



Recepción: 28/06/2018

Aceptación: 29/07/2019

Publicación: 05/08/2019



Ciencias económicas y empresariales

Artículo de investigación

*Viabilidad económica del cultivo hiperintensivo de camarón (*litopenaeus vannemei*) en agua dulce con sistema biofloc, sector Guabillo, cantón Arenillas*

*Economic viability of hyperintensive shrimp culture (*litopenaeus vannemei*) in fresh water with biofloc system, Guabillo sector, canton Arenillas*

*Viabilidade econômica da criação de camarões hiperintensos (*litopenaeus vannemei*) em água doce com sistema de bioflocos, setor de Guabillo, cantão de Arenillas*

Ericka Yaritza Viscaíno-Córdova^I
eviscaino_est@utmachala.edu.ec

Andrea Del Cisne Vega-Granda^{II}
avega@utmachala.edu.ec

Correspondencia: eviscaino_est@utmachala.edu.ec

^{I.} Egresada de Economía Agropecuaria de la Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

^{II.} Magíster en Finanzas y Economía Empresarial, Especialista en Tributación, Economista con Mención en Gestión Empresarial, Docente de la Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

Resumen

El objetivo de la investigación fue formular y evaluar la viabilidad económica del cultivo hiperintensivo de camarón (*Litopenaeus vannamei*) en agua dulce con sistema Biofloc, la investigación se realizó en el sitio Guabillo, cantón Arenillas, en la provincia de El Oro, Ecuador, de enero a mayo de 2019, en la cual se consideró información proveniente de una granja productora de camarón (*Litopenaeus vannamei*), y determinar así la viabilidad económica. la metodología utilizada fue la formulación de proyectos. Los resultados, permitieron evidenciar la existencia de viabilidad comercial, técnica y viabilidad financiera. Con una tasa de actualización de 12%, los indicadores de rentabilidad fueron: TIR de 280,98 %, el VAN \$ 10.454.382,77, Relación Beneficio Costo de 1.60, lo cual nos indica que una vez q hayamos recuperado la inversión sobre el capital aportado, el proyecto nos arroja una ganancia adicional, por lo que el proyecto es viable.

Palabras clave: Viabilidad; hiperintensivo; Biofloc; cultivo; inversión.

Abstract

The objective of the research was to formulate and evaluate the economic viability of the hyperintensive shrimp culture (*Litopenaeus vannamei*) in fresh water with Biofloc system, the research was carried out in the Guabillo site, canton Arenillas, in the province of El Oro, Ecuador, from January to May 2019, in which information from a shrimp producing farm (*Litopenaeus vannamei*) was considered, and thus determine the economic viability. The methodology used was the formulation of projects. The results allowed to demonstrate the existence of commercial viability, technical and financial viability. With an update rate of 12%, the profitability indicators were: TIR of 280.98%, the VAN \$ 10.454.382,77, Cost Benefit Ratio of 1.60, which indicates that once we have recovered the investment on the capital contributed, the project gives us an additional gain, so the project is viable.

Key words: Feasibility; hyperintensive; Biofloc; cultivation, investment.

Resumo

O objetivo da pesquisa foi formular e avaliar a viabilidade econômica da cultura de camarão hiperintenso (*Litopenaeus vannamei*) em água doce com sistema Biofloc, a pesquisa foi realizada no site Guabillo, cantão de Arenillas, na província de El Oro, Equador, de Janeiro a maio de 2019, na qual foram consideradas informações de uma fazenda produtora de camarão (*Litopenaeus vannamei*), e assim determinar a viabilidade econômica. A metodologia utilizada foi a formulação de projetos. Os resultados permitiram mostrar a existência de viabilidade comercial, técnica e financeira. Com uma taxa de atualização de 12%, os indicadores de rentabilidade foram: TIR de 280,98%, o VPL \$ 10.454.382,77, Custo-Benefício de 1,60, o que indica que uma vez recuperado o investimento o capital contribuído, o projeto nos dá um lucro adicional, por isso o projeto é viável.

Palavras-chave: Viabilidade; hiperintensivo; Biofloc; cultivo investimento

Introducción

La economía de una nación está conformada por tres sectores, uno de ellos es el sector primario, el cual produce productos básicos sujetos a fluctuaciones internacionales exógenas, las cuales afectan su competitividad (Drechsel y Tenreiro, 2018); en este sector se encuentran los productos del sector agrícola y acuícola.

La creciente demanda mundial de productos marinos ha hecho de la acuicultura una actividad en constante crecimiento (Hamilton et al., 2018). El mayor mercado único de importación de marisco es la Unión Europea, en el año 2014 las importaciones ascendieron a 20,6 mil millones de euros, y en el 2016 a 22,2 mil millones, de estos valores de importación, el 56,1% proviene de los países en vías de desarrollo (Zhang y Tveterås, 2019).

