificación conectado a tanque industrial de 45Kg que se encuentra en los exteriores del planta con soportes de seguridad a la altura de la cocina, termómetro industrial para controlar temperatura de cocción y choque térmico, así como también medir temperatura del cangrejo desmenuzado en las gavetas no caladas que están esperando ser procesados en el área limpia cuando necesite adicionar mas hielo. El Área sucia cuenta con mesones 0.70m de ancho y un lavadero; además cuenta con dos puertas abatibles que comunican con las otras áreas. Existen además dos extractores de aire y dos ventiladores de tumbado. El Área sucia y limpia están comunicadas directamente por un boquete que empieza a 0.05m desde el piso y tiene 0.60 m de altura y 0.70m de longitud, éste boquete está cubierto por persianas tipo frigorífico.

Hemos contemplado también que en la pared divisoria entre las dos áreas de producción se instale un cristal panorámico con dimensiones de 3m x 1m a partir del 1^{er} m desde el piso con el fin de que exista comunicación visual y mejor control del proceso entre ambas áreas.

El Área limpia (8.5m x 4.30m) como su nombre mismo lo indica es un área que tiene que mantenerse en la medida de lo posible aislada de las demás, creemos que la mayor parte del éxito de éste negocio está aquí. Esta área cuenta con una mesa de trabajo de acero inoxidable cuyas dimensiones son 5 m x 1.20m además de un mesón lateral de cerámica con lavadero. Cuenta con dos congeladores de 16 pies³ donde podemos congelar hasta 400 lb de pulpa en cada uno. Esta área cuenta también con una posa desinfección que está ubicada inmediatamente después del boquete que comunica el área sucia con la limpia. Al igual que el área sucia existen dos extractores y dos ventiladores de tumbado. El acceso del personal es a través de un boquete de puerta 1.5m cubierta por persianas tipo frigorífico.

El área de embalaje y despacho (3.8m x 3.0m) cuenta con suficiente espacio para preparar, empacar y despachar el producto. Además también cuenta con una posa de desinfección que esta inmediatamente después del boquete de puerta que comunica el Área limpia con el área de despacho.

Por último tenemos un área para el generador (1m x 1m) que se encuentra en los exteriores de la planta ubicado en la parte posterior de la misma. El montaje del generador es opcional.

En la tabla # IV podemos apreciar el presupuesto de las inversiones iniciales en activos fijos.

Tabla # III. **Inversiones en Activos Fijos**

Detalle	Unidad	Costo (US\$)	Cantidad	Valor (\$)
Obra Civil	m ²	200.00	91	18,200.00
Terreno	m ²	15.00	170	2,550.00
Congelador 16'	un	840.00	2	1,680.00
Cocina Industrial	un	692.84	1	692.84
Balanza Digital	un	230.00	1	230.00
Olla	un	80.00	2	160.00
Gavetas	un	7.50	15	112.50
Tachos para Desperdicios	un	9.00	6	54.00
Martillos	un	7.00	6	42.00
Baldes	un	3.50	10	35.00
Termómetro Industrial	un	15.00	2	30.00
Total				\$ 23,786.34

Para éste tipo de proyectos en los cuales se van a procesar alimentos, es muy importante contar con una infraestructura que reúna por lo menos los criterios más básicos en cuanto a manejo de alimentos se refiere, es decir que el valor nutricional, la frescura y calidad del producto sean un excelente referente de la inversión inicial que se ha realizado.

La adquisición del terreno y la construcción de la obra son el punto de partida en la ejecución de éste proyecto, que como se describió en el capítulo 1 el sitio seleccionado es la ciudad de Balao. Los materiales y el equipamiento cotizado son lo básicamente necesario tomando como referencia la planta de procesamiento GABSEA.

Hemos considerado una cocina industrial de dos quemadores con la expectativa de que a corto o mediano plazo la producción se incremente, o sino ser utilizada en un caso emergente; igual criterio utilizamos con los congeladores, ya que si bien es cierto que el producto es de alta rotación y estimamos que se produzcan entre 75 y 120 lb / día, de presentarse en el peor de los casos que no se logre comercializar el producto por alguna situación ajena a nuestra voluntad, en los 2 congeladores podemos mantener hasta 800 lb.

