

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS  
CARRERA GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**TEMA:**

**Estudio de factibilidad del cultivo hiper-intensivo de camarón  
mediante sistema de biofloc en la provincia de El Oro**

**AUTORES:**

**Muñoz Chávez, Alice Gabriela  
Narváez Castillo, Génesis Lizbeth**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**TUTOR:**

**Ec. Chávez García, Jack Alfredo, Mgs.**

**Guayaquil, Ecuador  
20 de septiembre del 2018**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**  
**CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Muñoz Chávez, Alice Gabriela y Narváez Castillo, Génesis Lizbeth** como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Ec. Chávez García, Jack Alfredo, Mgs.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Hurtado Cevallos, Gabriela Elizabeth, Mgs.**

**Guayaquil, a los 20 del mes de septiembre del año 2018**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotras, **Muñoz Chávez, Alice Gabriela y  
Narvárez Castillo, Génesis Lizbeth**

### **DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Estudio de factibilidad del cultivo híper-intensivo de camarón mediante sistema de biofloc en la provincia de El Oro** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 20 del mes de septiembre del año 2018**

**LOS AUTORES**

f. \_\_\_\_\_  
**Muñoz Chávez, Alice Gabriela**

f. \_\_\_\_\_  
**Narvárez Castillo, Génesis Lizbeth**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**  
**CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

## **AUTORIZACIÓN**

Nosotras, **Muñoz Chávez, Alice Gabriela y**  
**Narváez Castillo, Génesis Lizbeth**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Estudio de factibilidad del cultivo híper-intensivo de camarón mediante sistema de biofloc en la provincia de El Oro**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 20 del mes de septiembre del año 2018**

## **LOS AUTORES**

f. \_\_\_\_\_  
**Muñoz Chávez, Alice Gabriela**

f. \_\_\_\_\_  
**Narváez Castillo, Génesis Lizbeth**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**  
**CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**REPORTE DE URKUND**

The screenshot shows the URKUND interface with the following details:

- Documento:** MUÑOZ CHÁVEZ ALICE GABRIELA Y NARVÁEZ CASTILLO GÉNESIS LIZBETH FINAL.odf (D40926329)
- Presentado:** 2018-08-22 14:18 (-05:00)
- Presentado por:** genesis.narvaez10@gmail.com
- Recibido:** jack.chavez.ucsg@analysis.orkund.com
- Mensaje:** MUÑOZ ALICE Y NARVAEZ GENESIS FINAL. [Mostrar el mensaje completo](#)

A progress bar indicates that 0% of the 68 pages are composed of text present in 0 sources.

Lista de fuentes	Bloques
Categoría	Enlace/nombre de archivo
	<a href="https://maeeloro.files.wordpress.com/2015/11/estudio-de-impacto-ambiental-y-plan-de-man-...">https://maeeloro.files.wordpress.com/2015/11/estudio-de-impacto-ambiental-y-plan-de-man-...</a>
	<a href="http://www.scielo.org.co/odf/ror/v19n1/v19n1a07.pdf">http://www.scielo.org.co/odf/ror/v19n1/v19n1a07.pdf</a>
	terminado.doc
	<a href="http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus_vannameli/es">http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus_vannameli/es</a>
	<a href="http://www.fao.org/aquaculture/es/">http://www.fao.org/aquaculture/es/</a>

At the bottom of the interface, there are icons for navigation and a status bar showing "1 Advertencias", "Reiniciar", "Exportar", and "Compartir".

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS CARRERA GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL  
TEMA: Estudio de factibilidad del cultivo hiper-intensivo de camarón mediante sistema de biofloc en la provincia de El Oro AUTORES: Muñoz Chávez, Alice Gabriela Narváez Castillo, Génesis Lizbeth Trabajo de titulación previo a la obtención del título de INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL TUTOR: Ec. Chávez García, Jack Alfredo, Mgs. Guayaquil, Ecuador 23 de agosto del 2018

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL CERTIFICACIÓN Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Muñoz Chávez, Alice Gabriela y Narváez Castillo, Génesis Lizbeth como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional. TUTOR f. \_\_\_\_\_ Ec. Chávez García, Jack Alfredo, Mgs. DIRECTOR DE LA CARRERA f. \_\_\_\_\_ Ing. Hurtado Cevallos, Gabriela Elizabeth, Mgs. Guayaquil, a los 23 del mes de agosto del año 2018

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Nosotras, Muñoz Chávez, Alice Gabriela y Narváez Castillo, Génesis Lizbeth DECLARAMOS QUE: El Trabajo de Titulación, Estudio de factibilidad del cultivo hiper-intensivo de camarón mediante sistema de biofloc en la provincia de El Oro previo a la obtención del título de Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por este gran esfuerzo que durante varios años me ha colmado de muchas bendiciones en este camino universitario, siendo mi guía espiritual de vida.

A mis padres, Dr. José Muñoz y Dra. Sandra Chávez que han sido ese apoyo incondicional que con su amor y esfuerzo he podido culminar con mis estudios, así cumpliendo este gran logro de graduarme, siendo ellos mi gran ejemplo a seguir y demostrarme que hay que seguir luchando contra las adversidades.

A mi hermana, Sandra Muñoz que ha estado ahí siendo mi segunda madre apoyándome en cada necesidad que he tenido y por ser ese soporte para continuar y nunca rendirme.

A mi abuelo, Jorge Chávez que desde pequeña siempre me acompañado en mi vida estudiantil siendo el ese soporte absoluto y consejero de vida.

A mi tutor Ec. Jack Chávez, por habernos brindado su experiencia y conocimiento.

***Alice Gabriela Muñoz Chávez***

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primordialmente a Dios, por su infinito amor y bondad, pues me ha guiado y acompañado en todo momento y me ha bendecido permitiéndome culminar esta etapa de gran importancia en mi vida.

A mis padres, Ing. Miguel Narváez Ludeña e Ing. Mayiyi Castillo Torres, por todo el esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional que siempre han brindado en mi realización personal y profesional. Gracias por el amor con que me forjaron y por ser quienes más admiro, pues me han inspirado a querer crecer cada día y lograr todo lo que me proponga.

A mi hermano, Miguelito Narváez Castillo, por ser una de mis mayores alegrías y mi motivación para superarme y ser su ejemplo a seguir.

A mis familiares, abuelos, tíos y primos, por todo el cariño y por su total predisposición ante cualquier ayuda necesaria.

A mi tutor, Ec. Jack Chávez García, por su valiosa contribución y orientación durante la preparación de este proyecto.

A mis demás profesores, por su aporte en mi formación académica; y a mis amigos, por lo compartido durante mi vida universitaria.

***Génesis Lizbeth Narváez Castillo***

## DEDICATORIA

Dedico a Dios por estar presente en todos los momentos de alegría y desesperación, asimismo por ser mi guía y mi fortaleza de seguir cumpliendo mis objetivos.

A mis padres por haberme brindado su apoyo incondicional en toda mi vida universitaria. Además de haberme permitido cumplir uno de mis sueños, y ayudarme en crear mi futuro y enseñarme que rendirse jamás es una opción.

A mi hermana, porque estuvo ahí dándome aliento cuanto más lo necesitaba, y por compartir conmigo cada situación que se presentaba.

A mi abuelo, porque de una u otra manera siempre estado presente ahí recalcándome que continúe con los estudios que de esa manera llegaría a lograr el éxito de mi vida profesional.

A mi abuelita, Lcda. Alice Aguilera (+), por ser ese ángel guardián que me acompaña y me guía en este arduo camino.

Y amistades, que me han apoyado y brindado su ayuda en este camino universitario.

Les dedico este logro alcanzado.

***Alice Gabriela Muñoz Chávez***

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por ser mi guía y soporte en cada trayecto de mi vida.

A mis padres, a quienes amo de todo corazón, por todo el apoyo brindado y por fomentar en mi el deseo de superación. Les dedico este logro y espero a futuro, retribuir todo su esfuerzo.

A mi hermano, por ser una de las personas más importantes y que más amo en la vida.

A mi familia y amigos en general, por estar presentes en cada paso que doy, por su aliento y afecto incondicional.

***Génesis Lizbeth Narváez Castillo***



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Hurtado Cevallos, Gabriela Elizabeth, Mgs.**  
DIRECTOR DE CARRERA

---

**Ec. Ávila Chiriboga, Franklin Alejandro, Mgs.**  
COORDINADOR DEL ÁREA

---

**Ing. Arias Arana, Wendy Vanessa, MSc.**  
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**CALIFICACIÓN**

---

**Muñoz Chávez, Alice Gabriela**

---

**Narváez Castillo, Génesis Lizbeth**

## ÍNDICE GENERAL

<b>Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>Problemática .....</b>	<b>4</b>
<b>Pregunta de Investigación.....</b>	<b>5</b>
<b>Preguntas Específicas .....</b>	<b>5</b>
<b>Justificación del Problema.....</b>	<b>6</b>
<b>Objetivos de la Investigación.....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>8</b>
<b>Marco Teórico .....</b>	<b>9</b>
<b>Marco Conceptual.....</b>	<b>16</b>
<b>Marco Referencial .....</b>	<b>18</b>
<b>Marco Legal.....</b>	<b>21</b>
<b>Marco Metodológico .....</b>	<b>24</b>
<b>Capítulo I. Estudio Técnico .....</b>	<b>28</b>
<b>1.1. Proceso de cultivo hiper-intensivo .....</b>	<b>28</b>
1.1.1. Desinfección de Piscinas .....	30
1.1.2. Preparación de Piscinas .....	30
1.1.3. Selección de Larvas.....	31
Tipo de Camarón .....	31
Ciclo de Crecimiento del Camarón.....	32
1.1.4. Siembra.....	33
Densidad de siembra .....	34
Sistema de Producción .....	34
1.1.5. Pre-cría .....	36
1.1.6. Engorde .....	36
1.1.7. Cosecha.....	37
<b>1.2. Manejo del cultivo.....</b>	<b>38</b>

1.2.1. Sistema de Aireación .....	39
1.2.2. Tecnología Biofloc.....	39
1.2.3. Sistema de Inspección, Medición y Prueba .....	41
<b>1.3. Cultivo Tradicional de Camarón.....</b>	<b>42</b>
1.3.1. Comparación de la Capacidad Instalada .....	43
<b>Capítulo II. Estudio de Mercado.....</b>	<b>45</b>
<b>2.1. Análisis PESTA.....</b>	<b>45</b>
2.1.1. Factor Político .....	45
2.1.2. Factor Económico .....	46
2.1.3. Factor Social .....	47
2.1.4. Factor Tecnológico.....	48
2.1.5. Factor Ambiental .....	49
<b>2.2. Análisis FODA.....</b>	<b>51</b>
2.2.1. Análisis Estratégico FODA.....	53
<b>2.3. Situación Mundial del Mercado .....</b>	<b>54</b>
2.3.1. Demanda .....	54
2.3.2. Oferta.....	54
2.3.3. Estacionalidad.....	55
2.3.4. Precio.....	56
<b>2.4. Producción Nacional .....</b>	<b>57</b>
2.4.1. Exportaciones .....	57
2.4.2. Demanda Potencial.....	63
2.4.3. Flujo de Proceso de Comercialización .....	64
2.4.4. Cadena de Valor .....	65
<b>Capítulo III. Estudio Económico .....</b>	<b>66</b>
<b>2.1. Plan de Inversión.....</b>	<b>66</b>
2.1.1. Gastos de Constitución .....	67
2.1.2. Terreno .....	67
2.1.3. Muebles y Enseres.....	68
2.1.4. Infraestructura del Proyecto .....	68
2.1.5. Equipos y Maquinarias.....	70

2.1.6. Gastos Pre-operativos .....	71
2.1.7. Vehículos .....	72
<b>2.2. Cálculo del Capital de Trabajo .....</b>	<b>73</b>
<b>2.3. Financiamiento .....</b>	<b>74</b>
<b>2.4. Balance Inicial.....</b>	<b>75</b>
<b>2.5. Depreciación y Amortización .....</b>	<b>76</b>
<b>2.6. Costos Indirectos .....</b>	<b>77</b>
2.6.1. Servicios Básicos .....	77
2.6.2. Gastos de Personal.....	79
2.6.3. Gastos Administrativos .....	80
<b>2.7. Costos Variables .....</b>	<b>81</b>
<b>2.8. Producción.....</b>	<b>82</b>
<b>2.9. Estado de Resultado Proyectado.....</b>	<b>84</b>
<b><i>Capítulo IV. Estudio Financiero.....</i></b>	<b><i>87</i></b>
<b>4.1. Flujo de Caja Proyectado.....</b>	<b>87</b>
<b>4.2. Análisis de Rentabilidad .....</b>	<b>89</b>
<b>4.3. Indicadores de Análisis Financiero.....</b>	<b>90</b>
<b>4.4. Punto de Equilibrio.....</b>	<b>91</b>
<b>4.5. Análisis de Escenarios.....</b>	<b>93</b>
4.5.1. Escenario Optimista .....	93
4.5.2. Escenario Pesimista.....	94
<b>4.6. Análisis Comparativo .....</b>	<b>95</b>
<b><i>Conclusiones .....</i></b>	<b><i>100</i></b>
<b><i>Recomendaciones .....</i></b>	<b><i>101</i></b>
<b><i>Referencias.....</i></b>	<b><i>102</i></b>
<b><i>Anexos.....</i></b>	<b><i>112</i></b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Sistematización de los Resultados de las Entrevistas .....	27
<b>Tabla 2.</b> Características de los cuatro tipos de sistemas de cultivo del camarón .....	35
<b>Tabla 3.</b> Matriz FODA.....	51
<b>Tabla 4.</b> Diseño Estratégico FODA.....	53
<b>Tabla 5.</b> Principales destinos de exportación de camarón 2016 - 2017 .....	58
<b>Tabla 6.</b> Principales destinos de exportación Ene a Jun 2017 – 2018 .....	61
<b>Tabla 7.</b> Cálculo de la Demanda Potencial.....	63
<b>Tabla 8.</b> Cálculo de la Demanda Insatisfecha .....	63
<b>Tabla 9.</b> Valor Total de la Inversión Inicial.....	66
<b>Tabla 10.</b> Detalle de los Gastos de Constitución .....	67
<b>Tabla 11.</b> Costo del Terreno .....	67
<b>Tabla 12.</b> Detalle del Valor de la Infraestructura del Proyecto.....	68
<b>Tabla 13.</b> Detalle Equipos y Maquinarias .....	70
<b>Tabla 14.</b> Detalle Gastos Pre-operativos .....	71
<b>Tabla 15.</b> Detalle Vehículos.....	72
<b>Tabla 16.</b> Cálculo del Capital de Trabajo.....	73
<b>Tabla 17.</b> Fuentes de Financiamiento .....	74
<b>Tabla 18.</b> Amortización del Préstamo.....	74
<b>Tabla 19.</b> Balance Inicial .....	75
<b>Tabla 20.</b> Depreciación de Activos Fijos.....	76
<b>Tabla 21.</b> Amortización del Activo Diferido .....	76

<b>Tabla 22.</b> Detalle Costos Indirectos .....	77
<b>Tabla 23.</b> Detalle Servicios Básicos .....	77
<b>Tabla 24.</b> Detalle Sueldos del Personal de Campo .....	79
<b>Tabla 25.</b> Detalle Sueldos Administrativos .....	80
<b>Tabla 26.</b> Detalle de los Costos Variables.....	81
<b>Tabla 27.</b> Datos para Cálculo de la Producción.....	82
<b>Tabla 28.</b> Cálculo de los Ingresos en base a la Producción .....	83
<b>Tabla 29.</b> Estado de Resultado Proyectado .....	85
<b>Tabla 30.</b> Flujo de Caja Proyectado .....	88
<b>Tabla 31.</b> Análisis de Rentabilidad .....	89
<b>Tabla 32.</b> Cálculo de la TMAR.....	90
<b>Tabla 33.</b> Costo Promedio Ponderado .....	90
<b>Tabla 34.</b> Indicadores Financieros.....	90
<b>Tabla 35.</b> Punto de Equilibrio.....	91
<b>Tabla 36.</b> Determinación del Punto de Equilibrio.....	92
<b>Tabla 37.</b> Análisis del Escenario Optimista .....	93
<b>Tabla 38.</b> Análisis del Escenario Pesimista .....	94
<b>Tabla 39.</b> Flujo de Caja Proyectado de un Cultivo Convencional.....	96
<b>Tabla 40.</b> Análisis Incremental Comparativo .....	97
<b>Tabla 41.</b> Análisis Comparativo de los Índices Financieros.....	98

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Figura 1.</b> Horizonte del Proyecto.....	11
<b>Figura 2.</b> Proceso inteligente para tomar la decisión de invertir.....	12
<b>Figura 3.</b> Flujo de Proceso de un Sistema Híper-intensivo de Producción de Camarón .....	29
<b>Figura 4.</b> Camarón blanco: <i>Litopenaeus Vannamei</i> .....	31
<b>Figura 5.</b> Ciclo de Crecimiento del camarón de agua dulce.....	32
<b>Figura 6.</b> Raceways .....	33
<b>Figura 7.</b> Aireador de Paletas Eléctrico.....	39
<b>Figura 8.</b> Multiparámetro .....	42
<b>Figura 9.</b> Flujo de Proceso de un Sistema Tradicional de Producción de Camarón.....	42
<b>Figura 10.</b> Capacidad Instalada en los métodos de producción.....	43
<b>Figura 11.</b> Evolución de las Exportaciones de camarón 2010 – 2017.....	57
<b>Figura 12.</b> Participación Porcentual de los Mercados .....	59
<b>Figura 13.</b> Comparación Mensual de las Exportaciones de Camarón .....	60
<b>Figura 14.</b> Participación Porcentual de Hectáreas por Provincias.....	62
<b>Figura 15.</b> Proceso de Comercialización de Camarón .....	64
<b>Figura 16.</b> Cadena de Valor de la Industria Camaronera.....	65
<b>Figura 17.</b> Gráfica del Punto de Equilibrio.....	92

## RESUMEN

Frente a la aparente dicotomía entre seguridad alimentaria, debido a las necesidades de la población mundial, y la crisis ecológica por la escasez de recursos y daño ambiental, parece recomendable indagar en proyectos que, con menos recursos, logren incrementar el volumen de la producción disponible. El presente *estudio de factibilidad* busca implementar el *cultivo híper-intensivo de camarón* utilizando una tecnología, el sistema de biofloc, utilizadora de biotecnología para el control de enfermedades, tratamiento de agua y suelos, que aprovecha la acumulación de residuos y que pretende incrementar la producción sin afectar el ambiente, o sea de forma sostenible, en una zona productiva de camarones, la *provincia de El Oro*. Para lograrlo, se formalizó en primer lugar el contexto de estudio y del proyecto; luego, se recopiló los datos que, con su análisis, permiten determinar la viabilidad técnico-prospectiva y, al final, se consigue demostrar, en un análisis comparativo frente al método convencional, que el proyecto es rentable y que forja un impacto positivo tanto para la localidad como para los resultados de la implementación, porque consigue hacer más con menos en un ambiente amigable con el ecosistema. Se determinó que la inversión inicial se recuperará entre el segundo y tercer año, con una TIR de 36,69% y un VAN de \$ 818.416,60.

**Palabras Claves:** factibilidad, cultivo de camarón, híper-intensivo, sistema biofloc, tecnología, sustentabilidad, rentabilidad, sensibilidad

## ABSTRACT

In the face of the apparent dichotomy between food security, due to the needs of the world population, and the ecological crisis due to the scarcity of resources and environmental damage, it seems advisable to investigate projects that, with fewer resources, will increase the production volume available. This *feasibility study* seeks to implement *hyper-intensive shrimp cultivation* using a technology, the biofloc system, based on biotechnology for disease control, water and soil treatment, which takes advantage of the accumulation of waste and that aims to increase production without affecting the environment, or in a sustainable way, in a productive zone of shrimp, the *province of El Oro*. To achieve this, the study and project context was first formalized; the data were then compiled which, with their analysis, allow to determine the technical-prospective feasibility and, in the end, it is possible to demonstrate, in a compared analysis against the conventional method, that the project is profitable and that it forges a positive impact both for the locality as for the results of the implementation, because it manages to do more with less in an ecosystem-friendly environment. It was determined that the initial investment will be recovered between the second and third years, with an IRR of 36.69% and a NPV of \$ 818.416,60

**Keywords:** feasibility, shrimp farming, hyper-intensive, biofloc system, technology, sustainability, profitability, sensitivity

# RÉSUMÉ

Face à la dichotomie apparente entre la sécurité alimentaire, en raison des besoins de la population mondiale, et la crise écologique, en raison de la rareté des ressources et des dommages environnementaux, il semble souhaitable d'enquêter sur des projets qui, avec moins de ressources, va augmenter la volume de production disponible. Cette *étude de faisabilité* vise à mettre en œuvre *l'élevage hyper-intensif de crevettes* en utilisant une technologie, le système biofloc, un utilisateur de la biotechnologie pour le contrôle des maladies, l'eau et le traitement du sol, qui tire parti de l'accumulation de déchets et qui vise à augmenter la production sans affecter l'environnement, ou de manière durable, dans une zone productive de crevettes, la *province d'El Oro*. Pour ce faire, l'étude et le contexte du projet ont d'abord été formalisés; Les données ont ensuite été compilées qui, avec leur analyse, permettent de déterminer la faisabilité technico-prospective et, en fin de compte, il est possible de démontrer, dans une analyse comparée à la méthode conventionnelle, que le projet est rentable et qu'il forge un impact positif à la fois Pour la localité comme pour les résultats de mise en œuvre, parce qu'il parvient à faire plus avec moins dans un environnement respectueux des écosystèmes. Il a été déterminé que l'investissement initial sera recouvert entre la deuxième et la troisième année, avec un TRI de 36,69% et un VAN de \$ 818.416,60.

**Mots Clés :** faisabilité, élevage de crevettes, hyper-intensif, système biofloc, technologie, durabilité, rentabilité, sensibilité

## Introducción

El desarrollo económico demanda actores involucrados tanto en la creación de riqueza como en la sostenibilidad del emprendimiento; un desafío que hoy exige miradas más amplias e integradoras de lo que significa la tecnología y de lo que ello conlleva; o sea, se requiere observar los detalles del entorno donde se realizan los proyectos.

En el crecimiento económico y desarrollo productivo ecuatoriano, la acuicultura se ha constituido en un eje importante de la actividad de producción. Tanto así que el cultivo de camarón se encuentra entre los productos no petroleros de exportación más significativos del país, junto con el banano; según las estadísticas del Banco Central del Ecuador el volumen de exportación alcanza una cifra de 3,037.9 millones de dólares (Banco Central del Ecuador, 2018).

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018), el cultivo de camarón en el Ecuador empezó a tener un gran crecimiento desde el año de 1976, continuando con esta tendencia durante el transcurso de las siguientes décadas. Como un indicador de esta expansión el documento indica que se pasó de 600 hectáreas en 1976 a alrededor de unas 210.000 hectáreas reportadas en la actualidad.

El sector acuícola ecuatoriano está conformado por 39 compañías exportadoras y 1.315 operarios en todo el sector (Medina, 2017) que tienen un reconocimiento internacional, ya que se ubica entre los primeros exportadores al mercado norteamericano, europeo y asiático, posicionándonos como un importante proveedor mundial de este producto.

Sin embargo, el sector se encuentra en su etapa de madurez tecnológica, porque, luego de muchos años de experiencia en cultivos, la industria de la cría de camarón *Litopenaeus vannamei* en cautiverio comienza a encontrar un equilibrio entre el recurso humano, el tecnológico y el ambiental. El Ecuador ha sido el único país con producción de camarón en cautiverio durante cuatro décadas sin interrupciones, convirtiéndose en uno de los principales productores internacionales.

El producto, como alimento, está entre aquellos que representan los de mayor crecimiento a nivel global. En consecuencia, para la acuicultura el objetivo de subsanar cualquier déficit alimentario es prioritario; los pescados y mariscos contribuyen, según algunas fuentes, con cerca del 30% de total de productos del mar en el mercado mundial, y su tendencia es incrementar su participación, siempre que consiga interiorizar los adelantos tecnológicos y las innovaciones introducidas en este campo, sin que ello vaya en detrimento del medioambiente.

A fin de responder al desafío comercial y las necesarias restricciones ecológicas, el presente estudio busca indagar la viabilidad de introducir en la producción de camarón el cultivo «híper-intensivo», apoyándose en la tecnología Biofloc; una estrategia que pretende incrementar la producción sin afectar el ambiente y, afinando la productividad, lo haría de forma sostenible.

