

**Estudio de factibilidad para el establecimiento
de tanques pre criaderos de camarón
(*Litopenaeus vannamei*) para la camaronera
Limonver, Machala-El Oro-Ecuador**

Jaime David Vivanco Arias

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2018

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

**Estudio de factibilidad para el establecimiento
de tanques pre criaderos de camarón
(*Litopenaeus vannamei*) para la camaronera
Limonver, Ecuador-El Oro-Machala**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Agronegocios en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Jaime David Vivanco Arias

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2018

Estudio de factibilidad para el establecimiento de tanques pre criaderos de camarón (*Litopenaeus vannamei*) para la camaronera Limonver, Ecuador-El Oro-Machala

Jaime David Vivanco Arias

Resumen. El proyecto especial de graduación se lleva a cabo la realización del Estudio de Factibilidad para el establecimiento de pre criaderos en la camaronera Limonver, mismo que tiene como objetivo demostrar mediante análisis técnico y financiero, que dicho método, ayudara a mejorar los procesos utilizados dentro de la fase de pre-cría, para de esta manera lograr un porcentaje de supervivencia de larva de camarón más elevada que el actual. El periodo de evaluación del proyecto es de tres años con una inflación promedio de 2%, con tres ciclos por año en promedio con supervivencia en promedio de 63% en un sistema de producción semi-intensivo a siembra directa. El Valor Actual Neto es de USD 281,504, la Tasa Interna de Retorno es de 36.2%, un Periodo de Recuperación de 1,13 cuatrimestre y un Índice de Rentabilidad de 4.58. Usando el software @Risk Industrial se determinó que el inversionista tiene de probabilidades de que el Valor Actual Neto se encuentra entre USD 108,207 y USD 478,659 con un 90% de probabilidad de ocurrencia.

Palabras clave: Análisis técnico, pre-cría, rentabilidad, supervivencia.

Abstract. The present graduation project, carries out the realization of the feasibility study for the establishment of tanks in the shrimp farm Limonver, that has the objective to demonstrate by a technical and financial analysis, that this method, will help the processes used in the breeding phase, in order to achieve a higher survival rate of shrimp larvae than the current one. The evaluation period of the project is of three years with an average inflation of 2%, with three cycles per year with an average survival rate of 63% in a semi-intensive production system to direct sowing. The Net Present Value is USD 281,504; the Internal Rate of Return is 36.2%, a Recovery Period of 1.13 quarterly and a Profitability Index of 4.58. Using the @Risk Industrial software, it was determined that the investor is likely that the Net Present Value is between USD 108,207 and USD 478,659 with a 90% probability of occurrence.

Key words: Breeding phase, profitability, survival, technical analysis.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4. CONCLUSIONES.....	32
5. RECOMENDACIONES.....	32
6. LITERATURA CITADA	33
7. ANEXOS	35

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Resumen de precios anuales de camarón cola según talla.	8
2. Principales plantas exportadoras de camarón.	10
3. Taxonomía de la especie <i>Litopenaeus vannamei</i>	11
4. Parámetros físico-químicos para la producción de camarón blanco.	17
5. Compra de equipo para la construcción de tanques.	19
6. Alquiler de retroexcavadora.	19
7. Salario de personal.	20
8. Mano de obra requerida para la construcción de pre criaderos.	20
9. Materiales para la adecuación de pre criaderos.	20
10. Materiales para construcción incluido el IVA.	21
11. Costo de producción y operación del pre criadero incluido IVA.	21
12. Costo de la larva de camarón.	22
13. Inversión inicial.	22
14. Impuesto a la renta (USD miles).	23
15. Tasa diaria de curva de rendimiento del tesoro.	23
16. Betas promedio.	23
17. Rendimiento anual promedio 2008-2017.	24
18. Supuestos Financieros utilizados en el estudio financiero.	24
19. Estado de resultados del establecimiento de tanques como pre criadero.	25
20. Indicadores financieros del establecimiento de tanques como pre criadero.	26
21. Entrada del modelo de @Risk del pre criadero.	27
22. Salidas del modelo de @Risk del pre criadero.	27
Figuras	Página
1. Exportaciones de Camarón en Ecuador.	1
2. Promedio de libras (%).	9
3. Diagrama de flujo de camarón desde la cosecha hasta la exportación.	10
4. Ahorro de días utilizando tanques.	12
5. Vista aérea de la camaronera Limonver.	13
6. Terreno para pre criadero 725m ²	14
7. Diseño de estanque circulatorio.	15
8. Reservorio del pre criadero.	16
9. Drenaje de pre criadero.	16
10. Resultados del VAN utilizando @Risk.	27
11. Resultados del TIR usando @Risk.	28
12. Resultados del PRI usando @Risk.	29

13. Resultados del IR usando @Risk.	29
14. Variables de mayor riesgo.	30

Anexos	Página
1. Densidad de siembra por m ² , Supervivencia y Días de cultivo.	35
2. Precios anuales de camarón cola según talla.	35
3. Rendimiento histórico de cosecha Limonver, año 2017.	36
4. Exportaciones de camarón ecuatoriano.	36
5. Resultados cosecha época cálida: Noviembre – Abril (29–33 °C).	37
6. Resultados cosecha época fría: Mayo – Octubre (28–31 °C) Ecuador.	37
7. Costo de la energía eléctrica y transporte.	37
8. Bases de datos INEC de inflación acumulada (IPC) en Ecuador.	38
9. Flujo de caja.	39

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es uno de los principales productores y exportadores mundiales de camarón cultivados en piscinas (Rosales, 2015). Esta industria se ha constituido como uno de los rubros más importantes en las exportaciones de productos tradicionales e ingresos no petroleros. Esto se debe a que es un país que goza de excelentes condiciones climatológicas y de una buena ubicación geográfica permitiendo que la especie *Litopenaeus vannamei* se desarrolle con éxito y genere una buena productividad (Camposano, 2018).

El principal mercado de expansión para el sector camaronero es Asia, un destino con alto potencial; el 56% del camarón que exporta Ecuador a ese mercado. En 2010 Asia captaba el 2% de los envíos y actualmente 2018 se lleva más de la mitad de las exportaciones. Dos factores explican esa evolución; primero es la pérdida de mercado de China como productor del crustáceo debido a problemas sanitarios y, segundo, una clase media china que cada vez demanda más camarón importado en lugar del producto local, afectado por problemas sanitarios. El sector camaronero ecuatoriano trabaja en la tecnificación de sus procesos para aumentar sus envíos al mercado Chino y a Europa (Viveros, 2017). Como se observa en la (Figura 1), las exportaciones de camarón en Ecuador han ido en aumento en los últimos 7 años. El presidente de la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA), menciona que las cifras de exportaciones que en el 2017 registraron los dos principales productos de exportación no petrolera del país fueron el banano y el camarón (El Universo, 2018).

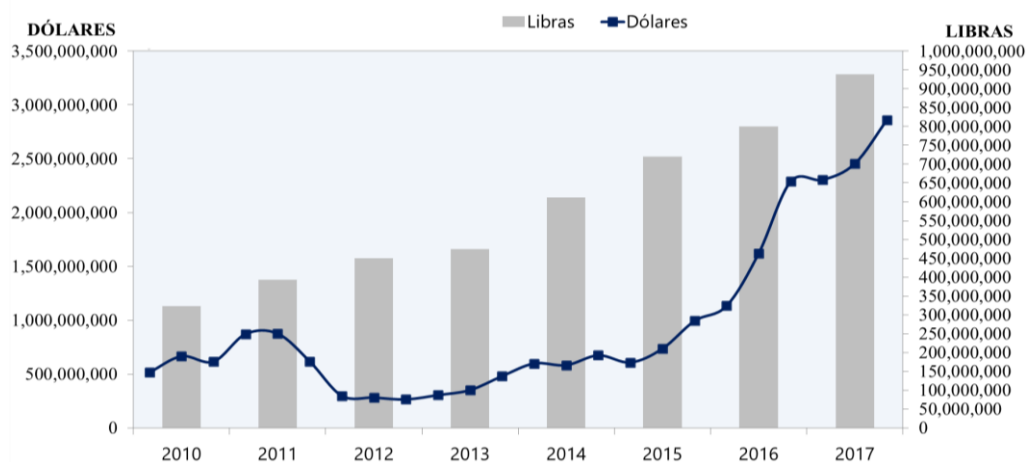


Figura 1. Exportaciones de Camarón en Ecuador.

Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura

El manejo de pre criaderos, sistema utilizado a nivel mundial como pre-siembra supone una alternativa dentro de la producción habitual que ayuda a la reducción significativa de días de cultivo por un mejor aprovechamiento de piscinas de engorde, mayor supervivencia y resistencia a enfermedades recurrentes, asegurando además una mejor aclimatación y adaptación de los animales al momento de ser sembrados/transferidos en las piscinas de engorde (Brenballe, 2015). Dicho sistema permite un mejor aprovechamiento de la nutrición y alimentación, reduce la interacción con el medio circundante y evita drásticas fluctuaciones causadas por eventos climáticos, teniendo así un mayor control sobre las variables que afectan el crecimiento y supervivencia. Hoy en día muchas empresas camaroneras a nivel de Latinoamérica, como en Ecuador han apostado al uso de esta alternativa de producción, encontrando beneficios económicos interesantes (Arias, 2010).

La camaronera Limonver produce camarón en un sistema semi-intensivo¹ con siembras directas, a densidades de 20 a 30 camarones/m², con tasas de mortalidad² de 30 a 40%, en un espejo de agua de 77.60 ha. El tamaño promedio de camarón para cosecha es de talla 41/50³ camarón cola, con un promedio de 94-108 días de cultivo ver anexo 1.

La implementación de la tecnología de pre criaderos permitirá un mejor aprovechamiento de la nutrición y alimentación, reducción de la interacción con el medio circundante y evitar drásticas fluctuaciones causadas por eventos climáticos, teniendo así un mayor control sobre las variables que afectan el crecimiento y aumentan la sobrevivencia. Además, con el análisis de riesgo utilizando el software @Risk se puede reducir la incertidumbre del inversionista y permitirle tomar mejores decisiones en base a información histórica de la situación macroeconómica del Ecuador y de la producción actual de la finca. El estudio de factibilidad planteado también contribuye a expandir la literatura existente sobre los posibles beneficios económicos de la producción semi-intensiva utilizando pre-criaderos de camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* en Ecuador y Latinoamérica.

Para este estudio los objetivos que se busca lograr son:

- Proponer el diseño adecuado de pre criaderos que permita que las etapas de la crianza de post-larvas tengan un mejor control, para poder disminuir la mortalidad de siembra directa y así obtener mayor producción en menor tiempo.
- Determinar una evaluación financiera que comprenda los diversos costos para poder obtener la inversión inicial necesaria y que analice la viabilidad y rentabilidad del proyecto.
- Integrar los resultados de la investigación de forma se articulen mostrando un plan de implementación viable para los inversionistas del proyecto.
- Proponer el diseño adecuado del laboratorio que permita que las diferentes etapas de la crianza de post-larvas estén aisladas unas de otras para un mejor control.

¹ Semi-intensivo: Es el sistema de producción usado en las fincas camaroneras, donde se aplica un alto nivel tecnológico en la construcción y proceso de cultivo del camarón, que permite una producción eficiente y rentable. (Briggs, 2006)

² Tasa mortalidad: La tasa de mortalidad es la proporción de camarones que mueren respecto al total de la siembra de camarones.

³ 41/50: Simplemente esos números son la expresión de la cantidad aproximada de camarones en 1 libra.

2. METODOLOGÍA

Un proyecto de inversión es una propuesta que surge como resultado de estudios que la sustentan y que está conformada por un conjunto determinado de acciones con el fin de lograr ciertos objetivos (Pacheco y Perez, 2018). El propósito de inversión es la generación de ganancias o beneficios adicionales a los inversionistas que lo promueven y como resultado de este, también se verán beneficiados los grupos o poblaciones a quienes va dirigido. Para hacerlo se incluirá un estudio técnico, estudio económico, estudio financiero y un análisis de riesgo utilizando el software @Risk. La información que se va a utilizar proviene de la empresa Limonver, la cual actualmente ya se encuentra en producción y se van a utilizar sus datos históricos, documentos comerciales como facturas o documentos legales y cotizar los costos de los insumos, precios de venta y rendimientos, la cual se encuentra adyacente a la finca actual.