La cisterna y el sistema de bombeo son exclusivamente para las áreas de producción, ya que con el fin de minimizar la cantidad de agentes patógenos en el agua, esta será desinfectada antes de iniciarse la producción y las veces que sea necesario.

Los demás equipos y materiales entre los que tenemos: balanza digital (para asegurar el peso exacto al empaquetar el producto final); martillos, compactos y agujetas (utensilios necesarios para romper el exoesqueleto y extraer la carne); ollas

(apropiadas para una correcta cocción y suficiente capacidad de producción); baldes, gavetas y tachos (necesarios en la producción para conservar el orden dentro de las áreas); termómetro industrial (para medir y registrar temperaturas durante el proceso y tomar decisiones).

Estos activos fijos se depreciarán de acuerdo a las disposiciones del SRI. Adicional a esto, se estima que después de 5 años de operación necesitaremos reemplazar ciertos activos, por lo que se estima comprar un congelador nuevo, una balanza digital y dos ollas, por un valor total de US\$ 1,230.00. No se prevé el remplazo de equipos pequeños, puesto que el presupuesto para estos está considerado dentro de los costos fijos en el capítulo siguiente.

2.3. Estructura de Costos de producción

La materia prima para el funcionamiento de la planta son exclusivamente los cangrejos vivos. El costo de la misma, dependiendo de la época varía en el mercado entre US\$4.00 y US\$5.00 por atado, por lo que hemos considerado un promedio de US\$4.50 por atado para el proyecto.

Dentro de los costos variables tenemos:

- Hielo: se utiliza un saco de hielo por cada 100 libras de pulpa de cangrejo, el mismo que tiene un costo de US\$ 1.50 por saco.

- Envase plástico: se utiliza un envase por libra de carne de cangrejo procesada. El costo de las mismas es de \$8.00 por cada ciento.
- Cajas: 1 caja por cada 90 libras, con un costo de \$0.50 cada una.
- Transporte de materia prima: \$0.50 por cada 10 planchas (40 atados).
- Transporte de producto terminado: US\$ 2.00 por cada caja de 90 libras.
- Energía eléctrica: US\$ 17.46 por cada mil libras.
- Gas: 60 kg por cada mil libras de producto terminado. Cada cilindro de gas industrial de 45kg cuesta US\$48.00.
- Mano de obra variable: US\$0.80 por cada libra de producto final

Con base en esta información, y en los rendimientos de la tabla # II, calculamos los valores de la tabla # IV, los cuales representan los costos variables unitarios, calculados en función de mil libras netas de carne de cangrejo producida.

Tabla # IV. **Costos Variables Unitarios en US\$ / mil libras netas**

Detalle	US\$ / 1,000 lb carne
Materia Prima	3,272.73
Mano de Obra Variable	800.00
Envases plásticos	80.00
Gas	64.00
Energía Eléctrica	17.46
Hielo	15.00
Transporte Producto Terminado	11.11
Transporte de materia prima	9.09
Cajas	5.56
Total	\$ 4,274.94

Los costos fijos por año estimados constan en la tabla # VI.

Tabla # V. **Costos fijos anuales.**

Detalle	Valor Anual (US\$)
Sueldos	11,088
Beneficios sociales	3,546
Alimentación	1,470
RISE	372
Agua	60
Teléfono	120
Materiales de Limpieza	200
Mantenimientos	600
Otros Costos Fijos	1,000
Imprevistos (15%)	923
Total	19,379

Los sueldos corresponden a 4 operarias en el área limpia, y 3 operarios en el área sucia trabajando a tiempo parcial con un sueldo mensual de US\$132.00 cada uno. Adicionalmente a esto se consideran como beneficios sociales el 11.15% de aporte patronal al IESS, el decimotercero, decimocuarto sueldo y vacaciones.

El costo de alimentación corresponde a 1 comida al día para cada uno de los siete empleados, durante 21 días de operación del mes, con un costo de US\$1.00 por comida. Este costo solo se lo considera durante los diez meses operativos del año.

Dentro del rubro de otros costos fijos hemos considerado: reposición de uniformes, costo de lavado de los mismos, reposición de gavetas y equipos menores entre otros. Adicionalmente a esto se considera un 5% del total de costos fijos para cubrir imprevistos.