Varias investigaciones académicas y científicas tanto locales como internacionales lo sostienen. Así lo hace, por ejemplo, el estudio realizado por los científicos Soares M. et al (2017), cuyo análisis de viabilidad financiera se fundamenta en el sistema de tecnología Biofloc (BFT), aunque mantiene el sistema de cultivo convencional del camarón marino *Litopenaeus vannamei* en una granja en el Estado de Pernambuco, Brasil. Dicha investigación reporta que «A pesar de tener altos valores de inversión y costos en comparación con el sistema convencional, el BFT demostró ser viable con respecto al rendimiento del capital invertido a corto y largo plazo». Los autores lo demuestran al comparar la ganancia operativa y el índice de rentabilidad por hectárea y por año del BFT frente al sistema convencional.

## **Problemática**

Según Muñoz, Durán y González (2017), un país para competir tanto a nivel interno como externo debe poseer eficiencia y eficacia en los procesos y en los manejos de los recursos, de esa manera incrementa uno de los ejes fundamentales que es la competitividad empresarial, para así desenvolverse mejor en un ámbito internacional y globalizado (Medina, 2017). Para toda empresa, a medida que progresa, siempre es importante mejorar su productividad, porque ella le permite competir y expandirse.

El crecimiento del sector acuícola se ha manifestado de forma rápida en los últimos años, pues esta actividad propone una buena alternativa para aumentar los beneficios económicos, a la vez que se enfoca en el incremento de la producción en una escala temporal corta (FAO, 2016). Es así como, frente al continuo avance de la acuicultura a nivel mundial, es necesario desarrollar nuevas estrategias y tecnologías que ayuden a mejorar los niveles de producción con el fin de satisfacer la creciente demanda de estos productos y que permitan a los productores optimizar sus resultados financieros.

No obstante, también se requiere considerar las serias implicancias ambientales derivadas de la intensificación de los cultivos acuícolas y los afluentes que genera; ello estimula indagar en innovaciones que sostengan el desarrollo de sistemas acuícolas sustentables.

En el Ecuador, la industria camaronera se ve afectada por la limitada transferencia de tecnología y asistencia técnica, lo que ha ocasionado la resistencia de los productores a invertir en métodos innovadores, poco convencionales. Un análisis del sector, realizado por Muñoz, Durán, González (2017) concluye en que el sector camaronero no se siente apoyado por el gobierno para acceder a créditos y mejorar el producto con laboratorios para estudio de larvas y con tecnología para incrementar su productividad.

En consecuencia, es necesario indagar sobre la conversión de los métodos tradicionales de cultivo de camarón, a fin de desarrollar y adoptar nuevas tecnologías factibles dentro de los sistemas acuícolas, que ofrezcan alta productividad, rentabilidad y sostenibilidad. Por lo cual, este estudio

propone evaluar la factibilidad de la implementación del cultivo híper-intensivo de camarón mediante sistema de BIOFLOC, con el fin de impulsar futuros emprendimientos en el sector camaronero a nivel nacional.

El análisis nos conduce a varias interrogantes guía:

### **Pregunta de Investigación**

¿De qué manera la implementación de este nuevo método acuícola ayudaría a mejorar la rentabilidad y sostenibilidad en la provincia de El Oro?

### **Preguntas Específicas**

- ¿Qué factores intervienen en el proceso de producción en el sistema de biofloc?
- ¿Qué condiciones del mercado serían las más idóneas para la ejecución del proyecto?
- ¿Cuáles son los costos y tiempos que se involucran en el cultivo de camarón utilizando este sistema?
- ¿Son las condiciones planteadas las necesarias para garantizar la viabilidad el proyecto?

## Justificación del Problema

La acuicultura se presenta como una de las alternativas inmediatas y de mayor rendimiento para satisfacer la demanda de proteína animal en el mundo; el informe de la FAO (2016) sobre el Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura, lo confirma como una de las actividades de mayor crecimiento y se la presenta en tanto opción de riqueza y de alimentación para las poblaciones con economías vulnerables.

Las grandes ventajas comparativas para el Ecuador, por las bondades de sus recursos naturales y condiciones climáticas, de la práctica acuícola, debido a los conocimientos adquiridos durante casi 50 años de experiencia en el sector camaronero, permite concluir que el cultivo de especies acuáticas bajo un sistema híper-intensivo de condiciones controladas, es una actividad altamente productiva porque mejora la productividad, genera fuentes de trabajo, disminuye la explotación de los recursos oceanográficos, fortalece la maricultura, y ofrece proteína animal a la cada vez más creciente población mundial, contribuyendo con la seguridad alimentaria y el mejoramiento de la calidad de vida.

Sin embargo y dado el alto impacto ambiental de la industria camaronera, generado sobre todo por la tala de manglar y la destrucción de los ecosistemas costeros, la actividad acuícola en las franjas costeras ha sido regulada de tal manera que actualmente el marco legal existente prohíbe expresamente la construcción de nuevas camaroneras en los lugares donde se afecta el medioambiente.

Desde esta perspectiva, este estudio propone implementar un sistema de cultivo innovador «tierra adentro», que genere altos niveles de rentabilidad y que, al estar alejado de la franja costera bajo condiciones controladas, reduzca significativamente el impacto ambiental, que contribuya al manejo sostenible de los recursos agua y suelo.

La modalidad de producción de camarón que se estudia plantea un cultivo híper-intensivo en agua dulce, que se realizará en una zona semidesértica, tierra adentro del borde costero e inhábil para la agricultura. El

cultivo hiper-intensivo de camarón, se proyecta utilizando agua subterránea en ciclo cerrado con estanques de tierra, alta densidad de siembra (+200 camarones/m<sup>2</sup>) y con casi nulas descargas residuales.

Sumado a esto se esboza la implementación de biofloc, con el uso de biotecnología para el control de enfermedades, tratamiento de agua y suelos; lo que mejora la capacidad nutricional mediante pro bióticos adicionados al alimento y la generación de micro biota zooplancton y fitoplancton como alimento natural del camarón; con lo que se conseguiría reducir considerablemente los costos asociados a la provisión de balanceado (alimentación).

En lo que respecta a los sistemas de producción acuícola, aún existe mucho que investigar y validar, sobre todo en la producción de otras especies de gran demanda como el *Macrobrachium* y la jaiba azul, que no han sido explotadas comercialmente todavía. El proyecto también pretende investigar y desarrollar tecnologías para este tipo de cultivos con enfoque eco sistémico, y susceptibles de ser replicadas con otros grupos y asociaciones.

## **Objetivos de la Investigación**

El presente trabajo de titulación, por tratarse de un documento académico de intervención práctico —aplicado a una particularidad de estudio—, exige miradas amplias e integradoras de lo que la tecnología significa y cómo ella favorece al desarrollo económico del país en su propósito de creación de riqueza; un trabajo de «factibilidad» que se justifica en la sostenibilidad del emprendimiento y, en consecuencia, observa los detalles desde los siguientes objetivos:

### **Objetivo General**

Evaluar la factibilidad del cultivo hiper-intensivo de camarón mediante sistema de biofloc en la provincia de El Oro.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar el proceso de producción en el contexto de trabajo del proyecto.
- Relacionar las condiciones de producción del proyecto con el mercado.
- Analizar los costos y los tiempos que se derivan del nuevo proceso.
- Establecer la viabilidad del proyecto en las condiciones planteadas.

## Marco Teórico

Desarrollar el marco teórico requirió, en primera instancia, investigar en diferentes redes universitarias, revistas científicas o especializadas, y bibliotecas virtuales, antecedentes de información sobre el tema que haya sido estructurada, en centros científicos o técnicos. En el proceso de revisión de literatura se hallaron estudios tanto académicos como científicos relacionados con el presente proyecto, los mismos que se evidencian como referentes ya sea en el aspecto técnico, económico-financiero o ambiental.

Con la información actualizada, que se utiliza y cita a lo largo del estudio, es necesario, para entender los detalles, tener presente el contexto donde se desarrolla el proyecto; una mirada a su evolución que explica el estado actual del potencial productivo ensayado.

La actividad camaronera en el Ecuador tiene sus inicios en la década de los años 70, y surgió en las provincias de Guayas y El Oro, en donde existían salitrales aprovechables para el cultivo y de igual forma abundancia de *postlarvas* que permitieron desarrollar un negocio rentable gracias a esta actividad (FAO, 2018). En la actualidad, Ecuador posee alrededor de 3.000 fincas de camarón extendidas en aproximadamente 210.000 hectáreas a lo largo de la región litoral. De acuerdo con el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones (PROECUADOR), la provincia del Guayas es la principal productora de camarón. Durante el año 2015 se cultivaron alrededor de 138.000 hectáreas, que equivalen al 65% a nivel del país; lo sigue El Oro, con 19%; Manabí, con 9%; y Esmeraldas, con 7%. (El Telégrafo, 2017).

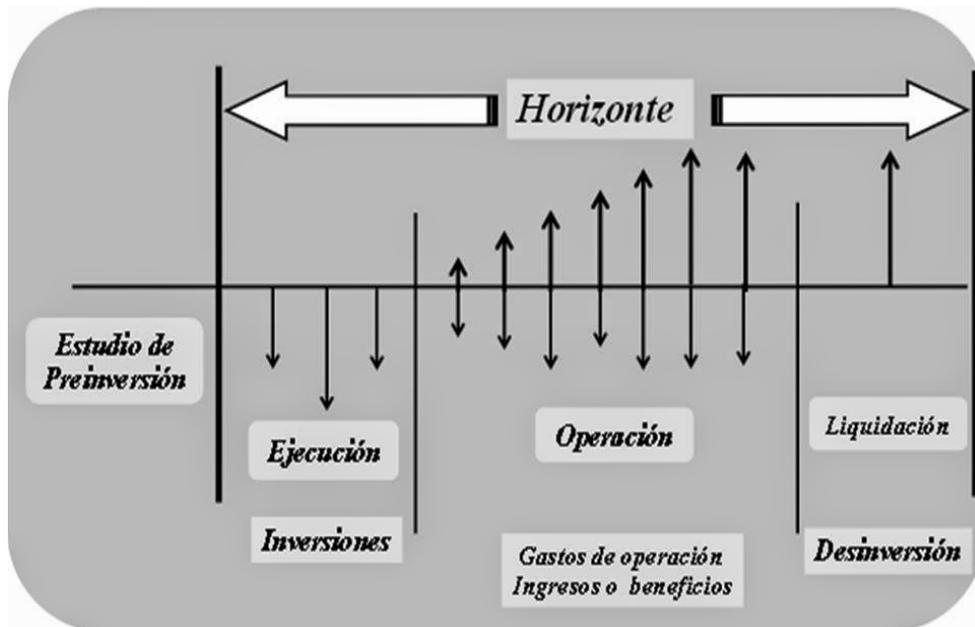
En lo referente al lugar donde se planifica el proyecto de estudio, la provincia de el Oro, la camaronicultura representa una de las principales actividades económicas; en lo específico del lugar —Sitio Cabo de Lampa, Cantón Arenillas—, existen explotaciones instaladas que aprovechan, con excelentes resultados, la existencia del gran acuífero subterráneo Zarumilla, así como también la alta disponibilidad de tierras en la zona. Lugar donde el proyecto ha fijado su ubicación, a fin de perpetrar el cultivo híper-intensivo de camarón, apoyándose en el sistema de biofloc. Como complemento, la

producción y comercialización del producto será administrada por la empresa WorldCast S.A. de la ciudad de Machala, la misma que se constituyó a inicios del presente año a raíz de la construcción del proyecto camaronero.

Para la reflexión se ha tomado en cuenta diferentes planteamientos y bases teóricas que sustentarán el desarrollo de la investigación, desde varias perspectivas pertinentes al estudio. Se trata de un esbozo filosófico clásico. En primera instancia se toman los *estudios de factibilidad*, así como la evaluación de proyectos, encontrando pertinencia en los siguientes referentes.

Sapag N. y Sapag R. (1989), para quienes la preparación y evaluación de proyectos busca recopilar, crear y analizar en forma sistemática un conjunto de antecedentes económicos que permitan juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada iniciativa. Los autores indican también que un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver una necesidad humana.

Baca (2001) define la evaluación de proyectos como un estudio interdisciplinario, pues para la elaboración de un proyecto intervienen disciplinas como estadística, investigación de mercados, investigación de operaciones, ingeniería de proyectos, contabilidad en varios aspectos, finanzas y otras.

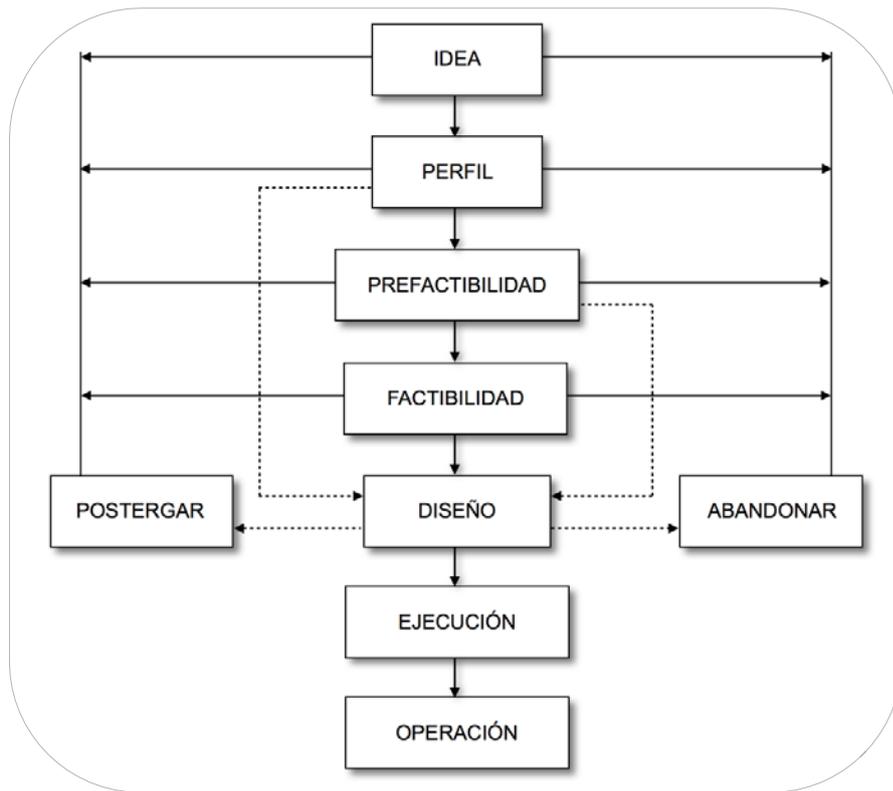


**Figura 1.** Horizonte del Proyecto

**Tomado de:** *Gestión de Proyectos*, por Miranda, J. (2015)

De acuerdo con Miranda (2005), antes de la movilización de recursos hacia la realización de un proyecto de inversión, es imprescindible efectuar un estudio y análisis meticuloso del mismo, con el fin de asegurar que las inversiones sean beneficiosas para sus dueños y desde luego para la sociedad. En este contexto, formular un proyecto consiste en verificar los efectos económicos, técnicos, financieros, institucionales, jurídicos, ambientales, políticos y organizativos de asignar recursos hacia la consecución de unos objetivos.

La formulación de un proyecto, que en ocasiones se suele conocer más comúnmente como “estudio de pre-inversión” (ver Figura 1), incluye varias etapas correspondientes a todos los análisis necesarios previo a toma de la decisión definitiva de captar recursos, para un fin en particular. Dependiendo de los niveles de profundización de los diferentes aspectos, se suelen denominar los estudios como: “identificación de la idea”, “perfil preliminar”, “estudio de pre factibilidad”, “estudio de factibilidad” y “diseño definitivo” (ver Figura 2). (Miranda J. J., 2005)



**Figura 2.** Proceso inteligente para tomar la decisión de invertir

**Tomado de:** *Gestión de Proyectos*, por Miranda J. (2005)

Elaborado por: los autores

La primera etapa sobre la identificación de la idea, parte de la obtención de una vasta información acerca del sector económico y geográfico donde se pondrá en marcha el proyecto, la misma que nos facilitará de una perspectiva sobre los recursos naturales, técnicos y humanos disponibles, y sobre las condiciones económico-sociales favorables o desfavorables para el desarrollo del proyecto. La “idea” tiene por objeto clarificar una opción que se presenta entre varias, con el fin de atender una necesidad, una carencia, un problema o aprovechar una oportunidad de negocio. (Miranda J. J., 2005)

Como lo plantean tanto Miranda (2005) como Sapag y Sapag (2008), el “perfil preliminar” se elabora a partir tanto de la información existente, como del juicio común y de la opinión de la experiencia. Con base a estos elementos obtenidos de los estudios previos, se plantean hipótesis en torno al producto o servicio frente a la población objeto y a la viabilidad técnica de la propuesta, logrando una primera aproximación a la magnitud de las inversiones, los costos y los ingresos que admitan identificar los flujos de caja iniciales, que

posibiliten aplicar ciertos criterios de sensibilidad y rentabilidad, y que sirvan de ayuda para calificar las ventajas o desventajas del proyecto. De acuerdo con los autores, la evaluación de un proyecto comprende un análisis de tres aspectos o estudios cuyos contenidos son: estudio técnico, estudio de mercado, y económico-financiero.

Seguido de esto se realizan los estudios de pre factibilidad y de factibilidad. El estudio de pre-factibilidad, se profundiza en la investigación, y se basa primordialmente en información de fuentes secundarias para definir, con cierta aproximación, las variables principales concernientes al mercado, a las alternativas técnicas de producción y a la capacidad financiera de los inversionistas, entre otras. (Sapag & Sapag, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008) Al terminar este estudio se espera entonces, o mejorar el nivel de información que permita tomar una decisión más ponderada y pasar al estudio de factibilidad, o proceder al diseño definitivo a ser ejecutado, o simplemente abandonar el proyecto de manera temporal o definitiva al no presentar ventajas que ameriten la puesta en marcha. (Miranda J. J., 2005)

De acuerdo con Hernández, A., Hernández, A. y Hernández, A (2005), en el estudio de factibilidad se señalan las alternativas de solución a los problemas del proyecto, se presenta documento del estudio integrado por los análisis de mercado, de ingeniería, económicos, financiero y su plan de ejecución. Según Sapag y Sapag (1989) el estudio de factibilidad es la etapa más completa donde se profundiza el análisis de las variables del estudio anterior. Pretende evaluar una acción futura como capaz de realizarse teniendo en cuenta las posibles limitaciones que pudieran presentarse. Es importante el cálculo de las variables financieras y económicas, ya que deben ser lo suficientemente demostrativas para justificar la realización del proyecto. De acuerdo con Miranda (2005), al tratarse de proyectos complejos que suponen grandes inversiones, el estudio de factibilidad se convierte en el instrumento orientador más idóneo para la fase de ejecución, puesta en marcha y operación.

El diseño definitivo constituye el paso final de la etapa de pre-inversión. Los anteriores estudios realizados resultan útiles y necesarios, pero no están

completos sin antes abordar el diseño definitivo, el mismo que tiene como tareas fundamentales la identificación y diseño del ente administrativo y gerencial responsable; la definición, organización y contratación de los servicios de ingeniería y la selección y contratación de servicios auxiliares. Estas tareas sean objeto de un tratamiento mucho más elaborado en la parte de ejecución del proyecto. (Miranda J. J., 2005)

Posteriormente luego de los análisis realizados en la etapa de pre-inversión, se procede a ejecutar el proyecto e iniciar el proceso operativo.

Un concepto clave a entender para el desarrollo de este estudio es la productividad. Carro y González (2012), señalan que:

“La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos)”. (pág. 1)

El sustento teórico importante, se fundamenta en la consideración de la Teoría de las tres dimensiones del desarrollo sostenible. Conforme con Artaraz (2002), el término desarrollo sostenible aparece por primera vez de forma oficial en 1987 en el Informe Brundtland sobre el futuro del planeta y la relación entre medio ambiente y desarrollo, y se entiende como tal aquel que satisface las necesidades presentes sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Las dimensiones: económica, donde se analizan y determinan parámetros que permitan valorar a qué medida se puede llegar a satisfacer las necesidades distribuyendo los recursos de una manera justa; pues si se manejara de una manera correcta el uso de los recursos con los que cuenta un país, este podría mejorar su economía. (Artaraz, 2002)

La dimensión social, tiene como concepto implícito la equidad, del cual existen tres tipos. El primero es la equidad intergeneracional que supone considerar en los costes de desarrollo económico presente la demanda de

generaciones futuras. El segundo tipo es la equidad intergeneracional, e implica el incluir a los grupos desfavorecidos en la toma de decisiones que afecten a lo ecológico, a lo social y a lo económico. El tercer tipo es la equidad entre países, siendo necesario el cambiar los abusos de poder por parte de los países desarrollados sobre los que están en vías de desarrollo. (Artaraz, 2002)

La dimensión ecológica sostiene que la sostenibilidad en términos ecológicos supone que la economía sea circular, que se produzca un cierre de los ciclos, tratando de imitar a la naturaleza. Es decir, es necesario diseñar sistemas productivos que sean capaces de utilizar únicamente recursos y energías renovables, y no producir residuos, pues éstos vuelven a la naturaleza o se convierten en insumos de otro producto manufacturado. (Artaraz, 2002).

Con estos principios se busca las variables de estudio y la forma de volverlas operacionales. Para ello, el presente estudio abordará cuatro capítulos que se desarrollan con miras hacia cumplimiento de los objetivos de investigación. El primer objetivo se basa en un estudio técnico del proyecto, en donde se analizan variables como: fases del proceso productivo, materia prima, densidad de siembra, tecnología, productividad, ciclo de producción y sostenibilidad. Esto permite detallar un diseño de la evolución del producto y su temporalidad; una base para la comprensión del fenómeno y explicación de la sostenibilidad en función de la tecnología implementada.

El segundo objetivo consiste en un análisis de los costos que se derivan del proceso productivo tomando en consideración tanto costos fijos y variables implícitos en el proceso. Para ello se identifican los detalles inmersos y aquellos que sirven para comparar los procesos. Luego, al tratar el objetivo específico tercero, se pretende describir los elementos del mercado, cuyos elementos sirven para el tratamiento del último objetivo.

Además de las bases legales, es necesario describir los términos más utilizados, en un marco conceptual, a fin de facilitar la comprensión.

## Marco Conceptual

**Acuicultura:** Según la FAO (2018), “la acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos tanto en zonas costeras como del interior que implica intervenciones en el proceso de cría para aumentar la producción”.

**Raceways:** “Los sistemas “raceways”, también conocidos como sistemas de flujo continuo, se emplean en cultivos acuícolas intensivos, ya que cuentan con un flujo rápido de agua, que permite mantener una biomasa elevada de organismos y un recambio de agua continuo” (Instituto Nacional de Pesca, 2018). Es un sistema implementado como pre-cría, supone una alternativa dentro de la producción convencional, y permite la reducción significativa de los ciclos de cultivo para un óptimo uso de las piscinas de engorde, incrementa la supervivencia y resistencia a enfermedades recurrentes (Sócola, 2016).

**Densidad de siembra:** En acuicultura, la densidad de siembra se refiere cantidad de organismos sembrados por unidad de superficie o volumen. (Ministerio de Agricultura y Ganadería - Viceministerio de Ganadería, 2011)

**Hatchery:** Este término se emplea en el sector acuícola para asignar a un centro de reproducción o criadero de peces.

**Nauplios:** “Es el estadio larvario del ciclo biológico del camarón, una vez el huevo ha eclosionado, el cual dura 30 horas, pasando por cinco sub-estadios. En este estadio son comercializados para cultivarlos en los centros de producción larvaria.” (Contraloría, s.f.)

**Fitoplancton:** (plancton vegetal) son organismos microscópicos que viven en ambientes húmedos tanto salados o dulces. Esta bacteria consume dióxido de carbono y libera oxígeno. De acuerdo con Aquae Fundación (s.f.), el fitoplancton está integrado en un elevado porcentaje por cianobacterias y algas unicelulares (diatomeas y dinoflagelados son las más abundantes) que producen su propio alimento a través de la fotosíntesis.

**Bioflocs:** La tecnología biofloc (BFT), se sustenta en aprovechar la acumulación de residuos de los alimentos, materia orgánica y compuestos inorgánicos tóxicos a través de microorganismos presentes en los medios acuáticos, aprovechando la dinámica que cumplen los microorganismos en un sistema acuático natural, la que se caracteriza por reciclar nutrientes y en el que cohabitan procesos complementarios aeróbicos y anaeróbicos siendo las interacciones que se producen piezas claves para el mantenimiento de la calidad de las aguas y la generación de zooplancton y fitoplancton disponible en cantidades suficientes para alimentación natural del camarón en proporciones importantes, con la consiguiente reducción de dieta balanceada. (Collazos & Arias, 2015)

**Sensibilidad Financiera:** Representa una forma de analizar el uso frecuente de la administración financiera y ayuda a observar de manera inmediata las ventajas y desventajas económicas del proyecto. (Cortés, 2012)

**Tasa Interna de Retorno:** “Está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) de una inversión sea igual a cero (VAN = 0)”. (Puga, s.f.)