Estudio de mercado.

El estudio de mercado propuesto únicamente comprende una investigación en fase exploratoria, utilizando investigación cualitativa a partir de entrevistas a profundidad no estructuradas al gerente general de la empresa Limonver, quien proporcionará información sobre su empresa, el negocio del camarón en Ecuador e información que nos servirá en la elaboración de supuestos en el estudio financiero, económico y el análisis de riesgos. También se usarán datos de fuentes secundarias para describir los principales actores de la cadena de valor de la industria del camarón en Ecuador.

Se considerará en este estudio, el mercado nacional y los principales compradores o exportadores que existen en Ecuador; en el mercado internacional, los principales países compradores y empresas transnacionales. Con respecto a precios, se realizará un cuadro resumen de precios donde se identifiquen los diferentes precios según tallas del camarón, épocas, nivel de procesamiento, mercados y sus fluctuaciones tanto a nivel internacional como local. Con los canales de distribución se hará un diagrama de flujo para identificar la ruta que sigue el camarón desde su cosecha hasta el consumidor en los mercados internacionales.

Estudio técnico.

El estudio técnico tiene como objetivo proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operaciones pertinentes. Busca determinar si es posible física o materialmente "hacer" un proyecto, determinación que es realizada generalmente por los expertos propios del área en la que se sitúa el proyecto. Para localizar el proyecto o evaluar la localización ya predeterminada, se puede abordar bajo dos dimensiones o niveles, la macro y micro localización. Las partes que va a contener el estudio técnico son las siguientes:

- Tamaño del proyecto.
- Tecnología
- Ciclo de vida
- Enfermedades
- Objetivos de usar pre criaderos
- Ventajas
- Ubicación de pre criaderos
- Diseño de pre criaderos
- Manejo y funcionamiento
- Desinfección
- Alimentación

Estudio económico.

Este estudio es analizar las necesidades de tipo económico que precisa la puesta en marcha del proyecto, con el propósito de ayudará a valorar si es rentable, o no, emprender el nuevo proyecto (Miranda, 2005). Se trata, pues, de conocer:

- Estimar los costos y gastos que va a suponer la marcha del proyecto
- La inversión económica necesaria y como se va a financiar
- Valorar los posibles ingresos para realizar un cálculo aproximado de los beneficios que puede dar el proyecto
- Inflación
- Modelo de Valoración del Precio de los Activos Financieros

Supuestos para elaborar el estudio. Se definen los tres tipos de inversión, activos fijos, activos circulantes o capital de trabajo y gastos previo pre-operativos. Además, los gastos totales que genera el proyecto son: los gastos de administración y venta, gastos financieros, gastos de fabricación. En términos de costos se trata de los costos de producción, dentro de los que se encuentran las materias primas, materiales y recursos necesarios para crear el producto o dar el servicio. Estos costos se pueden clasificar en función de su valor, como variables o fijos. Por otro lado, en el estudio económico, además de los gastos, hay que realizar una valoración del dinero que se estima se puede recaudar gracias a la venta del producto o servicio realizado y de otros tipos de ingresos que puedan beneficiar la rentabilidad del proyecto.

Para el supuesto de precio de venta se va a utilizar el software @Risk el cual tiene una herramienta llamada distribución triangular que utiliza tres valores, punto mínimo, máximo la media. Usando la base de datos de la empacadora Crustamar S.A. su principal comprador, se utilizará los precios del camarón cola y por talla en los últimos tres años desde 2016 hasta el año 2018 ver anexo 2. Se realizará hacer el pronóstico para tres años, que en el caso de la proyección son cuatrimestres. Los modelos considerados son modelos de serie de tiempo, estos modelos tienen cuatro componentes: La tendencia secular, la fluctuación cíclica, la variación estacional y la variación irregular (Levin y Rubin , 2004).

En la inflación se va a utilizar el Índice de precios al consumidor (IPC). El IPC en el Ecuador es medido por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y presentado de forma mensual por páginas web gubernamentales. De los datos históricos de las variaciones mensuales en porcentaje del IPC, utilizando el software @Risk se estimará la distribución obteniéndose un mínimo, máximo y una media. Se usará una distribución triangular. Para este estudio se utilizó el Modelo de Valoración del Precio de los Activos Financieros o Capital Asset Pricing Model (conocido como modelo CAPM); una de las herramientas más utilizadas en el área financiera para determinar la tasa de retorno requerida para un cierto activo. Se utilizó también el Weighted Average Cost of Capital (WACC), también denominado costo promedio ponderado del capital (CPPC), que es la tasa de descuento utilizada para descontar flujos de caja futuros a la hora de valorar un proyecto de inversión., la cual representa el costo de oportunidad del inversionista y es calculada con la fórmula 1.

$$E(r) = r_f + \beta(r_m - r_f) + AR_p \quad [1]$$

Donde:

$E(r)$: Es el rendimiento esperado de una acción

r_f : es la tasa libre de riesgo

r_m : es el rendimiento promedio del mercado

β : es la beta de la acción

$(r_m - r_f)$: es el premio requerido por invertir en acciones

A: Exposición de la inversión al riesgo país.

R_p : Riesgo país.

Para los supuestos de producción, como el rendimiento de las cosechas se utilizó datos históricos ver anexo 3, de densidad de siembra (post-larva por m²) y tasa de sobrevivencia, así obteniendo la producción de la camarонера Limonver, que se usó para estimar la producción, con los pre-criaderos, determinando lo que percibirá la camarонера con el proyecto y sin el proyecto.

Estudio financiero.

El objetivo de este apartado es determinar, por medio de indicadores financieros, la rentabilidad del proyecto, para cual es necesario estimar en detalle los ingresos, así como los costos de inversión inicial y los costos de operación del proyecto. En esta etapa se decide si se debe realizar o no la inversión en dicho proyecto. Hay que tomar en cuenta los indicadores financieros como:

- Inversión inicial.
- Costos de producción y operación.
- Capital de trabajo.
- Costo de capital.
- Rentabilidad del proyecto.
- Punto de equilibrio.

El análisis de la inversión inicial se refiere al costo de las adquisiciones como terreno, plantas, maquinaria, equipos, activos intangibles y otros elementos que se requieren al inicio de un proyecto. Los costos de producción y operación se basan en los costos directos, indirectos y generales, relacionados a la operación y a la producción. Entre estos se puede citar la materia prima, los insumos, la mano de obra, los costos de administración, pago de impuestos, etc. En cuanto al capital de trabajo: se refiere a la cantidad de efectivo necesario para la operación del proyecto. Normalmente este capital de trabajo va relacionado con el nivel de actividad del proyecto y se recupera una vez que el proyecto finalice su vida útil. El costo de capital, es aquel costo de financiamiento del proyecto y se determina en función de las diferentes fuentes de financiamiento del proyecto y su participación en el financiamiento de las inversiones que se requiere el proyecto (Pol Santandreu, 2000). Por último y no menos importante la rentabilidad del proyecto, para poder determinar se hace uso de las técnicas de inversión como el valor actual neto (VAN), periodo de recuperación de la inversión (PRI) y la tasa interna de retorno (TIR).

Matemáticamente, los índices financieros son una razón, es decir la relación entre dos números. Son un conjunto de índices, resultado de relacionar dos cuentas del Balance o del estado de Ganancias y Pérdidas. Los indicadores financieros proveen información que permite tomar decisiones acertadas a quienes estén interesados en la empresa, sean estos sus dueños, banqueros, asesores, capacitadores, el gobierno, etc. Por ejemplo, si comparamos el activo corriente, sabremos cual es la capacidad de pago de la empresa y si es suficiente para responder por la obligación contraídas con terceros (Guzman, 2005).

El VAN consiste en traer los flujos de efectivo de los diferentes años que se va a evaluar el proyecto a valor presente y descontar la inversión. Es un índice que permite evaluar la rentabilidad de una inversión, calculado con la fórmula 2.

$$VAN = \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad [2]$$

Donde:

T: es igual al horizonte de tiempo a evaluar

t: es el tiempo

FC: es el flujo de caja de un

periodo i: es la tasa de descuento

I₀: es la inversión inicial

El PRI es el tiempo necesario para recuperar completamente la inversión. Este no considera el valor del dinero en el tiempo, pero es un indicador que puede serle útil al inversionista si tiene algún criterio propio para realizar una inversión. La fórmula es la siguiente:

$$PRI = (T - 1) + \frac{I - \sum_{i=1}^{T-1} FC_i}{FC_T} \quad [3]$$

Donde:

T: es el número de periodos para cubrir completamente la inversión

I: es el costo de la inversión

FC_i : es el flujo de efectivo en el período i

FC_T : es el flujo de efectivo donde se cubre totalmente la inversión

El IR es la razón de la sumatoria de los flujos de efectivo y la inversión inicial. Este cuantifica y mide la eficiencia de una propuesta de inversión. Su fórmula es la siguiente:

$$IR = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1+i)^t}}{I_0} \quad [4]$$

La TIR es la tasa de descuento que iguala la sumatoria de los flujos de efectivo a la inversión inicial, es decir que iguala el VAN a 0. Su fórmula es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} - I_0 \quad [5]$$

Donde para obtener la TIR hay que despejarla de la ecuación indicada.

El método utilizado para la depreciación de activos será el de línea recta utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Depreciación Anual} = \frac{\text{Valor total del bien} - \text{Valor de rescate}}{\text{Numero de periodos a depreciar}} \quad [6]$$

Análisis de riesgo: Para el análisis se utilizará el software @Risk (Industrial) el cual funciona como una adición a Excel. Este software utiliza la simulación de Montecarlo para generar un modelo que transforma variables discretas a continuas y permite identificar escenarios que alteren los resultados financieros. La simulación de Montecarlo permite identificar los escenarios extremos, los más probables y estimar el riesgo para el inversionista. Se puede estimar una distribución de probabilidad de cualquier factor de incertidumbre utilizando la aleatoriedad de variables independientes y calculando una y otra vez la variable dependiente. La simulación de Montecarlo permite obtener gráficos fáciles de comunicar (Levin *et al*, 2004).

Para este análisis se utilizarán las variables de precio de venta, rendimiento del cultivo, tasa de sobrevivencia, densidad de siembra e inflación como variables de entrada independientes y las variables independientes de salida serán los indicadores financieros VAN, TIR, IR y PRI. La productividad expresada en kg o lb por ha por ciclo es un factor endógeno fundamental en el modelo, y depende de la mortalidad del camarón durante su crecimiento causada por las prácticas de manejo y las condiciones medioambientales a las cuales se expone.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio de mercado.

La ubicación geográfica de Ecuador posee una ventaja competitiva para la producción de camarón, que otros países, los ciclos de producción no tienen ventanas de producción específicas, se puede producir en cualquier época del año. La mayoría de los productores mantienen su producción durante todo el año. Una vez finalizada la cosecha se lleva a cabo la preparación de estanques, dependiendo de en qué condiciones se encuentre el estanque, para comenzar un nuevo ciclo de producción.

Dentro del mercado ecuatoriano, la producción acuícola y venta de productos como el camarón, se han convertido en una de las actividades principales para los comerciantes. Como es normal, toda empresa tiene varios rivales o competidores, los cuales trataran de sacarla del mercado y apoderarse de sus clientes indirectamente; es decir que los estándares de calidad deben ser altos en comparación a otras empresas, para así no fracasar en el negocio.

Las procesadoras de camarón pagan al productor después de haber recibido la cosecha y esta haya sido procesada, luego de que se clasifico el camarón por tallas y niveles de calidad (exportación o mercado local). Cuando las condiciones del negocio están buenas, hay mucha demanda, suelen dar anticipos de las cosechas cuando necesitan asegurar cierto nivel de producción. El camarón llega vía terrestre con una patrulla resguardando el camión, que le pertenece a la empacadora. Luego entra a procesamiento y unos días después se le informan al productor las tallas, calidad y precios que va a recibir por su cosecha, usando la base de datos de la empacadora Crustamar S.A. su principal comprador, se utilizara los precios del camarón sin cabeza y por talla en los últimos tres años desde 2016 hasta el año 2018 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de precios anuales de camarón cola según talla.