2.4.Descripción de la comercialización

El proyecto considera la comercialización de carne de cangrejo seleccionada (mezcla de pechuga y patas flacas) en presentaciones de 1lb empacada en envases plásticos y congelados, así como patas gordas empacadas en fundas de 1 kg. Esto representa el 100% de la producción de carne, y los precios y porcentajes de cada producto consta en la tabla # VI. El precio promedio ponderado de la carne producida será de US\$6.12 por libra. Adicional a esto se va a vender la grasa de cangrejos como un subproducto adicional, y el cual representa un 10% extra. Esto incrementa el precio promedio ponderado de venta a US\$6.22 por libra, y es el valor utilizado para el análisis.

Tabla # VI. Detalle de precios de venta y porcentajes de producción por tipo de carne

Producto	%	Precio (US\$ / lb)
Pata Gorda	15%	\$ 11.36
Pechuga	40%	\$ 5.20
Pata Flaca	45%	\$ 5.20
Promedio Carne	100%	\$ 6.12
Grasa (Adicional)	10%	\$ 1.00
Precio Promedio Ponderado	110%	\$ 6.22

Para la comercialización se considera el envío del productor terminado en cajas de cartón con una capacidad de 90 libras. El envío se realizará por medio de buses de transporte.

Para éste proyecto la forma de pago será al contado, y contra entrega del producto.

CAPITULO III. ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO

Con el fin de determinar si el presente proyecto es factible financieramente, se elaboró un flujo de caja proyectado, y se determinó la TIR (Tasa interna de retorno) y VAN (Valor actual neto) del mismo. Adicional a esto se elaboró un estado de pérdidas y ganancia y balance general proyectados.

3.1. Supuestos Económicos – Financieros usados

El proyecto fue evaluado usando los siguientes supuestos económicos financieros:

- El periodo de evaluación del proyecto es de 10 años.
- La tasa de descuento (r) utilizada fue del 20%
- Se consideró gastos de venta por US\$ 100.00 mensuales.
- Se consideró gastos administrativos por US\$ 50.00 mensuales
- Para el cálculo de impuestos se utilizó el RISE, con un valor de US\$31.00 por mes.

- Se asume que todas las compras y ventas se realizarán al contado, por lo cual no se proyectan cuentas por cobrar ni cuentas por pagar.
- Debido a lo perecible del producto, no se consideran inventarios de producto terminado ni de materia prima.
- Debido a los bajos costos de los materiales, no se considera inventarios de los mismos.
- Todo el proyecto es financiado con fondos del inversionista, sin préstamos

3.2.Cálculo de ingresos y egresos

Los ingresos prácticamente están dados por las ventas del producto. Una vez que hemos determinado el precio ponderado de venta, el producto que obtenemos entre el precio ponderado y la cantidad de libras producidas sería el total de los ingresos por período de tiempo que para éste proyecto es anual.

Con respecto a los egresos, los calculamos haciendo una sumatoria de todos los costos Fijos (Sueldos, alimentación, servicios básicos, etc.) y los costos variables (materia prima, gas, mano de obra, etc.) que incurren directamente en la producción, estos egresos también son considerados anualmente.

3.3.Evaluación financiera del proyecto

Una vez que hemos calculado los ingresos, egresos (costos fijos y variables), inversión inicial, gastos administrativos y definido los supuestos económicos estamos listos para realizar la evaluación financiera del proyecto y determinar si su ejecución es factible o no.

El presente proyecto lo hemos considerado para un periodo de 10 años.

3. 4. 1. Flujo de caja del proyecto

El flujo de caja es una herramienta financiera importante para este tipo de evaluaciones, son flujos periódicos de efectivo que nos indican las anualidades del proyecto a través del tiempo. Conjuga los egresos con los ingresos, nos arroja un valor que corresponde al margen operacional y también el flujo neto considerando los gastos administrativos y otros egresos. El flujo de caja lo encontramos en el anexo A

3. 4. 2. Estado de pérdidas y ganancias - balance general

Con el estado de pérdidas y ganancias proyectado, estimamos que va a existir una utilidad de alrededor de US\$ 15,898 por año en el proyecto.

Se prevé unas ventas anuales de US\$ 125,814. La materia prima, con un 53% sobre las ventas, representa el principal costo de ventas, seguido de la mano de obra

variable (13%) y la mano de obra fija (9%). Se estima un margen bruto de aproximadamente 16% sobre ventas, y una utilidad neta del 12.57% sobre las ventas.