**Valor Actual Neto:** “Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros; este un indicador financiero mide los flujos de los ingresos y egresos futuros que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, queda una ganancia”. (Puga, s.f.)

## Marco Referencial

De acuerdo con la investigación en análisis, se ha encontrado ciertas indagaciones que van relacionada a las variables de estudio de tal manera se toman estas exploraciones como referencia.

Acorde con Crab, Defoirdt, Bossier, & Verstraete (2012) informan que la tecnología Biofloc ofrece una acuicultura sostenible que sirve de herramienta para abordar paralelamente su medio ambiente, social y problemas económicos concurrentes con su crecimiento. Estos investigadores mencionan que la ganancia de alimento potencial de la aplicación de tecnología biofloc se estima que es 10-20% con esto, los costos de producción disminuirán considerablemente desde la comida que representaría el 40-50% de los costos totales de producción. Asimismo, Ellos indican que el objetivo de esta nueva tecnología es que proporciona una relación costo / beneficio equitativo para apoyar la sostenibilidad económica y social de la acuicultura.

Así mismo, estos investigadores mencionan que la tecnología biofloc facilita una alternativa más económica en la disminución de los gastos de tratamiento de agua en un 30%, y adicionalmente forma una ganancia potencial en los gastos de alimentación debido a la eficiencia de la proteína, esto quiere decir que la utilización es dos veces mayor en los sistemas de tecnología biofloc en comparación con los estanques convencionales, por lo tanto, es un sistema de bajo costo sostenible constituyente para el futuro desarrollo de la acuicultura.

Acotando con otra investigación que se realizó en Pernambuco, Brasil sobre la comparación entre el sistema biofloc vs. el sistema convencional. Según Soares, Sabbag, Soares, & Peixoto (2016) indican que la productividad de los sistemas influyó directamente en la rentabilidad económica. Ya que BFT fue más productivo, sus ingresos fueron un 377% superior al método convencional. Comparando con los costos de producción, el sistema BFT obtuvo una ganancia operativa anual de US \$ 51,871.54 por una hectárea productiva, correspondiente a valor 141% más alto que el sistema

convencional. Sin embargo, el índice de rentabilidad era superior en el sistema convencional (59.79%), debido a que los costos son considerablemente menores que los del sistema BFT. Además, de forma similar a lo observado anteriormente, los costos de operación de BFT fueron diez veces más altos que el sistema convencional.

En lo que respecta a EOC, los insumos correspondieron al artículo de mayor costo, que representa 84 y 77%, respectivamente, para BFT y sistemas convencionales. La alimentación fue el elemento más representativo para ambos sistemas, que corresponde a 54% (BFT) y 79% (convencional) de los gastos con insumos. El índice de porcentaje más pequeño asignado al sistema BFT resultó en mayores gastos proporcionales con energía, equivalente a US \$ 4 813.98, cuando se compara con US \$ 125.53 en el sistema convencional. De tal manera, Los gastos generales, y los gastos financieros representaron un aumento en costos de operación del 15% para BFT y del 14% para sistemas convencionales.

De acuerdo con otra indagación, que indaga sobre el biofloc como herramienta importante para la gestión de la calidad del agua en el sector acuícola. Según Coelho, Martínez, Martínez P, & Miranda (2017) la tecnología biofloc se considera la nueva "revolución azul" porque los nutrientes se pueden reciclar continuamente y así también se logra reutilizar en el medio de cultivo, beneficiando al intercambio de agua mínima o nula.

También el enfoque sostenible de dicho sistema se basa en la alta producción de camarones en pequeñas áreas. Además, los biofloc son una fuente natural rica en proteínas y lípidos disponibles in situ. Esto quiere decir, 24 horas por día debido a una compleja interacción entre materia orgánica, sustrato físico y gran variedad de microorganismos. Esta productividad natural juega un papel importante en el reciclaje de nutrientes y el mantenimiento de la calidad del agua. El consumo de biofloc por camarón o pescado ha demostrado innumerables beneficios tales como: la mejora de la tasa de crecimiento, la disminución de FCR, los costos asociados en la alimentación, aumentando la producción en menor espacio m-2.

Concluyendo la base realista sobre la que se sostiene este sistema innovador, el biofloc está permitiéndole al sector acuícola incrementar su producción en menor cantidad de hectárea. A pesar de tener altos valores de inversión y costos en comparación con el sistema convencional, BFT demuestra ser viable con respecto al rendimiento del capital invertido, mejora la tasa de crecimiento, y la producción es mayor en menor espacio. Principalmente esta tecnología mejora los aspectos técnicos y bioseguridad del sector camaronero.

## **Marco Legal**

Con el marco referencial (teórico, conceptual y de apoyo), sólo falta describir el marco legal que explica el entorno de análisis. A criterio de la empresa estudiada, son cuatro las leyes a referenciar:

Algunos artículos de la Cámara de Industrias y Comercio (2013), el Reglamento a la ley de pesca y desarrollo pesquero, Ley de compañías, Código orgánico integral penal; se aplican al presente estudio, Ley de gestión ambiental, Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas, Ley de prevención y control de la contaminación ambiental, Capítulo III: de la prevención y control de la contaminación de los suelos, Derechos de la naturaleza en la constitución ecuatoriana; entre otros.

### ***Reglamento a la ley de pesca y desarrollo pesquero***

De acuerdo con el Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana (2016):

Art. 68.2.- Acuicultura comercial es el cultivo de organismos acuáticos cuyo objetivo es maximizar las utilidades, practicado por productores de pequeña, mediana y gran escala que participan activamente en el mercado comprando insumos e involucrándose en la venta de su producción fuera de la granja (pág. 17).

Según con el Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana (2016):

Art. 69.1.- Son actividades conexas a la actividad acuícola la producción y distribución de alimentos balanceados de uso acuícola, alimentos complementarios y suplementarios, pre mezclas, productos veterinarios, productos medicados, aditivos y químicos de uso o aplicación en acuicultura y vitaminas, minerales, pro bióticos, prebióticos, fertilizantes y demás insumos orgánicos e inorgánicos de aplicación en la acuicultura (pág. 18).

### ***Código orgánico integral penal***

Acorde con Ab. Montoya (2017) menciona que:

Art 25.4.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años (pág. 18).

Será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años cuando se trate de:

- 1.Armas químicas, biológicas o nucleares.
- 2.Químicos y Agroquímicos prohibidos, contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos y sustancias radioactivas.
- 3.Diseminación de enfermedades o plagas.
- 4.Tecnologías, agentes biológicos experimentales u organismos genéticamente modificados nocivos y perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la biodiversidad y recursos naturales. Si como consecuencia de estos delitos se produce la muerte, se sancionará con pena privativa de libertad de dieciséis a diecinueve años.

### ***Ley de gestión ambiental***

Según la Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana (2004):

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales (pág. 1).

Art. 3.- El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo (pág. 1).

### ***Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas***

Conforme con el Ministerio de Trabajo (2008) revela que:

Art. 150.- Los constructores y contratistas respetarán las ordenanzas municipales y la legislación ambiental del país, adoptarán como principio la minimización de residuos en la ejecución de la obra. Entran dentro del alcance de este apartado todos los residuos (en estado líquido, sólido o gaseoso) que genere la propia actividad de la obra y que en algún momento de su existencia pueden representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores o del medio ambiente (pág. 67).

Acorde con el Ministerio de Trabajo (2008) indica que:

Art. 151.- Los constructores y contratistas son los responsables de la disposición e implantación de un plan de gestión de los residuos generados en la obra o centro de trabajo que garantice el cumplimiento legislativo y normativo vigente (pág. 68).

## Marco Metodológico

El presente estudio es tanto analítico como descriptivo; en primer lugar, aborda los elementos técnicos desde el marco teórico señalado alrededor de los conceptos esgrimidos, utilizando la literatura que trata el desarrollo de un proyecto y sus procesos de industrialización. Luego, en la dirección práctica subyacente, compara la viabilidad de la propuesta frente al método tradicional que hoy se utiliza, a fin de detectar las oportunidades factibles.

Con el estudio se aspira demostrar la factibilidad del cultivo hiper-intensivo del camarón mediante un nuevo sistema de cultivo biofloc en la Provincia de El Oro, tomando como referente la problemática del incremento de la productividad de forma sostenible. Para la ejecución del proyecto, se implementa datos empíricos que buscan probar qué tan factible es el sistema de cultivo biofloc.

Como proyecto de análisis tiene un enfoque cuantitativo que utiliza la recolección de datos para probar los supuestos comerciales, técnicos, ambientales, financieros y económicos, con base en la medición numérica y en el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Criterios metodológicos que considera a los autores Hernández S, Fernández C, & Baptista L, (2014), para definir el diseño, alcance y propósito de la investigación.

Se mantiene un diseño de investigación no experimental con un horizonte de tiempo transversal y/o transeccional puesto que se analizan los datos en un lapso temporal único. Teniendo como propósito el diseño transeccional de tipo exploratorio que «se aplica a problemas de investigación nuevos o pocos conocidos» (Hernández S, Fernández C, & Baptista L, 2014); porque la investigación busca revelar la incidencia del sistema de cultivo BIOFLOC en la empresa WorldCast S.A. en el campo acuícola. De acuerdo con esto, se analizan las posibles causas y consecuencias de la problemática. Este proyecto tiene un alcance descriptivo que «busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice» (Hernández S, Fernández C, & Baptista L, 2014).

En su indagación cuantitativa tiene un alcance de nivel descriptivo, porque estudia los fenómenos y conceptos de las variables determinadas, con la finalidad de saber si es factible el método BIOFLOC y describir de qué manera incide en la producción del cultivo de camarón. Según la clasificación de los tipos de diseño de investigación de Hernández S, et al, (2014) el diseño adecuado para este trabajo será no experimental, con un horizonte de tiempo transversal debido a que el período para la búsqueda de información de la investigación es de corto tiempo.

Como tipo de muestra se utiliza la no probabilística, es decir muestreo dirigido. Las muestras no probabilísticas o dirigidas suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización.

Como instrumento de recogida de datos se formulan entrevistas individuales semi-estructuradas de preguntas abiertas al técnico asesor del proyecto y al administrador de la empresa productora de camarón, y como revisión documental se tomará en consideración ciertas investigaciones de estudios relacionados en países de desarrollo.

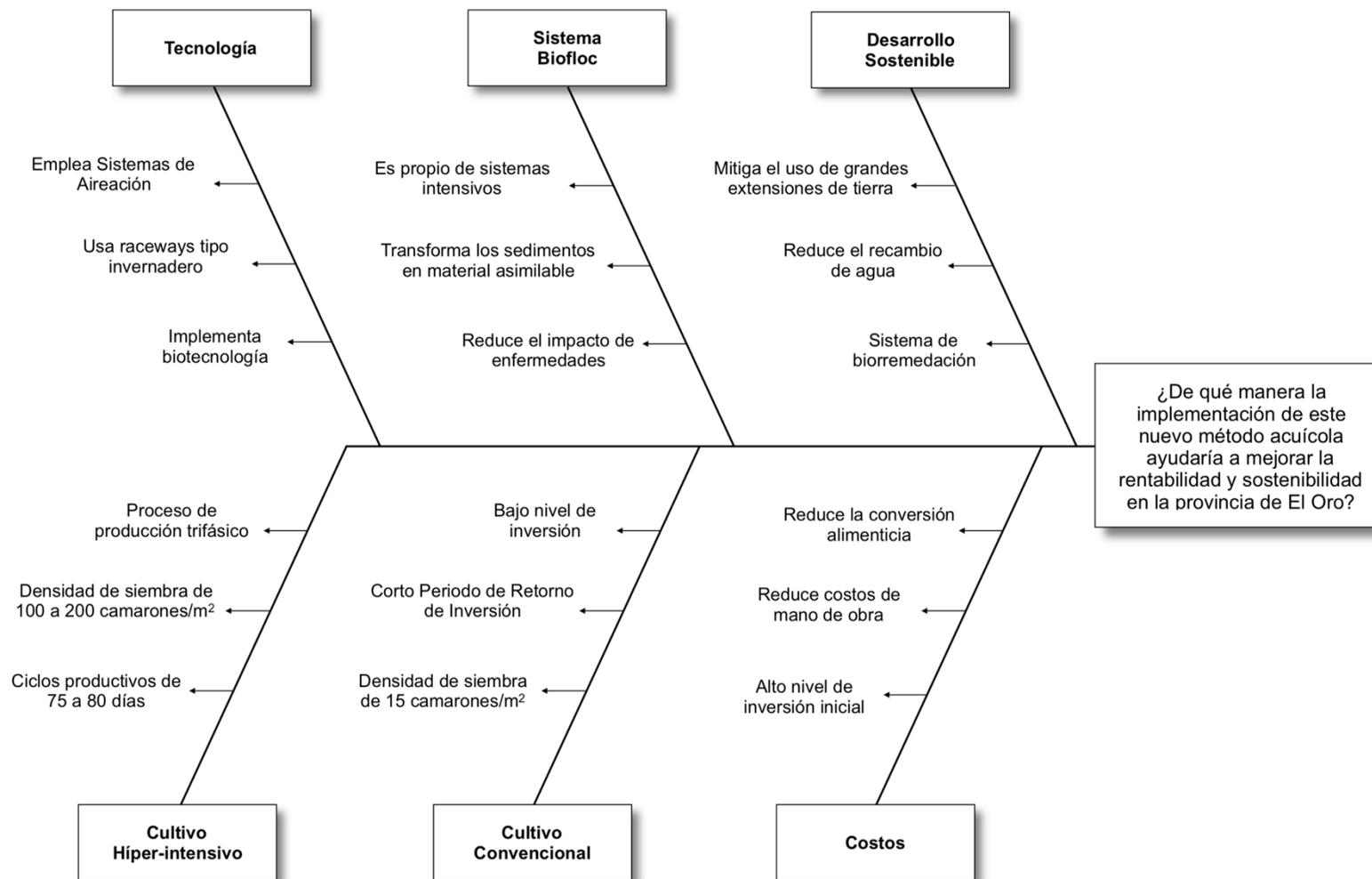
De acuerdo con las entrevistas realizadas a tres especialistas relacionados con el tema del sistema del cultivo híper-intensivo del camarón podemos concluir que el biofloc es un sistema tecnificado y biorremediación que ayuda a mejorar la calidad del cultivo y a su vez permite aumentar la producción, lo que genera una alta inversión inicial, además esto genera un alto consumo de tecnología por el uso de aireadores y generadores, sin embargo este método permite reducir los costos de productividad por alimentación y reducir el recambio de agua en las piscinas. Asimismo, este método mitiga el impacto ambiental en los manglares por el uso de piscinas tierra arriba y a su vez permite la reducción de las enfermedades del camarón. En este sistema la densidad de siembra depende de la infraestructura tecnificada que varía entre 100 a 200 larvas/m<sup>2</sup> para así obtener un mayor costo beneficio con la producción, este proceso toma aproximadamente entre 75 a 80 días de cultivo. Adicional a esto, es fundamental el uso de los aireadores ya que permite una buena oxigenación a las piscinas de tal modo

que ayuda a evitar que el camarón muera o entre en estrés debido a este alto nivel de oxígeno ayuda a incrementar más los niveles de producción.

Además, se debe tomar en consideración que la venta del camarón dependería de cómo se encuentra la demanda en el mercado y la variación de los precios según su tamaño y talla. Este método requiere de una conversión alimenticia de 1,6 a 1,8 libras de balanceado, el mismo que utiliza su material de desperdicio y lo convierte en proteína y de esta manera reduce el uso de balanceado en comparación con el sistema convencional que requiere de más balanceado.

Asimismo, se realizó una entrevista con preguntas semi-estructuradas para un especialista que trabaja con un sistema convencional, el mismo que nos mencionó que el tiempo de cosecha sería de 120 días, asimismo indico que este método trabaja con 20 a 22 gramos de camarón a diferencia de un sistema biofloc. Este sistema requiere de bastante personal de campo y sus costos variables de la producción tendrían un alto costo en comparación a un sistema tecnificado, también indico que el margen de mortalidad del camarón dependería de alto uso de densidad de siembra, en este caso el cultivo tradicional maneja una supervivencia entre 70 a 85% camarones y que todo esto dependería de una buena cosecha. Adicional a esto, el sistema convencional utiliza una densidad de siembra de 15 camarones/m<sup>2</sup> en diferencia al sistema de biofloc que requiere de 100 camarones/m<sup>2</sup>.

**Tabla 1.** Sistematización de los Resultados de las Entrevistas



Elaborado por: los autores

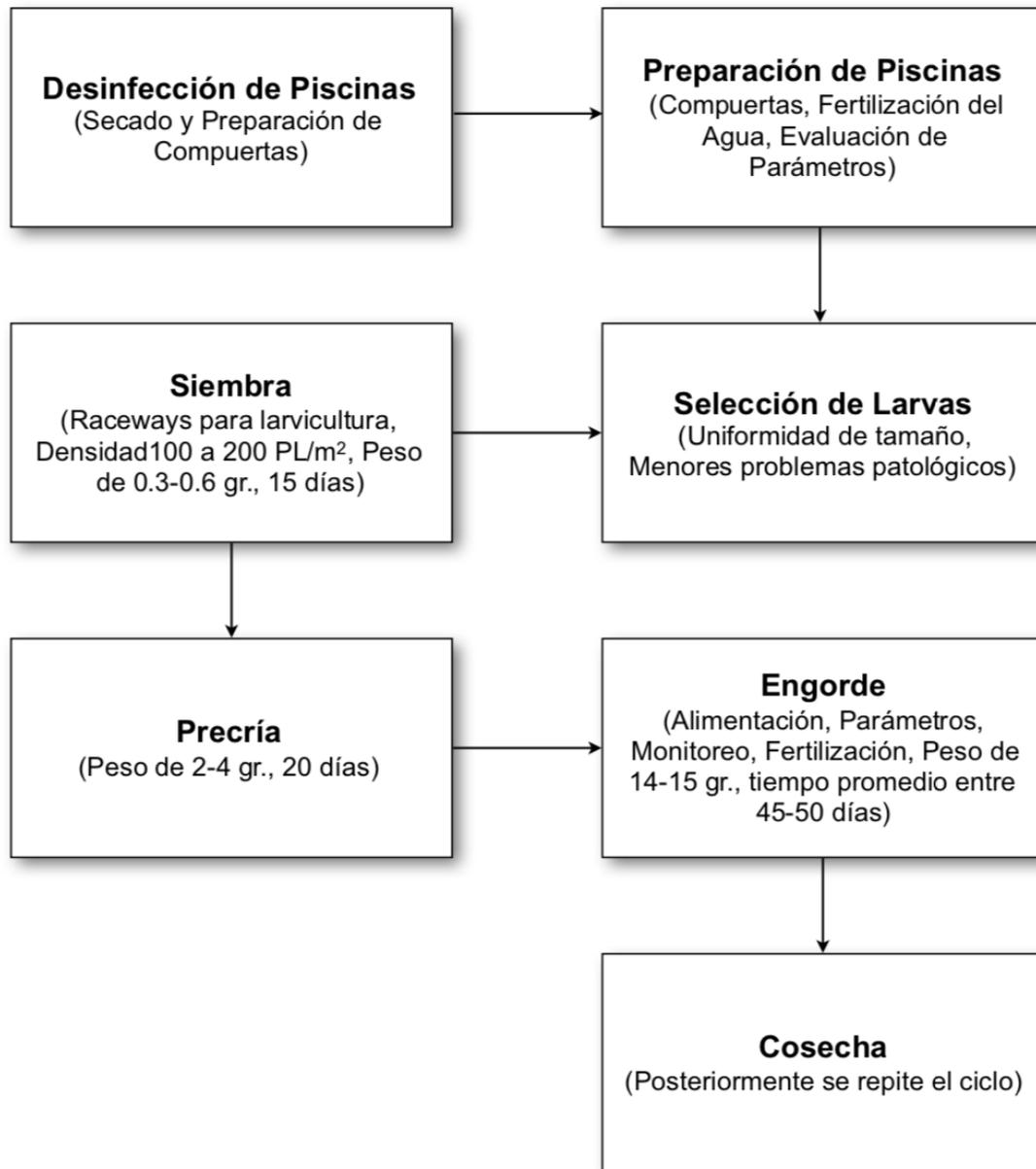
## Capítulo I. Estudio Técnico

En el desarrollo del presente capítulo se toma en consideración las variables relevantes al estudio técnico de la propuesta, tales como las *fases del proceso* durante el *ciclo productivo* del camarón, la *densidad de siembra* y *tecnología* implementada en el cultivo híper-intensivo bajo sistema de BFT; considerando que la innovación en los procesos se resume en el incremento de la productividad y sostenibilidad del proyecto, garantizando así la rentabilidad de la empresa.

### 1.1. Proceso de cultivo híper-intensivo

De acuerdo con Fenucci J. (1988), los procesos de cultivo de camarón pueden plantearse de diversas maneras tomando en consideración el nivel de inversión que se quiera realizar y al conocimiento que se tenga de la especie a cultivar en cuanto a su biología, ecología, migraciones, hábitos, etc.

Los cultivos de acuícolas que emplean métodos intensivos, suelen emplear sistemas tanto trifásicos como bifásicos con el fin de optimizar el tiempo involucrado en cada etapa del proceso. Es importante conocer que existen procesos de preparación previo al inicio de la crianza, esto permite garantizar un ambiente adecuado para el crecimiento del camarón. El proceso de producción híper-intensivo empleado por la compañía WorldCast S.A. está descrito a continuación mediante el presente flujo.



**Figura 3.** Flujo de Proceso de un Sistema Híper-intensivo de Producción de Camarón

**Adaptado de:** Estudio de factibilidad para producir camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* bajo un sistema de producción semi-intensivo en Ecuador, por Palacios N. (2016)

**Elaborado por:** los autores

### **1.1.1. Desinfección de Piscinas**

La desinfección apropiada de las piscinas entre los ciclos de cultivo ayuda a disminuir la posibilidad de que se transmitan tóxicos metabólicos o patógenos a la futura población de camarones a ser cultivada. Es de vital importancia adoptar procedimientos de desinfección pues permitan prolongar significativamente la productividad de los fondos de piscinas y oxidar la materia orgánica sedimentada. Para ello, después de cada cosecha debe permitirse que el fondo de la piscina se seque; antes se solía secar los estanques hasta agrietarse, hoy en día dado a los tratamientos con bacterias solo se deja secar por cuatro u ocho días. Conjuntamente a la desinfección de las piscinas, las compuertas tanto de entrada como de salida deben ser inspeccionadas y reparadas de ser necesario. Es importante cerciorarse que las compuertas estén exentas de lama y algas filamentosas, y eliminar el lodo que se encuentra en el piso. (Villalón, 1994)

### **1.1.2. Preparación de Piscinas**

La preparación de piscinas es un elemento trascendental para cualquier camaronera en producción. Durante este proceso se pretende incrementar el control de condiciones de piscinas antes de sembrar, asegurando un ambiente óptimo que ayude a reducir la posibilidad de estrés del camarón debido a niveles nutricionales pobres. Es decir, la producción primaria y secundaria deben estar lo suficientemente desarrolladas para que el camarón no gaste tanta energía buscando alimentos. (Villalón, 1994)

Por ello, una preparación adecuada requiere de la fertilización de las piscinas, que estimule el crecimiento del fitoplancton y otros organismos de los cuales se alimenta el camarón. Así también, se incorporan sustancias como melaza, silicato, zeolita, carbonato de calcio, fosfato triple, además del uso de bacterias nitrificantes.

También es importante considerar que luego del proceso de desinfección de las piscinas, y previo al llenado de las mismas, es necesario colocar mallas de 0,5 mm en la compuerta de entrada que permita controlar

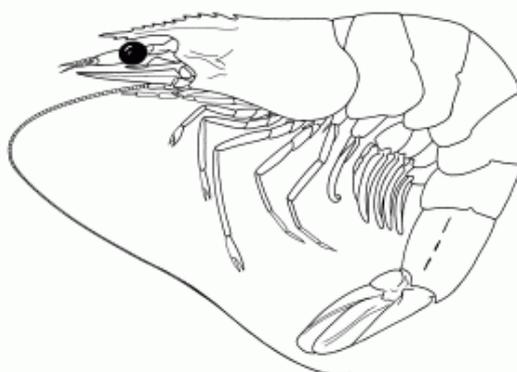
el ingreso de depredadores y que a su vez ayudará a contener el escape de post-larvas recién sembradas. (Villalón, 1994)

### 1.1.3. Selección de Larvas

La selección de la larva previo a la siembra es fundamental para garantizar el éxito en la producción de camarón. Por tal motivo es primordial procurar adquirir larvas de buena calidad, resistentes a enfermedades, pues esto asegura que, en su crecimiento, con los cuidados requeridos, logren alcanzar un buen tamaño.