Año	26/30	31/35	36/40	41/50	51/60	61/70	71/90	91/100
2016	4.00	3.60	3.50	3.35	2.90	2.70	2.40	1.70
2017	3.80	3.50	3.35	3.25	3.15	3.00	2.50	1.80
2018	3.40	3.20	3.00	2.95	2.70	2.30	1.80	1.40

Nota: los precios son por libra (USD) y las tallas son camarón cola.

Fuente: Crustamar S.A

La camaronera Limonver, su principal comprador de camarón, que es la empacadora Crustamar S.A., ellos reciben camarón de diferentes tallas, existe diferencia de precios a

medida que el camarón llega a diferentes tallas. La camaronera Limonver produce camarón a alcanzar a una talla promedio de 41/50 (camarón cola), en promedio 10g por camarón procesad. En la cosecha hay diferentes tallas y diferentes calidades de camarón pero que oscilan dentro de las características mencionadas, para este estudio se utilizó datos históricos de los tres últimos años (2016-2018), para calcular el promedio de libras que llega a la empacadora para ser procesado (Figura 2).

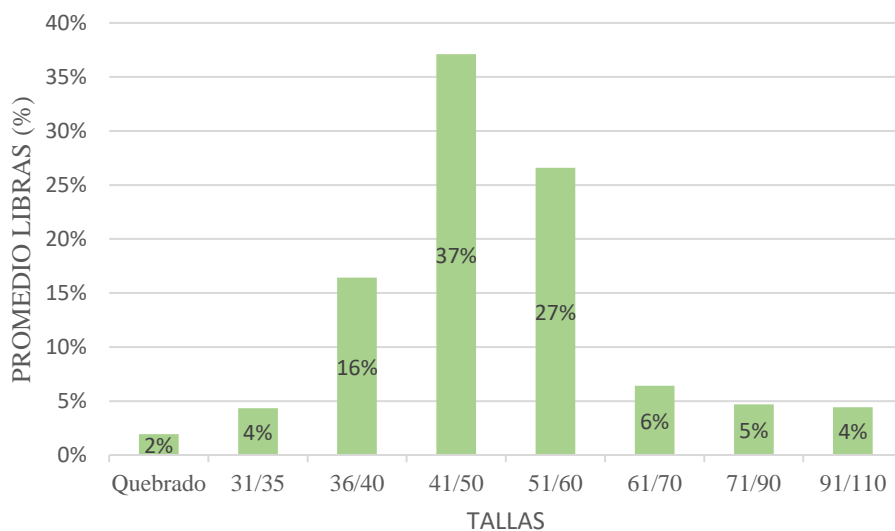


Figura 2. Promedio de libras (%).

Nota: quebrado, significa que no cumplió con la calidad deseado y se convierte en desecho.

No existen normas de calidad obligatorias para la producción de camarón en Ecuador (para la etapa de procesamiento sí, pero no es parte del estudio), sin embargo, en base a la calidad de la cosecha se determina el precio del camarón. Mientras menos problemas de golpes, camarón blando, con mal sabor o con problemas de coloración, el pago recibido por el productor será mayor.

En Ecuador existen 40 empresas (Cuadro 2) procesadoras/exportadoras, las cuales es vendidos diferentes partes del mundo Asia su principal mercado que se lleva más de la mitad de las exportaciones de camarón con un 59%, seguido por Europa con 23%, Estados Unidos 16% y el restante para mercado local (Anexo 4). Existen aproximadamente unos 16 laboratorios de maduraciones productoras de nauplios (organismos previos a convertirse en larvas) y 177 laboratorios que compran nauplios y producen larvas para la siembra en piscina, la mayoría en Santa Elena y Guayas (El Comercio, 2014), considerado que, para la producción de camarón, los dos eslabones de la cadena más importantes son los compradores del producto (exportadores) y la alimentación (balanceados).

Cuadro 2. Principales plantas exportadoras de camarón.

Exportadoras	Ventas (USD)
Industrial Pesquera Santa Priscila	431,373,169
Negocios Industriales Real S.A.	367,498,251
Exportadora de Alimentos S.A.	348,022,655
Omarsa S.A.	279,058,949
Crustamar S.A.	69,032,429
Promaoro S.A.	58,547,449
Exorban S.A.	50,361,748
Marest C.A.	5,827,831

Fuente: ekonegocios.

El camarón una vez cosechado sigue el siguiente flujo hasta llegar al consumidor final:

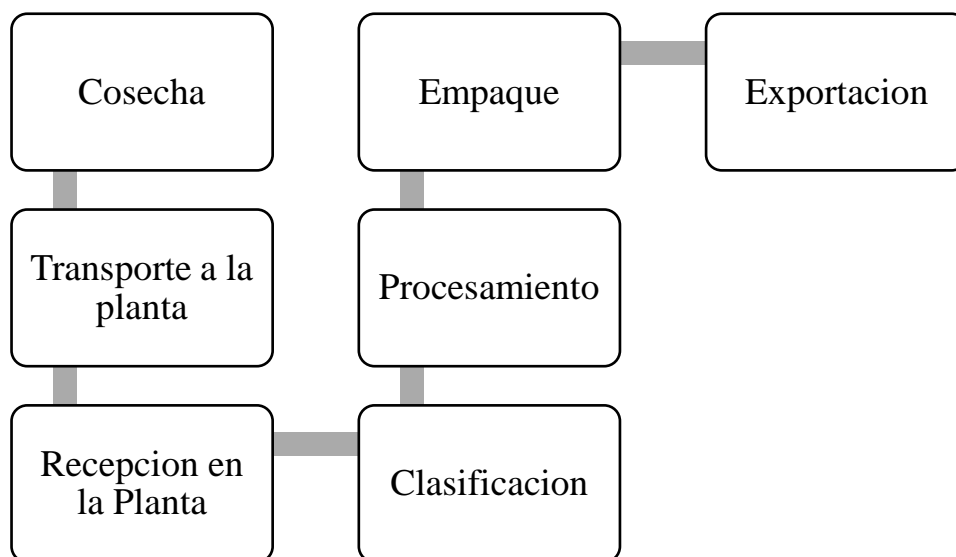


Figura 3. Diagrama de flujo de camarón desde la cosecha hasta la exportación.

Estudio técnico.

Taxonomía de la *Litopenaeus vannamei*.

El camarón blanco es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde Sonora, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año (FAO, 2006).

Cuadro 3. Taxonomía de la especie *Litopenaeus vannamei*.

Phylum	Arthropoda
Sub-phylum	Crustácea
Clase	Malacostraca
Sub-clase	Eumalacostraca
Orden	Decápoda
Sub-orden	Dendrobranchiata
Sub-familia	Penaeoidea
Familia	Penaidae
Género	<i>Litopenaeus</i>
Especie	<i>vannamei</i>

Fuente: FAO

Ciclo de vida. El ciclo de vida del camarón puede representarse a través de cuatro fases principales que comprenden:

- El desove en condiciones que simulen a la naturaleza.
- El desarrollo embrionario y larval.
- La cría de post-larvales hasta juveniles o pre adultos en estas zonas costeras.
- La emigración de éstos a aguas algo más profundas donde alcanzan su madurez y en la cual encuentran condiciones relativamente más estables para el desove, completando el ciclo vital (Miranda y Canton, s.f.).

Para esta investigación solo se llegará a hasta juveniles o pre adultos, por la razón que Limonver es una camaronera de engorde de camarón lo cual compran el camarón en post-larva (PL) 12 ya que la larva ya tiene desarrollada sus branquias, lo que ya puede ser transportada, la camaronera Limonver se encarga de engordar hasta llegar a la talla de 18-20 g para cosecha.

Enfermedades. Los procedimientos de bioseguridad son indispensables para enfermedades que afectan al *L. vannamei*, la disponibilidad de cepas libres de patógenos y cepas resistentes a patógenos constituyen un mecanismo para evitar enfermedades que afectan al camarón, (Briggs, 2006), incluyendo:

- Escarificado total de fondo de todos los estanques entre ciclos de productivos.
- Reducción del intercambio de agua y tamizado fino de todos los ductos de abasto de agua.
- Colocación de barreras alrededor de los estanques.
- Procedimientos sanitarios.

Objetivos de usar pre criaderos. En engorde de camarón lo que busca el productor es llegar a la talla deseada con el menor tiempo, lo cual los tanques ganan tiempo acumulando animales cuando los tanques a transferir aún se encuentran en sus últimos días de cultivo (Figura 4), no solo los tanques ayudan a mejorar la eficiencia de la nutrición en áreas reducidas. Aclimatación y mejora de salud previa a la transferencia al estanque de engorde.

Además se logra transferir animales de mayor peso y resistencia para obtener un mejor crecimiento inicial (Vanoni, 2017). Sobrevivencia con pre criadero

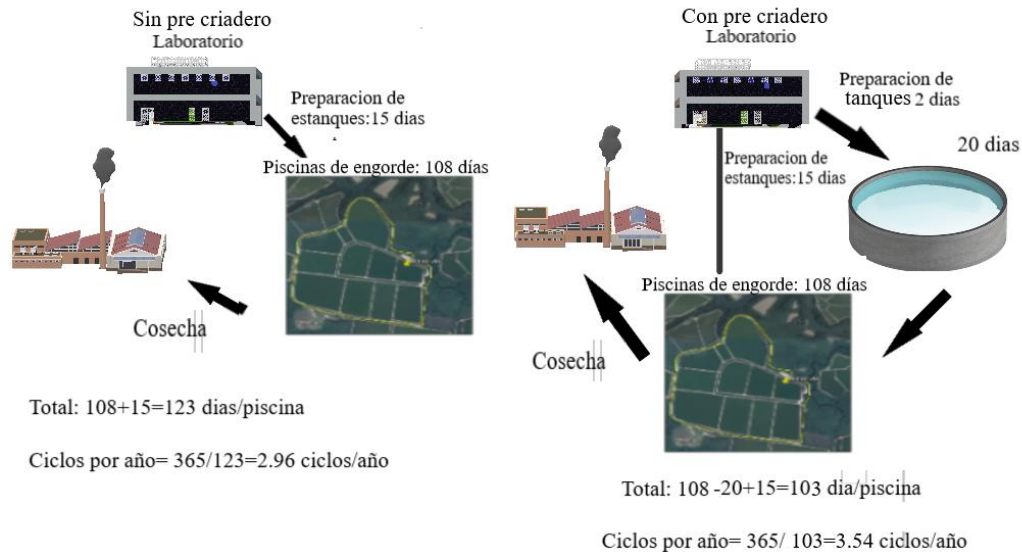


Figura 4. Ahorro de días utilizando tanques.

Ventajas:

- Sistema totalmente controlado.
- Control constante de la salud del animal.
- Alimentación eficiente.
- Crecimiento optimo pre y post transferencia al estanque de engorde.
- Mejorar la sobrevivencia en los primeros días de cultivo (engorde).
- Animales con pesos más altos en los primeros 30 días de cultivo en estanque independiente de las condiciones de la granja.
- Animales más resistentes a enfermedades.

Desventajas:

- Personal calificado
- Inversión Inicial alta

Equipo. El equipo es una parte complementaria en los sistemas de pre criadero, que ayudan al funcionamiento y además en situaciones emergentes como cuando se va la luz, que deben estar en oxigenación las 24 horas del día (Vanoni, 2017). Entre ellos tenemos:

- Bomba de agua
- Compresor de aire
- Generador eléctrico para emergencias
- Tanques de oxígeno
- Filtros
- Piedras difusoras o mangueras difusoras.

Características generales:

- Sistema de bombeo con tomas en canales reservorios.
- Filtración de arena y grava.
- Desinfección con cloro, ácidos orgánicos y filtros UV.
- Blower desde 2 a 10 HP dependiendo las características del sistema.
- Generador de respaldo en caso de falla de sistema eléctrico primario.
- Sistema de aireación mediante mangueras que generen burbujas finas o combinados con paletas para mantener el alimento homogéneamente distribuido.