La especie acuícola más cultivada a lo largo de las zonas costeras es el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), de ahí su relevancia social, económica y ambiental (Arias, Espinoza, Miranda, Rivas, & Nieves, 2018); su cultivo se basa en un paquete tecnológico que consta de tres fases: Reproducción controlada, Cultura de larvas y Cultura de crecimiento (J. Alfaro, Braga, & Umaña, 2019). Sin embargo, las limitaciones ambientales frenan la búsqueda de la productividad, es por esto que los modelos de desarrollo a adoptar deben, no solo hacer más productiva a la empresa si no también limitar los impactos ambientales (Drabo, 2017).

El cultivo del camarón está asociado con una serie de riesgos e incertidumbres, entre los cuales se incluyen los mercados volátiles, el clima y los riesgos productivos (Joffre, Poortvliet, & Klerkx,

2018), es por esta razón que a nivel mundial se han venido presentando significativas transformaciones en los modelos de negocios, las organizaciones en América Latina también deben desarrollar nuevos recursos y capacidades a fin de mantener su éxito y supervivencia (Bianchi, Mingo, & Fernandez, 2018).

De las especies marinas que se cultivan comercialmente, el camarón es la más compleja, tomando en cuenta la tecnología empleada (Trejo, 2017). La capacidad de carga, sus indicadores de desempeño ambiental y sus proyecciones financieras, son la base para el diseño de un sistema acuícola (Chibras, 2015).

La gestión acuícola generalmente apunta a maximizar la producción en vez de la ganancia, táctica que resulta económicamente ineficiente (Tsani & Koundouri, 2018). Con el fin de alcanzar la eficiencia en los cultivos acuícolas, en algunos países de América Latina como es el caso de Brasil, se está utilizando la biotecnología (Thompson et al., 2018).

Una de las biotecnologías más utilizadas en la actualidad, son los sistemas Biofloc, los cuales permiten aprovechar los residuos de materia orgánica e inorgánica, mejorando así la rentabilidad, son amigables con el medio ambiente, además de ello, los camarones cultivados bajo este sistema presentan mejor color y sabor (Effendy, Al Deen, & Chithambaran, 2016).

Debido a las variaciones existentes en factores tales como la mano de obra, tasa de salario, precio de mercado de la semilla, tasa de descuento, los estudios de viabilidad económica deben ser específicos del sitio (Ntaribi & Paul, 2019). En base a esta premisa, se plantea como objetivo formular y evaluar la viabilidad económica del cultivo hiperintensivo de camarón (*Litopenaeus vannemei*) en agua dulce con sistema Biofloc, en el sector Guabillo, cantón Arenillas.

Metodología

Cantón Arenillas

Arenillas es un cantón de la provincia de El Oro, Ecuador, en la región litoral, se encuentra dentro de las latitudes $1^{\circ} - 40^{\circ}$ S y longitudes $3 - 30^{\circ}$ S (Instituto Geográfico Militar), tiene una superficie de 81 178.52 hectáreas de superficie, cuenta con una población de 26.844 habitantes, la población rural tiene más peso que la urbana, de donde extraen los medios de subsistencia. Arenillas se encuentra dentro del tipo de clima Tropical Mega térmico Seco y Tropical Mega térmico Semiárido. El patrón de precipitación es mayor en los meses de enero, febrero y marzo, presentándose una máxima de precipitación en 24 horas en el mes de febrero, mientras que los períodos de déficit hídrico son Julio, agosto, septiembre. El cantón se emplaza en una zona con precipitación que varía entre 750-1000 mm,

luego le sigue con un 30.22% el rango de precipitación de 250 a 500 mm. Se estiman meses ecológicamente secos, la época invernal es corta, dura desde enero a mayo, en los demás meses la lluvia disminuye notablemente. La mayor parte del territorio, 50.41% corresponde a temperaturas que varían en 24 - 25 grados. Entre los cultivos permanentes que se producen en la zona se encuentran aguacate, banano, cacao, café, entre otros (Arenillas, 2015).

De forma específica, el proyecto se desarrolla en el sitio Guabillo se encuentra ubicado en la parroquia Carcabón, tiene una superficie de aproximadamente 24 km², posee una población de 264 habitantes, sus habitantes se dedican principalmente a la agricultura y ganadería; dispone de vías de acceso secundarias en buen estado, energía eléctrica con cableado, acceso a telefonía celular con capacidad para comunicación inalámbrica (GAD parroquial Carcabón, 2015).