El estado de pérdidas y ganancias proyectado se lo encuentra en el anexo B.

En el balance general intervienen los activos, pasivos y patrimonio, que para el proyecto no hemos considerado pasivos ya que trabajamos con dinero propio, sin préstamos, sin cuentas por cobrar o pagar. El análisis nos arroja un resultado positivo y lo podemos apreciar en el anexo C.

3.4. Análisis Socioeconómico

Desde hace años los pobladores de Balao han vivido de la pesca, agricultura y ganadería, actividades que permitieron llevar el sustento diario a sus hogares y mantener a sus familias; con el paso del tiempo llegó la acuicultura a la zona con lo que las camaroneras y granjas piscícolas crearon nuevas plazas de trabajo. Actualmente la población ha crecido y es más difícil encontrar nuevos empleos.

Existe un sector de la población en Balao dedicada exclusivamente a la captura y comercio del cangrejo rojo pero por el tema de vedas solo pueden realizar esta actividad únicamente 10 meses en el año y los 2 meses restantes deben buscar trabajo para mantener a sus familias. el proyecto pretende generar nuevos puestos de trabajo y mejorar la calidad de vida de los pobladores especialmente la de los cangrejeros así

como también impulsar el crecimiento del cantón, todo esto siempre enmarcado dentro de la ley.

3.5. Análisis de rendimiento

Tal como se aprecia en la tabla # VII, el Valor Actual neto, evaluado con una tasa de descuento (r) del 20% es de US\$ 51,192. Esto nos indica el valor neto de la inversión traída al presente en el período de 10 años, es decir, la ganancia real que va a generar el proyecto durante todo ese tiempo. Ya que la regla del valor actual neto indica que los proyectos que tengan un valor actual neto positivo son rentables (17), podemos decir que bajo el esquema considerado, y con los supuestos utilizados el proyecto es rentable.

Tabla # VII. **Análisis de rendimiento del proyecto**

Tasa de Descuento (r)	20%
VAN	\$ 51,192
TIR	75%
Periodo de Recuperación	2 años

La tasa interna de retorno resultante es del 75% (Tabla # VII), lo que nos indica la tasa interna a la cual el valor actual neto se hace 0, y aproximadamente representa la rentabilidad esperada del proyecto (17). Como este valor es mayor que la tasa de descuento considerada para el proyecto (20%), entonces podemos deducir que el proyecto, como fue planteado, es rentable.

El tiempo proyectado para la recuperación de la inversión es de 2 años.

Para determinar el riesgo del proyecto, se analizó la sensibilidad del proyecto a cambios en volúmenes de producción y costos de producción, se utilizó la herramienta “buscar objetivo” de Microsoft Excel para determinar hasta cuanto podrían cambiar estas variables sin que el proyecto deje de ser rentable.

Se determinó que la producción debería disminuir en un 31% hasta 1,391 lb de carne por mes, lo que representan 48 atados procesados por día. Este valor es mucho menor que el mínimo histórico procesado por día en la planta que tomamos de referencia, por lo cual creemos que este escenario es poco probable.

Para la sensibilidad a la variación de precios, se determinó que todos los costos deberían de subir en un 12% para que el proyecto deje de ser rentable, manteniendo todos los otros parámetros estables. Esto tampoco es muy probable, ya que en caso de existir una inflación generalizada, esta también afectaría al precio de venta.

CONCLUSIONES

Después de la evaluación de este trabajo llegamos a las siguientes conclusiones:

- 1) El recurso cangrejo rojo ha sido en los últimos años sobreexplotado de manera desordenada. Debido a que no existe la tecnología para que este recurso pueda cultivarse en cautiverio, no se puede disponer de poblaciones durante todo el año. La ley vigente y los períodos de veda del cangrejo deben imperiosamente ser respetados por todos, es la única manera con la que hoy en día podemos cuidar de éste recurso, cumpliendo con la ley.
- 2) La pesquería y comercialización del cangrejo representa una importante fuente de trabajo para la población de zonas rurales, en donde existen pocas actividades lucrativas. Por esta razón estas actividades ayudan a mejorar la calidad de vida de los habitantes.