Ubicación del pre criadero. El pre criadero será construido en la camaronera Limonver ubicada a una latitud: $3^{\circ}20'43.77''$ S y a una Longitud: $80^{\circ}3'10.61''$ O en la Provincia del Oro-Ecuador. El terreno que se ocupara para la construcción del pre criadero, un área de 725 m^2 .



Figura 5. Vista aérea de la camaronera Limonver.

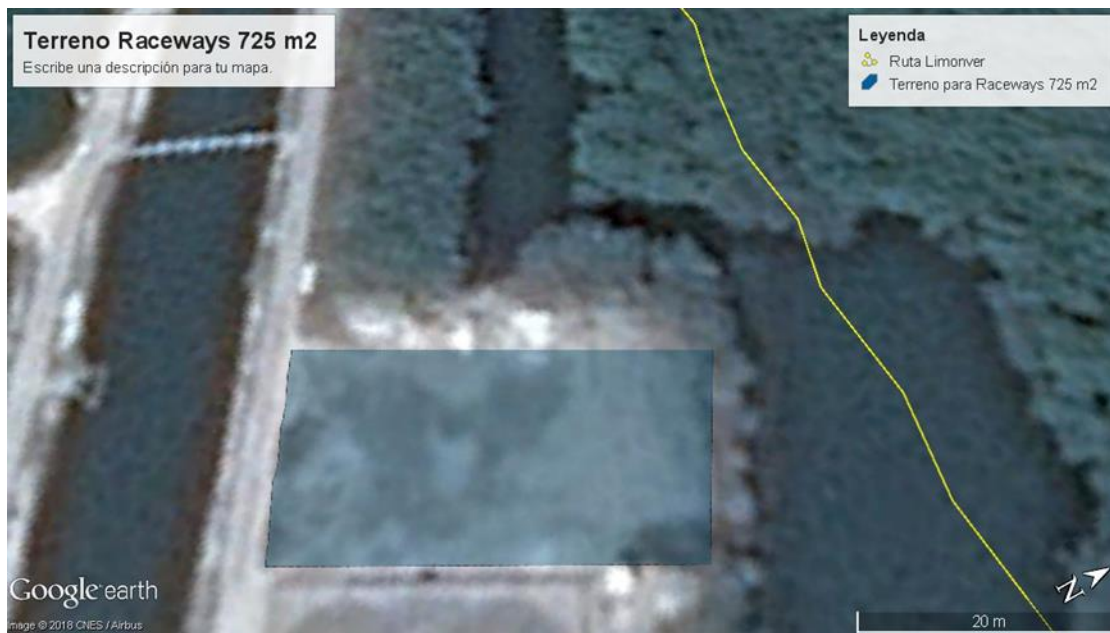


Figura 6. Terreno para pre criadero 725m².

Diseño del pre criadero. El diseño apropiado de los tanques para una instalación acuícola debe ajustarse al comportamiento de la especie, optimizando su actividad natatoria y mejorando el bienestar a través de la reducción del nivel de estrés. Asimismo, permitirá hacer un uso más eficiente del espacio disponible para la instalación, del caudal de agua aportado y del oxígeno incorporado, minimizando las regiones de estancamiento (zonas muertas) y las corrientes de corto circuito en el interior del tanque (Timmons, Summerfelt, & Vinci, 1998). Finalmente, deberá facilitar la eliminación de las heces y del pienso no ingerido, disminuyendo el riesgo sanitario y el impacto medioambiental de la actividad acuícola.

Las salidas de los tanques deben construirse para una eliminación óptima de las partículas de desechos, y equipado con pantallas con tamaños de malla adecuados. Además, debe ser fácil recoger muertos pescar durante las rutinas diarias de trabajo. Tradicionalmente se ha clasificado los tanques acuícolas en función de su geometría, estableciendo dos grandes grupos: Los tanques circulares y los tanques rectangulares. Ambas geometrías presentan ventajas e inconvenientes remarcables (Timmons, Summerfelt, y Vinci, 1998).

Los tanques circulares tienen una alta velocidad del agua da un alto efecto de auto limpieza. Las partículas orgánicas tienen un tiempo de residencia relativamente corto en función de volumen del estanque. Esto es debido al modelo hidráulico y las fuerzas gravitacionales, y la columna de agua se mueve alrededor del centro (Brenballe, 2015).

Los tanques circulares ocupan más espacio en comparación a los rectangulares. Es importante tener en cuenta que las construcciones de los tanques grandes siempre favorecerán el tanque circular ya que este es el diseño más fuerte y la forma más barata de hacer un tanque, además el control y la regulación de los niveles de oxígeno en tanques circulares o similares es relativamente fácil porque la columna de agua se mezcla

constantemente haciendo que el contenido de oxígeno sea casi el mismo en cualquier lugar del tanque. Esto significa que es bastante fácil de mantener el nivel de oxígeno deseado en el tanque (Brengeballe, 2015).

En un tanques rectangulares (Figura 8), no hay fuerzas gravitacionales para crear una corriente, y la hidráulica no tienen un efecto positivo en la eliminación de las partículas, el efecto de auto-limpieza del diseño del estanque dependerá más de la actividad de los peces que en el diseño del estanque (Brengeballe, 2015).

Independientemente de la forma geométrica de los tanques, es necesario en todos los casos observar algunos criterios que pueden contribuir en gran medida a mejorar las condiciones de cultivo.

Para la camaronera Limonver se ha diseñado el siguiente modelo de pre criadero, con base a las necesidades de la camaronera. Cuatro tanques circulares con un diámetro de 10.1 m y profundidad 1.15m (Figura 9), pero serán llenados hasta llegar a la altura de 1m, con esto podemos calcular la capacidad de m^3 que posee el tanque que es de $80.5 m^3$ de agua o 80,587 Litros de agua, los tanques serán construidos a una profundidad de subsuelo de 1m, poseerán de un drenaje con una pendiente de 1% ver figura 6, que va conectado hacia el drenaje principal, las paredes del tanque estarán forradas completamente con liner (HDPE: High density polyethylene), y los bordes de los tanques estarán con bloques pegados con cemento. Además, estarán techados, que permitan mantener las condiciones físico-químicas lo más estables posibles ($T^{\circ} 28-32^{\circ} C$).



Figura 7. Diseño de estanque circulatorio.

Fuente: IPAC

Nota: Diámetro de 5.1m y profundidad de 1.15 m.

También poseerá 1 tanque, con un largo de 16 m, 10 m de ancho y profundidad 1.15 m. El cual se llenará hasta una altura de 1.10. Llegando a una capacidad de $160m^3$ que será el sedimentador y tratamiento de agua previo al llenado de tanques, además contará con un laboratorio, bodega y el área de máquinas. Teniendo en cuenta que la capacidad de cada tanque es de $80 m^3$ o 80 000 litros de agua, las densidades de siembra en el pre criadero será de 23 PL/L, se puede aumentar o disminuir la densidad pero siempre tomando en cuenta,

como lo dice (Arias, 2010). Con un mínimo de 20 PL/L a un máximo de 50 PL/L, utilizando la densidad de siembra de 23 pl/L la capacidad máxima de siembra es de 7, 360,000 PL por corrida, lo cual para suplir las necesidades de la camaronera con un total de espejo de agua de 77,60ha a densidad de siembra a 23 m², se necesita 3 corridas⁴ para sembrar todas las piscinas. Para este estudio los costos se multiplicarán por 3.

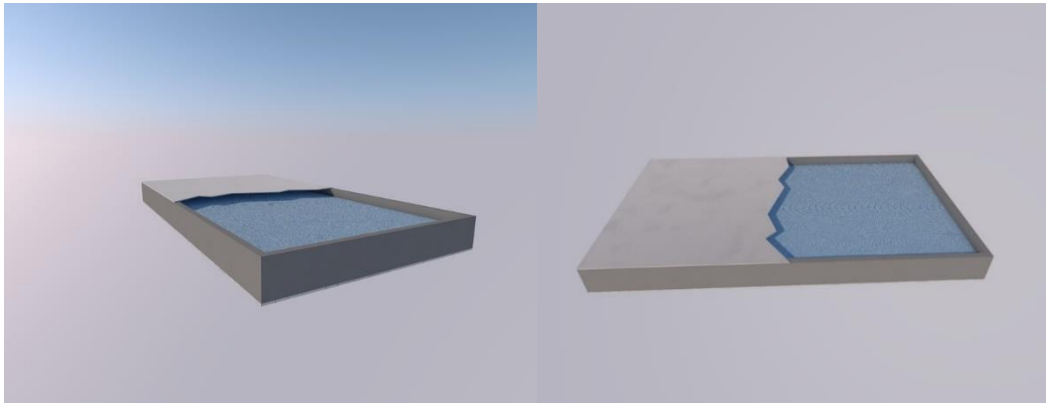


Figura 8. Reservorio del pre criadero.

Nota: Largo de 16m, 10m de ancho y profundidad 1.15m.

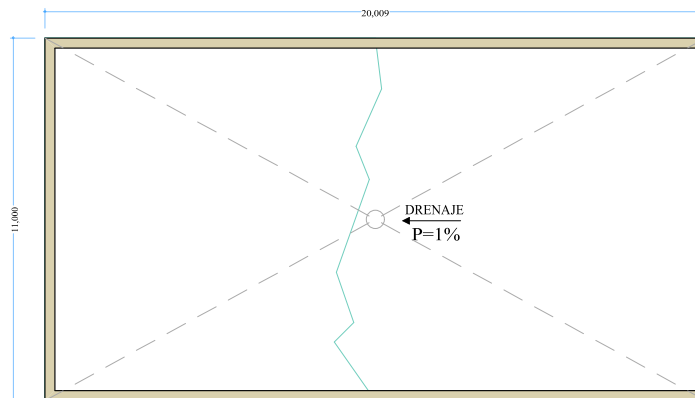


Figura 9. Drenaje de pre criadero.

Nota: Pendiente del drenaje 1%.

Manejo y funcionamiento. La limpieza de fondo (sifoneo), puede ser diario e intermediario dependiendo de la necesidad y acumulación de alimento no ingerido, exceso de mudas y otros residuos. El manejo de recambios de agua se recomienda de 2 a 3 por semana a partir del día 3-4 después de sembrada la larva, con tasas de entre el 20-50% dependiendo del estado del agua. Es importante considerar que excesivos recambios pueden estresar a las post larvas de camarón y generar mortalidades no deseadas. La densidad de siembra dependerá de la capacidad del sistema, misma que puede variar entre 20 – 50 pl/L,

⁴ Corrida: Desde que llega a larva, hasta ser transferidas a las piscinas de engorde.

también se debe considerar la calidad de agua y del alimento a proporcionar (Arias, 2010). El oxígeno disuelto es un factor muy importante lo cual lo mínimo es 3 mg/L. Es recomendable evaluar los parámetros físico-químicos ver cuadro 4.

Cuadro 4. Parámetros físico-químicos para la producción de camarón blanco.

Parámetros	Frecuencia
Temperatura	6 veces al día
PH	2 veces por sema
Oxígeno disuelto (mg/L)	6 veces al día
Nitritos, nitratos y amonio no ionizado	2 veces por semana

Fuente: Nicovita

Desinfección. La desinfección de los tanques se realiza inmediatamente a la cosecha con la finalidad de eliminar posibles focos de infección para el próximo ciclo de cultivo (ECOSAMBITO C. LTDA., 2017).

- Desinfectar con una solución de 7.5g/l de hipoclorito de calcio (150 gramos en 20 Litros de agua).
- Todos los tanques quedan con la solución de hipoclorito de calcio por 2 días. Después de vaciar, lavar y enjuagar se exponen por 2 días a la luz solar para eliminación de posibles patógenos remanentes.
- Los tanques, tuberías y accesorios se limpiarán a fondo, cepillándose con una solución de 7.5g/l hipoclorito de calcio, similar al punto b.
- Al final del proceso de lavado se utiliza vitamina C hidrosoluble en relación 2:1 para neutralizar vestigios de cloro en el medio.