La formulación y evaluación del negocio se realizó, de enero a abril de 2019, para evaluar la viabilidad económica del cultivo hiperintensivo de camarón (*Litopenaeus vannamei*) en agua dulce con sistema Biofloc.

La viabilidad de una propuesta de negocio es posible analizarla por medio del estudio de mercado, la cual es una herramienta confiable para identificar los segmentos del mercado, panorama sobre el cual será posible tomar decisiones (A. C. Alfaro, Arango, Ossa, & León, 2017).

En la formulación del negocio se incluyó la viabilidad comercial (demanda, oferta, precios y comercialización), técnica (localización, tamaño, ingeniería, organización y marco legal) y financiera (determinación de inversión total inicial, depreciaciones, valores residuales, costos y gastos totales, punto de equilibrio y flujo de proyecto), así como el impacto ambiental.

En la evaluación económica se utilizan diferentes indicadores, sin embargo, los de mayor uso son Valor actual neto (VAN), Relación Beneficio/Costo y Tasa Interna de Retorno (TIR), por considerar el valor del dinero en el tiempo (Malvaíz et al., 2014).

La evaluación de la inversión incluyó la estimación de seis indicadores de rentabilidad VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno), RSI (Retorno Sobre la Inversión), RB/C (Relación Beneficio-Costo), ID (Índice de Deseabilidad) y PR (periodo de Recuperación). Finalmente, se generó una recomendación técnico económico que podría ser útil al productor y a otros productores, si se toma la decisión de ejecutar el proyecto.

Resultados

Como parte del análisis de viabilidad económica, surge de la necesidad del empresario de ver crecer sus ingresos, optimizar el proceso de cultivo de camarón, mejorar su bienestar e influir en el desarrollo económico, local, regional, y nacional, con la producción de camarón para exportación. Por medio del proyecto se busca intensificar la producción mediante la construcción de 18 estanques para el cultivo hiperintensivo de camarón (*Litopenaeus vannamei*) en agua dulce con sistema Biofloc, lo cual permitirá disminuir costos en relación al tiempo de alimentación, hasta alcanzar el tamaño y peso comercial.

El proyecto plantea implementar un sistema de cultivo innovador, bajo condiciones controladas, que reduzca significativamente el impacto ambiental y genere gran rentabilidad. Al momento, la empresa no dispone de la infraestructura que permita producir el camarón en estas condiciones.

De acuerdo al análisis FODA, la empresa cuenta con el conocimiento y la experiencia para desarrollar el proyecto, sin embargo, no cuenta con los equipos necesarios ni los recursos financieros para la implementación.

En adición, el estudio de mercado de exportación refleja para el año 2018, exportaciones por un monto de 17.571.551 miles de dólares americanos, equivalente a 2.156.974 toneladas métricas, 12% más en relación al 2017, de estas, el 21,52% fue exportado desde Ecuador, esto es 464.272 toneladas, como se refleja en la tabla 1, lo cual dejó ingresos de 2.922.818 dólares, consolidándose como el segundo exportador de camarón a nivel mundial después de la India. Los principales países de destino del producto son Estados Unidos, Vietnam, Japón, China y España (tabla 2).

Tabla 1. Principales exportadores de camarón a nivel mundial

Exportadores	Valor exportado en 2014	Valor exportado en 2015	Valor exportado en 2016	Valor exportado en 2017	Valor exportado en 2018
India	3658505	3072991	3461950	4628673	4351936
Ecuador	1941021	1894670	2254581	2671265	2922812
Viet Nam	2481753	1731416	1820293	2202371	1860721
Indonesia	1530864	1189502	1260253	1403571	1345721
Argentina	759807	763760	1002815	1200043	1300470
Tailandia	827533	623857	918281	921595	694291
China	1348366	971039	1048183	905228	680945
Bangladesh		381856	483773	492451	377712
México	269004	320463	317597	440985	359353
España	293728	304355	322210	346248	347511

Fuente: Trade map

Tabla 2. Principales países importadores de camarón a nivel mundial

Importadores	Valor importado en 2014	Valor importado en 2015	Valor importado en 2016	Valor importado en 2017	Valor importado en 2018
EEUU	7450772	6411836	6721761	7533653	7341235
China	1664162	1857580	2123924	2512719	4374488
Viet Nam	489109	435763	392735	480450	2489988
Japón	2739980	2235286	2442087	2515590	2335066
España	1511406	1393123	1450040	1518130	1495631
Francia	1253613	1069988	1146370	1199132	1181095
Corea	789822	803399	850714	1027186	1172128
Italia	887460	743295	813020	796668	855621
Canadá	876987	786340	806005	774400	804935
Hong Kong	683498	610536	649593	697833	713287

Fuente: Trade map

En relación a la viabilidad técnica, el proyecto está ubicado en el cantón Arenillas, parroquia rural Chacras, en el sector Guabillo; el proyecto comprenderá un área total de 20 hectáreas divididas en: construcción de estanques, infraestructura, áreas de larvicultura y producción acuícola.