El proceso de selección mejora el índice de sobrevivencia del camarón, se debe considerar la uniformidad del tamaño de la larva y las condiciones biológicas, fisiológicas y patológicas. (Aguirre, 2000)

#### ***Tipo de Camarón***



**Figura 4.** Camarón blanco: *Litopenaeus Vannamei*

**Tomado de:** *Penaeus vannamei*, por Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO (s.f.)

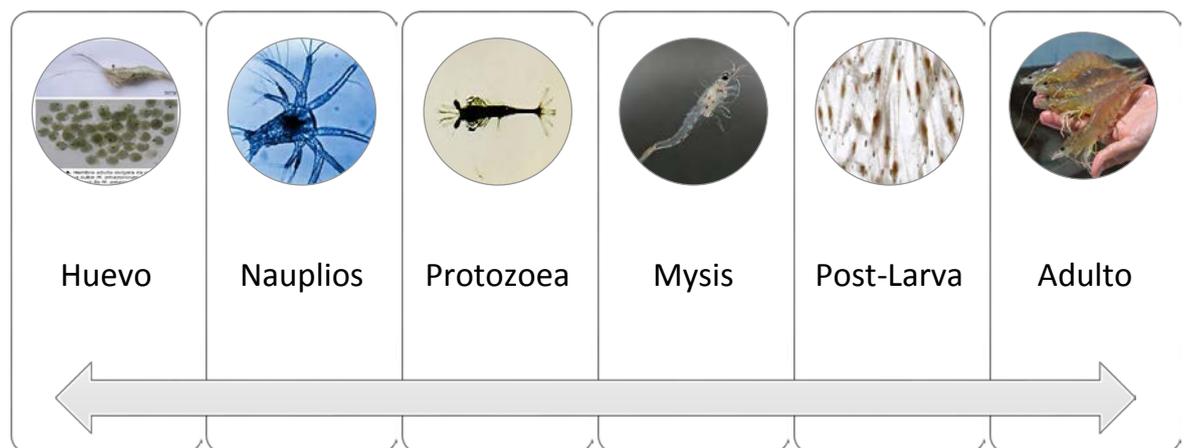
El camarón que se utilizará para este proyecto es el camarón blanco que científicamente se lo llama "**Litopenaeus Vannamei**" (ver Figura 4), es un crustáceo de agua dulce, de medio tamaño, comestible, es uno de los langostinos blancos más comercializado y vendido en el mercado ecuatoriano. Esta especie oriunda de la Costa Oriental del Océano Pacífico, desde Sonora hasta Perú. El camarón blanco crece en una temperatura de 25 C° Y 32 C° en

un ambiente de agua tropical. Sin embargo, este crustáceo blanco procede su cultivo en países del continente americano tales como: Ecuador, Brasil, Honduras, Guatemala, Perú, Colombia, Venezuela, entre otros. Y asiáticos como: Tailandia, China, India, Filipinas, Malasia e Indonesia (Ictio.Term, 2010). Gracias a este crustáceo en El Ecuador abastece a mercados nacionales e internacionales debido a su alta cantidad de demanda existente.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (s.f.): *Litopenaeus vannamei* se encuentra en ambientes marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la post-larva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares. Los machos maduran a partir de los 20 g y las hembras a partir de los 28 g en una edad de entre 6 y 7 meses. Este crustáceo pesa entre 30 y 45 g libera entre 100 000 y 250 000 huevos de aproximadamente 0,22 mm de diámetro.

### **Ciclo de Crecimiento del Camarón**

De acuerdo con ciertas investigaciones exponen los siguientes ciclos de crecimiento del camarón de agua dulce:



**Figura 5.** Ciclo de Crecimiento del camarón de agua dulce

**Elaborado por:** los autores

Conforme con la gráfica del ciclo de crecimiento del camarón, se detalla los tiempos de cada uno. Los huevecillos se demoran entre 12 y 15 horas en que se evolucionen, nauplios 36 horas, protozoa entre 5 a 6 días, mysis entre 4 y 5 días, post-larvas entre 20 y 24 días, finalmente llega a la última etapa de adulto de 3 a 4 meses.

#### **1.1.4. Siembra**

Para la siembra se utilizarán instalaciones para el área de larvicultura para el cultivo de camarón, esto prevé la construcción e instalación de 6 raceways (ver Figura 6) para el manejo de larvas de camarón, que permitan operar con 20 millones de larvas PI30 cada dos meses, la propuesta es mantener un ciclo de rotación de abastecimiento de larvas a las piscinas de Pre-cría y Pre-engorde a fin de realizar 4 cosechas por año inicialmente, para posterior incrementar a 6 cosechas al año.

El objetivo de este sistema es manejar semilla en estanques de larvicultura hasta un estadio de Post-larva 15. La semilla será tratada bajo parámetros de bioseguridad y alimentación adecuada en estanques de raceways de 150 toneladas con una talla final de 10 post-larvas por gramo.

Una vez cumplido este protocolo, las post-larvas pasarán a los estanques de Pre-cría.



**Figura 6.** Raceways  
**Tomado de:** ProAqua (s.f.)

### ***Densidad de siembra***

La densidad de siembra es una de las decisiones más críticas que un administrador debe tomar. A lo que respecta a maximizar la eficiencia en la producción, el propósito es cosechar la más alta densidad de camarón de un tamaño en específico, sin incrementar costos unitarios. Desde el punto de vista ambiental, la administración de la densidad de siembra girará alrededor de disminuir los insumos a las piscinas y a su vez reducir las salidas de residuos en los efluentes. (Haws, Boyd, & Green, 2001)

Determinar la densidad de siembra apropiada depende de la calidad de agua, el diseño de las piscinas, las tasas de recambio de agua, la posibilidad de aireación mecánica, experiencia personal y la capacidad técnica en general. La densidad de siembra debe determinarse con base en la supervivencia y la capacidad de carga. (Haws, Boyd, & Green, 2001)

### ***Sistema de Producción***

Acorde con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (s.f.) existen diferentes técnicas para el crecimiento del camarón las cuales se dividen en cuatro categorías de acuerdo a la densidad de siembra empleada. El sistema de producción empleado por la empresa WorldCast S.A. será híper-intensivo.

**Tabla 2.** Características de los cuatro tipos de sistemas de cultivo del camarón

Tipo de Sistema	Características
<b>Extensivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Los cultivos extensivos de <i>Litopenaeus Vannamei</i> se desarrollan en las zonas inter-mareales, donde no hay bombeo de agua ni aireación.</li> <li>□ Los estanques suelen ser de forma irregular, con una superficie de entre 5 y 10 ha (o hasta 30 ha) y una profundidad de entre 0,7 y 1,2 m.</li> <li>□ Este sistema se identifica por tener bajo costo operacional.</li> <li>□ Densidad de siembra baja 4-10 PL/m<sup>2</sup></li> <li>□ El rendimiento de la producción es de 150-500 kg/ha/cosecha (1 o 2 cosechas/año).</li> </ul>
<b>Semi-Intensivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Los estanques tienen una superficie de (1–5 ha), con una profundidad de entre 1 y 1,2 m.</li> <li>□ Densidad de siembra media entre 10 y 30 PL/m<sup>2</sup>.</li> <li>□ Este método es el más común en América Latina.</li> <li>□ El rendimiento de la producción es de 500-2000 kg/ha/cosecha (2 cosechas/año).</li> </ul>
<b>Intensivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Los cultivos intensivos están en áreas inter-mareales, donde cuentan con drenaje del agua.</li> <li>□ Este sistema es común en Asia y América Latina.</li> <li>□ Los estanques son pequeños de forma redonda o cuadrada. Su superficie es de (0,1–1,0 ha) con una profundidad a 1,5 m.</li> <li>□ Densidad de siembra alta 60 y 300 PL/m<sup>2</sup>.</li> <li>□ El rendimiento de la producción es de 7 y 20 000 kg/ha/cosecha (2 a 3 cosechas/año) con un máximo de 30 a 35 000 kg/ha/cosecha.</li> </ul>
<b>Híper-Intensivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Este sistema de cultivo es sustentable, con poco impacto ecológico, produciendo camarón de alta calidad.</li> <li>□ El cultivo en canales de 282 m<sup>2</sup> con 300–450 juveniles/m<sup>2</sup> de entre 0,5 y 2 g con un crecimiento entre 3-5 meses.</li> <li>□ Densidad de siembra considerablemente alta entre 28 000 a 68 000 kg/ha/cosecha (3 cosechas/año).</li> </ul>

**Adaptado de:** *Penaeus vannamei*, por Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO (s.f.)

**Elaborado por:** los autores

### **1.1.5. Pre-cría**

Una vez transcurrido el proceso de maduración en los tanques de larvicultura (raceways), las larvas están listas para que ser trasladadas a los pre-criaderos.

Las piscinas de pre-cría tienen por objeto mantener a los juveniles de camarón hasta que cuenten con el tamaño y peso adecuado, para que de esta forma puedan ser transferidos posteriormente a las piscinas de engorde o producción. Para esta fase se dispondrá de tres pre-criaderos de 2,500 m<sup>2</sup> cada uno (0.25 has) que surtirán a tres piscinas de engorde.

Durante este tiempo, la alimentación del juvenil deberá ser altamente rica en minerales con el fin de que se desarrolle rápidamente, las dosis serán provistas en base a los cálculos del técnico a cargo del proyecto. Además, se deberá contar con sistemas de aireadores que mantengan las condiciones necesarias de oxígeno, las mismas que permitan un óptimo crecimiento y control de la calidad. El juvenil permanecerá en esta etapa durante 20 días, en donde crecerán hasta obtener un peso de 2 a 4 gramos.

### **1.1.6. Engorde**

Cuando los juveniles tengan un tamaño relativamente más grande, se realiza la transferencia a las piscinas de engorde. Debido a la alta densidad de siembra relacionada a este tipo de cultivo, el camarón debe ser transferido, pues de no hacerlo, la falta de espacio en la que se podría encontrar ocasionaría estrés al camarón y consecuentemente podría morir. Un factor asociado a la falta de espacio es el canibalismo, en donde el camarón más grande se come al más pequeño afectando de manera directa la cosecha esperada. (Lescano, 2011)

La transferencia del camarón de un pre-criadero a las piscinas de engorde se lo realiza a través de canales. Esta actividad se realiza durante la noche, pues se aplica una técnica muy particular, en la cual se utiliza un foco o luz resplandeciente ubicado en la compuerta principal, con el fin de llamar la

atención de los camarones (foto-trópicos) y evitar que se queden sin transferir o mueran durante el proceso. (Lescano, 2011)

En los cultivos hiper-intensivos, la alimentación sigue siendo la parte elemental, por lo que se debe procurar que los camarones jóvenes reciban 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. Las piscinas de engorde serán de forma rectangular y de mayor capacidad (10,000 m<sup>2</sup>), con compuertas para la entrada y salida del agua; los camarones permanecerán entre 45 a 50 días, hasta alcanzar un peso entre 14 a 15 gramos y puedan ser cosechados. (Montalvo, 2015)

#### **1.1.7. Cosecha**

Finalmente, una vez que el camarón cumpla su ciclo de cultivo (alrededor de 90 días) estará listo para su cosecha, para esto el biólogo a cargo deberá extraer una muestra en la cual se evaluará el tamaño (talla) y peso (gramaje) del marisco. El peso deseado a cosechar será de 14 a 15 gramos; el biólogo puede anticiparse a la fecha promedio del cultivo con el fin de responder a las especificaciones de talla y gramaje exigidas por el cliente.

La cosecha al igual que las transferencias, se efectúa de noche con el fin de evitar causar angustia al crustáceo durante el proceso. Se deberá disminuir el agua paulatinamente hasta que las piscinas se vacíen totalmente; previo a la apertura de la compuerta, los obreros de la camaronera deberán fijar redes muy extensas permitiendo que el agua fluya a través de ellas y a su vez reteniendo el respectivo camarón. Luego estos serán colocados en cajas con hielo para ser transportados o industrializados. (Lescano, 2011) (Montalvo, 2015)

Debido a las condiciones socioeconómicas del Ecuador, durante esta fase es importante tomar en cuenta el persistente robo de camaroneras, peligroso para la vida de los operarios de la camaronera, y causante de pérdidas económicas tanto por el robo de insumos como del camarón. Por lo que

resulta esencial mantener guardianía constante durante el proceso, así como también el uso de cámaras de seguridad. (Palacios, 2016)

## **1.2. Manejo del cultivo**

De acuerdo con el Ing. Valarezo, (2018) nos indicará el proceso del cultivo del camarón de agua dulce que procederemos a implementar en este proyecto.

El proyecto aplicará un sistema de cultivo híper-intensivo en la producción de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*. La densidad de siembra será inicialmente de 100 camarones/m<sup>2</sup> para posteriormente incrementar a +200 camarones/m<sup>2</sup>. Se usarán aireadores de paleta eléctricos, lo que será integrado con aireadores de inyección de nano burbujas, las instalaciones de aireación deben alcanzar los 70hp por hectárea para garantizar la saturación de oxígeno necesaria para el híper-cultivo, sobre todo en la noche y madrugada en donde el nivel de oxígeno puede caer a niveles críticos.

El peso promedio de cosecha será de 14 a 15 gramos/camarón. La alimentación será de acuerdo a la biomasa y usaremos proteína porcentualmente y granulométricamente acorde al tamaño del camarón. Se deberán hacer controles de peso semanal a fin de evaluar su talla y peso para graduar el aprovisionamiento de balanceado y disminuir la conversión alimenticia.

Las innovaciones propuestas en cuanto al manejo del cultivo permitirán que la sobrevivencia final supere el 70%, mientras que las tallas puedan superar los 15 gr. Los rendimientos podrán incrementarse a 30.000 libras/ha/ciclo. Y se prevé mediante la rotación de larvas en los estanques de pre-cría, cría y pre-engorde elevar la productividad inicial con 4 ciclos para luego incrementar la misma con producciones de 6 ciclos de cosecha al año.

El proceso de cultivo se inicia con la semilla adquirida que se manejará en estanques de larvicultura hasta un estadio de Post-larva 15, luego pasarán a estanques de Pre-cría (2.500 m<sup>2</sup>) hasta obtener un peso de 2 a 4 gramos.

Posteriormente pasarán a los estanques de Engorde (5.000m<sup>2</sup>) donde permanecerán hasta llegar a un peso de 14-15 gramos.

### 1.2.1. Sistema de Aireación

En el sistema híper-intensivo del camarón es necesario contar con un sistema de aireación que permite la entrada de oxigenación al cultivo, de tal manera permitiéndole el incremento de biomasa en los estanques de siembra.

Como anteriormente se mencionaba, el proyecto contara con la implementación del sistema de aireación, el cual es el aireador de paleta (paddlewheel aerator). La función principal que cumplen estos sistemas de aireación es brindar una óptima oxigenación en agua mayormente en las noches por cuando no existe producción por fotosíntesis y la capacidad de oxígeno se vuelve limitada.



**Figura 7.** Aireador de Paletas Eléctrico

**Tomado de:** Equipos de Acuicultura (s.f.)

### 1.2.2. Tecnología Biofloc

Debido al alto crecimiento del sector acuícola en el Ecuador, esta compañía quiere implementar este nuevo sistema de cultivo de camarón. La tecnología Biofloc (BFT) es un sistema de acuicultura amigable para mitigar

el medio ambiente, considerado como un método alternativo eficiente. El mismo puede reciclar sus nutrientes continuamente, donde su enfoque sostenible se basa en el crecimiento de microorganismos en medio del cultivo beneficiándose por el intercambio de agua mínimo o cero. Además, estos microorganismos cumplen dos funciones: una, es mantener la calidad del agua que absorbe los compuestos de nitrógeno que generan proteína microbiana “in-situ”, dos, aumenta la viabilidad del cultivo por medio de la reducción de la tasa de conversión alimenticia y disminuye los costos de alimentación (Coelho, Yves, & Gaxiola, 2013).

La tecnología Biofloc (BFT) se ha efectuado con éxito en la acuicultura, especialmente en la cría de camarones, debido a ventajas económicas, ambientales y de comercialización sobre un sistema de cultivo convencional (Avnimelech, 2007). En comparación con las técnicas acuícolas convencionales, la tecnología biofloc proporciona una alternativa más económica y una técnica sostenible en términos de intercambio mínimo de agua y aporte de alimento reducido, convirtiéndola en una tecnología sostenible de bajo costo para el desarrollo acuícola futuro sostenible (Schryver, Cangrejo, Defoirdt, Boon, & Verstraete, 2008).

Además, BFT También mejora la sostenibilidad y la bioseguridad y el desarrollo de sistemas de cultivo de alta intensidad sin descarga de agua durante todo el ciclo de cultivo (Ahmad, Babitha, Verma, & Maqsood, 2017). También, EL BF incorpora micro algas, bacterias, protozoos y otra clase de elemento orgánico. En contraste con el sistema tradicional de camarón se manifiesta que los estanques se llenan con agua de marea sin control de la calidad y la cantidad de los animales.

De acuerdo con (Hein, 2000) la producción media es baja que oscila entre 200 y 500 kg/ha/año. Para comparar un sistema de cultivo tradicional frente al BFT las principales diferencias entre estos 2 métodos son: el uso de cadena microbiana, sistema de aireación, control del agua, densidad de la siembra y control alimenticio.

Este nuevo sistema de cultivo es una innovación propuesta en cuanto al manejo del cultivo que permitirá la sobrevivencia final que superará el 70%,

mientras que las tallas puedan superar los 15 gr. Los rendimientos podrán incrementarse a 30.000 libras/ha/ciclo. De tal manera se prevé mediante la rotación de larvas en los estanques de pre-cría, cría y pre engorde elevar la productividad inicial con 4 ciclos para luego incrementar la misma con producciones de 6 ciclos de cosecha al año.

### **1.2.3. Sistema de Inspección, Medición y Prueba**

En general, cuando se lleva un proceso de producción de cultivo es fundamental realizar un sistema de inspección para llevar el registro del sistema actual de cultivo tomando en consideración ciertos parámetros como la productividad, inspeccionar la aclimatación y siembra de larvas, manejo y monitoreo de la calidad del agua en los estanques, examinar el funcionamiento de las piscinas, el mantenimiento de los aireadores. Además, se debe tomar a respeto la medición de tiempo en que las larvas cumplan su reproducción, medir si el camarón cumple el tamaño comercial, medir los parámetros de la calidad del agua y finalmente se debe realizar pruebas en laboratorio tomando en relación muestras de camarones para el diagnóstico de enfermedades.

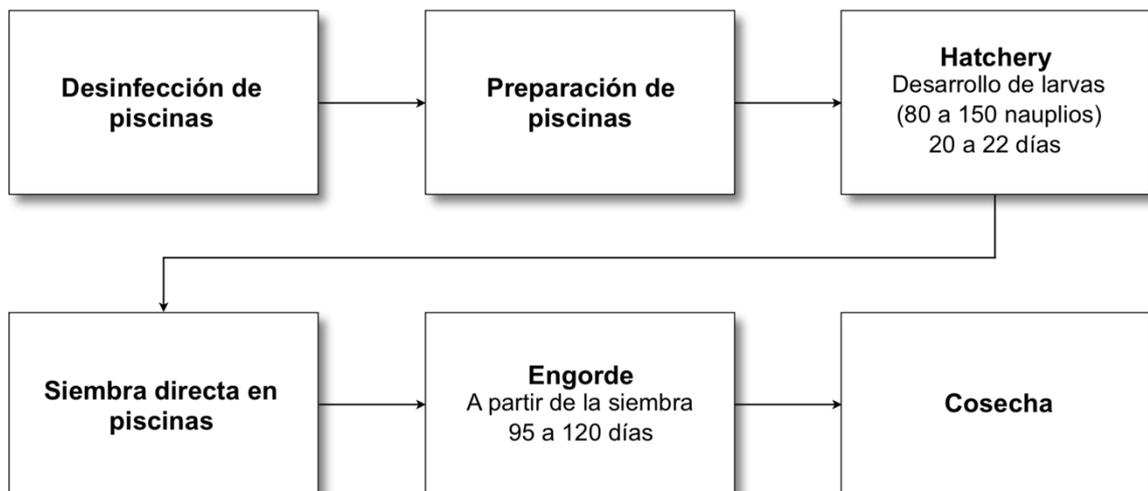
Mediante estas tres medidas de control y calidad de cultivo de camarón se toma esta información que es de gran valor y utilidad para el acuicultor ya que accede a visualizar situaciones que a futuro podría convertirse en problemas para la siembra y tomar acciones correctoras a tiempo.



**Figura 8.** Multiparámetro

Tomado de: Hanna Instruments (s.f.)

### 1.3. Cultivo Tradicional de Camarón



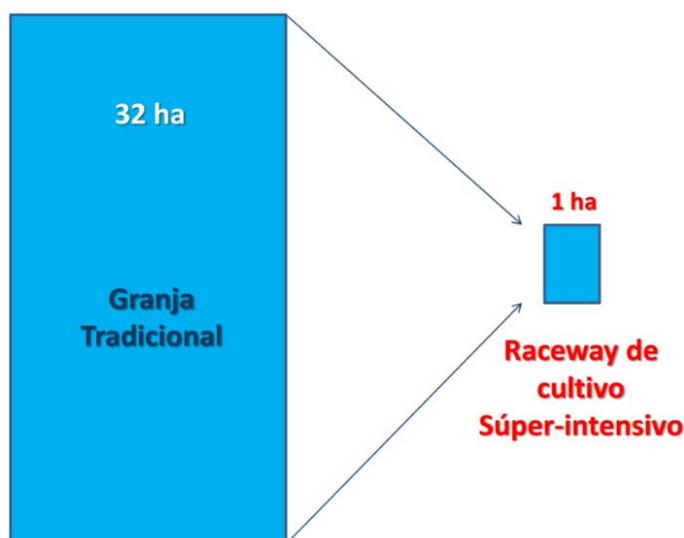
**Figura 9.** Flujo de Proceso de un Sistema Tradicional de Producción de Camarón

**Elaborado por:** los autores

El cultivo tradicional es dependiente de las mareas, y de igual manera no lleva ningún control de agua. En este sistema no se monitorean parámetros fisicoquímicos ni biológicos del agua, los recambios de agua se hacen con el ritmo de las mareas, no se aplican insumos, los camarones se alimentan con el plancton del agua hasta la madurez, no se practica ningún muestreo (Sandino, 2003). Este sistema demanda algunas hectáreas para poder realizar una cosecha. Tienen una densidad de siembra de 3 post-larvas/m<sup>2</sup>, y una producción de 300 a 400 libra de camarón entero por ciclo. Este es el sistema más usado por cooperativas (Sandino, 2003). La temperatura óptima para mantener la larva de camarón oscila entre 27 y 32C<sup>0</sup>, en caso de que la temperatura descienda en los 24C<sup>0</sup> reduce la sobrevivencia y crecimiento de la misma. El rendimiento de un sistema artesanal es inferior a las 720 libras/ha/año.

### 1.3.1. Comparación de la Capacidad Instalada

En comparación con los sistemas de producción convencionales, los métodos hiper-intensivos ofrecen una capacidad productiva más elevada. El siguiente gráfico representa la proporción de la capacidad instalada utilizada entre ambos tipos de cultivos.



**Figura 10.** Capacidad Instalada en los métodos de producción

**Tomado de:** Capacidad de carga en el cultivo de camarón, por Vinatea L. (2014), XVI Congreso Ecuatoriano de Acuicultura & AquaExpo

Luego de haber analizado todos los aspectos técnicos concernientes al proyecto, se puede concluir que los modelos de cultivo híper-intensivos requieren de alta intervención tecnológica en comparación a los cultivos tradicionales. En lo que respecta a las fases de producción, los sistemas híper-intensivos emplean modelos tanto bifásicos como trifásicos, con el fin de optimizar el tiempo invertido en cada etapa del crecimiento del camarón; en contraste con los sistemas tradicionales, que usualmente emplean métodos de siembra directa, es decir sin diferenciación de piscinas para cada fase, lo que significa que el proceso deberá involucrar más tiempo. El sistema propuesto y diseñado para la empresa WorldCast S.A. promete procesos productivos con duración de 3 meses, lo que se manifiesta en 4 ciclos productivos al año. La densidad de siembra implementada será alta, 100 camarones/m<sup>2</sup>, y se espera incrementar a +200 camarones/m<sup>2</sup>; debido a esto la incorporación de sistemas de aireación, el uso de la tecnología BFT y los sistemas de inspección, medición y prueba son de vital importancia. En cambio, en los sistemas tradicionales no existe la necesidad de realizar continuo monitoreo, y los recambios de agua son dependientes de las mareas. Finalmente, otro aspecto importante evaluado es la capacidad instalada utilizada en el proyecto, los híper-cultivos no utilizan mucha capacidad de terreno, pues son diseñados con el fin de incrementar la productividad en menor espacio, lo que lo difiere de los cultivos artesanales. El proyecto camaronero de la empresa WorldCast S.A. tendrá una extensión de 6 hectáreas de espejo de agua, y se espera que se generen cosechas de aproximadamente 130,000 libras de camarón de 14 a 15 gramos.