- 3) La elaboración de productos terminados con valor agregado puede ayudar a incrementar el bienestar de la población rural, generando mayor cantidad de empleos intensivos en mano de obra especializada.
- 4) El estudio de factibilidad financiera demuestra que bajo los parámetros y supuestos considerados, el proyecto para la implementación de una planta procesadora de cangrejos es rentable. El VAN calculado (al 20 %) fue de US\$51,192, la TIR fue 75%, y el periodo de recuperación de la inversión se estimó en 2 años. Al no haberse considerado financiamiento para el proyecto, en caso de implementar el proyecto con financiamiento estos índices mejorarían.
- 5) El análisis de sensibilidad del proyecto muestra que se necesita una disminución del 31% en la producción o un incremento del 12% en todos los costos para que el proyecto deje de ser rentable. Estimamos que estos escenarios no son muy probables.
- 6) Creemos y estamos seguros que se pueden proponer y hacer muchas mejoras en el sector cangrejero, un sector que ha sido descuidado por mucho tiempo y que merece ser dignificado.

RECOMENDACIONES

Después de analizar todo el trabajo realizado podemos aportar con las siguientes recomendaciones:

- 1) Que cangrejeros, productores, comercializadores y consumidores, todos juntos debemos cuidar y proteger el recurso cangrejo rojo. Hacer cumplir la ley, de lo contrario la ley se convierte en letra muerta. De manera enérgica decir NO a la tala del manglar y sumarnos con el Gobierno a participar de los programas de reforestación. Seamos conscientes de que sin ley y sin manglar no hay cangrejos.
- 2) Con respecto a mejorar la calidad de la carne de cangrejo y minimizar una competencia desleal en el mercado, sería mejor si los pequeños productores se asociaran o formaran agrupaciones con el fin de montar una planta que cumpla con estándares de calidad, certificación INEN y registro sanitario. Otra alternativa sería que el Gobierno a través de un organismo regulador visite a los productores

informales, los capacite y otorgue líneas de crédito para que puedan mejorar su producción. De la misma forma que éste organismo regulador persiga al comerciante deshonesto que atenta contra el trabajo correcto de los demás y que se impida la comercialización interna de cangrejo peruano.

- 3) Ya que la demanda de cangrejo en la región sierra es alta, y debido a que no existe un control de la forma de transportación del cangrejo vivo, puede existir un gran mercado para la carne de cangrejo procesada y conservada de manera adecuada, lo cual puede ser una oportunidad para el desarrollo de este tipo de negocios. Por esta razón recomendamos que se investigue más el mercado de esta región.
- 4) Con el fin de tener mejor control en la calidad del producto y estar calificados para ser considerados por el INEN y obtener registro sanitario se debe insistir en las frecuentes desinfecciones en la planta de manera integral, manipulación correcta del producto y aseguramiento de la cadena de frío.
- 5) Para mejorar la textura de la carne obtenida, se recomienda evaluar la factibilidad de cambiar el método de cocción en agua, por un sistema de cocción a vapor.
- 6) Sería importante evaluar la factibilidad de la implementación de un pequeño laboratorio de microbiología para analizar muestras de la producción y determinar los niveles de agentes patógenos en el producto final y durante todo el proceso.

- 7) Sería interesante evaluar la factibilidad de que el producto final sea empacado al vacío y pasteurizado.

- 8) Debido a que los resultados de este análisis fueron favorables, recomendamos la implementación de este tipo de proyectos.

ANEXOS

ANEXO A – FLUJO DE CAJA PROYECTADO

Proyecto de Planta Procesadora de Cangrejo											
Flujo de Caja Proyectado											
en US\$											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversion	\$ (23,786)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (1,230)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ingreso por Venta	\$ -	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814
Egresos Operacionales	\$ -	\$ (105,620)	\$ (105,620)	\$ (105,620)	\$ (105,620)	\$ (105,620)	\$ (105,620)	\$ (105,620)	\$ (105,620)	\$ (105,620)	\$ (105,620)
Margen Operacional	\$ -	\$ 20,193	\$ 20,193	\$ 20,193	\$ 20,193	\$ 20,193	\$ 20,193	\$ 20,193	\$ 20,193	\$ 20,193	\$ 20,193
Gastos Administrativos y de Venta	\$ (81)	\$ (2,172)	\$ (2,172)	\$ (2,172)	\$ (2,172)	\$ (2,172)	\$ (2,172)	\$ (2,172)	\$ (2,172)	\$ (2,172)	\$ (2,172)
Otros Ingresos (Egresos)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo Neto	\$ (23,867)	\$ 18,021	\$ 18,021	\$ 18,021	\$ 18,021	\$ 16,791	\$ 18,021	\$ 18,021	\$ 18,021	\$ 18,021	\$ 18,021