Para la ejecución del proyecto se requiere de 6 estanques rectangulares de precría de 2.500 metros cuadrados cada uno, 6 estanques rectangulares de engorde inicial de 5.000 metros cuadrados cada uno, 6 estanques rectangulares de engorde final de 10.000 metros cuadrados cada uno, 1 reservorio de agua de pozo (0,25 hectáreas), 3 pozas de sedimentación y tratamiento de agua, 6 pozos de agua de 10 pulgadas cada uno.

La ubicación del proyecto está entre los 15 y 80 metros sobre el nivel del mar, el tipo de suelo es una zona climática tropical megatérmica semiárido, con niveles de precipitación de entre los 0 y 1000 mm al año, la temperatura oscila entre 24 y 33°C.

La tecnología Biofloc (BFT) se enfoca en la eficiencia de la utilización de entrada de nutrientes con escaso o nulo intercambio de agua (Widanarni, 2012); este tipo de tecnología incluye el fomento del desarrollo de flóculos microbianos, además requiere la adición de sustratos con una elevada proporción de carbono y nitrógeno y altas tasas de oxigenación (Emerenciano, Cuzon, Paredes, & Gaxiola, 2013).

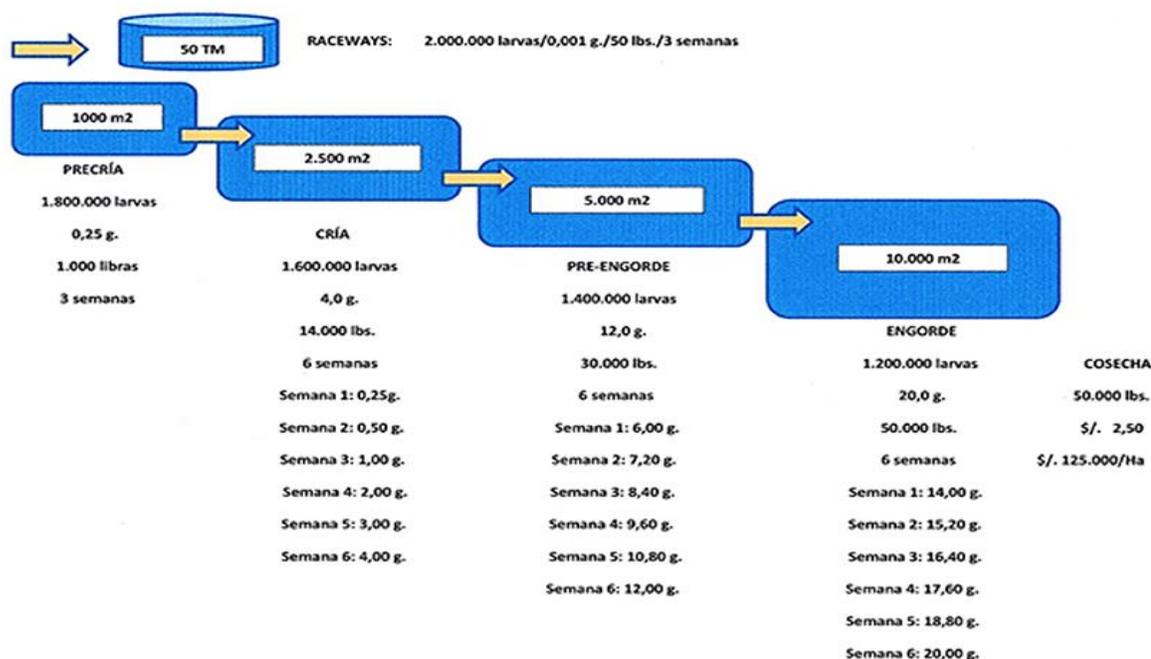
Etapas del Cultivo

Precría. Habiendo finalizado el proceso de maduración en los tanques de larvicultura, las larvas serán trasladadas a los pre-criaderos, las cuales tienen por objeto mantener a los camarones juveniles hasta que alcancen el tamaño y peso adecuado, y así ser transferidos a las piscinas de engorde.

La alimentación de los juveniles deberá ser rica en minerales con la finalidad de que estos desarrollen rápidamente; se contará además con sistemas de aireadores para mantener las condiciones necesarias de oxígeno para alcanzar un crecimiento óptimo y un adecuado control de calidad. En esta etapa permanecerán aproximadamente 20 días, pudiendo alcanzar entre 2 a 4 gramos.