Llegada de la post-larva. Medir oxígeno disuelto de los tanques, dicho valor no debe ser menor de 3 mg/L (Ideal) (ECOSAMBITO C. LTDA., 2017). Si la larva viene en fundas:

- Colocar en los tanques de cultivo por 20 minutos sumergidas, después, vaciar con cuidado las fundas. Este procedimiento es para aclimatar la temperatura del agua de transporte con el agua donde se va a recibir la larva.
- Mientras se esté vaciando las fundas en los tanques, evaluar-observar si hay presencia de nado errático y/o mortalidad (larvas blancas opacas). Si se observan el número de larvas muertas en un número considerable (>5%) se hará un conteo de algunas fundas para calcular la mortalidad en el transporte.

Si la larva viene en tinas de transporte:

- Se baja a tinas de a aclimatación. Medir parámetros físico-químicos del agua de transporte y del agua de aclimatación.
- Se inicia proceso de aclimatación.

Alimentación. Esta parte del proceso dentro del sistema del pre criadero, es una de las más importantes; considerando que el desarrollo, salud y la supervivencia del camarón depende mucho de la frecuencia y tipo de alimentación. La frecuencia de alimentación, tamaño de

partícula y la calidad del alimento determinará el crecimiento, salud y supervivencia del animal. Por lo tanto, es importante suministrar al menos cuatro raciones al día en este periodo, ya que es donde se presenta una mayor ingesta y digestión de alimento. En cuanto al tamaño de partícula del alimento es importante considerar que para post larvas en estadio PL 11-12 se deben manejar diámetros de aprox. 0.25 mm, evitando desperdicios en el agua, exceso de nitritos y manteniendo una estable calidad de agua (Arias, 2010).

En Ecuador se han registrado producciones con seis y ocho dosis de alimentación de acuerdo a la época del año. Resultados importantes en cuanto a peso final y calidad de agua. La temperatura representó dentro de este sistema de producción un parámetro importante al momento de dosificar el alimento, ya que ésta determina la frecuencia de consumo del animal, tiempo de permanencia en el tracto digestivo, asimilación y digestión del alimento. Para el caso, la frecuencia y cantidad de alimento suministrada obedecen a los siguientes horarios y tablas de alimentación:

Para la época cálida hay un aumento de temperatura entre 2 y 3°C am y pm, lo que ocasiona una mayor actividad enzimática y metabólica en el animal. Es importante notar que el porcentaje de biomasa aumenta en 4% diario desde el día 1 al día 16 y 5% desde el día 17 al día 24 de cultivo en comparación con la tabla referencial de época fría, además aumenta el número de dosis, pasando de seis a ocho dosis al día.

Tasa de sobrevivencia. Conociendo ya todos los factores que influyen en un buen manejo del pre criadero he implementándolos con el objetivo de reducir la tasa de mortalidad y cosechar un animal resistente. Utilizando información secundaria de Nicovita (ver anexo 5 y 6), nos muestra un porcentaje de sobrevivencia a diferentes densidades y diferentes días de cultivo. Teniendo una tasa de referencia para asumir en nuestro análisis financiero un 86% de sobrevivencia en los pre-criaderos.

Estudio económico.

Estimar los costos y gastos que va a suponer la marcha del proyecto. Como todo proyecto, la implementación de pre criaderos dentro de la camaronera necesita de una inversión ver cuadro 5. Para el correcto funcionamiento del pre criadero, es necesario cierto tipo de sistemas, los cuales tienen que ser instalados dentro de cada tanque. El sistema de aireación es uno de ellos, que permite por medio de una bomba realizar la oxigenación necesaria para incurrir en un estado adecuado para la larva de camarón. Para considerar los gastos de equipo se han realizado cotizaciones con varias empresas nacionales.

Cuadro 5. Compra de equipo para la construcción de tanques.

Cantidad	Descripción	P. Unit.(USD)	P. Total.(USD)
2	Bombas Pacer 15Hp	1,900	3,800
1	Blower 10Hp	2,470	2,470
2	Filtro de agua Pentair	2,800	5,600
1	Generador Eléctrico	5,639	5,639
100	Manguera Micro porosa	7	700
1	Balanza	800	800
1	Aspiradora	2,000	2,000
		Subtotal	19,009
		12% IVA	2,281
		Total	23,290

Adecuación del terreno. Para la construcción del pre criadero, la camaronera Limonver cuenta con 725m² disponible. Debido a su lugar de asentamiento es necesario hacer ciertas adecuaciones, ya que por ser el terreno un lugar de consistencia lodosa es inestable para la ubicación de los tanques cuyo material principal es el concreto. Para realizar los orificios de los tanques se alquilará de una retro excavadora el costo de alquiler de la maquinaria es de 200\$ la hora, se estima que en 3 días culmine su trabajo ver cuadro 6. Cabe recalcar que como se encuentra en zona de mangle, la marea sube cada cierto tiempo y esto puede producir un movimiento de tierras; es por esta razón que, para empezar, se deben ubicar debajo de la tierra unos troncos de manglar llamados pilotes y encima de esto edificar una base, de modo que se pueda realizar la construcción de los tanques, los cuales estarán llenos de agua únicamente 20 a 30 días dentro de cada corrida.

Cuadro 6. Alquiler de retroexcavadora.

Concepto	Cantidad	C. Unit.(USD)	C. Total.(USD)
Retro Excavadora	24 (hr)	200	4,800
Total			4,800

Mano de obra. Para la mano de obra, que se encargará del pre criadero, se requerirá de un biólogo marino que tenga experiencia en el tema de camarón, también contara de 2 ayudantes más que serán dirigidos por el biólogo. Se hará una rotación para que cada uno trabaje 8 horas cada uno para poder así cumplir las 24 horas, debido a que el sistema de ore criaderos siempre necesita que alguien esté presente, en casos de que se vaya la luz debe encender el generador para que siga administrando oxígeno al agua o hay algún problema que debe notificar al instante y al biólogo encargado. El sueldo que ha establecido la camaronera Limonver para los 2 ayudantes del biólogo marino es el salario mínimo de Ecuador que es de USD 386, como lo dicta el ministerio de trabajo, para el biólogo es doble salario que equivale a 772. Como motivación para los trabajadores la empresa ha dispuesto a pagar extra por tasa de sobrevivencia de la larva ver cuadro 7.

Cuadro 7. Salario de personal.

Personal	Salario(USD)	Tasa de sobrevivencia (%) pago extra(USD)						
		100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%
Biólogo marino	772	300	285	270	255	240	225	210
Ayudante 1	386	300	285	270	255	240	225	210
Ayudante 2	386	300	285	270	255	240	225	210

La mano de obra requerida para la construcción de los tanques, laboratorio y bodega se contratará un grupo de 5 albañiles que trabajan bajo contrato, por un costo de 3000\$. Se estima que en 45 días hayan culminado con el trabajo. Una vez terminada la obra gris se contratará un Ingeniero eléctrico para la instalación de los equipos necesarios para el funcionamiento del pre-criadero ver cuadro 8.

Cuadro 8. Mano de obra requerida para la construcción de pre criaderos.

Concepto	Personal	Cantidad	C. Unitario (USD)	C. Total.(USD)
Obra gris	Albañiles	5	900.00	4500.00
Instalación	Ing. Eléc	1	500.00	500.00
			Total	5000.00

Materiales para adecuación de pre criaderos. A más de los sistemas que deben ser instalados dentro de los tanques, también son necesarios algunos materiales ver cuadro 9. La geo membrana o más conocida como liner, es un recubrimiento de plástico que debe ser ubicado dentro de cada tanque para evadir la consistencia sólida y dura del concreto del que están hechos los tanques. Además, cada uno debe ir bien cubierto por un plástico de nylon a manera de invernadero para evitar el ingreso de plagas y agentes contaminantes. Además, se necesita de los materiales de construcción para la obra gris, que requerirán los albañiles para poder construir los pre criaderos ver cuadro 10.

Cuadro 9. Materiales para la adecuación de pre criaderos.

Cantidad	Descripción	P. Unit.(USD)	P. Total.(USD)
750	Geomenbrana HDPE m ²	4.00	3,000.00
700	Cubierta de plástico Nylon m ²	1.50	1,050.00
		Subtotal	4,050.00
		12% IVA	486.00
		Total	4,536.00

Cuadro 10. Materiales para construcción incluido el IVA.

Cantidad	Descripción	P. Unit.(USD)	P. Total.(USD)
300	Cemento Fuerte tipo GU	8,25	2,475.16
100	Varilla 08 mm x 06 m	2.48	247.52
10	Vigas 12mm (20x20x400) cm	29.89	298.89
500	Bloque P-14A (39x19x14) cm	0.95	450.00
200	Saco de piedra 3/4 – 48 Kg	1.00	199.52
200	Saco de ripio grueso – 49 Kg	1.00	199.52
	Total		3,870.61

Nota: Los valores incluyen IVA del 12%

Cotos de producción y operación. Los costos de producción ver cuadro 11, también llamados costos de operación son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento los cuales están divididos por costos incrementales, que son insumos que ya usan en la camaronera y costos no incrementales que son insumos que tienen que ser comprados por primera vez. La energía eléctrica consumida y el transporte están estimada en base a datos históricos de la camaronera Reyman que también posee con esta tecnología ver anexo 7. La camaronera Limonver compran la larva al laboratorio Texcumar ubicado en la provincia de Santa Elena ver cuadro 12.

Cuadro 11. Costo de producción y operación del pre criadero incluido IVA.

Cantidad	Detalle	P. Unit.(USD)	P. Total.(USD)
2,383,537.54	Semilla (millar)	0.003	7,151.00
3	Transporte	1,320.00	440.00
1	Energía eléctrica	1,289.73	1,289.73
30	Nicovita Origin de 35(kg)	27.00	810.00
2,025 g	Cloro HTH	0.028	56.25
150 kg	Peróxido de hidrogeno	0.98	147.00
4,083	Concentrado de 35(kg)	28.00	114,318.33
3 kg	Vitamina C	20.00	60.00
1,350 g	Jabón Liquido	0.004	6.30
12 kg	Betaglucano	2.94	35,28
7.5 kg	Camp 02	26.95	202.14
9 kg	Digeston	8.23	74.10
66 kg	Melaza	2.86	188.76
162	Alimentación personal	5.85	947.70
9 kg	Oxitetratlicina	8,23	74.10
Total			125,765.41

Nota: los valores incluyen IVA del 12%

Cuadro 12. Costo de la larva de camarón.

Año	2016	2017	2018
Precio (millar)	2.5	3.5	3

Fuente: Texcumar

Inversión inicial. Para la implementación tenemos los siguientes costos en el cual las instalaciones abarcan la adecuación de terreno, la mano de obra, el equipo y la adecuación de los tanques. Para el acondicionamiento tenemos los costos de los materiales de construcción, con un valor total de USD 2,501.411 ver Cuadro 13.

Cuadro 13. Inversión inicial.

Instalaciones	USD
Compra de quipo	23,290.00
Salario Personal	7,197.00
Mano de obra	5,000.00
Adecuación de terreno	4,800.00
Adecuación de tanques	4,536.00
Materiales para construcción	3,870.61
Costo de producción y operación	125,765.41

Inflación.

La inflación es el aumento generalizado y sostenido de nivel de precios existentes en el mercado durante un periodo de tiempo, frecuentemente un año. El IPC es el Índice de Precios al Consumo, este índice mide la evolución del conjunto de precios de los bienes y servicios que consume la población de un país o una región. El IPC es una estimación estadística, es decir se construye con los precios de una muestra de artículos representativos cuyos precios se recogen periódicamente. El IPC, permite conocer cuánto se ha encarecido (inflación) o abaratado el precio del conjunto de artículos que constituyen el consumo familiar. Se expresa en porcentaje, en caso de ser positivo indica el tanto por ciento que han subido los precios, inflación, de lo contrario, si se trata de una cifra negativa indica el porcentaje de descenso de los precios, deflación. Se va a utilizar el software @Risk con el resumen de precios mensual, el cual minimiza el error entre el modelo y la verdad. Se utilizará la información del instituto nacional de estadísticas y censos (INEC) ver anexo 8.