ANEXO B – ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO

Proyecto de Planta Procesadora de Cangrejo
Estado de Perdidas y Ganancias Proyectoado
en US\$

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	%
Ventas	\$ -	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 125,814	\$ 1,298,136	100.00%
Costo De Venta	\$ -	\$ 66,150	\$ 66,150	\$ 66,150	\$ 66,150	\$ 66,150	\$ 66,150	\$ 66,150	\$ 66,150	\$ 66,150	\$ 66,150	\$ 661,500	52.58%
Materia Prima	\$ -	\$ 16,170	\$ 16,170	\$ 16,170	\$ 16,170	\$ 16,170	\$ 16,170	\$ 16,170	\$ 16,170	\$ 16,170	\$ 16,170	\$ 161,700	12.85%
Mano de Obra Variable	\$ -	\$ 11,088	\$ 11,088	\$ 11,088	\$ 11,088	\$ 11,088	\$ 11,088	\$ 11,088	\$ 11,088	\$ 11,088	\$ 11,088	\$ 110,880	8.81%
Sueldos	\$ -	\$ 3,546	\$ 3,546	\$ 3,546	\$ 3,546	\$ 3,546	\$ 3,546	\$ 3,546	\$ 3,546	\$ 3,546	\$ 3,546	\$ 35,463	2.82%
Beneficios sociales	\$ -	\$ 4,312	\$ 4,312	\$ 4,312	\$ 4,312	\$ 4,312	\$ 4,312	\$ 4,312	\$ 4,312	\$ 4,312	\$ 4,312	\$ 43,119	3.43%
Otros Costos Variables	\$ -	\$ 4,354	\$ 4,354	\$ 4,354	\$ 4,354	\$ 4,354	\$ 4,354	\$ 4,354	\$ 4,354	\$ 4,354	\$ 4,354	\$ 43,542	3.46%
Otros Costos Fijos	\$ -	\$ 105,620	\$ 105,620	\$ 105,620	\$ 105,620	\$ 105,620	\$ 105,620	\$ 105,620	\$ 105,620	\$ 105,620	\$ 105,620	\$ 1,056,204	83.95%
Total de Costos de Venta	\$ -	\$ 201,932	\$ 201,932	\$ 201,932	\$ 201,932	\$ 201,932	\$ 201,932	\$ 201,932	\$ 201,932	\$ 201,932	\$ 201,932	\$ 2,019,320	16.05%
Margen Bruto	\$ -	\$ 2,124	\$ 2,124	\$ 2,124	\$ 2,124	\$ 2,236	\$ 2,247	\$ 2,247	\$ 2,247	\$ 2,247	\$ 2,247	\$ 21,964	1.75%
Depreciacion al Costo	\$ 50	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 6,050	0.48%
Gastos Administrativos	\$ -	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 12,000	0.95%
Gastos de Venta	\$ 31	\$ -	\$ 372	\$ 372	\$ 372	\$ 372	\$ 372	\$ 372	\$ 372	\$ 372	\$ 372	\$ 3,751	0.30%
Impuestos (RBE)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0.00%
Otros Egresos (Ingresos)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	0.00%
Utilidad (Perdida) del Ejercicio	\$ (81)	\$ 15,898	\$ 15,898	\$ 15,898	\$ 15,775	\$ 15,785	\$ 15,775	\$ 15,775	\$ 15,775	\$ 15,775	\$ 15,775	\$ 158,167	12.57%