Engorde. Una vez alcanzado el peso adecuado, los juveniles serán transportados a las piscinas de engorde, actividad que se realiza por medio de canales y durante la noche. La alimentación sigue siendo fundamental en esta etapa, es por esto que deben recibir alimento balanceado rico en nutrientes esenciales, como vitaminas, aminoácidos y ácidos grasos. De igual forma, el cultivo en esta fase será provisto de sistema de aireación. En esta etapa permanecerán entre 45 a 50 días, esto les permitirá alcanzar entre 18 y 20 gramos de peso, y estarán listos para la cosecha (Ilustración 1).

Ilustración 1. Etapas de cultivo por piscina



Fuente: Elaboración propia

Discusión

La información para el análisis financiero incluyó información contable referente a activos tangibles e intangibles, capital de trabajo, depreciaciones de tangibles y amortizaciones de intangibles.

La vida útil del proyecto se decidió a siete años, tomando en cuenta la vida útil de la inversión productiva esperada más importante, suponiendo que al final, los activos tangibles alcanzarán su valor residual, excluyendo de esta el valor del terreno.

Durante el primer año de ejecución del proyecto se espera ingresos por concepto de \$ 750.000 correspondiente a dos cosechas, y a partir del segundo año de operación a plena capacidad del proyecto, las ventas totales ascienden a \$ 4.500.000. El volumen de producción esperado es de 300.000 libras de camarón, a un precio ponderado de \$ 2,50 dólares, por seis ciclos productivos o cosechas al año.

Los costos previstos para el rubro de construcción e inversiones ascienden a \$ 495.400; el rubro maquinaria, equipos y mobiliario \$ 355.500; materiales e instalaciones \$ 91.100; vehículos \$ 99.000; insumos \$ 557.400; en referencia a los costos administrativos, el proyecto prevé cubrir inicialmente y por un tiempo de seis meses los costos requeridos para administración financiera y técnica, la suma prevista para este aspecto asciende a \$ 165.000; la suma total de inversiones es de \$ 1.763.400.

Tabla 3. Inversión estudios y construcciones

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
ESTUDIOS Y CONSTRUCCIONES				
Estudios y diseños de ingeniería	1	Estudio	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
Construcción de piscinas y reservorios	20	Piscinas	\$ 5.600,00	\$ 112.000,00
Construcciones civiles: campamento	240	Metros 2	\$ 350,00	\$ 84.000,00
Construcción de compuertas de salida, entrada e intermedias	54	Compuertas	\$ 1.200,00	\$ 64.800,00
Construcción de pozos	6	Pozos	\$ 8.500,00	\$ 51.000,00
Construcción de bases para bombas y aireadores	118	Bases	\$ 200,00	\$ 23.600,00
Construcción e instalación de Raceways	5	Estanques	\$ 5.000,00	\$ 25.000,00
Lastrado de accesos	1	Lastrado	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Construcción de cubierta área de precría y preengorde	1	Cubierta	\$100.000,00	\$ 100.000,00
TOTAL				\$ 495.400,00

Fuente: Elaboración propia

Los costos previstos en el rubro de estudios y construcciones, corresponden a los estudios y diseños de ingeniería tanto para la construcción de las piscinas, como para las edificaciones necesarias para la implementación del proyecto. Adicionalmente contemplan la perforación de los pozos de agua y el mejoramiento de los accesos y vías interiores del área. El valor total de las inversiones en este rubro asciende a \$ 495.400 dólares, como se puede observar en la tabla 3.

Tabla 4. Inversión maquinaria, equipos y mobiliario

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
EQUIPOS, MAQUINARIA Y MOBILIARIO				
Aireadores de 4 paletas	180	Aireadores	\$ 1.100,00	\$ 198.000,00
Generador eléctrico 30 KW	1	Generador	\$ 45.000,00	\$ 45.000,00
Equipos de campo (multiparámetro, redes de arrastre, disco secchi, draga, etc.)	1		\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Equipos de laboratorio (espectrofotómetro, microscopio, estereoscopio, reactivos, material de vidrio, agares, incubadora, etc.)	1		\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
Equipo de larvicultura (Tanques de oxígeno, manómetros, mangueras, difusores, tanques, receptores de larvas, etc.)	1		\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
Materiales de campo (tanques de 2000 litros, 1000 litros, 500 litros, 250 litros, baldes, atarrayas, etc.)	1		\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
Equipamiento de oficinas y mobiliario	1		\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
Compra de bombas de 2 pulgadas / 3hp	25	Bombas de agua	\$ 1.100,00	\$ 27.500,00
TOTAL				\$ 355.500,00