## **Capítulo II. Estudio de Mercado**

A lo largo del desarrollo de este capítulo, se realizará un estudio de mercado, analizando en primera instancia la situación actual del mismo, tomando en consideración variables como la oferta, demanda y los competidores. Esto nos permitirá relacionar las condiciones del proyecto con las del mercado.

### **2.1. Análisis PESTA**

El análisis PESTA es el enfoque más común para examinar variables presentes en el entorno externo que repercuten en las empresas y en su competitividad. Es una herramienta útil para comprender el crecimiento o el declive del mercado, y como tal, la posición, el potencial y la dirección de una empresa. Un análisis PESTA es una herramienta de medición empresarial, cuyo nombre constituye un acrónimo de los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales a evaluar en el entorno. (Gupta, 2013)

#### **2.1.1. Factor Político**

Dentro del ámbito político en el que se desenvuelve hoy en día la actividad acuícola, se pueden destacar los esfuerzos del Gobierno para estimular al sector mediante la búsqueda y apertura de mercados potenciales en donde posicionar nuestro camarón, para los mismos que consecuentemente al uso del dólar americano en el país, es necesario fomentar la competitividad en los mercados internacionales a través de la constitución de acuerdos comerciales que habiliten el ingreso del producto ecuatoriano con tarifas arancelarias bajas. (Montalvo, 2015)

No obstante, representantes del sector han manifestado su inconformidad con respecto al apoyo del gobierno, pues dicen que no asiste a las exigencias de la actividad camaronícola. Ellos expresan que la industria avanza sin el debido soporte gubernamental, pues la inexistente determinación política para solucionar temas de inseguridad y la permanencia de aranceles para la importación de las materias primas y equipos mantiene

en desaliento al sector. (CNA, 2018) Los representantes solicitan se tomen medidas de acción por parte de los organismos de control y justicia, para atenuar el riesgo inminente respecto a la inseguridad que enfrenta el sector camaronero, el cual genera pérdidas superiores a 60 millones de dólares al año e inversión de seguridad privada. Además, requieren se elimine la exigencia de comprar materia prima de origen nacional, la cual resulta 46% más cara que la extranjera. (CNA, 2018)

En vista a la problemática existente, el Ministerio de Acuicultura y Pesca ratificó la política gubernamental a favor de la competitividad sistémica del sector, las directrices estipuladas incluyen la simplificación tributaria, entrega de créditos preferenciales, reforzamiento de seguridad jurídica y apoyo a la tecnificación de la producción con el programa de electrificación, el cual prevé la aplicación de energía eléctrica para procesos de aireación, alimentación automática y bombeo que en la actualidad requieren de maquinaria con uso de combustibles. (Ministerio de Acuicultura y Pesca, 2018)

### **2.1.2. Factor Económico**

En el 2017, la economía ecuatoriana (PIB) registró un incremento en términos reales de 3.0%, este dinamismo se debe principalmente al aumento del gasto del consumo final de los hogares, el gasto de consumo final del gobierno general y las exportaciones. En términos corrientes, el PIB alcanzó \$103,057 millones. Durante este periodo, las exportaciones no petroleras aumentaron 7.7% (\$872.7 millones), en donde se destacaron el crecimiento de productos como: banano y plátano (11.0%), camarón (17.7%), y las no tradicionales (4.2%). (BCE, 2018)

El sector acuícola representa una de las principales actividades económicas del país. En el 2017, el camarón superó al banano, convirtiéndose en el principal producto no petrolero de exportación; las ventas fueron de 3,037 millones de dólares frente a los \$3,034 millones del banano. Según datos del Banco Central, Ecuador vendió 438 toneladas métricas, es decir, un 18,1% más respecto al año 2016, generando un 17,7% más de divisas.

Actualmente, el país es el cuarto abastecedor de camarón en cautiverio de Estados Unidos y el primer productor de América, muy distante de sus competidores de esta región del mundo. (Lizarzaburu, 2018)

Desde inicios del 2018, el precio del camarón ha registrado una tendencia a la baja, en donde las tallas que más han disminuido en precio son las medianas por ser las más comerciales. Según José Camposano, presidente de la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA), esto se explica debido a que la demanda del producto se mantiene estable, con tasas anuales de crecimiento de 4%; mientras que la oferta aumenta a un ritmo de dos dígitos. Entre los principales exportadores y productores de camarón que están estimulando la actual oferta mundial se encuentran India, Tailandia y Ecuador. La CNA estima que la facturación del sector para este año se mantendrá cercana o ligeramente superior a la del 2017. (Castillo M. , 2018)

Pese a esto, la apertura de mercados como Brasil y Rusia han favorecido las exportaciones del sector. Los principales destinos del crustáceo ecuatoriano son Vietnam (39%), China (25%) y Estados Unidos (13%). Las cifras de envíos de este producto a China se han quintuplicado en lo que va del 2018, frente a igual periodo del año previo, lo cual lo convierte en el destino mas atractivo para la comercialización de nuestro camarón. El sector espera beneficiarse de la reciente firma del acuerdo comercial con el EFTA, pues constituye una oportunidad para diversificar y captar nuevos mercados. (Castillo M. , 2018)

### **2.1.3. Factor Social**

En lo que respecta al aspecto social, es importante recalcar que en el Ecuador, la industria camaronera ha permitido generar diversas fuentes de trabajo; en su mayoría en mano de obra, gracias al su alto rendimiento del sector en el comercio internacional, de tal manera, que se ha vuelto más competitivo; por tal motivo el sector acuícola debe tener claro su visión en el mercado, estar en innovación constante, brindar una buena calidad del producto, servicio al cliente y sobre todo un adecuado control de larvas para satisfacer las necesidades del consumidor final.

El gran desarrollo de la acuicultura en el Ecuador ha permitido a la población de las principales provincias que se destacan en el cultivo del crustáceo, ingresar a la cadena productiva de esta actividad; los operarios dependen primordialmente de las jornadas de cuidado, alimentación y cosecha durante los ciclos productivos. Es debido a esto, que, los procesos de optimización en cuanto al incremento de la productividad de los sistemas acuícolas, a su vez repercuten en la mejora de los ingresos del personal de campo, y de la misma manera, de la especialización de mano de obra calificada y asesores técnicos involucrados en la cadena. Sin embargo, teniendo en cuenta que la tecnificación los procesos suele prescindir de menos mano de obra que los cultivos tradicionales; este hecho se puede compensar con la inversión de en la construcción de nuevas camaroneras tierra adentro, es decir, en lugares no cercanos al mar, lo cual significa que se está aprovechando la oportunidad de que las tierras no cultivadas ahora sean productivas, y que los habitantes aledaños, que antes no tenían acceso a esta cadena productiva, sean ahora parte de ella. (Montalvo, 2015)

#### **2.1.4. Factor Tecnológico**

Considerando el impulso económico que genera esta actividad en el país, la industria camaronera progresivamente ha tomado conciencia de la importancia de la implementación de tecnología en los sistemas acuícolas. Hoy en día, la tendencia en el sector es la tecnificación de los procesos en los sistemas de cultivo, lo mismo que permitirá mantener altos estándares de producción. Estos esfuerzos se han enfocado en promover el incremento de los rendimientos de las piscinas de camarón, los mismos que están ligados en mejoras en la nutrición, manejo de larvas y sobretodo al equipamiento utilizado en los cultivos. Es por esto que el sector productor del crustáceo no ha dejado de invertir en equipos con mejor tecnología. (Paspuel, 2015)

Año tras año, la Cámara Nacional de Acuicultura lleva a cabo la Aqua Expo, en donde se exponen varias conferencias pertinentes al desarrollo tecnológico y de la innovación del sector, ofreciendo temas que promuevan la mejora continua en las prácticas de producción sustentable del camarón

ecuatoriano con el fin de mejorar su competitividad en mercados internacionales. Dentro del ciclo de conferencias existen temas relacionados al mejoramiento de protocolos de cultivo, manejo de pre-crías, bio-remediación, soluciones prácticas para la alimentación, patologías, y otros temas. (CNA, 2018)

Actualmente existen diferentes alternativas tecnológicas aplicables en los sistemas acuícolas, que permiten el incremento del cultivo de producción del camarón. La empresa WorldCast S.A. piensa implementar un innovador método de sistema de biofloc que favorece mucho a las nuevas industrias camaroneras porque tiene ciertos factores positivos como son: la disminución de los recambios de agua, la reducción de hectáreas, y entre otros. Esta tecnología biofloc es una buena opción para reducir los impactos nocivos que genera el sector camaronero en el Ecuador.

Otro elemento tecnológico imprescindible que se implementará en esta propuesta, son los sistemas de circulación, también denominados raceways. Con la tendencia actual de la industria hacia la intensificación, estos sistemas juegan un rol importantísimo en el desarrollo y sustentabilidad en la fase de larvicultura. El gran desarrollo de sistemas intensivos de producción basados sobre la tierra (raceways) es el resultado directo de la posibilidad de re-utilizar el agua de cultivo casi sin límites. Por tal motivo, a pesar de que la tecnología asociada con estos sistemas puede involucrar una mayor inversión inicial y además la necesidad de re-entrenar al personal y/o contratar especialistas, los beneficios que aporta son suficientes para justificar el esfuerzo para la gran mayoría de los métodos convencionales del país. (Buike, 2018)

#### **2.1.5. Factor Ambiental**

El desarrollo de la acuicultura, y el cultivo de camarón en particular, ha ocasionado, en los últimos años, un debate sobre los costos y beneficios sociales y ambientales. La rápida expansión del cultivo de camarón en países de América Latina y Asia, han concienciado sobre la necesidad de estrategias de manejo efectivo, mismas que son necesarias para incrementar las contribuciones positivas que el cultivo de este crustáceo generan en el

crecimiento económico y al control de los impactos negativos ambientales. (Banco Mundial, NACA, WWF, FAO, 2002)

Es relevante considerar que el grado de impacto ambiental generado por la acuicultura está directamente relacionado con el tipo de sistema de producción que se implementa, pues a medida que se intensifican los cultivos es necesario el uso de mayor cantidad de insumos. Las actividades que se realizan en el proceso productivo del camarón; como lo son el uso de alimento formulado, el número de recambios periódicos de agua, desinfección de piscinas, la cosecha, las bodegas de materiales, todas ellas tienen un impacto negativo y directo en el agua, suelo y vegetación en el área de cultivo. (Espinosa & Bermúdez, 2012)

Actualmente en el Ecuador sector acuícola ha logrado expandirse de forma rápida a los mercados nacionales e internacionales. Sin embargo, este sector es muy perjudicial para el impacto ambiental, pues ocasiona la tala de manglares que se ha visto involucrado en los últimos años por las industrias camaroneras con el uso del suelo, por tal motivo proponemos este innovador sistema acuícola, que implementa el uso de tecnología biofloc, con el cual se tratará de solucionar o mitigar los golpes ambientales de la acuicultura.

Un factor muy importante es la ventaja comparativa con la que goza nuestro país frente a la de sus competidores, pues el clima característico de Ecuador permite realizar cultivos y cosechas de camarón durante cualquier temporada del año, lo que favorece al país pues puede mantener una producción constante y exponencial en comparación al cierre de los ciclos productivos de sus competidores en dichas épocas del año, por lo que se aprovecha esta situación en lo que se refiere con la oferta y demanda del producto. Es transcendental considerar también que los recursos utilizados en las nuevas técnicas de manejo de agua en los cultivos, son más eficientes y a su vez menos nocivos con el medio ambiente. (Montalvo, 2015)

## 2.2. Análisis FODA

La matriz FODA es una de las principales herramientas estratégicas de análisis que permite categorizar factores significativos del entorno, tanto internos como externos a la organización. Este análisis comprende de una lista de las fortalezas y debilidades de una organización, identificadas a partir del análisis de sus recursos y capacidades, además de una lista de las amenazas y oportunidades del entorno externo obtenidos a partir del estudio. (Pickton & Wright, 1998) A continuación, se detallan los puntos relacionados a cada elemento de la matriz FODA, con respecto a las condiciones del proyecto camaronero propuesto en este estudio.

**Tabla 3.** Matriz FODA

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
1. Optimización de recursos.	1. Preferencia del camarón ecuatoriano en mercados internacionales, debido a su sabor, color y textura.
2. Ventajas climáticas que permiten un mayor desarrollo productivo por hectárea.	2. Apertura de nuevos mercados para la exportación del producto.
3. Tipo de camarón ( <i>litopenaeus vannamei</i> ) adecuado para el medio, resistente a altas densidades y tolerable a bajas salinidades característico para la crianza con agua de pozo.	3. Disponibilidad de varios proveedores de insumos a bajos costos.
4. Diseño de sistema de cultivo sustentable en base a biorremediación, que procure el correcto manejo de desechos con el fin de mitigar el impacto al ambiente.	4. Demanda alta a nivel mundial y estacionalidad de la oferta para ciertos mercados.
5. Tecnología implementada en la técnica de cultivo, que permita intensificar la producción de manera eficiente y disminuyendo el riesgo en el control de enfermedades.	5. Continuo desarrollo de innovación y tecnología en productos y servicios relacionados al sector.
6. Sistema de producción trifásico, que permita optimizar el tiempo y generar cuatro ciclos productivos anuales.	6. Firma de acuerdos comerciales que permitan la reducción o eliminación de barreras arancelarias y no arancelarias.
7. Mano de obra capacitada para el manejo de este tipo de cultivo.	7. Promoción del producto a través de organismos de comercio exterior como ProEcuador fuera y dentro del país, para su tecnificación por parte de la Cámara Nacional de Acuicultura.
	8. Reciente propuestas de apoyo al sector en cuanto al desarrollo tecnológico y seguridad, por parte de organismos gubernamentales y de control.

Debilidades	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limitada asistencia técnica para manejo de cultivos intensivos.</li> <li>2. Carente apoyo de organismos gubernamentales en cuanto incentivos al sector, en años anteriores.</li> <li>3. Alta inversión en la construcción, maquinaria y tecnología necesaria en estos cultivos.</li> <li>4. Altos costos de operación por la subida de las partidas arancelarias a productos importados de tecnología imprescindibles en la producción.</li> <li>5. Riesgo de contaminación por enfermedades.</li> <li>6. Poca disponibilidad de transporte de productos perecederos.</li> <li>7. Necesidad de establecer estrategias conjuntas de comercialización.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de nuevas tecnologías por competidores en el extranjero.</li> <li>2. Fluctuación del precio del camarón debido a cambios en la oferta y demanda ocasionada por sobreproducción, enfermedades o estacionalidades en países competidores.</li> <li>3. Introducción de enfermedades propias del camarón como el síndrome de muerte temprana, y mancha blanca.</li> <li>4. Inestabilidad política y del indicador de riesgo país, que ocasione la disminución de inversión extranjera y a su vez limite financiamientos.</li> <li>5. Persistente robo a camaroneras durante las transferencias de piscinas, debido a las condiciones socioeconómicas del país.</li> <li>6. Conflictos en cuanto al uso de tierras agrícolas.</li> <li>7. Entrada de nuevos países competidores al mercado internacional.</li> <li>8. Reforma de la Ley de Pesca y Acuacultura.</li> </ol>

**Elaborado por:** los autores

## 2.2.1. Análisis Estratégico FODA

**Tabla 4.** Diseño Estratégico FODA

Diseño de Estrategias	
FO: Usar fortalezas para aprovechar oportunidades	DO: Disminuir debilidades aprovechando oportunidades
<p><b>F3.O1.</b> Incrementar el volumen de producción cuando exista un incremento en la demanda en mercados internacionales.</p> <p><b>F2.O4.</b> Aumentar la densidad de siembra para satisfacer la demanda a nivel mundial.</p> <p><b>F1.O5.</b> Incentivar el uso de la biorremediación en los sistemas de cultivo de camarón para optimizar el riesgo de enfermedades.</p> <p><b>F4.O8.</b> Efectuar en los cultivos de camarón la bioseguridad que sirven para mitigar las pérdidas en la cosecha debido a patógenos virales (enfermedades del camarón).</p>	<p><b>D5.O5.</b> Realizar charlas sobre temas de innovación y conocimiento de maquinarias y técnicas, para aportar en el conocimiento intelectual del personal de trabajo de la compañía camaronera.</p> <p><b>D2.O7.</b> Impulsar a las empresas camaroneras un manejo de cuidar el medio ambiente con la reducción de la tala de manglares.</p> <p><b>D7.O2.</b> Ejecución de nuevos negocios con empresas exportadoras de camarones.</p>
FA: Usar fortalezas para reducir impacto de amenazas	DA: Disminuir debilidades para evitar amenazas
<p><b>F5.A1.</b> Implementar nuevas estrategias de mercado para incrementar la demanda del camarón ecuatoriano.</p> <p><b>F1.A6.</b> Efectuar campañas para la industria camaronera para que opten por piscinas tierra arriba para mitigar el medio ambiental.</p> <p><b>F4.A3.</b> Mantener el uso de la biotecnología para seguir produciendo un camarón de alta calidad y mitigar el grado de enfermedades.</p>	<p><b>D3.A5.</b> Implementación de un manejo de cámaras de vigilancia para aminorar el riesgo de saqueo de la producción.</p> <p><b>D2.A4.</b> Realizar vínculos con otras empresas productoras de camarón para concretar la venta de maquinarias a un precio justo debido a la inestabilidad económica del país.</p>

**Elaborado por:** los autores

## **2.3. Situación Mundial del Mercado**

Es prescindible realizar el análisis mercado internacional de la industria camaronera, puesto que nos brinda una perspectiva de la situación mundial a la que se enfrenta el país frente a sus competidores potenciales, lo cual permite a los operarios del sector tomar medidas en cuanto a su producción.

### **2.3.1. Demanda**

Según la FAO (2018), estima que, en el 2017 se importaron alrededor de 2,3 millones de toneladas de camarón y gambas en los siete principales mercados mundiales, aproximadamente un 15 por ciento más en relación al 2016. La demanda en Asia oriental fue más fuerte en 2017, atrayendo grandes volúmenes de suministros en todo el mundo.

En 2017, la demanda de camarones fue fuerte en el este de Asia y en América del Norte, con el apoyo de la buena aceptación por parte de los consumidores del camarón cultivado y los precios estables. Sin embargo, en Europa el mercado era bastante plano. Las importaciones mundiales a los siete principales países (UE28, Estados Unidos, Vietnam, China, Japón, República de Corea y Canadá) ascendieron a 2,6 millones de toneladas en 2017, de las cuales el 43 por ciento (1,12 millones de toneladas) fueron importadas en cuatro mercados asiáticos (China, Vietnam, Japón y República de Corea). Los informes de la industria indicaron que entre el 60 y 70 por ciento de las importaciones vietnamitas se reexportaron a China, lo que indica una doble información en el comercio internacional. (FAO, 2018)

### **2.3.2. Oferta**

De acuerdo con la FAO (2018), la producción mundial de camarón de cultivo en 2017 se estimó entre 2,9 a 3,5 millones de toneladas. Cerca del 75 al 80 por ciento de la producción se originó en Asia Pacífico. El crecimiento positivo de las exportaciones en la India y el Ecuador se debió directamente a una mayor producción interna de camarón de cultivo, mientras que casi el 50

por ciento de las exportaciones vietnamitas consistió en camarones importados.

En 2017, las exportaciones de camarón de Vietnam a los 20 principales destinos, incluidas las exportaciones oficiales a China, totalizaron 264 000 toneladas, lo que representa solo un aumento del 1,1 por ciento con respecto a 2016. Sin embargo, teniendo en cuenta las grandes reexportaciones de Vietnam a China (que comprende 60-70 por ciento de las importaciones en Vietnam), las exportaciones totales de camarón de Vietnam al mercado mundial en 2017 fueron casi un 25 por ciento más altas, en 530 000 toneladas, en comparación con 2016. Las exportaciones de Indonesia y China disminuyeron debido a la menor producción nacional. Las exportaciones tailandesas disminuyeron a los principales mercados, excepto a Japón. Las capturas de camarón en Argentina alcanzaron más de 200.000 toneladas en 2017 y se produjo un incremento del 14,7 por ciento en las exportaciones a 183.300 toneladas, en comparación con 2016. Las exportaciones a Japón aumentaron en un 40 por ciento a 18.000 toneladas, y de Vietnam en un 80 por ciento a 11.400 toneladas. (FAO, 2018)

### **2.3.3. Estacionalidad**

La temporada agrícola de 2018 en Asia comienza entre abril y mayo. Las fuentes de la industria en Asia pronostican una tendencia positiva en 2018 y un aumento de la producción del 10 por ciento en la India. América Latina entró en la temporada de baja producción a partir de marzo. El probable El Niño en 2018 puede causar un clima extremo como corrientes de aire y fuertes lluvias, que son perjudiciales para el sector de la acuicultura. La situación será más clara en julio. A principios de 2018, el inventario de camarón de los Estados Unidos se mantuvo elevado, mientras que las importaciones en enero fueron un 20 por ciento más altas que el año pasado. En vista del reciente debilitamiento del mercado bursátil estadounidense, los importadores están siendo cautelosos. En Europa, los compradores esperan precios más bajos con el aumento previsto de la producción. (FAO, 2018)

En Japón, el consumo de camarón aumentará durante los festivales de primavera en abril a mayo, mientras que las importaciones fueron estacionalmente bajas durante el primer trimestre del año. Desde finales de diciembre de 2017, las autoridades chinas han comenzado a tomar medidas enérgicas contra las importaciones ilegales de productos del mar procedentes de Vietnam, incluidos los camarones. Durante los primeros dos meses de 2018, las importaciones directas en China desde Ecuador e India se han duplicado. Las exportaciones de estos dos orígenes a Vietnam también se mantuvieron fuertes en enero de 2018. El impacto de estos desarrollos será más visible a mediados de 2018. (FAO, 2018)

#### **2.3.4. Precio**

De acuerdo con la FAO (2018), a pesar del aumento de la producción de cultivo de camarón, los precios en el comercio internacional se mantuvieron estables durante 2017. Los precios domésticos del camarón fresco en China, la provincia china de Taiwán, Malasia, Tailandia, Vietnam y Singapur fueron mucho más altos en comparación con los precios de importación occidentales. En el comercio minorista de Malasia, los precios de vannamei fresco de 50/60 piezas por kg, eran altos, a 10 USD por kg. En la India, 100 unidades por kg de vannamei se vendieron a USD 3,9 por kg en el mercado de productos frescos.

## 2.4. Producción Nacional

Ecuador es el tercer mayor productor mundial de *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco) y el más grande de Sudamérica. Su sector del camarón es único en términos del alto nivel de la integración vertical y de la gran porción de camarón producido en sistemas de producción extensivos. La falta de voluntad de los productores para cambiar a sistemas de producción más intensivos limita el potencial de crecimiento futuro de la producción de camarón. Sin embargo, Ecuador tiene ventajas sobre sus competidores en Asia que van desde costos de producción relativamente bajos a nivel de granja, hasta alta calidad y alto grado de uniformidad de materias primas, a tamaños de cosecha relativamente grandes de camarón. (Seafood Trading, 2016)

### 2.4.1. Exportaciones



Figura 11. Evolución de las Exportaciones de camarón 2010 – 2017

Tomado de: Revista Acuicultura, por CNA (2018)

Elaborado por: los autores

Desde 2011 los mercados de exportación de productos del camarón ecuatoriano han cambiado drásticamente. Alrededor de 2011, los Estados Unidos y la Unión Europea importaron cantidades aproximadamente iguales de camarones ecuatorianos, los compradores chinos se quedaron rezagados al no importar la mitad del volumen de los otros mercados principales. Desde entonces, los tres mercados han aumentado sus importaciones de Ecuador. Sin embargo, mientras que los EEUU y la UE sólo aumentaron su compra alrededor del 50% hasta 2016, China aumentó sus compras casi cinco veces en el mismo período.

Según estadísticas de la CNA, en el 2017, las exportaciones de camarón ecuatoriano generaron un ingreso total de \$ 3.037,9 millones de USD, mientras que el volumen total fue de 438 mil toneladas métricas. De estas 438.000 toneladas, China importó más de la mitad de la producción de camarón de Ecuador, directa e indirectamente a través de Haiphong, Vietnam.