Impuesto a la renta

El impuesto a la renta depende de los ingresos que genere. En Ecuador ya está establecido los rangos ver cuadro 14. Como los ingresos son mayores a USD 115,15, para este estudio se debe utilizar una tasa de 35%

Cuadro 14. Impuesto a la renta (USD miles).

Fracción Básica USD	Exceso hasta	Impuesto Fracción	% Fracción Imp.
0	11.290	-	0%
11.290	14.390	-	5%
14.390	17.990	155	10%
17.990	21.600	515	12%
21.600	43.190	948	15%
43.190	64.770	4,187	20%
64.770	86.370	8.503	25%
86.370	115.140	13.903	30%
115.140	En adelante	22.534	35%

Fuente: SRI, 2018

Modelo de valoración del precio de los activos financieros.

Tasa libre de riesgo es aquella rentabilidad obtenida por invertir en un activo que está considerado como libre de riesgo. En países como Ecuador se toma en cuenta al rendimiento de los bonos del tesoro de Estados Unidos para asegurar una tasa libre de riesgo se tomará las tasas vigentes a comienzo de enero del 2013, un momento que reflejan tasas extraordinariamente bajas, en este caso el flujo de caja se hará a 3 años por el cual tomare el rendimiento del año 3, esta una tasa de rendimiento es de 0.37% ver cuadro 15.

Cuadro 15. Tasa diaria de curva de rendimiento del tesoro.

Fecha	6 Meses	1 Año	2 Años	3 Años	5 Años
01/02/2013	0.12%	0.15%	0.27%	0.37%	0.76%

Fuente: Departamento del tesoro de los Estados Unidos

Para obtener el CAPM, utilizamos el Beta total debido a que es una inversionista no diversificada en un contexto de mercados emergentes en donde podemos encontrar a Ecuador, según Datos de Aswath Damodaran, la beta des apalancado para la industria de la agricultura es de 2.86 (2017) ver cuadro 16.

Cuadro 16. Betas promedio.

Nombre Industria	Número de firmas	Beta apalancado	Beta Des apalancada
Agricultura	37	0.89	0.69

Fuente: Aswath Damodaran (2018)

El premio por riesgo se hará a través de los rendimientos históricos de los mercados financieros, en donde se calcula la diferencia de este con los rendimientos de los titulo del gobierno de Estados Unidos, en este análisis se utilizará letras del tesoro y el promedio de los años 2008 y 2017, al cual nos lleva al valor de 5.98% ver cuadro 17. El riesgo país se va a utilizar el de Ecuador que encontramos en los cuadros de Aswath Damodoran (2018),

el de Ecuador 7.50%. Para la exposición de la inversión al riesgo país, igual a 0.5 debido a que el camarón se vende a una empacadora en Ecuador la cual exporta, pero, también depende de la materia prima principal que es la larva la cual se produce en Ecuador.

Cuadro 17. Rendimiento anual promedio 2008-2017.

Promedio Aritmético 2008-2017	Acciones S&S 500	Letras del tesoro	Notas de tesoro
	10.27%	0.42%	4.29%

Fuente: Aswath Damodaran (2018)

Una vez recolectado los datos se resuelve la fórmula para calcular el costo del recurso propio. Y poderlo utilizar en el estudio financiero.

$$E(r) = 4.29\% + 0.89 \times 5.98\% + 0.5 \times 7.50\% \quad [7]$$

$$E(r) = 13.622\%$$

Estudio financiero.

Supuesto financiero: A continuación, se describen los supuestos utilizados para desarrollar el análisis financiero, para este análisis.

Cuadro 18. Supuestos Financieros utilizados en el estudio financiero.

Concepto	Valor
Horizonte de Evaluación	3 años
Salario Mínimo	USD 372
Inflación	2%
Depreciación Anual	3,217
Amortización Anual	1,367
Valor de recate de Activos depreciables	USD 25,067
Inversión de Activos Fijos	USD 40,820
Capital de Trabajo inicial	USD 45,150
Impuestos sobre la renta	35%
Costo de oportunidad del Inversionista	15%

Presupuesto de ingreso y gastos.

A continuación, se describe el estado de resultados para 1 año.

Cuadro 19. Estado de resultados del establecimiento de tanques como pre criadero.

Concepto	Valor (USD)
+Ingreso Adicional con pre criadero	237,739.54
Venta de camarón 31/35	14,811.78
Venta de camarón 36/40	52,780.06
Venta de camarón 41/50	92,785.82
Venta de camarón 51/60	54,407.27
Venta de camarón 61/70	11,103.23
Venta de camarón 71/90	6,597.50
Venta de camarón 91/100	5,253.85
-Costos de producción	134,179.83
Semilla	7,318
Concentrado Adicional	114,318.33
Nicovita Origin	810.00
Melaza	188.76
Peróxido de Hidrogeno	147.00
Mano de obra	7,197
Energía Eléctrica	1,289
Costos de Producción	1,455.87
Cloro HTH	56.25
Vitamina C	60.00
Jabón Líquido.	6.30
Betaglucano	35.28
Camp 02	202.14
Digeston	74.10
Alimentación personal	947.70
Oxitetratlicina	74.10
=Utilidad Bruta	103,559.71
-Gastos Operativos	1,320.00
Gastos de Logística y transporte	1,320.00
-Depreciación y Amortizaciones	4,584
=Utilidad Operativa	97,655.71
=Utilidad antes de Impuestos	76,171.45
-Impuesto sobre la Renta (22%)	21,484.26
=Utilidad Neta	76,171.45

Flujo de caja. A continuación, se describe el flujo de caja del proyecto en un periodo de 3 años. Ver anexo 9.

Análisis de rentabilidad: A continuación, se presenta una tabla con la ponderación del costo de oportunidad del inversionista y el costo del dinero del banco (tasa de interés), ponderación que permite encontrar la tasa de descuento para el proyecto. Utilizando tasa de descuento de 15.00% y con la información obtenida a partir de los flujos de caja, se obtuvieron los siguientes indicadores financieros.

Cuadro 20. Indicadores financieros del establecimiento de tanques como pre criadero.

Valor Actual Neto (VAN)	USD 281,504
Tasa Interna de Retorno (TIR)	36.2%
Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	1.137
Indicé de Rentabilidad(IR)	4.58

El VAN de USD 281,504 es mayor a USD 0, lo cual indica que es factible invertir en el proyecto. Un TIR de 36.2% indica que la tasa de descuento del proyecto debe ser mayor a 36.2% para no invertir en el mismo. Limonver recuperará su inversión en 1.13 cuatrimestres. El índice de rentabilidad es de 4.58, lo cual significa que por cada dólar invertido se obtiene una utilidad de 3,58 dólares tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo. En base a los resultados obtenidos se recomienda invertir en el proyecto.

Punto de equilibrio. El punto de equilibrio en unidades, se calculó con la siguiente formula:

$$\begin{aligned} & \text{precio de equilibrio en unidades} \\ & = \frac{\text{costos fijos totales}}{\text{precio de venta} - \text{costo variable unitario}} \quad [8] \end{aligned}$$

$$\frac{3,868.00}{2.94 - 1.313} = 2,384.29 \text{ libras de camaron}$$

Necesito producir un mínimo de 2,384.29 libras de camarón por ciclo para no tener pérdidas.

El punto de equilibrio en términos monetarios, se calculó con la siguiente formula:

$$\text{precio de equilibrio en (USD)} = \frac{\text{costos fijos totales}}{\frac{1 - \text{costo varioable unitario}}{\text{precio de venta}}} \quad [9]$$

$$\frac{3,868.00}{\frac{1 - 1.313}{2.94}} = 6,999.04 \text{ USD}$$

Necesito generar ingresos mayores a 6,999.04 USD, para no tener pérdidas.

Análisis de riesgo.

Para poder hacer el análisis de riesgo utilizando el software @Risk, es necesario establecer las variables de entrada con sus respectivas distribuciones y las variables de salida. A continuación, se indican las variables utilizadas, el tipo de distribución, sus valores máximos, mínimos y su media. También se indican las salidas, las cuales serán los indicadores del riesgo para el inversionista. Para la inflación se corrió la herramienta series de tiempo del software.

Cuadro 21. Entrada del modelo de @Risk del pre criadero.

Variable	Tipo distri.	Valor Estático	Mínimo	Media	Máximo
Densidad (m ²)	Pert	21.9	18.46	21.9	29.43
Sobr. Sin pre criadero	Pert	63%	54%	63%	70%
Sobr. Con pre criadero	Pert	86%	71%	86%	95%
Precio Ponderado	Triangular	USD2.94	USD2.69	USD2.94	USD3.14
Precio Semilla millar	Triangular	USD3.00	USD2.5	USD3.00	USD3.5

Cuadro 22. Salidas del modelo de @Risk del pre criadero.

Valor Actual Neto (VAN)
Tasa interna de retorno (TIR)
Periodo de recuperación de la inversión (PRI)
Índice de Rentabilidad (IR)

Resultados obtenidos. A continuación, se presentan 4 gráficas que describen los resultados obtenidos de la utilización del software @Risk. Hay una gráfica que describe la sensibilización de las diferentes variables de entrada en los resultados del VAN, TIR, PRI, IR. El gráfico de la figura 14 indica que hay un 5% de probabilidades de que el VAN menor a USD 108,207.00 siendo USD 19.57 el mínimo al cual puede llegar, no presenta un VAN negativo. El máximo valor al que podría llegar es de USD 774,4639.84 siendo el rango factible más probable se encuentra entre 108,207 y USD 478,659 con un 90% de probabilidad de ocurrencia.

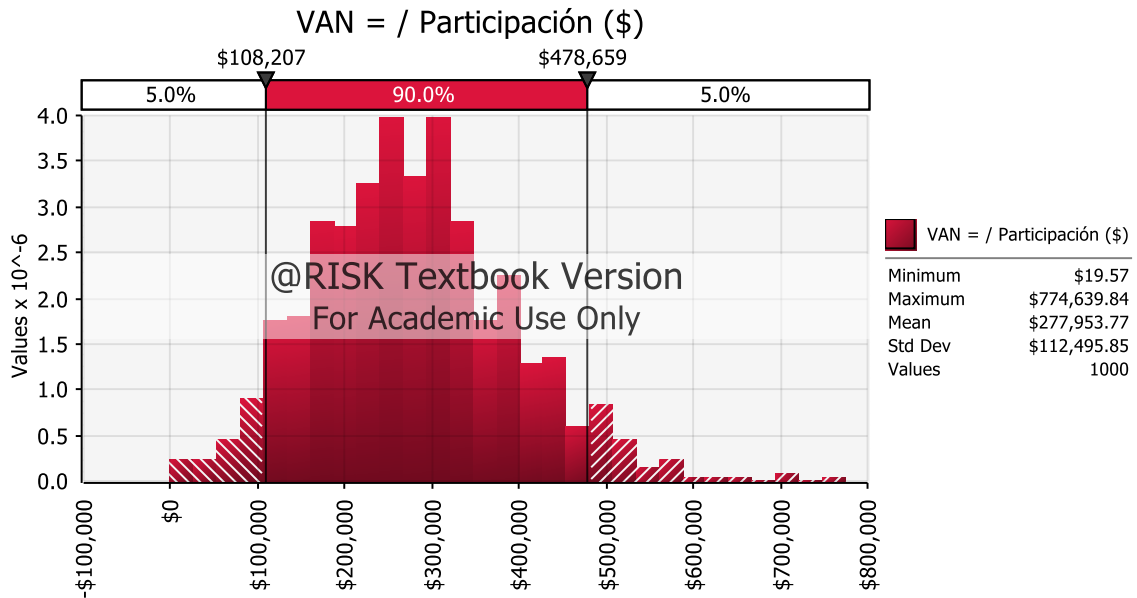


Figura 10. Resultados del VAN utilizando @Risk.