Fuente: Elaboración propia

En el rubro de maquinaria, equipos y mobiliario están contemplados los rubros correspondientes a equipos de aireación, generador eléctrico, equipo de campo y larvicultura, mobiliario y equipo de oficina, con un valor total de \$ 355.500 dólares (tabla 4)

Tabla 5. Inversiones Materiales e instalaciones

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
MATERIALES E INSTALACIONES				
Material eléctrico y transformador	1	Aireadores	\$ 13.000,00	\$ 13.000,00
Instalaciones eléctricas	1	Generador	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00
Postes	25		\$ 1.000,00	\$ 25.000,00
Material para instalaciones hídricas	1		\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
Instalaciones hídricas	1		\$ 8.000,00	\$ 8.000,00
Pangas	23	Pangas	\$ 300,00	\$ 6.900,00
Malla negra	1000	Libras	\$ 10,00	\$ 10.000,00
Comederos	2600	Comederos	\$ 2,00	\$ 5.200,00
TOTAL				\$ 91.100,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Vehículos

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
VEHÍCULOS				
Camionetas doble cabina	3	2 Camionetas	\$ 33.000,00	\$ 99.000,00

Fuente: Elaboración propia

En este módulo se incluye la adquisición de 3 vehículos (tabla 6), camionetas doble cabina 4x4 de segunda mano por un monto de \$ 99.000 dólares.

Tabla 7. Insumos

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
GASTOS OPERATIVOS (4 MESES)				
INSUMOS				
Chequeo de control de larvas	6	Chequeos	\$ 500,00	\$ 3.000,00
larvas de camarón	40000	Millones PLs	\$ 3,00	\$ 120.000,00
Bacterias nitrificantes	1800	Galones	\$ 10,00	\$ 18.000,00
Silicato	1000	Sacos	\$ 15,00	\$ 15.000,00
Carbonato de Calcio	2000	Sacos	\$ 3,00	\$ 6.000,00
Fosfato	800	Sacos	\$ 13,00	\$ 10.400,00
Balanceado 35% (conversión 1:1,5)	8000	Sacos	\$ 35,00	\$ 280.000,00
Melaza	2000	Fundas	\$ 10,00	\$ 20.000,00
Vitaminas	2400	Kilos	\$ 5,00	\$ 12.000,00
Aceite 140 para 20 motores aireadores	900	Litros	\$ 5,00	\$ 4.500,00
Lubricantes generador	10	Canecas	\$ 100,00	\$ 1.000,00
Diésel	3000	Galones	\$ 1,25	\$ 3.750,00
Gasolina	2000	Galones	\$ 1,50	\$ 3.000,00
Alimentación personal de campo	15	Personas/mes	\$ 4.050,00	\$ 60.750,00
TOTAL				\$ 557.400,00

Fuente: Elaboración propia

En este apartado se recogen los costos correspondientes a los insumos para el proceso productivo, durante los dos primeros ciclos (4 meses); larvas, alimento balanceado y químicos. Además de ello, se incluyen los insumos necesarios para la producción de bacterias y Biofloc. Los combustibles y aceites para motores y vehículos, y los costos de alimentación del personal de campo y trabajadores de la camaronera, cuyos montos alcanzan la cifra de \$ 557.400 dólares (tabla 7).

Tabla 8. Administración

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
ADMINISTRATIVOS (6 MESES)				
Gerente general	1	Gerente general	\$ 3.500,00	\$ 21.000,00
Gerente técnico Asesor	1	Técnico asesor	\$ 3.000,00	\$ 18.000,00
Técnico de campo	1	Técnico	\$ 2.000,00	\$ 12.000,00
Técnico de laboratorio patología y calidad de agua	1	Técnico	\$ 1.200,00	\$ 7.200,00
Técnico de probióticos	1	Técnico	\$ 1.200,00	\$ 7.200,00
Contadora	1	Ingeniería Comercial	\$ 1.400,00	\$ 8.400,00
Secretaria	1	Secretaria	\$ 650,00	\$ 3.900,00
Personal de base	12	Trabajadores	\$ 750,00	\$ 54.000,00
Guardianía especializada	6	Guardias privados	\$ 800,00	\$ 28.800,00
Arriendo de oficinas y servicios	6	Meses	\$ 750,00	\$ 4.500,00
TOTAL				\$ 165.000,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Cuadro total de inversiones

CUADRO TOTAL DE INVERSIONES	
Estudios y construcciones	\$ 495.400,00
Equipos, maquinaria y mobiliario	\$ 355.500,00
Materiales e instalaciones	\$ 91.100,00
Vehículos	\$ 99.000,00
Insumos	\$ 557.400,00
Administrativos	\$ 165.000,00
TOTAL	\$1.763.400,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Ingresos