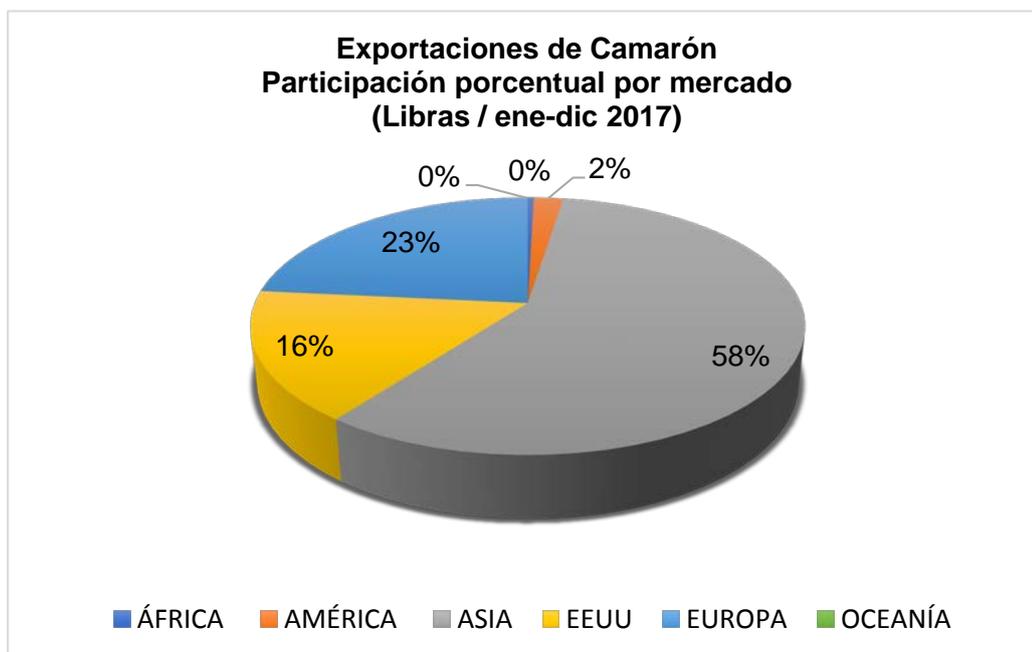
**Tabla 5.** Principales destinos de exportación de camarón 2016 - 2017

Destino	Ene - Dic 2016		Ene - Dic 2017	
	Libras	Participación%	Libras	Participación%
Vietnam	353.587.835	44%	481.649.525	51%
EEUU	154.419.760	19%	152.976.085	16%
España	75.592.542	9%	72.282.434	8%
Francia	67.225.537	8%	57.230.558	6%
Italia	49.007.589	6%	46.524.733	5%
China	24.331.096	3%	33.158.114	4%
Corea del Sur	13.756.892	2%	21.062.840	2%
Rusia	7.961.961	1%	10.575.651	1%
Países Bajos	5.259.677	1%	7.757.983	1%
Inglaterra	5.602.037	1%	7.104.549	1%
Otros	43.109.815	5%	48.261.057	5%
Total	799.854.741	100%	938.583.529	100%

**Adaptado de:** Estadísticas, por CNA (2017)

**Elaborado por:** los autores

Considerando la información estadística de la CNA, en la siguiente tabla se enlistan los 10 principales países destino del camarón ecuatoriano. Además, se puede apreciar el incremento porcentual de cada uno en el año 2017 en relación al 2016.



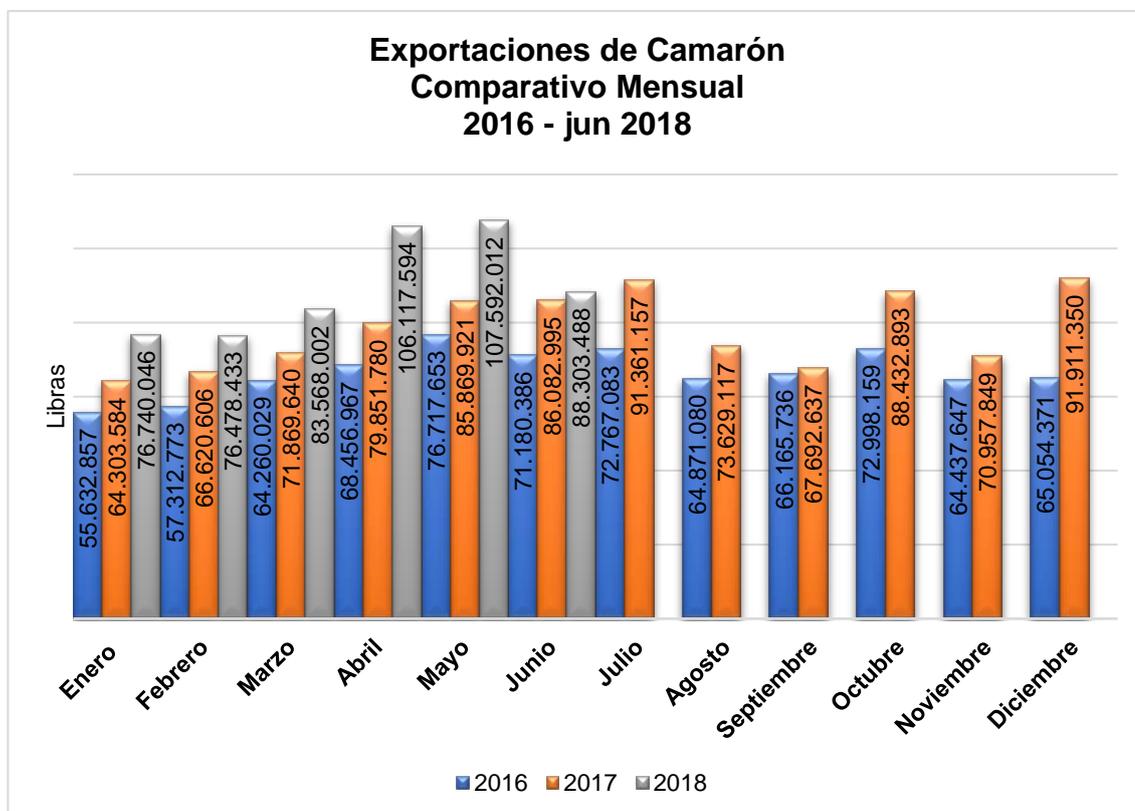
**Figura 12. Participación Porcentual de los Mercados**

**Adaptado de:** Estadísticas, por CNA (2017)

**Elaborado por:** los autores

La anterior gráfica detalla la participación porcentual de los mercados de exportación del crustáceo ecuatoriano. En el 2017, el mercado de Asia fue el espacio donde se ganó mayor territorio, pues cuenta con el 58% de participación a nivel mundial, esto se debe a que el volumen de exportación a ese continente rebasó en facturación de 2.500 millones de dólares, con una exportación de más de 500 millones de libras. No obstante, se ha perdido cierta cuota de mercado con los Estados Unidos, puesto que este destino ya no representa el 19% sino el 16% de las exportaciones totales, esto se ha ocasionado principalmente a la preferencia de este país por otros mercados con precios más bajos, como es el caso del camarón proveniente de la India.

(CNA, 2018) La UE sigue siendo un mercado importante en términos de exportación, con una participación del 23% y América con el 2%.



**Figura 13.** Comparación Mensual de las Exportaciones de Camarón

Adaptado de: Revista Acuicultura, por CNA (2018)

Elaborado por: Los autores

En lo que respecta al 2018, en el gráfico anterior se puede observar la comparación mensual de las exportaciones en los últimos tres años. Los volúmenes de exportación captados de enero a junio del presente año han alcanzado un incremento significativo en comparación a los mismos periodos en años anteriores. El porcentaje de crecimiento promedio, tomando en consideración los primeros meses del 2018, es de 18,2 % en relación a las exportaciones generadas para similar periodo en 2017, mientras que en relación al 2016 el crecimiento promedio fue de 15,49%.

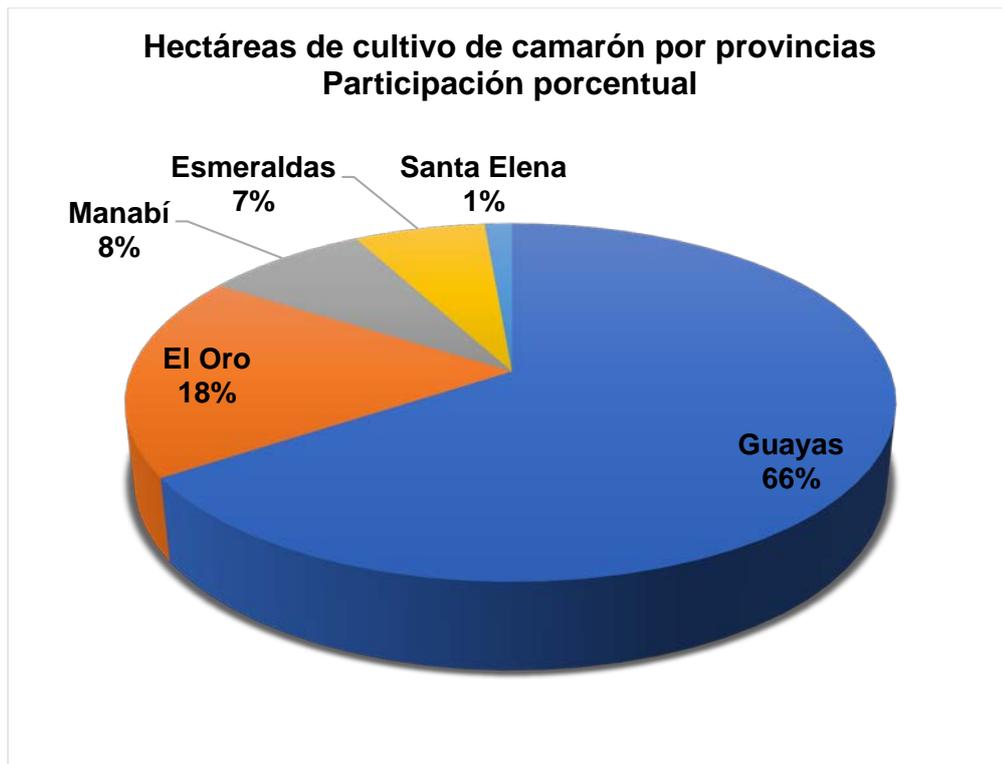
**Tabla 6.** Principales destinos de exportación Ene a Jun 2017 – 2018

Destino	Ene a Jun 2017		Ene a Jun 2018	
	Libras	Participación%	Libras	Participación%
<b>Vietnam</b>	224.882.474	47%	232.103.876	43%
<b>China</b>	19.398.587	4%	95.065.701	18%
<b>EEUU</b>	80.910.451	18%	73.845.573	14%
<b>España</b>	28.248.704	6%	34.736.564	6%
<b>Francia</b>	29.389.370	7%	28.662.237	5%
<b>Italia</b>	24.189.528	5%	27.489.543	5%
<b>Corea del Sur</b>	8.975.397	2%	7.006.566	1%
<b>Rusia</b>	6.095.599	1%	5.630.382	1%
<b>Países Bajos</b>	4.875.084	2%	4.611.509	1%
<b>Bélgica</b>	3.331.423	1%	3.669.951	1%
<b>Otros</b>	24.301.909	6%	25.977.673	5%
<b>Total</b>	454.598.526	100%	538.799.575	100%

**Adaptado de:** Estadísticas, por CNA (2018)

**Elaborado por:** Los autores

En la tabla anterior se pueden observar los principales países destino para los primeros meses del 2018. Existe un incremento significativo de las exportaciones realizadas a China, ubicándolo para este periodo, en el segundo destino mas importante para el país, seguido de Estados Unidos.



**Figura 14.** *Participación Porcentual de Hectáreas por Provincias*

**Adaptado de:** Seafood Trading (2016)

**Elaborado por:** Los autores

Actualmente en el país existen alrededor de 213.000 hectáreas de producción acuícola distribuidas en aproximadamente 3.000 fincas camaroneras. La acuicultura de camarón en Ecuador está concentrada en cinco provincias. Guayas (139.855 ha.), El Oro (39.273 ha.), Manabí (17.216 ha.), Esmeraldas (13.816 ha.) y Santa Elena (2.871 ha.).

## 2.4.2. Demanda Potencial

Para el cálculo de la Demanda Potencial, se tomaron en consideración las importaciones realizadas por los principales mercados en los primeros meses del 2018. Se determinó que, con una participación del 5% en el Mercado Local, la empresa debería producir alrededor de 20.301.968 libras al año. Por lo tanto, en comparación a la producción proyectada, existe una demanda insatisfecha. Esto debe principalmente a la gran cantidad de productores a nivel nacional.

<b>Importación Mensual de Camarón Ecuatoriano 2018</b>	
ene-18	76.740.046
feb-18	76.478.433
mar-18	83.568.002
abr-18	106.117.594
may-18	107.592.012
jun-18	88.303.488
<b>Promedio Mensual en libras</b>	<b>89.799.929</b>

**Tabla 7.** Cálculo de la Demanda Potencial

<b>Cálculo de Demanda Potencial</b>	
Demanda Promedio Anual de Camarón	1.077.599.150
% Participación de Empresas del Oro	37,68%
Número de Empresas procesadoras en El Oro	9
Demanda Promedio por empresa en El Oro	45.115.484
% Participación Esperada en el Mercado Local	5%
<b>Demanda Potencial Anual</b>	<b>20.301.968</b>

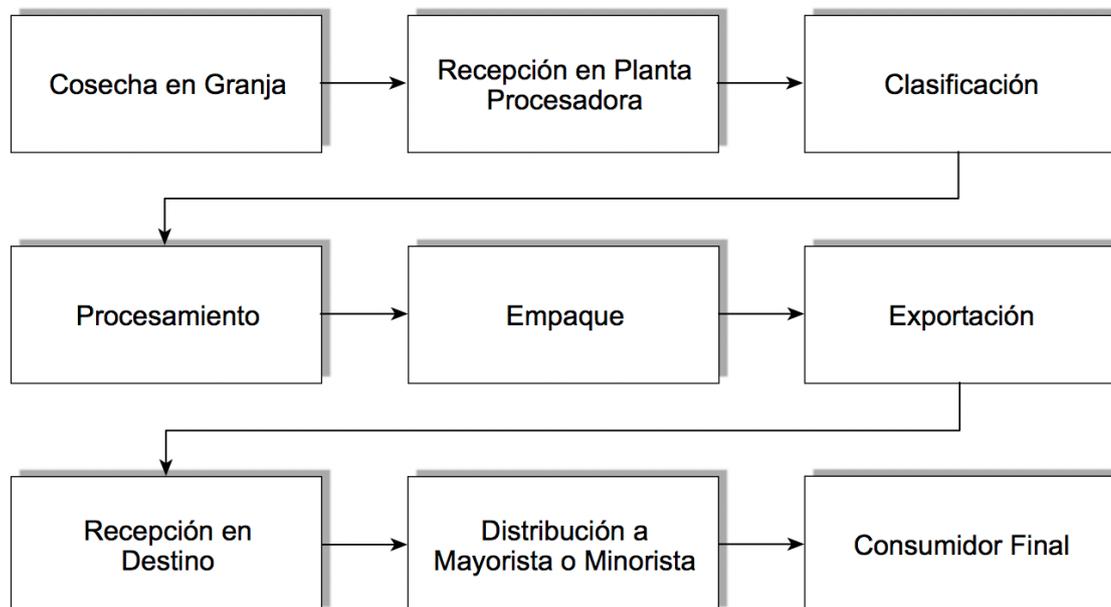
**Elaborado por:** los autores

**Tabla 8.** Cálculo de la Demanda Insatisfecha

<b>Año</b>	<b>Producción Anual</b>	<b>Variación</b>	<b>Porcentaje</b>
1	481.056	19.869.018	97,87%
2	562.924	19.790.270	97,48%
3	665.376	19.691.093	96,99%
4	786.476	19.572.692	96,41%
5	929.612	19.431.346	95,71%

**Elaborado por:** los autores

### 2.4.3. Flujo de Proceso de Comercialización



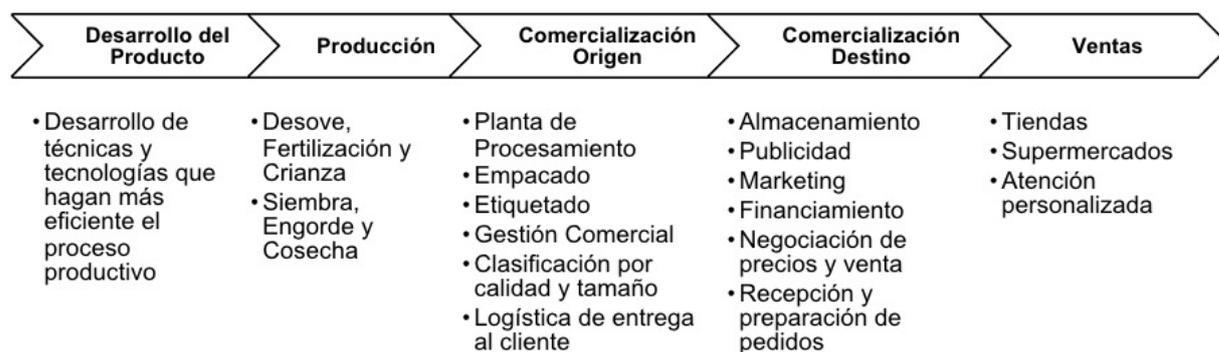
**Figura 15.** *Proceso de Comercialización de Camarón*

**Adaptado de:** Estudio de factibilidad para producir camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* bajo un sistema de producción semi-intensivo en Ecuador, por Palacios N. (2016)

**Elaborado por:** los autores

El presente flujo detalla los procesos involucrados para la comercialización del producto desde la cosecha en las granjas camaroneras hasta llegar al consumidor final. Luego de ser cosechado, el camarón es transportado a las plantas de procesamiento en donde el mismo es clasificado y empaquetado de acuerdo a su característica, talla y/o presentación. Una vez procesado se realiza la exportación del producto, para cual deben ser transportado hasta los contenedores en los puertos marítimos; al llegar a los mercados de destino se procede a la distribución de comerciantes mayoristas y minorista, para finalmente ser adquirido por el consumidor final.

## 2.4.4. Cadena de Valor



**Figura 16.** Cadena de Valor de la Industria Camaronera

**Elaborado por:** Los autores

En conclusión, a lo largo de los años el mercado de la industria camaronera se ha manifestado con una tendencia creciente muy significativa. El impulso económico generado por esta actividad ha captado el interés de nuevos inversionistas en el país, incrementando así el número de hectáreas destinadas para la acuicultura, lo cual se refleja en el crecimiento de los niveles de producción exportados. Actualmente el mercado crece con un promedio de 18,2% en relación al año 2017. El camarón ecuatoriano, cuenta con grandes ventajas comparativas en relación a sus competidores, pues su sabor, color y textura han hecho que sus mercados potenciales lo prefieran.

## Capítulo III. Estudio Económico

En el siguiente capítulo se analizará las variables de estudio económico, tales como: el plan de inversión inicial, los costos fijos, costos variables, depreciación, amortización, y entre otros rubros. De esta manera podemos identificar cuanto sería la inversión y los costos que llevaría a cabo la realización del proceso hiper-intensivo del cultivo de camarón mediante el sistema BFT.

### 2.1. Plan de Inversión

**Tabla 9.** Valor Total de la Inversión Inicial

Plan de Inversión	
Gastos de Constitución	\$ 8.470,00
Terreno	\$ 168.000,00
Muebles y Enseres	\$ 5.000,00
Infraestructura del Proyecto	\$ 332.553,75
Equipos y Maquinarias	\$ 101.710,28
Gastos Pre-operativos	\$ 12.076,00
Vehículos	\$ 37.000,00
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$ 155.975,20</b>
<b>Inversión Total</b>	<b>\$ 820.785,23</b>

**Elaborado por:** los autores

En la Tabla 2 se detalla la inversión total del proyecto de \$ 820.785,23 dólares, tomando en consideración los siguientes rubros: gastos de constitución \$ 8.470,00, terreno \$ 168.000, muebles y enseres \$ 5.000, infraestructura del proyecto con \$ 332.553,75, equipos y maquinarias de \$ 101.710,28 , gastos pre-operativos \$ 12.075,88 y vehículos con \$ 37.000, además se consideró el capital de trabajo con \$ 155.975,20. Podemos concluir que todos estos rubros son para llevar a cabo la realización del proyecto, asimismo todos estos valores son proyectados a 4 ciclos productivos por año.

### 2.1.1. Gastos de Constitución

**Tabla 10.** Detalle de los Gastos de Constitución

<b>Gastos de Constitución</b>			
<b>Pago una sola vez</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Tasa de Habilitación	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Acta de Constitución	1	\$ 800,00	\$ 800,00
Permiso de Funcionamiento	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Tasa Cuerpo de Bomberos	1	\$ 170,00	\$ 170,00
Registro Sanitario	1	\$ 700,00	\$ 700,00
Ficha Ambiental y Acuerdo Ministerial	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
<b>Total Gastos de Constitución</b>			<b>\$8.470,00</b>

**Elaborado por:** los autores

Los gastos de constitución representan un total de \$ 8.470,00 dólares, esto compone de los egresos de inicio de la actividad. En este rubro se consideró la tasa de habilitación \$ 300.00, acta de constitución \$ 800.00, permiso de funcionamiento \$ 1.500, tasa del cuerpo de bomberos \$ 170.00, registro sanitario \$ 700.00, además al año se debe obtener la ficha ambiental que es el documento base para poder desarrollar las actividades de la compañía, en la cual se detalla el plan de manejo ambiental para mitigar el impacto al medio ambiente, con un costo anual de \$5.000 dólares.

### 2.1.2. Terreno

**Tabla 11.** Costo del Terreno

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Hectáreas	ha	12,00	\$ 14.000,00	\$ 168.000,00

**Elaborado por:** los autores

El terreno está avaluado en \$ 168.000 dólares, el lugar consta con 12 hectáreas cada una tiene un valor unitario de \$14.000 dólares, en las cuales

estará dividida en 6 raceways de larvicultura vinculadas a 6 pre-criaderos los cuales a su vez están conectados a 6 piscinas de engorde; asimismo dentro del terreno se contará con campamento, bodegas, laboratorio/oficina, estación de bombeo, cuarto de generadores y transformadores, y torre de vigilancia.

### 2.1.3. Muebles y Enseres

En el siguiente rubro se tomó en consideración la inversión de muebles y enseres para uso exclusivo de la empresa WorldCast S.A., el mismo que tiene una inversión total de \$ 5.000 dólares, el cual consta de escritorio de forma L, sillas ergonómicas, dispensador de agua, archivador, aire acondicionado, sillas estándar tipo 12.

### 2.1.4. Infraestructura del Proyecto

**Tabla 12.** Detalle del Valor de la Infraestructura del Proyecto

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Construcción de piscinas, pre-criaderos, sedimentador y reservorio	ha	11,00	\$ 6.000,00	\$ 66.000,00
Lastrado de vías internas de acceso a piscinas	ml	3271,00	\$ 2,25	\$ 7.359,75
Perforación de pozo (incluye tubos y camisa de revestimiento)	u	2,00	\$ 12.000,00	\$ 24.000,00
Construcción de raceways (incluye revestimiento de liner)	m <sup>2</sup>	6500,00	\$ 5,00	\$ 32.500,00
Construcción de cubierta en raceways	m <sup>2</sup>	6500,00	\$ 3,00	\$ 19.500,00
Construcción de campamento (4 dormitorios, cocina, 2 baños y comedor)	global	2,00	\$ 25.200,00	\$ 50.400,00
Construcción de laboratorio - oficina (2 oficinas, 1 laboratorio y 1 baño)	global	1,00	\$ 10.800,00	\$ 10.800,00
Construcción de bodega	global	2,00	\$ 19.200,00	\$ 38.400,00
Construcción de compuerta de pesca	u	6,00	\$ 3.710,00	\$ 22.260,00
Construcción de compuerta de transferencia	u	6,00	\$ 4.270,00	\$ 25.620,00
Construcción de sifón para desagüe de piscina (incluye tubería)	u	12,00	\$ 850,00	\$ 10.200,00
Instalación de tubería Ø 8", para pase de agua	ml	454,00	\$ 16,00	\$ 7.264,00
Construcción de cuarto de generador-transformador	global	1,00	\$ 15.250,00	\$ 15.250,00
Construcción de garita de ingreso	global	1,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
<b>Total Infraestructura del proyecto</b>				<b>\$ 332.553,75</b>

**Elaborado por:** los autores

De acuerdo con la Tabla 5, se detalla el valor de la inversión en la infraestructura del proyecto con un costo total de \$ 332,553.75 dólares. El terreno abarca 12 ha., pero se calculará el costo de las 11 ha. del área de construcción para el desarrollo de piscinas en las cuales se construirá 6 raceways para larvicultura (0,08 ha c/u), 6 estanques de pre-criadero (0,3 ha c/u) derivadas a las otras 6 piscinas de engorde (0.7 ha c/u), además contará con piscinas de sedimentación (1,9 ha) y reservorio (0,95 ha). La construcción esta evaluado en un costo unitario por hectárea de \$6.000,00 dólares, siendo el costo total \$66.000 dólares por toda el área, se debe tomar en consideración que esta construcción de piscinas es a nivel del suelo. Así mismo, los raceways serán rectangulares y de tipo invernadero, permitiendo la mantener temperaturas constantes para el crecimiento larval, así como también la optimización de espacio y la facilidad para la clasificación de los camarones, los estanques están valorados con un costo total de \$ 32.500 dólares y las cubiertas con un total de \$19.500. Además, en este rubro se considera también la construcción de 2 bodegas con un costo total de \$38.400 dólares, igualmente se requiere de la construcción de un cuarto de generador-transformador avaluado en \$15.250 dólares. También, se pretende la edificación de 2 campamentos que constituye a 4 dormitorios, cocina, 2 baños y comedor) con un costo total de \$50.400 dólares.