ANEXO C – BALANCE GENERAL PROYECTADO

Proyecto de Planta Procesadora de Cangrejo Balance General Proyectado en US\$		Mes											
	0	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120		
ACTIVOS													
Caja	\$ -	\$ 18,021	\$ 36,042	\$ 54,064	\$ 72,085	\$ 88,876	\$ 106,897	\$ 124,918	\$ 142,939	\$ 160,961	\$ 178,982		
Inventario en Proceso	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
Activos Fijos	\$ 23,786	\$ 23,786	\$ 23,786	\$ 23,786	\$ 23,786	\$ 25,016	\$ 25,016	\$ 25,016	\$ 25,016	\$ 25,016	\$ 25,016		
(Depreciacion Acumulada)	\$ -	\$ (2,124)	\$ (4,247)	\$ (6,371)	\$ (8,495)	\$ (10,731)	\$ (12,978)	\$ (15,224)	\$ (17,471)	\$ (19,717)	\$ (21,964)		
Otros Activos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
Total Activos	\$ 23,786	\$ 39,684	\$ 55,581	\$ 71,479	\$ 87,377	\$ 103,161	\$ 118,936	\$ 134,710	\$ 150,485	\$ 166,260	\$ 182,034		
PASIVOS													
Cuentas por Pagar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
Otros Pasivos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
PATRIMONIO													
Capital Social	\$ 23,867	\$ 23,867	\$ 23,867	\$ 23,867	\$ 23,867	\$ 23,867	\$ 23,867	\$ 23,867	\$ 23,867	\$ 23,867	\$ 23,867		
Utilidad (Perdida) Acumulada	\$ (81)	\$ 15,817	\$ 31,714	\$ 47,612	\$ 63,509	\$ 79,294	\$ 95,069	\$ 110,843	\$ 126,618	\$ 142,392	\$ 158,167		
Total Pasivos y Patrimonio	\$ 23,786	\$ 39,684	\$ 55,581	\$ 71,479	\$ 87,377	\$ 103,161	\$ 118,936	\$ 134,710	\$ 150,485	\$ 166,260	\$ 182,034		

BIBLIOGRAFÍA

1. **V., Hinojosa.** *Evaluación De Metodologías De Reforestación De Manglar En La Costa Ecuatoriana.* en prensa.
2. **Tomlison, P. B.** *The botany of mangroves.* 1986.
3. **Solano F., Ruiz W.** *Seguimiento de la Pesquería del Recurso Cangrejo Rojo (Ucides occidentalis) en la Provincias del Guayas durante Agosto del 2010.* 2010.
4. **Lomas E., Caranqui J., Espinoza L., Corria R.** *Plan De Evaluación Y Manejo Del Cangrejo Rojo (Ucides occidentalis) Y Concha Negra (Anadara similis Y Anadara tuberculosa) En Los Manglares De La Costa Ecuatoriana.* 2009.
5. **Poma, C.** *Dinámica poblacional y nivel de explotación del "cangrejo de los manglares".*
6. **F., Solano.** *Aspectos Pesqueros Biologicos Y Socioeconomicos De La Captura De Cangrejo Rojo (Ucides occidentalis) En Los Manglares Del Ecuador.* 2006.
7. **R., Twilley.** *Litter dynamics in riverine mangrove forests in the Guayas river estuary, Ecuador.* 1996.
8. **Walsh, G.** *Mangroves: In Ecology of Halophyles. A Review.* 1974.

9. **J., Barragan.** *Biología del cangrejo de manglar *Ucides occidentalis* (ORTMAN).*(Crustacea-Decapoda: Gecarcinidae). 1993.
10. **Muñiz L., Peralta, B.** *Aspectos biométricos de *Ucides occidentalis* (ORTMAN).* 1983.
11. **Villon, C. Chalén, X. Molina, R. González, J. y Castro, F.** *Manejo sustentable del recurso Cangrejo rojo *Ucides occidentalis* en la Zona de manglar concesionada a la Asociación de cangrejos 6 de julio.* 2004.
12. **Chalén, X. y Correa, J.** *Seguimiento de la actividad extractiva del cangrejo rojo durante la veda (Febrero 2002).* 2003.
13. **G., Giler.** *Comunicación Personal.* 2011.
14. **Arcentales X., Piedrahita Y., Velazco T.** *Caracterización y Propuesta Técnica en el Cantón Balao Grande.* 2007.
15. **Cañadas, L.** *Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador.* . s.l.: MAG-PRONAREG. Quito, Ecuador, 1983.
16. **H., McGee.** *On Food And Cooking.* 2004.
17. **F., Marcillo.** *Evaluacion De Proyectos Acuicolas: Aspectos Economicos Y Financieros.* 1999.