Concepto	AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7
Concepto							
# hectáreas	13	13	13	13	13	13	13
Ciclos de producción/año	6	6	6	6	6	6	6
Densidad de siembra	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
Total libras al año	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000	1800000
Precio por libra	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
TOTAL	\$4.500.000						

Fuente: Elaboración propia

Los ingresos previstos corresponden a los conocidos en cultivos hiperintensivos con altas densidades de siembra, en este caso con 300.000 larvas/Ha., y con las innovaciones tecnológicas incorporadas en el sistema productivo, se esperan 6 ciclos productivos en el año, con un total de 200.000 y al valor ponderado de \$ 2,50 por libra.

Tabla 11. Depreciaciones

	AÑO 1	\$ 72.410,00
	AÑO 2	\$ 72.410,00
	AÑO 3	\$ 72.410,00
DEPRECIACIONES	AÑO 4	\$ 67.460,00
	AÑO 5	\$ 49.723,50
	AÑO 6	\$ 36.523,50
	AÑO 7	\$ 27.269,00
TOTAL		\$ 398.206,00

Fuente: Elaboración propia

Las depreciaciones calculadas sobre los bienes inmuebles, maquinaria, equipos, vehículos y mobiliario durante los siete años del proyecto suman un total de \$ 398.206 dólares.

Tabla 12. Flujo de caja proyectado

FLUJO DE CAJA PROYECTADO							
CONCEPTOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
INGRESOS							
POR VENTAS	\$750.000,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000,00
300.000 libras de camarón x 6 cosechas al año x \$ 2,5 la libra	\$750.000,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000,00	\$4.500.000,00
COSTOS	\$1.835.810,00	\$2.068.610,00	\$2.068.610,00	\$2.063.650,00	\$2.045.923,50	\$2.032.723,50	\$2.023.469,00
Estudios y construcciones	\$495.400,00						
Equipos, maquinaria y mobiliario	\$355.500,00						
Materiales e instalaciones	\$91.100,00						
Vehículos	\$99.000,00						
Insumos	\$557.400,00	\$1.672.200,00	\$1.672.200,00	\$1.672.200,00	\$1.672.200,00	\$1.672.200,00	\$1.672.200,00
Administrativos	\$165.000,00	\$324.000,00	\$324.000,00	\$324.000,00	\$324.000,00	\$324.000,00	\$324.000,00
Depreciaciones	\$72.410,00	\$72.410,00	\$72.410,00	\$67.450,00	\$49.723,50	\$36.523,50	\$27.269,00
SALDO OPERATIVO	(\$1.085.810,00)	\$2.431.390,00	\$2.431.390,00	\$2.436.350,00	\$2.454.076,50	\$2.467.276,50	\$2.476.531,00
GASTOS DE CAPITAL	\$164.525,22	\$458.425,22	\$431.004,35	\$403.583,48	\$376.162,61	\$348.741,74	\$321.320,87
COSTOS TOTALES	\$2.000.335,22	\$2.527.035,22	\$2.499.614,35	\$2.467.233,48	\$2.422.086,11	\$2.381.465,24	\$2.344.789,87
FLUJO ECONÓMICO	(\$1.085.810,00)	\$1.972.964,78	\$2.000.385,65	\$2.032.756,52	\$2.077.913,89	\$2.118.534,76	\$2.155.210,13

Fuente: Elaboración propia

La evaluación financiera del proyecto, bajo las condiciones planteadas, los indicadores de rentabilidad evidencian la rentabilidad del negocio.

Con ello, al realizar la evaluación, los indicadores de rentabilidad, fueron: TIR 280,98 %, VAN \$ 10.454.382,77, Relación Beneficio Costo 1.60. El VAN tiene un valor positivo de \$ 10.454.382,77, lo cual nos indica que una vez q hayamos recuperado la inversión sobre el capital aportado, el proyecto nos arroja una ganancia adicional, por lo que el proyecto es viable. El valor de la TIR genera un beneficio notable acorde con el incremento de la producción.

Conclusiones

De acuerdo a las condiciones planteadas y, en base a los resultados obtenidos, es posible confirmar la viabilidad del negocio en sus componentes, comercial, técnico y financiero. Los indicadores de rentabilidad, tanto el VAN como la TIR fueron positivos, lo cual nos indica que la inversión a realizar será recuperada, el resultado de los indicadores de rentabilidad sugiere su ejecución, puesta en marcha o arranque.