## 2.1.5. Equipos y Maquinarias

**Tabla 13.** Detalle Equipos y Maquinarias

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Aireadores eléctricos 8 paletas - 3Hp	u	24,00	\$ 941,66	\$ 22.599,84
Aireadores eléctricos 4 paletas - 2Hp	u	60,00	\$ 597,85	\$ 35.871,00
Aireadores tipo Venturi - blower 2Hp	u	12,00	\$ 386,62	\$ 4.639,44
Equipos Multiparámetro de campo	global	1,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
Equipos de laboratorio	global	1,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
Suministro e instalación del sistema de seguridad integral	global	1,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
Equipos de larvicultura	global	1,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
Tanques para biorremediación	u	30,00	\$ 160,00	\$ 4.800,00
Bomba eléctrica para pozo de eje vertical de 4 pulgadas	u	2,00	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00
Bomba estacionaria de recirculación	u	1,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
Equipos de seguridad industrial	global	1,00	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00
Equipos de Computo	u	4,00	\$ 500,00	\$ 2.000,00
<b>Total Equipos y maquinarias</b>				<b>\$101.710,28</b>

**Elaborado por:** los autores

De acuerdo con la Tabla 6, se detalla los equipos y maquinarias para la producción del proyecto. Se utilizará aireadores eléctricos de 8 paletas/3Hp y de 4 paletas/2Hp los cuales ayudan a las piscinas de camarones aumentar el nivel de oxigenación, aumenta el índice de supervivencia y mejora la temperatura del agua, los cuales 24 aireadores de 8 paletas con un costo total de \$22.599,84 dólares y 60 aireadores de 4 paletas con un valor de \$ 35.871,00 dólares, asimismo se requiere de aireadores tipo Venturi-blower 2Hp con un valor total de \$ 4.639,44 dólares.

Adicional, se comprará equipos de seguridad integral valorado en \$1.800,00 con la finalidad de tener vigilancia dentro y fuera de la empresa

para evitar posibles pérdidas. También, se considera necesario la compra de equipos de campo, tales como: redes de arrastre, disco secchi, multiparámetros, sondas digitales para monitorear metabolitos tóxicos, etc. con un costo general de \$5.000,00 dólares. Asimismo, se consideró los equipos de laboratorio, tales como: espectrofotómetro, microscopio con cámara, incubadoras, equipo de disección, reactivos, estereoscopios y material de vidrio teniendo un costo total de \$3.000,00 dólares. Al mismo tiempo se solicita de 30 tanques para biorremediación con un valor total de \$ 4.800 dólares. De igual forma se requiere de 2 bombas eléctricas para pozo de eje vertical de 4 pulgadas con un valor general de \$10.000 dólares y una bomba estacionaria de recirculación evaluada en \$6.000 dólares.

### 2.1.6. Gastos Pre-operativos

**Tabla 14.** Detalle Gastos Pre-operativos

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Canoas para alimentación (incluye remos)	u	14,00	\$ 270,00	\$ 3.780,00
Malla red negra	lb	100,00	\$ 10,00	\$ 1.000,00
Malla red roja	rollo	2,00	\$ 100,00	\$ 200,00
Malla red verde	rollo	20,00	\$ 40,00	\$ 800,00
Marcos de hierro galvanizado con malla para compuerta de pesca	u	6,00	\$ 120,00	\$ 720,00
Marcos de hierro galvanizado con malla para compuerta de transferencia	u	6,00	\$ 80,00	\$ 480,00
Tablones para compuerta de pesca	u	120,00	\$ 10,00	\$ 1.200,00
Tablones para compuerta de transferencia	u	120,00	\$ 7,00	\$ 840,00
Comederos	u	120,00	\$ 5,00	\$ 600,00
Balizas	u	120,00	\$ 1,30	\$ 156,00
Camas (incluye colchón, sábanas y almohadas)	u	16,00	\$ 100,00	\$ 1.600,00
Utensilios de cocina	global	1,00	\$ 700,00	\$ 700,00
<b>Total Gastos Pre-operativos</b>				<b>\$ 12.076,00</b>

**Elaborado por:** los autores

En base a la Tabla 7, se especifica los gastos pre-operativos que tiene un costo total de \$12.076,00 dólares anuales en mallas negra, malla roja, malla verde, canoas para la alimentación, remos para canoas, marcos de hierro galvanizado con malla para compuerta de pesca, tablonces para compuerta de pesca, tablonces para compuerta de transferencia, entre otros.

### 2.1.7. Vehículos

**Tabla 15.** Detalle Vehículos

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Camioneta diésel 4x4 doble cabina (segunda mano)	u	1,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
Camión de 2 toneladas de capacidad (segunda mano)	u	1,00	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
Motos	u	2,00	\$ 1.000,00	\$ 2.000,00
<b>Total Vehículos</b>				<b>\$ 37.000,00</b>

**Elaborado por:** los autores

Para efectos de transporte, se invertirá en la compra de una camioneta diésel 4x4 valuada en \$20.000,00 dólares, asimismo se comprará un camión de 2 toneladas de segunda mano con un costo de \$15.000,00 dólares; adicional a esto, se requiere de unas 2 motos cada uno cuesta \$ 1.000 en total \$ 2.000 dólares.

## 2.2. Cálculo del Capital de Trabajo

**Tabla 16.** Cálculo del Capital de Trabajo

<b>Ciclo de Efectivo</b>	
Días de Aprovevisionamiento	3
Días de Producción	90
Días de venta	15
Días de Cobro	30
(-) Días de Pago	60
<b>Total</b>	<b>78 días</b>

<b>Costo Anual de Operación</b>	
Costo de Producción	\$ 554.697,66
Gastos Administrativos	\$ 165.187,90
<b>Total de CAO</b>	<b>\$ 719.885,56</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$ 155.975,20</b>

**Elaborado por:** los autores

El capital de trabajo se lo considera como un recurso que requiere la empresa para poder operar es decir sirve para cubrir ciertas necesidades como insumos, materia prima, entre otros. La empresa WorldCast S.A. requiere de un capital de trabajo de \$ 155.975,20 dólares que representa la cantidad necesaria de dinero para cubrir mis costos de operación durante los días que dura el ciclo efectivo del proyecto. Para el cálculo del ciclo de efectivo se tomó en consideración 3 días de aprovisionamiento, adicionalmente los días de producción que serían 90 días porque al año se pretende hacer 4 cosechas y cada cosecha está constituida por 3 meses, después de la cosecha se pretende tener 15 días de venta para las compañías procesadoras y exportadoras de camarón, asimismo se dará un plazo de 30 días de cobro, adicional la compañía tendrá 60 días de pago, plazo que nos otorga las compañías que nos proveen la materia prima e insumos en general; se sumaría los 4 primeros rubros menos los días de pago y como resultado de esos valores, la compañía se quedaría con 78 días sin generar ingresos. El costo operacional anual es de \$ 719.885,56 dólares respecto a esto se

consideró el costo de producción de \$ 554.697,66 dólares y un gasto de administrativo de \$ 165.187,90 dólares.

### 2.3. Financiamiento

**Tabla 17.** Fuentes de Financiamiento

Fuente	Inversión	Porcentaje
Capital Propio	\$ 155.975,20	19,00%
Préstamo	\$ 664.810,03	81,00%
<b>Total del Financiamiento</b>		<b>100,00%</b>

**Elaborado por:** los autores

**Tabla 18.** Amortización del Préstamo

<b>Monto</b>	\$ 664.810,03			
<b>Tasa</b>	11,00%		Tasa Efectiva	11,30%
<b>Plazo</b>	5 años			
<b>Fecha de Inicio</b>	15/01/2019			
<b>Amortización Cada</b>	180 días			
<b>Número de Períodos</b>	10 para amortizar capital			
Vencimiento	Saldo	interés	Principal	Dividendo
15-ene-2019	\$ <b>664.810,03</b>	-	-	-
14-jul-2019	\$ 598.329,03	\$ 36.564,55	\$ 66.481,00	\$ 103.045,55
10-ene-2020	\$ 531.848,02	\$ 32.908,10	\$ 66.481,00	\$ 99.389,10
08-jul-2020	\$ 465.367,02	\$ 29.251,64	\$ 66.481,00	\$ 95.732,64
04-ene-2021	\$ 398.886,02	\$ 25.595,19	\$ 66.481,00	\$ 92.076,19
03-jul-2021	\$ 332.405,02	\$ 21.938,73	\$ 66.481,00	\$ 88.419,73
30-dic-2021	\$ 265.924,01	\$ 18.282,28	\$ 66.481,00	\$ 84.763,28
28-jun-2022	\$ 199.443,01	\$ 14.625,82	\$ 66.481,00	\$ 81.106,82
25-dic-2022	\$ 132.962,01	\$ 10.969,37	\$ 66.481,00	\$ 77.450,37
23-jun-2023	\$ 66.481,00	\$ 7.312,91	\$ 66.481,00	\$ 73.793,91
20-dic-2023	\$ <b>(0,00)</b>	\$ 3.656,46	\$ 66.481,00	\$ 70.137,46

**Elaborado por:** los autores

Para el pago de 81,00% de la inversión se realizará un crédito con una entidad bancaria de \$ 664.810,03 dólares. El financiamiento debe ser cubierto en un período de cinco años y de acuerdo con (CFN, 2018) se consideró una tasa del 11%, adicionalmente la forma de pago será semestral de 180 días con un número de período diez para amortizar el capital. El valor de las cuotas de pago es de \$ 66.481,00 dólares.

## 2.4. Balance Inicial

**Tabla 19.** Balance Inicial

<b>WorldCast S.A.</b>			
<b>Balance Inicial</b>			
<b>Activo</b>		<b>Pasivo</b>	
<b>Activo Corriente</b>		<b>Pasivo No Corriente</b>	
<b>Disponible</b>		Préstamos Bancarios	
		L/P	\$ 664.810,03
Banco	\$ 35.790,71		
Caja	\$ 120.184,49		
	<u>155.975,20</u>		
<b>Total Corriente</b>	<b>\$ 155.975,20</b>	<b>Total Pasivo</b>	<b>\$ 664.810,03</b>
<b>Activo No Corriente</b>			
<b>Activo Fijo</b>			
Terreno	\$ 168.000,00	<b>Patrimonio</b>	
Muebles y Enseres	\$ 5.000,00	<b>Patrimonio Neto</b>	
Construcciones	\$ 332.553,75		
Maquinarias y Equipos	\$ 101.710,28		
Vehículo	\$ 37.000,00	Capital Suscrito y	
	<u>644.264,03</u>	Pagado	\$ 155.975,20
<b>Total Activo No Corriente</b>	<b>\$ 644.264,03</b>	<b>Total Patrimonio</b>	<b>\$ 155.975,20</b>
<b>Activo Diferido</b>			
Gastos Pre-Operativos	\$ 12.076,00		
Gastos De Constitución	\$ 8.470,00		
	<u>20.546,00</u>		
<b>Total Activo Diferido</b>	<b>\$ 20.546,00</b>		
<b>Total Activo</b>	<b>\$ 820.785,23</b>	<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>\$ 820.785,23</b>

**Elaborado por:** los autores

El balance inicial ayuda a conocer la situación financiera con la que empieza una empresa. En la Tabla 12 se puede observar que los activos suman un total de \$820.785,23 dólares, este monto corresponde a lo que posee la compañía WorldCast S.A. El activo corriente representa el valor de mi capital de trabajo, mientras que el activo fijo será financiado con el préstamo. Los activos diferidos corresponden a los gastos pre-operativos y de constitución. El total del pasivo y patrimonio es igual al total de activos.

## 2.5. Depreciación y Amortización

**Tabla 20.** Depreciación de Activos Fijos

Depreciación	Costo	Vida Útil	Porcentaje de Depreciación	Depreciación Anual
Muebles y Enseres	\$ 5.000,00	5	20,00%	\$ 1.000,00
Equipos y Maquinarias	\$ 101.710,28	10	10,00%	\$ 10.171,03
Vehículos	\$ 37.000,00	5	20,00%	\$ 7.400,00
Gastos Pre-operativos	\$ 12.076,00	5	20,00%	\$ 2.415,20
Infraestructura del Proyecto	\$ 231.710,00	10	10,00%	\$ 23.171,00
Lastrado de vías internas de acceso a piscinas	\$ 7.359,75	5	20,00%	\$ 1.471,95
Construcción de campamento (4 dormitorios, cocina, 2 baños y comedor)	\$ 50.400,00	15	6,67%	\$ 3.360,00
Construcción de compuerta de transferencia	\$ 25.620,00	5	20,00%	\$ 5.124,00
Construcción de sifón para desagüe de piscina (incluye tubería)	\$ 10.200,00	5	20,00%	\$ 2.040,00
Instalación de tubería Ø 8", para pase de agua	\$ 7.264,00	5	20,00%	\$ 1.452,80
<b>Total</b>	<b>\$ 483.340,03</b>			<b>\$ 57.605,98</b>

**Elaborado por:** los autores

**Tabla 21.** Amortización del Activo Diferido

Amortización	Costo	Vida Útil	Porcentaje de Amortización	Amortización Anual
Gastos de Constitución	\$ 8.470,00	5	20,00%	\$ 1.694,00
<b>Total</b>	<b>\$ 8.470,00</b>			<b>\$ 1.694,00</b>

**Elaborado por:** los autores

En la Tabla 13, se detallan las depreciaciones de los activos fijos que reconoce el desgaste y pérdida del valor del bien. La depreciación anual para el proyecto es de \$ 57.605,98 dólares. En la Tabla 14 se detalla la amortización del activo diferido, cuyo valor anual es de \$1.694 dólares.

## 2.6. Costos Indirectos

**Tabla 22.** Detalle Costos Indirectos

<b>Costos Indirectos</b>		
Servicios Básicos	\$	57.600,00
Personal en general	\$	49.809,75
Gastos Administrativos	\$	57.778,15
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>165.187,90</b>

**Elaborado por:** los autores

Los costos indirectos anuales serán de \$ 165.187,90 dólares, los cuales están constituidos por servicios básicos, gastos del personal y otros gastos administrativos. Dentro de los gastos del personal se considera al personal del área de producción y los otros gastos administrativos corresponden al personal de área contable, al técnico de campo, entre otros.

### 2.6.1. Servicios Básicos

**Tabla 23.** Detalle Servicios Básicos

<b>Servicios Básicos</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Consumo Mensual</b>	<b>Consumo Anual</b>
Luz	\$ 2.500,00	\$ 30.000,00
Agua	\$ 150,00	\$ 1.200,00
Teléfono	\$ 250,00	\$ 3.000,00
Internet	\$ 250,00	\$ 3.000,00
Mantenimiento de Equipos y Maq.	\$ 1.000,00	\$ 12.000,00
Mantenimiento de Vehículos	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Combustible	\$ 400,00	\$ 4.800,00
<b>Total</b>	<b>\$ 4.450,00</b>	<b>\$ 57.600,00</b>

**Elaborado por:** los autores

El costo anual de los servicios básicos es de \$ 57.600,00 dólares. la luz que representa el rubro más elevado por la alta densidad de luminaria que se ocupa en la noche por la utilización de aireadores, para control de la

producción de camarón, asimismo por el uso de los generadores esto corresponde a un consumo mensual de \$2.500,00 dólares que anualmente sería \$30.000,00 dólares, seguido del uso del internet y telefonía cada uno tiene un costo mensual de \$250.00 dólares que al año corresponde por cada uno \$3.000,00 dólares. Asimismo, el rubro del agua representa un valor mínimo que al año sería \$1.200,00 dólares porque uno de los factores del biofloc es reducir el recambio de agua y además la compañía utiliza agua de pozo por ende el consumo mensual está en \$150,00 dólares. Es necesario realizar mantenimiento de equipos y maquinarias con un costo de \$ 1.000 dólares que anualmente sería \$ 12.000,00 dólares, adicional se requiere el mantenimiento de vehículos cada uno \$300,00 dólares que al año sería \$ 3.600,00 dólares, también se necesita combustible para el funcionamiento de los vehículos y generadores con un consumo mensual de \$ 400,00 dólares que anualmente sería \$ 4.800,00 dólares.

## 2.6.2. Gastos de Personal

**Tabla 24.** Detalle Sueldos del Personal de Campo

Datos		Remuneración en USD		Beneficios en USD				Costos en USD	
Cargo del Personal	Número de puestos	Remuneración Básica Mínima Unificada	Total Remuneración Anual	Décimo cuarta Remuneración	Décimo Tercera Remuneración	Vacaciones	Aportación al IESS	Costo Anual por Empleado	Costo Total de Remuneración Anual
Personal de Campo	5	\$386	\$4632	\$386	\$386	\$193,00	\$46,90	\$5643,90	\$28219,50
Guardias	3	\$500	\$6000	\$386	\$500	\$250,00	\$60,75	\$7196,75	\$21590,25
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>\$886</b>	<b>\$10632</b>					<b>\$12840,65</b>	<b>\$49809,75</b>

**Elaborado por:** los autores

El costo total del personal de trabajo es de \$ 49.809,75 dólares, la empresa WorldCast S.A. requiere de 5 personas de campo cada uno recibe el sueldo básico unificado \$386,00 dólares, además reciben los beneficios otorgados por la ley ecuatoriana (décimo tercero, décimo cuarto, vacaciones y aportación al IESS) con un costo total \$ 28.219,50 dólares; además se solicita de personal para la seguridad de la empresa, se contratará 3 guardias con un sueldo de \$500,00 dólares más beneficios, con un costo anual \$ 21,932.25 dólares.

### 2.6.3. Gastos Administrativos

**Tabla 25.** Detalle Sueldos Administrativos

Datos		Remuneración en USD			Beneficios en USD			Costos en USD	
Cargo del Personal	Número de puestos	Remuneración Básica Mínima Unificada	Total Remuneración Anual	Décimo cuarta Remuneración	Décimo Tercera Remuneración	Vacaciones	Aportación al IESS	Costo Anual por Empleado	Costo Total de Remuneración Anual
Biólogo Jefe de Campo	1	\$1200	\$14400	\$386	\$1200	\$600,00	\$145,80	\$16731,80	\$16731,80
Contador Auxiliar contable	1	\$500	\$6000	\$386	\$500	\$250,00	\$60,75	\$7196,75	\$7196,75
Gerente General	1	\$400	\$4800	\$386	\$400	\$200,00	\$48,60	\$5834,60	\$5834,60
	1	\$1500	\$18000	\$386	\$1500	\$750,00	\$182,25	\$20818,25	\$20818,25
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>\$4100</b>	<b>\$49200</b>					<b>\$57778,15</b>	<b>\$57778,15</b>

**Elaborado por:** los autores

El detalle de la Tabla 18 constituye a los gastos de los sueldos administrativos, los cuales ejercen los cargos más fuertes dentro la compañía, tales como: el biólogo, el jefe de campo, el contador, el auxiliar contable y el gerente general; cada uno cuenta con una remuneración y más beneficios sociales, el valor total de gastos administrativos es de \$ 57.778,15 dólares.

## 2.7. Costos Variables

**Tabla 26.** Detalle de los Costos Variables

Costos Variables				
Datos	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
Flake	24	baldes	\$ 150,00	\$ 3.600,00
Larvas de camarón	24.000	millares postlarva	\$ 2,50	\$ 60.000,00
Bacterias Nitrificantes	260	kg	\$ 23,00	\$ 5.980,00
Hidróxido de Calcio (Cal P24)	300	Fundas 25 Kg.	\$ 5,00	\$ 1.500,00
Zeolita	1600	Sacos	\$ 3,00	\$ 4.800,00
Dispersal (Oxido de Calcio + Oxido de Mg)	60	canecas (20 litros)	\$ 120,00	\$ 7.200,00
Muriato de Potasio Balanceado 40%	24	Sacos	\$ 33,00	\$ 792,00
High Density Fino (Conversión 0:7)	600	Fundas 25 Kg.	\$ 31,50	\$ 18.900,00
Balanceado 35% High Density Fino (Conversión 1:0)	3.500	Fundas 25 Kg.	\$ 29,50	\$ 103.250,00
Balanceado 35% High Density Pelet (Conversión 1:3)	5.000	Fundas 25 Kg.	\$ 27,00	\$ 135.000,00
Melaza	1000	Fundas 30 kg.	\$ 10,00	\$ 10.000,00
Cloruro de Mg	24	Sacos	\$ 33,00	\$ 792,00
Enzimas	100	libras	\$ 48,00	\$ 4.800,00
Aceite 140 para 35 motores aireadores	1000	Litros	\$ 4,00	\$ 4.000,00
Filtros, repuestos, otros	1	varios	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Lubricantes generadores	16	Canecas	\$ 100,00	\$ 1.600,00
Diésel	2500	Galones	\$ 1,037	\$ 2.592,50
Gasolina	500	Galones	\$ 1,45	\$ 725,00
Alimentación personal de campo	13	Personas / mes	\$ 5,00	\$ 18.720,00
<b>Total Costo Variable</b>				<b>\$ 385.751,50</b>

**Elaborado por:** los autores

El costo variable anual es de \$ 385.751,50 dólares, este rubro detalla los valores que se necesita para producir las 4 cosechas al año. El flake que representa el balanceado para las post-larvas se requiere de 24 baldes con un costo total de \$ 3.600,00 dólares. Al año se requiere de 24.000 millares de post-larvas para tener el primer año de cosecha, lo cual que tendría un costo

total de \$ 60.000,00 dólares. Para la salinidad del agua en las piscinas para el cultivo del camarón tierra arriba se requiere de fertilizantes, tales como: muriato de potasio con un costo total de \$792,00 dólares, cloruro de Magnesio \$792,00 dólares y hidróxido de calcio con un costo general de \$1.500 dólares. Adicional se pagará el costo de alimentación al personal de campo y administrativo que corresponde a 13 personas con un costo unitario por día de \$ 5,00 donde los empleados trabajaran 6 días a la semana durante todo el año lo que se traduce 280 días al año, dando un costo total de 18.720,00 dólares. Del mismo modo, se requiere de 1000 fundas de 30 kg. Malaza con un costo total de \$ 10.000 dólares para la preparación de los estanques de camarón como aporte de carbono orgánico.

## 2.8. Producción

Se tomó en consideración la siguiente fórmula para el cálculo de la producción total del camarón siembra por corrida. Según Herrera (2011), la ecuación es la siguiente:

$$\text{Producción Total} = \text{Larvas} * \text{Sobrevivencia} * \text{Peso promedio en libras}$$

**Tabla 27.** Datos para Cálculo de la Producción

	camarones/m <sup>2</sup>	n° has	Total
Densidad de siembra	100	6	6.000.000
Supervivencia	65%		
Tamaño gramos	14	Conversión libras	0,030837004

Escenarios	Incremento en Q	% Supervivencia	%Inflación	% Éxito
Optimista	19,5%	-1,8%	1%	1,5%
Conservador (Normal)	18,2%	-1,0%	2%	1,0%
Pesimista	16%	-1,5%	3%	0,5%

**Elaborado por:** los autores

**Tabla 28.** Cálculo de los Ingresos en base a la Producción

Año	Unidades sembradas por corrida	Densidad camarones/m <sup>2</sup>	Siembras anuales	Libras Cosecha	Libras al año	% Éxito	Total	Precio Promedio Anual	Valor en USD
1	6.000.000	100	4	120.264	481056	90,0%	432950	\$ 2,18	\$ 941.667
2	7.092.000	118	4	140.731	562924	90,9%	511697	\$ 2,20	\$1.124.072
3	8.382.744	140	4	166.344	665376	91,8%	610875	\$ 2,22	\$1.355.359
4	9.908.403	165	4	196.619	786476	92,7%	729276	\$ 2,24	\$1.634.238
5	11.711.733	200	4	232.403	929612	93,7%	870622	\$ 2,26	\$1.970.491

**Elaborado por:** los autores

Se calcularon los ingresos anuales en base a los 4 ciclos productivos de cosecha al año. Inicialmente se utilizará una densidad de siembra de 100 camarones/m<sup>2</sup>, que multiplicado para las 6 ha de espejo de agua del sistema productivo, nos da un total de 6 millones de larvas por siembra al año, además para esta densidad consideramos una tasa de supervivencia del 65%. La producción se incrementará porcentualmente año a año, en base al crecimiento actual del mercado, que se encuentra en un 18,2%, y la tasa de supervivencia decrecerá porcentualmente debido a que factores técnicos a mayor densidad menor supervivencia. Adicionalmente se tomó en cuenta un porcentaje de éxito que representa el mínimo de lo que se espera vender puesto que, debido a que no todos los camarones crecen uniformemente, asimismo no cumplirían con los requerimientos exigidos por las plantas procesadoras para ser exportados. Asimismo, se consideró un tamaño de 14 gramos con una talla 41-51 (número de camarones por lb). Al mismo tiempo, Los precios que se manejan es en base a un camarón sin cabeza, de acuerdo a la investigación que se les hizo a las empresas procesadoras y exportadoras sacamos un promedio actual de los precios, lo cual los proyectamos a 5 años.