El gráfico de la figura 15 indica que hay un 3.2% de probabilidades de que el TIR sea menor a 26.75%, por lo que resultaría adverso para el inversionista, siendo 15.004% el mínimo al cual puede llegar, siendo 46.385% el máximo. El rango factible más probable está entre 26.75% y 42% y tiene un 93.3% de probabilidades de ocurrencia.

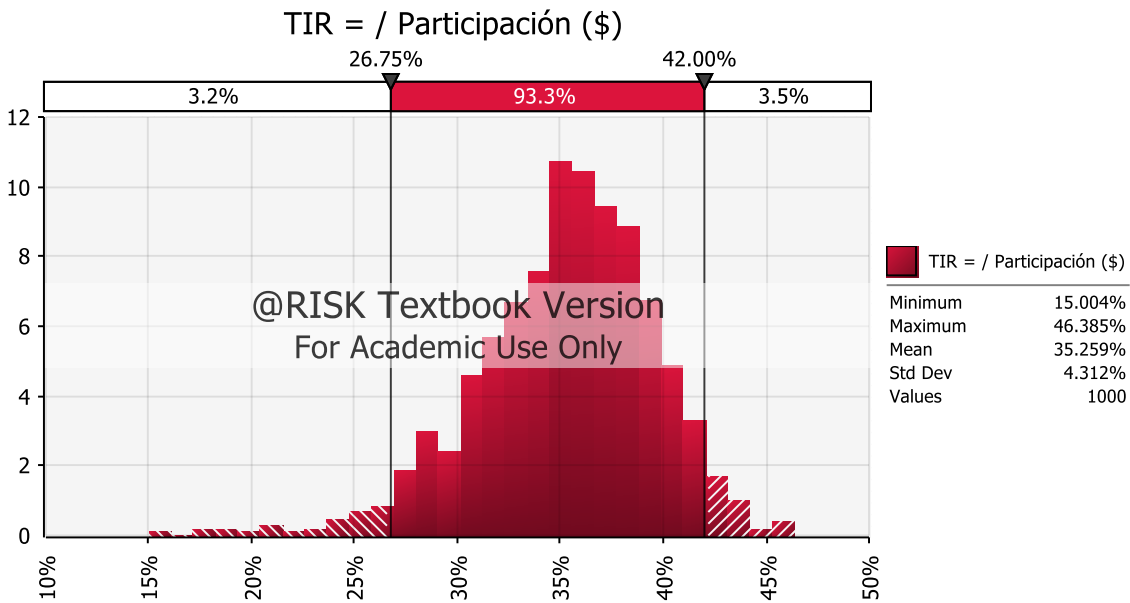


Figura 11. Resultados del TIR usando @Risk.

El gráfico de la figura 16 indica que hay un 95% de probabilidades de que el inversionista recupere su inversión en un periodo de tiempo mayor o igual a 0.79 cuatrimestres. Siendo el intervalo de tiempo que va de 0.79 a 2.12 cuatrimestres el más probable con una probabilidad de ocurrencia del 90%.

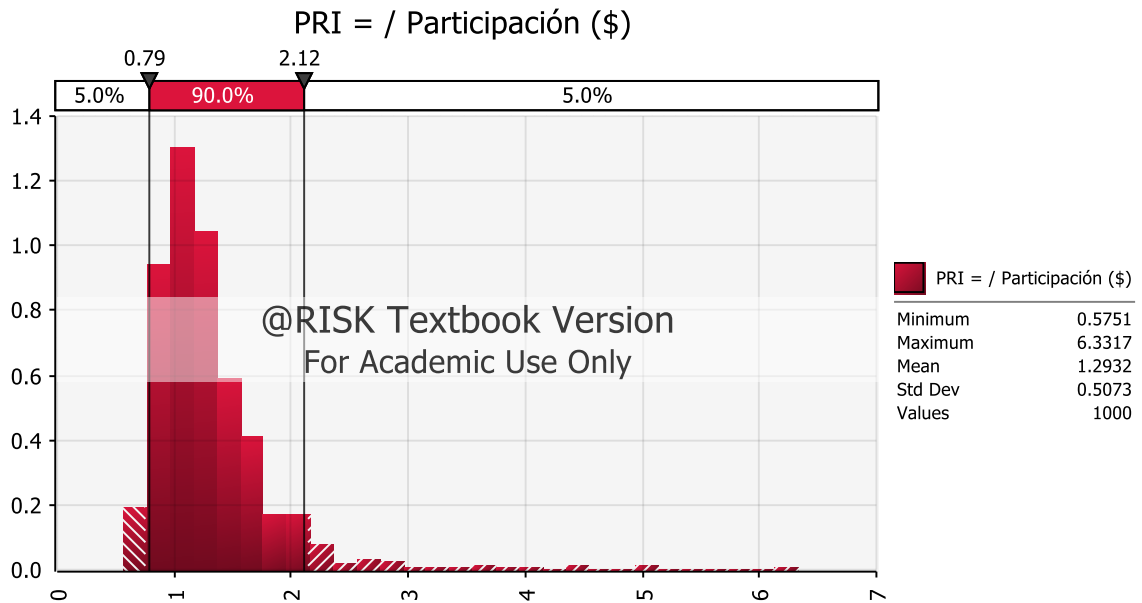


Figura 12. Resultados del PRI usando @Risk.

El gráfico de la figura 17 indica que hay un 5% de probabilidades de que el IR sea menor a 2.57, lo que resultaría adverso para el inversionista, siendo 1 el mínimo al cual puede llegar, siendo 8.777 el máximo. El rango factible más probable se encuentra entre 2.57 y 6.44 con un 90% de probabilidad de ocurrencia.

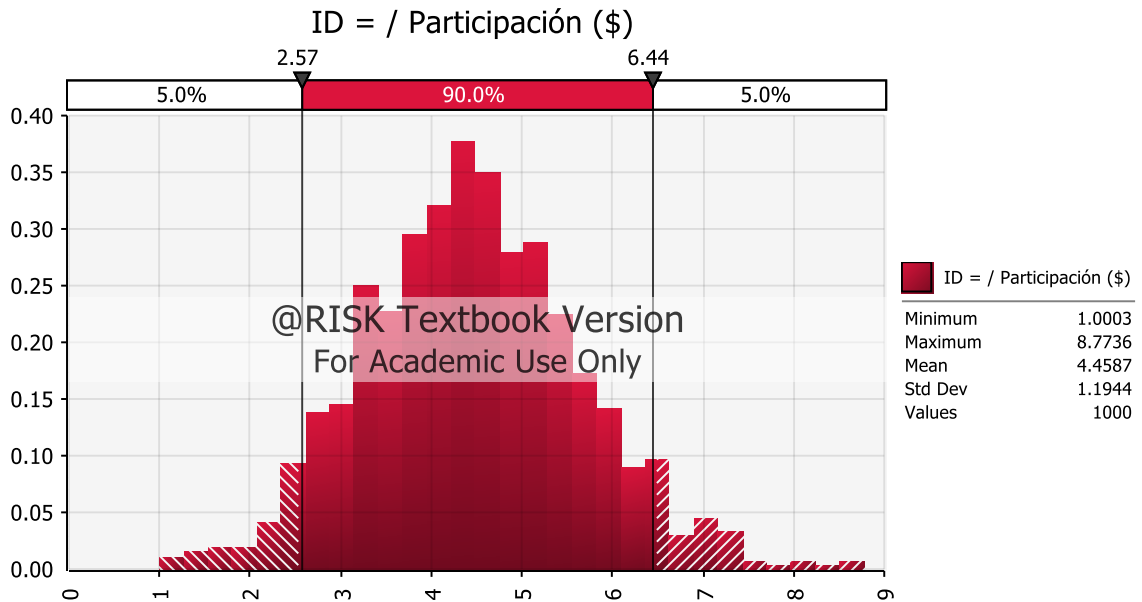


Figura 13. Resultados del IR usando @Risk.

En el grafico 18, podemos observar cuales son las variables con mayor riesgo, las cuales momento de realizar el proyecto se debe tomar en cuenta estas variables como prioridad, para poder tener un proyecto exitoso

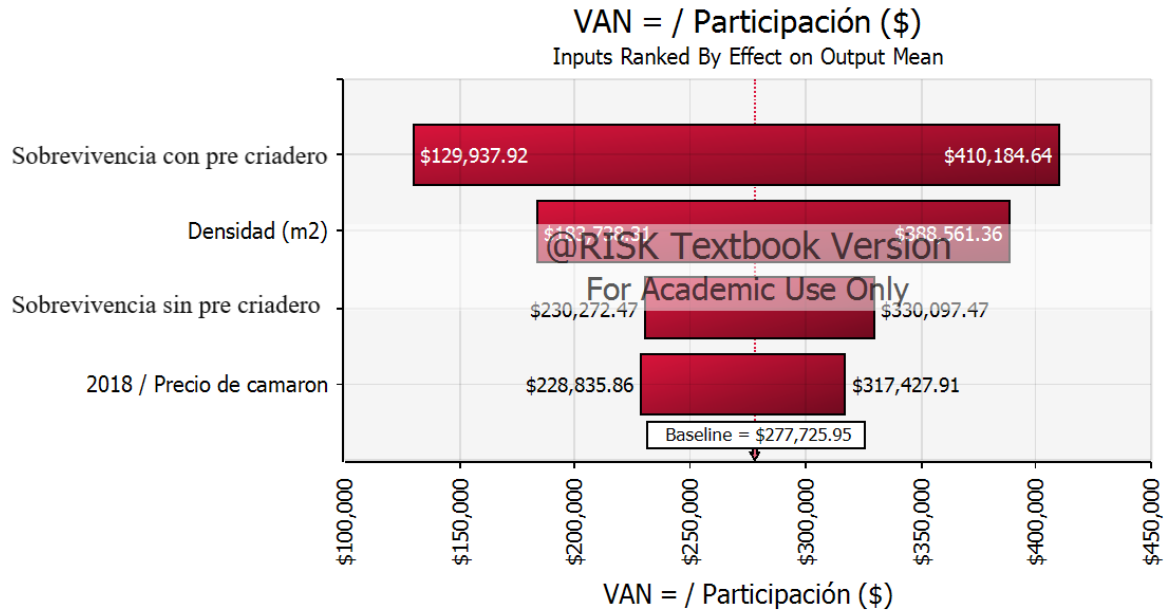


Figura 14. Variables de mayor riesgo.

4. CONCLUSIONES

- La inversión en la construcción y operación de la camaronera de 72 ha de espejo de agua resulta factible. El VAN del proyecto con un horizonte de evaluación de 3 años y un costo del dinero del 15% es de USD 345,605, un TIR de 104.2%, un PRI de 0.95 y un IR de 5.40.
- Para operar el negocio de forma óptima hay que hacer énfasis en el manejo de recursos. Monitoreo de la calidad de agua, uso de registros de producción y mantener las condiciones óptimas del cultivo para que este alcance altos rendimientos. Hay que asegurarse de que la cantidad de fitoplancton sea la adecuada, hacer un uso eficiente del alimento. Para esto hay que monitorear constantemente el crecimiento diario del camarón con muestreos, el consumo diario para identificar condiciones adversas en las piscinas como presencia de enfermedades, baja temperatura.
- La implementación de nuevos métodos dentro de este tipo de empresas, hace que sus procesos sean mucho más rentables y eficientes; tal es el caso del sistema de pre criaderos, que disminuye de manera considerable la etapa de pre-cría y además ayuda al camarón a ambientarse en el entorno de las piscinas, lo que produce que su supervivencia aumente.
- Las proyecciones nos indican que los ingresos anuales que la empresa camaronera obtendrá con la implementación de este sistema son favorables para la situación financiera, cabe recalcar que hoy en día, la empresa no tiene problemas financieros, pero si gran pérdida de recursos financieros en cada cosecha; pérdida que se disminuirá desde el principio del funcionamiento del nuevo sistema.
- Los costos donde el administrador puede enfocarse para reducir costos son el uso eficiente de concentrado. El gasto en concentrado representa el 85% de los costos de producción.