Referencias Bibliográficas

- Alfaro, A. C., Arango, A. H., Ossa, M. L., & León, L. M. (2017). Estudio de marketing para medir la viabilidad comercial de una agencia publicitaria enfocada a pymes en Palmira-Valle del Cauca. *Aglala*, 8(1), 1–19. <https://doi.org/10.22519/22157360.1023>
- Alfaro, J., Braga, A., & Umaña, R. (2019). Research frontiers in penaeid shrimp reproduction: Future trends to improve commercial production. *Aquaculture*, 503, 70–87. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.12.068>
- Arenillas, G. M. del C. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Arenillas 2015*. Arenillas. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmv052>
- Arias, J., Espinoza, L. G., Miranda, A., Rivas, M. E., & Nieves, M. (2018). Effect of commercial probiotics addition in a biofloc shrimp farm during the nursery phase in zero water exchange. *Aquaculture Reports*, 11(May), 47–52. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2018.06.001>
- Bianchi, C., Mingo, S., & Fernandez, V. (2018). Strategic management in Latin America: Challenges in a changing world. *Journal of Business Research*, (October), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.022>
- Chibras, D. (2015). Sustentabilidad de la acuicultura en México: perspectivas desde un caso de estudio en la Costa Chica de Oaxaca. *INTERdisciplina*, 3(7), 161–191. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2015.7.52390>
- Drabo, A. (2017). Climate change mitigation and agricultural development models: Primary commodity exports or local consumption production? *Ecological Economics*, 137, 110–125. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.03.014>
- Drechsel, T., & Tenreyro, S. (2018). Commodity booms and busts in emerging economies. *Journal*

- of International Economics*, 112, 200–218. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2017.12.009>
- Effendy, I., Al Deen, S., & Chithambaran, S. (2016). Semi Intensive and Semi Biofloc Methods for the Culture of Indian White Prawn, *Fenneropenaeus indicus* in High-density Polyethylene Liner Ponds. *HAYATI Journal of Biosciences*, 23(3), 106–110. <https://doi.org/10.1016/j.hjb.2016.06.004>
- Emerenciano, M., Cuzon, G., Paredes, A., & Gaxiola, G. (2013). Evaluation of biofloc technology in pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* culture: Growth performance, water quality, microorganisms profile and proximate analysis of biofloc. *Aquaculture International*, 21(6), 1381–1394. <https://doi.org/10.1007/s10499-013-9640-y>
- GAD parroquial Carcabón. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de Carcabón 2015 - 2030*. Arenillas.
- Hamilton, K., Chen, A., De-Graft, E., Gitter, A., Kozak, S., Niquice, C., ... Gurian, P. (2018). Salmonella risks due to consumption of aquaculture-produced shrimp. *Microbial Risk Analysis*, 9, 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.mran.2018.04.001>
- Joffre, O. M., Poortvliet, P. M., & Klerkx, L. (2018). Are shrimp farmers actual gamblers? An analysis of risk perception and risk management behaviors among shrimp farmers in the Mekong Delta. *Aquaculture*, 495, 528–537. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.06.012>
- Malvaíz, F., Laura, A., Ernesto, E., Rebollar, R., Económica, V., Una, Y. F. D. E., & Miel, M. D. E. (2014). Viabilidad económica y financiera de una microempresa de miel de aguamiel. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35, 957–968. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/141/14131676005.pdf>
- Ntaribi, T., & Paul, D. I. (2019). The economic feasibility of *Jatropha* cultivation for biodiesel production in Rwanda: A case study of Kirehe district. *Energy for Sustainable Development*, 50, 27–37. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2019.03.001>
- Thompson, F., Krüger, R., Thompson, C., Berlinck, R., Coutinho, R., Landell, M., ... Abreu, P. (2018). Marine Biotechnology in Brazil: Recent Developments and Its Potential for Innovation. *Frontiers in Marine Science*, 5(July). <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00236>
- Trejo, R. (2017). Evaluación de los cultivos acuícolas en Tamaulipas, México. *CienciaUAT*, 12(1),

114–133. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v12i1.740>

Tsani, S., & Koundouri, P. (2018). A Methodological Note for the Development of Integrated Aquaculture Production Models. *Frontiers in Marine Science*, 4(January), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00406>

Widanarni, J. (2012). Evaluation of Biofloc Technology Application on Water Quality and Production Performance of Red Tilapia *Oreochromis* sp. Cultured at Different Stocking Densities. *HAYATI Journal of Biosciences*, 19(2), 73–80. <https://doi.org/10.4308/hjb.19.2.73>

Zhang, D., & Tveterås, R. (2019). A fish out of water? Survival of seafood products from developing countries in the EU market. *Marine Policy*, 103(February), 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.02.030>