5. RECOMENDACIONES

- Invertir en la construcción del pre criadero.
- Obtener una certificación como Best Aquaculture Practices (BAP) o Global Gap, ya que son certificaciones que mejora los procesos internos de la empresa, ayudando a que se tenga un mejor control en la producción.
- Programar las cosechas de forma escalonada para incrementar el flujo de efectivo.
- Tener proveedores de semilla, con una buena genética para su desarrollo.
- Asistir a las diferentes ferias que la cámara nacional de acuicultura ofrece en el mercado, con la intención de estar informado de nuevas técnicas para la optimización de procesos
- La capacitación del personal que será destinado al control y supervisión de los pre criaderos
- Realizar análisis continuos de los recursos que son utilizados para la alimentación de las larvas y acondicionamiento de los tanques.
- Realizar un estudio posterior, para saber en qué cantidad aumento la sobrevivencia y como mejoro la producción.

6. LITERATURA CITADA

- Arias, S. (Abril de 2010). EXPERIENCIAS DE MANEJO DE RACEWAYS EN EL CULTIVO DE CAMARÓN MARINO *Litopenaeus vannamei* EN ECUADOR. *Boletín*, 1-6. Obtenido de Nicovita: http://www.nicovita.com.pe/extranet/Boletines/ene_mar_2010.pdf
- Brengballe, J. (2015). A Guide to Recirculation Aquaculture. *FAO*, 13-35. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i4626e.pdf>
- Briggs, M. (7 de April de 2006). *FAO*. Obtenido de *FAO*: http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus_vannamei/es#tcNA014C
- Camposano, J. A. (2018). Inseguridad insorportable y falta de antenciom a solicitudes del sector camarero. (122), 2-4.
- Ching, C. (2013). Técnicas y tratamientos exitosos para el cultivo del Camarón en Latinoamérica.
- Ebeling, J., Timmons, M., Wheaton, F., Summerfelt, S., y Vinci, B. (2002). *Sistemas de Recirculacion para la Acuicultura*. Santiago, Chile: Fundacion Chile.
- ECOSAMBITO C. LTDA. (2017). *Evaluacion de biodiversidad, y evaluacion de impacto social participativo (beia-pSIA)*. Guayaquil.
- El Universo. (21 de Febrero de 2018). *EL Universo*. Obtenido de *Economia*: <https://www.eluniverso.com/noticias/2018/02/21/nota/6632644/camaron-ya-supero-banano-exportacion>
- El Universo. (21 de febrero de 2018). Camarón ya superó al banano en exportación. *Economia*.
- Espinoza , S. F. (2007). *Los proyectos de inversion*. San Jose, Costa Rica: editorial tecnologica de Costa Rica.
- FAO. (7 de Abril de 2006). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. (Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO [en línea]) Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Guzman, C. A. (2005). *Guia rapida ratios financieros y matematicas de la mercadotecnia*. Prociencia y cultura S.A.

- Landy, D. (17 de Enero de 2018). Precio de larva . Machala.
- Levin , R., y Rubin , D. (2004). *Estadística para Administración y Económica* . Ciudad de Mexico: Pearson Educacion .
- Lizarzaburu, G. (20 de octubre de 2017). *Expreso*. Obtenido de Expreso: <http://www.expreso.ec/economia/al-camaron-lo-arrastra-un-ataque-masivo-de-bacterias-FM1781117>
- Miranda, G. D., y Canton, M. (s.f.). *Ecured*. Obtenido de Ecured: <https://www.ecured.cu/Camar%C3%B3n>
- Miranda, J. J. (2005). *Gestión de Proyectos* (5nd ed.). (MM, Ed.) Bogota. Recuperado el 15 de abril de 2018
- OBS Business School. (Julio de 2016). *OBS Business School*. Obtenido de OBS Business School: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/etapas-de-un-proyecto/elementos-claves-en-el-estudio-econ%C3%B3mico-de-un-proyecto>
- Pacheco, C. E., y Pérez, G. J. (2018). *El proyecto de inversión como estrategia gerencial*. Ciudad de Mexico: Instituto Mexico de Contadores Publicos .
- Parín, M. A. (1998). *Ingeniería Económica Aplicada a la Industria Pesquera*. Roma: FAO.
- Pol Santandreu, E. S. (2000). *Manual de Finanzas*. Barcelona: Romaya Valls, S.A.
- Rosales, B. (1 de July de 2015). *El Comercio*. Obtenido de El Comercio: <http://www.elcomercio.com/opinion/columna-benjaminrosales-camaron-cacao-exportaciones.html>
- Timmons, M., Summerfelt , S., y Vinci, B. (1998). Review of circular tank technology and management. *Aquacultural engineering*, 51-69. Obtenido de https://ac.els-cdn.com/S0144860998000235/1-s2.0-S0144860998000235-main.pdf?_tid=5d7be87a-4e89-4cc0-aa6a-bbb8e8bec22a&acdnat=1530333298_b8f4df1d68deb8f6332438c2be203e9e
- Vanoni., F. (12 de Diciembre de 2017). *asociación brasilera de criaderos de camaron*. Obtenido de asociación brasilera de criaderos de camaron: <http://abccam.com.br/site/wp-content/uploads/2017/11/FABRIZ1.pdf>
- Viveros, D. (16 de julio de 2017). *El Comercio*. Obtenido de El Comercio: <http://www.elcomercio.com/actualidad/inversiones-sectorcamaronero-ecuador-negocios-exportaciones.html>

7. ANEXOS

Anexo 1. Densidad de siembra por m², Supervivencia y Días de cultivo de la camarónera Limonver.

Piscina	1	2	3	4	5	6	SM	7	8	9	10
Dens.(m ²)	28	24.3	20.1	21.1	21.1	21.1	29.4	20.5	18.4	21	19.2
Sobre.(%)	67	70	61	62	54	64	69	63	62	61	66
Días	107	107	106	106	95	94	108	108	111	112	110

Nota: SM: semillero

Anexo 2. Precios anuales de camarón cola según talla.

Año	26/30	31/35	36/40	41/50	51/60
2016	4.00	3.60	3.50	3.35	2.90
2017	3.80	3.50	3.35	3.25	3.15
2018	3.40	3.20	3.00	2.95	2.70

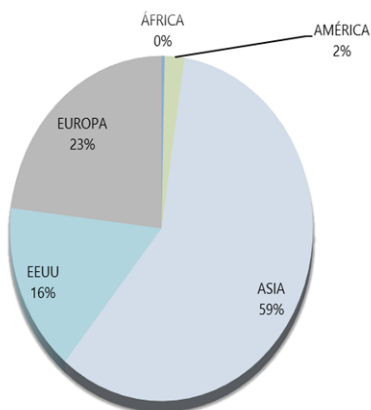
Nota: los precios son por libra y las tallas son camarón con cabeza.

Fuente: Crustamar

Anexo 3. Rendimiento histórico de cosecha Limonver año 2017.

Piscina	Hectárea	Rendimiento	
		Total(Lb)	Total (Lb/ha)
1	4.08	34,860	8,544.1
2	5.85	43,926	7,508.71
3	7.26	42,402	5,840.49
4	7.18	43,638	6,077.7
5	6.03	30,982	5,137.9
6	13	77,686	5,975.8
7	1.5	12,800	8,533.3
8	11.65		
9	6.03		
10	7.14		
Total	77.61	286,294	6,377.68 lb/ha

Anexo 4. Exportaciones de camarón ecuatoriano.



Fuente: Camara nacional de acuicultura.

Anexo 5. Resultados cosecha época cálida: Noviembre – Abril (29–33 °C) en Raceways.

Tanque	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dias	15	15	14	14	14	15	15	14	15
Sobre.(%)	87	83	89	85	71	85	76	93	72

Fuente: Nicovita

Anexo 6. Resultados cosecha época fría: Mayo – Octubre (28–31 °C) Ecuador en Raceways.

Tanque	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dias	17	17	16	17	16	12	13	7	14
Sobre.(%)	79	81	95	83	87	99	97	97	83

Fuente: Nicovita

Anexo 7. Costo de la energía eléctrica y transporte.

Fecha	Nombre proveedor	Producto	Costo(USD)
9/12/2017	CNE	Energía eléctrica	429.73
14/12/2017	Transportes	Servicio transporte	1320.00
18/12/2017	Transportes	Servicio transporte	440.00
18/12/2017	Transportes	Servicio transporte	440.00
4/12/2017	Transportes	Servicio transporte	300.00

Anexo 8. Bases de datos INEC de inflación acumulada (IPC) en Ecuador.

Mes	Inflación
Enero 2015	4.15%
Febrero 2015	4.19%
Marzo 2015	3.98%
Abril 2015	3.76%
Mayo 2015	3.67%
Junio 2015	3.53%
Julio 2015	4.05%
Agosto 2015	3.76%
Septiembre 2015	3.78%
Octubre 2015	3.48%
Noviembre 2015	3.40%
Diciembre 2015	3.38%
Enero 2016	3.09%
Febrero 2016	2.60%
Marzo 2016	2.32%
Abril 2016	1.78%
Mayo 2016	1.63%
Junio 2016	1.59%
Julio 2016	1.58%
Agosto 2016	1.1%
Septiembre 2016	1.0%
Octubre 2016	0.8%
Noviembre 2016	0.9%
Diciembre 2016	1.1%
Enero 2017	1.0%
Febrero 2017	0.6%
Marzo 2017	1.0%
Abril 2017	1.3%
Mayo 2017	0.9%
Junio 2017	0.6%
Julio 2017	0.7%
Agosto 2017	0.8%
Septiembre 2017	0.7%
Octubre 2017	0.6%
Noviembre 2017	0.3%
Diciembre 2017	-0.1%
Enero 2018	-0.5%
Febrero 2018	-0.1%
Marzo 2018	-0.3%
Abril 2018	-0.2%

Fuente: INEC

Anexo 9. Flujo de caja del establecimiento de tanques como pre criadero..

Flujo de caja del proyecto		Año 1			Año 2			Año 3		
Concepto	año 0	siembra 1	siembra 2	siembra 3	siembra 4	siembra 5	siembra 6	siembra 7	siembra 8	siembra 9
+ Ingreso por ventas		237,740	237,740	237,740	242,494	242,494	242,494	247,249	247,249	247,249
- Egresos deducibles de impuestos		133,864	133,864	133,864	136,398	136,398	136,398	138,933	138,933	137,560
Costos variables		132,575	132,575	132,575	135,083	135,083	135,083	137,592	137,592	136,219
Costos Fijos		1,289	1,289	1,289	1,315	1,315	1,315	1,341	1,341	1,341
Gastos financieros		0	0	0	0	0	0	0	0	0
- Gastos no desembolsables		4,584	0	0	4,584	0	0	4,584	0	0
Depreciación de activos		3,217	0	0	3,217	0	0	3,217	0	0
Amortización de pre-operativos		1,367	0	0	1,367	0	0	1,367	0	0
= Utilidad antes de impuestos		99,291	103,876	103,876	101,512	106,096	106,096	103,732	108,316	109,689
- Impuestos (35%)		34,752	36,357	36,357	35,529	37,134	37,134	36,306	37,911	38,391
= Utilidad después de impuestos		64,539	67,519	67,519	65,983	68,962	68,962	67,426	70,406	71,298
+ Gastos no desembolsables		4,584	0	0	4,584	0	0	4,584	0	0
Depreciación de activos		3,217	0	0	3,217	0	0	3,217	0	0
Amortización de pre-operativos		1,367	0	0	1,367	0	0	1,367	0	0
+ Ingresos no sujetos a impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64,840
Valor de desecho										25,067
Recuperación del capital de trabajo		0								39,772
Préstamo bancario	0									
- Egresos no deducibles de impuestos	78,593	0	0	0	0	0	0	0	0	-39,772
Activos fijos	38,820					0				
Gastos (pre-operativos)	0									
Inversión en capital de trabajo	39,772	0	0	0	0	0	0	0	0	-39,772
Pago préstamo bancario		0		0	0	0	0			0
= Flujo de caja	-78,593	69,124	67,519	67,519	70,567	68,962	68,962	72,010	70,406	175,910
Flujo de caja acumulado	-78,593	-9,469	58,050	125,570	196,136	265,099	334,061	406,071	476,477	652,387