## **2.9. Estado de Resultado Proyectado**

El estado de resultado refleja las pérdidas y ganancias de mi proyecto durante los primeros cinco años. Los ingresos están relacionados a la producción, donde se consideró que la producción incrementaría porcentualmente en un 18,2% según el comportamiento del mercado, asimismo los costos de producción aumentarán en un 9,0% adicional a esto se tomará en consideración una tasa de inflación promedio del 2% anual para la proyección de los siguientes rubros: costos variables de la producción, costos indirectos (sueldos y beneficios administrativos y personal en general, servicios básicos). Durante los cinco años se observa que nuestra utilidad neta nos da saldos positivos representando un beneficio para la empresa. En este estado financiero registra también el pago por los intereses del financiamiento, participación de los trabajadores el 15% y el impuesto a la renta del 25%.

Escenarios	Incremento en SBS	Incremento Costo Producción	%Inflación Costo
Optimista	2%	8,3%	1,0%
Conservador (Normal)	2,93%	9,0%	2,0%
Pesimista	4%	7,3%	3,0%

**Tabla 29.** Estado de Resultado Proyectado

WorldCast S.A. Estado de Resultado Proyectado						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso	\$	941.667,12	\$ 1.124.072,40	\$ 1.355.359,17	\$ 1.634.238,69	\$ 1.970.491,12
Costo de Producción	\$	385.751,50	\$ 428.184,17	\$ 466.875,04	\$ 508.896,88	\$ 554.697,66
<b>(=) Utilidad Bruta</b>	<b>\$</b>	<b>555.915,62</b>	<b>\$ 695.888,23</b>	<b>\$ 888.484,13</b>	<b>\$ 1.125.341,81</b>	<b>\$ 1.415.793,46</b>
Gastos Administrativos	\$	224.487,87	\$ 228.795,78	\$ 233.219,31	\$ 237.761,62	\$ 242.425,99
Sueldos y Beneficios Sociales	\$	107.587,90	\$ 110.743,81	\$ 113.992,29	\$ 117.336,07	\$ 120.777,92
Gastos de Depreciación	\$	57.605,98	\$ 57.605,98	\$ 57.605,98	\$ 57.605,98	\$ 57.605,98
Gastos de Amortización	\$	1.694,00	\$ 1.694,00	\$ 1.694,00	\$ 1.694,00	\$ 1.694,00
Otros GGP	\$	57.600,00	\$ 58.752,00	\$ 59.927,04	\$ 61.125,58	\$ 62.348,09
<b>(=) Utilidad Operacional</b>	<b>\$</b>	<b>331.427,75</b>	<b>\$ 467.092,45</b>	<b>\$ 655.264,82</b>	<b>\$ 887.580,18</b>	<b>\$ 1.173.367,47</b>
Gastos Financieros	\$	69.472,65	\$ 54.846,83	\$ 40.221,01	\$ 25.595,19	\$ 10.969,37
<b>(=) Resultado antes de Impuestos</b>	<b>\$</b>	<b>261.955,10</b>	<b>\$ 412.245,62</b>	<b>\$ 615.043,81</b>	<b>\$ 861.985,00</b>	<b>\$ 1.162.398,10</b>
Participación de trabajadores	15% \$	39.293,26	\$ 61.836,84	\$ 92.256,57	\$ 129.297,75	\$ 174.359,72
Impuesta a la Renta	25% \$	55.665,46	\$ 87.602,19	\$ 130.696,81	\$ 183.171,81	\$ 247.009,60
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$</b>	<b>166.996,38</b>	<b>\$ 262.806,58</b>	<b>\$ 392.090,43</b>	<b>\$ 549.515,44</b>	<b>\$ 741.028,79</b>

**Elaborado por:** los autores

En conclusión, luego del análisis detallado de la inversión y de los costos fijos y de producción, nos podemos percatar del elevado monto de inversión requerido en este tipo de cultivo, debido principalmente al alto uso de tecnología implementada en cada fase del proceso productivo. Además, cabe recalcar que gracias a la tecnificación y de la capacidad instalada del sistema, no es necesario el uso de gran cantidad de mano de obra, lo que difiere de los sistemas de producción convencionales. Asimismo, se debe tomar en consideración que, la producción incrementará tomando referencia el crecimiento de la industria camaronera que actualmente está en 18,2%. Finalmente, en lo que respecta al monto total del financiamiento, se tomó en consideración el valor total del presupuesto en el que se detalla la inversión necesaria para llevar a cabo la construcción de toda la infraestructura y la adquisición de los equipos y maquinarias necesarios para operar; como también el valor del capital de trabajo requerido durante el periodo de tiempo en que la empresa operara sin recibir ingresos.

## Capítulo IV. Estudio Financiero

En el siguiente capítulo se analizará la factibilidad del proyecto en base al balance proyectado, flujo de caja proyectado, escenarios financieros, tomando en consideración los indicadores financieros, punto de equilibrio, además un análisis breve en base a una comparación entre el sistema biofloc y un sistema convencional de cultivo de camarón.

### 4.1. Flujo de Caja Proyectado

El flujo de caja proyectado representa una estimación de las entradas y salidas de efectivo de una empresa dentro de un periodo de evaluación determinado, el cual nos permitirá conocer la liquidez de la misma. En la Tabla 26 Se detalla el flujo de caja proyectado a cinco años, correspondiente a la empresa "WorldCast S.A.". Se debe tomar en cuenta que en esta proyección se debe hacer el ajuste final de los gastos de depreciación y gastos de amortización, que en el Estado de Resultado fueron restados por motivos de cálculos para pagos tributarios; así como también los pagos de Impuesto a los Trabajadores e Impuesto a la Renta, en el registro de flujo de efectivo se toman en cuenta a partir del segundo año. Adicionalmente se deben contar los pagos del capital del préstamo efectuados año a año, el cual fue adquirido para financiar el proyecto; y de igual manera en el último año sumar el monto del valor residual de la inversión que esta valorada en un 30%. Finalmente se observa que en todos los periodos hemos obtenido saldos positivos en el flujo de efectivo neto, así como también el incremento substancial del flujo del primer año en relación al último.

**Tabla 30.** Flujo de Caja Proyectado

<b>WorldCast S.A.</b>						
<b>Flujo de Caja Proyectado</b>						
<b>Descripción</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ingreso		\$ 941.667,12	\$ 1.124.072,40	\$ 1.355.359,17	\$ 1.634.238,69	\$ 1.970.491,12
Costo de Producción		\$ 385.751,50	\$ 428.184,17	\$ 466.875,04	\$ 508.896,88	\$ 554.697,66
<b>(=) Utilidad Bruta</b>		<b>\$ 555.915,62</b>	<b>\$ 695.888,23</b>	<b>\$ 888.484,13</b>	<b>\$ 1.125.341,81</b>	<b>\$ 1.415.793,46</b>
Gastos Administrativos		\$ 224.487,87	\$ 228.795,78	\$ 233.219,31	\$ 237.761,62	\$ 242.425,99
Sueldos y Beneficios Sociales		\$ 107.587,90	\$ 110.743,81	\$ 113.992,29	\$ 117.336,07	\$ 120.777,92
Gastos de Depreciación		\$ 57.605,98	\$ 57.605,98	\$ 57.605,98	\$ 57.605,98	\$ 57.605,98
Gastos de Amortización		\$ 1.694,00	\$ 1.694,00	\$ 1.694,00	\$ 1.694,00	\$ 1.694,00
Otros GGP		\$ 57.600,00	\$ 58.752,00	\$ 59.927,04	\$ 61.125,58	\$ 62.348,09
<b>(=) Utilidad Operacional</b>		<b>\$ 331.427,75</b>	<b>\$ 467.092,45</b>	<b>\$ 655.264,82</b>	<b>\$ 887.580,18</b>	<b>\$ 1.173.367,47</b>
Gastos Financieros		\$ 69.472,65	\$ 54.846,83	\$ 40.221,01	\$ 25.595,19	\$ 10.969,37
<b>(=) Resultado antes de Impuestos</b>		<b>\$ 261.955,10</b>	<b>\$ 412.245,62</b>	<b>\$ 615.043,81</b>	<b>\$ 861.985,00</b>	<b>\$ 1.162.398,10</b>
Participación de trabajadores	15%	\$ -	\$ 39.293,26	\$ 61.836,84	\$ 92.256,57	\$ 129.297,75
Impuesta a la Renta	25%	\$ -	\$ 55.665,46	\$ 87.602,19	\$ 130.696,81	\$ 183.171,81
<b>Resultado Neto</b>		<b>\$ 261.955,10</b>	<b>\$ 317.286,90</b>	<b>\$ 465.604,77</b>	<b>\$ 639.031,62</b>	<b>\$ 849.928,54</b>
(+) / (-) Ajustes		\$ (73.662,03)	\$ (73.662,03)	\$ (73.662,03)	\$ (73.662,03)	\$ 281.756,18
(+) Gastos de Depreciación		\$ 57.605,98	\$ 57.605,98	\$ 57.605,98	\$ 57.605,98	\$ 57.605,98
(+) Gastos de Amortización		\$ 1.694,00	\$ 1.694,00	\$ 1.694,00	\$ 1.694,00	\$ 1.694,00
Inversión	\$ (664.810,03)					
Capital de trabajo	\$ (155.975,20)					
(+) Recuperación del Capital de Trabajo						\$ 155.975,20
Aporte de los Accionistas	\$ 155.975,20					
(+) Valor Residual						\$ 199.443,01
Préstamo	\$ 664.810,03					
Pago de Capital		\$ (132.962,01)	\$ (132.962,01)	\$ (132.962,01)	\$ (132.962,01)	\$ (132.962,01)
<b>Flujo de Efectivo Neto</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 188.293,07</b>	<b>\$ 243.624,87</b>	<b>\$ 391.942,75</b>	<b>\$ 565.369,59</b>	<b>\$ 1.131.684,72</b>
<b>Flujo de Efectivo Neto Acumulado</b>	<b>\$ (820.785,23)</b>	<b>\$ (632.492,16)</b>	<b>\$ (388.867,29)</b>	<b>\$ 3.075,45</b>	<b>\$ 568.445,04</b>	<b>\$ 1.700.129,76</b>

**Elaborado por:** los autores

## 4.2. Análisis de Rentabilidad

Entre los indicadores financieros más utilizados para determinar la factibilidad de un proyecto tenemos la Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Actual Neto (VAN). Según los resultados que se obtuvieron del cálculo, se determinó que el proyecto refleja una TIR de 36,69%, la misma que es mayor en relación al valor de la TMAR (13,66%), lo cual indica la rentabilidad del proyecto. Para la ejecución del proyecto será necesario una inversión inicial de \$ 664.810,03, la misma que será recuperada en el tercer año, de acuerdo al cálculo del periodo de recuperación de la inversión (PRI). La tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) es de 12,07%, la cual refleja el porcentaje esperado de los accionistas según el cálculo del costo promedio ponderado de capital (CPPC), en relación a la inversión. El valor actual neto (VAN) es de \$ 818.416,6, mayor a cero, por lo tanto, justifica el costo de oportunidad del proyecto resultando beneficioso para los accionistas. Además, otro indicador en consideración es la razón Beneficio/Costo, el cual es 2 que es mayor a 1, de tal manera manifiesta la rentabilidad del proyecto.

**Tabla 31.** Análisis de Rentabilidad

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Flujo de Efectivo Neto</b>	\$ -	\$188.293	\$243.624	\$391.942	\$565.369	\$1.131.684
Inversión	\$(664.810)					
Capital de trabajo	\$(155.975)					
Resultado	\$(820.785)	\$188.293	\$243.624	\$391.942	\$565.369	\$1.131.684
<b>Flujo Neto Acumulado</b>	<b>\$(820.785)</b>	<b>\$(632.492)</b>	<b>\$(388.867)</b>	<b>\$ 3.075</b>	<b>\$ 568.445</b>	<b>\$ 1.700.129</b>

Análisis de Rentabilidad	
TMAR	12,07%
VAN	\$ 818.416,6
TIR	36,69%
Razón B/C	2
PRI (Método de pago constante)	2,15 años
PRI (Regla de tres simple)	2,99 años

Rentabilidad del Proyecto		
Años	Flujo Neto	Flujo Neto Acumulado
Año 0	(\$ 820.785,23)	(\$ 820.785,23)
Año 1	\$ 188.293,07	(\$ 632.492,16)
Año 2	\$ 243.624,87	(\$ 388.867,29)
Año 3	\$ 391.942,75	\$ 3.075,45
Año 4	\$ 565.369,59	\$ 568.445,04
Año 5	\$ 1.131.684,72	\$ 1.700.129,76

**Elaborado por:** los autores

**Tabla 32.** Cálculo de la TMAR

Beta	0,5925
Riesgo país	7,14%
E(r) mercado	14,00%
Sin riesgo	2,88%
<b>TMAR</b>	<b>16,61%</b>

**Tabla 33.** Costo Promedio Ponderado

Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital				
Fuente	Inversión	Peso	Tasa	Ponderación
Capital Propio	\$ 155.975,20	19,00%	16,61%	3,16%
Préstamo	\$ 664.810,03	81,00%	11,00%	8,91%
<b>TMAR mixta</b>				<b>12,07%</b>

**Elaborado por:** los autores

### 4.3. Indicadores de Análisis Financiero

**Tabla 34.** Indicadores Financieros

Indicador	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Promedio
Tasa de crecimiento	-	19,37%	20,58%	20,58%	20,58%	20,27%
Margen bruto	59,0%	61,9%	65,6%	68,9%	71,8%	65,38%
Margen Operativo	35,2%	41,6%	48,3%	54,3%	59,5%	47,53%
Margen Operativo después de Impuesto (25%)	20,9%	21,2%	25,8%	29,3%	32,3%	25,81%
Rentabilidad Económica luego de impuesto	29,6%	35,8%	52,5%	72,1%	95,9%	55,34%
Activo Fijo / Ventas	70,6%	59,1%	49,1%	40,7%	33,7%	50,08%
NOF / Ventas	10,2%	9,5%	8,6%	7,8%	7,0%	8,63%
Rotación del Activo Económico	1,24	1,46	1,73	2,06	2,45	1,79

**Elaborado por:** los autores

Según con estos indicadores de análisis financieros son instrumentos que están diseñados para la utilización de información financiera de la empresa. Se tomaron en consideración los siguientes indicadores, tales como: la tasa de incremento que me permite saber cómo aumentaron las ventas en cada año, se obtuvo una variación de 20,27% durante los cinco años. Así también, se calculó el índice de margen bruto de 65,38% que

representa, que por cada dólar vendido cuanto generaron los ingresos para cubrir los costos de producción. Otro indicador importante es el margen operativo, el cual indica cuantos dólares queda después de los gastos operativos que genera la empresa, de este margen se obtuvo un 47,53%.

#### 4.4. Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio analiza en cuanto debe estar mi nivel de producción y de ventas actual para poder estar en equilibrio, es decir, donde no exista ni utilidad ni pérdida. Para el cálculo se debe considerar el valor total de los costos fijos que involucran todos los gastos administrativos; los costos variables, las unidades en libras producidas durante el primer año, y el precio unitario. En base a estos datos se obtiene el costo unitario, el cual se halla dividiendo el costo variable para el número de unidades en libras.

**Tabla 35.** Punto de Equilibrio

<b>Punto de Equilibrio</b>	
Costos Fijos	\$ 224.487,87
Costos Variables	\$ 385.751,50
Producción Anual	432.950 libras
PVP unitario	\$ 2,18
Costo Variable Unitario	\$ 0,89

**Elaborado por:** los autores

#### Fórmula

$$\text{Cantidad en Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{PVP} - \text{Costo Variable}}$$

$$\text{Cantidad en Punto de Equilibrio} = \frac{\$ 224.487,87}{\$ 1,28}$$

$$\text{Cantidad en Punto de Equilibrio} = 174.832,49 \text{ libras}$$

$$\text{Total en Punto de Equilibrio (USD)} = \$ 380.260,67$$

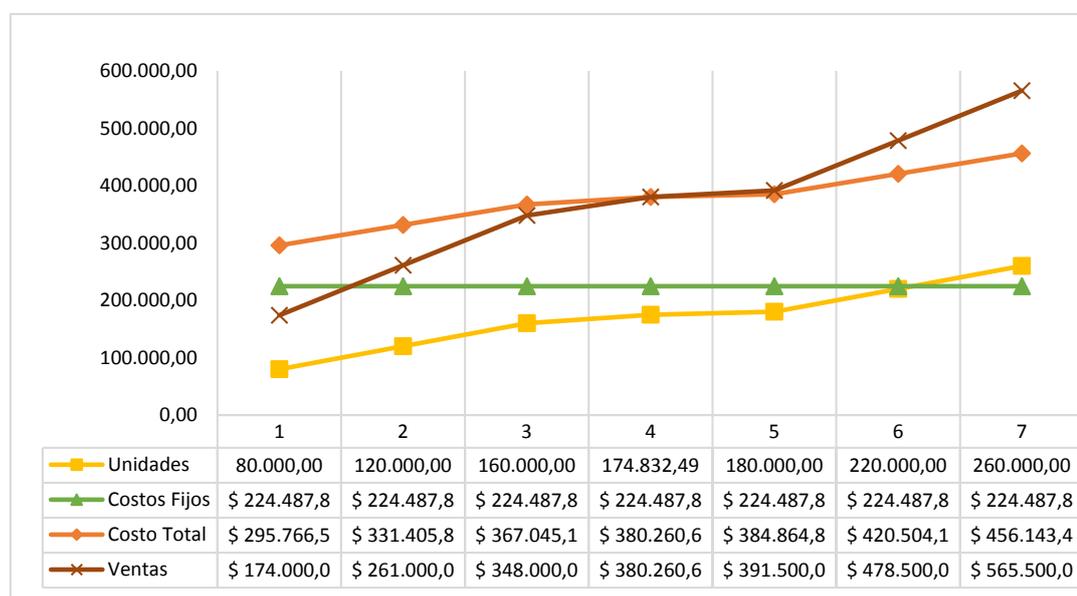
$$\text{Punto de Equilibrio (\%)} = 40,38\%$$

**Tabla 36.** Determinación del Punto de Equilibrio

Unidades	Costo Fijo	Costo Variable	Costo Total	Ventas	Utilidades
80.000	\$ 224.487	\$ 71.278	\$ 295.766	\$ 174.000	\$ (121.766)
120.000	\$ 224.487	\$ 106.917	\$ 331.405	\$ 261.000	\$ (70.405)
160.000	\$ 224.487	\$ 142.557	\$ 367.045	\$ 348.000	\$ (19.045)
<b>174.832</b>	<b>\$ 224.487</b>	<b>\$ 155.772</b>	<b>\$ 380.260</b>	<b>\$ 380.260</b>	<b>\$ -</b>
180.000	\$ 224.487	\$ 160.376	\$ 384.864	\$ 391.500	\$ 6.635
220.000	\$ 224.487	\$ 196.016	\$ 420.504	\$ 478.500	\$ 57.995
260.000	\$ 224.487	\$ 231.655	\$ 456.143	\$ 565.500	\$ 109.356

**Elaborado por:** los autores

Una vez aplicada la fórmula, se determina que el punto de equilibrio durante mi primer año será de 174.832,49 libras producidas, con un total en ventas de \$ 380.260,67 y costos totales por el mismo valor. Este análisis se verá reflejado en la figura n 17, donde el equilibrio se encuentra en el punto cuatro y que, por consiguiente, al producir 432.950 libras, me encuentro por encima de mi punto de equilibrio.



**Figura 17.** Gráfica del Punto de Equilibrio

**Elaborado por:** los autores

## 4.5. Análisis de Escenarios

### 4.5.1. Escenario Optimista

Dentro del análisis de un escenario optimista, los ingresos dependerán de un incremento porcentual anual del 19,5% en la producción, la misma que está relacionada con la densidad de siembra; esto es indirectamente proporcional a la tasa de supervivencia, por lo que para este escenario mi porcentaje supervivencia decrecerá -1,8%. De igual manera el aumento de producción esta directamente relacionado a mis costos de producción, por lo tanto, estos crecerán 9,3%. En base a esta perspectiva, se obtendrá una TIR (43,82%) mayor a la TMAR, con un VAN de \$ 1.063.891,97 y un PRI que estará entre el segundo y tercer año.

**Tabla 37.** Análisis del Escenario Optimista

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Flujo de Efectivo Neto</b>	-	\$ 253.649	\$ 293.722	\$ 455.470	\$ 642.701	\$1.226.010
Inversión	\$(664.810)					
Capital de trabajo	\$(156.175)					
Resultado	\$(820.985)	\$ 253.649	\$ 293.722	\$ 455.470	\$ 642.701	\$1.226.010
<b>Flujo Neto Acumulado</b>	<b>\$(820.985)</b>	<b>\$(567.336)</b>	<b>\$(273.613)</b>	<b>\$ 181.856</b>	<b>\$ 824.558</b>	<b>\$2.050.568</b>

Análisis de Rentabilidad	
TMAR	12,07%
VAN	\$ 1.063.891,97
TIR	43,82%
Razón B/C	2,30
PRI (Método de pago constante)	1,84
PRI (Regla de tres simple)	2,60

Rentabilidad del Proyecto		
Años	Flujo Neto	Flujo Neto Acumulado
Año 0	(\$ 820.985,66)	(\$ 820.985,66)
Año 1	\$ 253.649,21	(\$ 567.336,45)
Año 2	\$ 293.722,75	(\$ 273.613,70)
Año 3	\$ 455.470,23	\$ 181.856,53
Año 4	\$ 642.701,96	\$ 824.558,50
Año 5	\$ 1.226.010,05	\$ 2.050.568,55

**Elaborado por:** los autores

#### 4.5.2. Escenario Pesimista

Dentro del análisis de un escenario pesimista, los ingresos dependerán de un incremento porcentual anual del 16% en la producción, la misma que está relacionada con la densidad de siembra; esto es indirectamente proporcional a la tasa de supervivencia, por lo que para este escenario mi porcentaje supervivencia decrecerá -1,5%. De igual manera el aumento de producción esta directamente relacionado a mis costos de producción, por lo tanto, estos crecerán 7,3%. En base a esta perspectiva, se obtendrá una TIR (19,38%) de igual manera mayor a la TMAR, con un VAN de \$ 227.819,69 y un PRI que estará entre el tercer y cuarto año.

**Tabla 38.** Análisis del Escenario Pesimista

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Flujo de Efectivo Neto</b>	\$ -	\$ 67.567	\$ 121.134	\$ 235.496	\$ 362.567	\$ 863.360
Inversión	\$(664.810)					
Capital de trabajo	\$(149.766)					
Resultado	\$(814.576)	\$ 67.567	\$ 121.134	\$ 235.496	\$ 362.567	\$ 863.360
<b>Flujo Neto Acumulado</b>	<b>\$(814.576)</b>	<b>\$(747.009)</b>	<b>\$(625.875)</b>	<b>\$(390.378)</b>	<b>\$ (27.811)</b>	<b>\$ 835.549</b>

Análisis de Rentabilidad	
TMAR	12,07%
VAN	\$ 227.819,69
TIR	19,38%
Razón B/C	1,28
PRI (Método de pago constante)	3,64 años
PRI (Regla de tres simple)	4,66 años

Rentabilidad del Proyecto		
Años	Flujo Neto	Flujo Neto Acumulado
Año 0	(\$ 814.576,90)	(\$ 814.576,90)
Año 1	\$ 67.567,09	(\$ 747.009,81)
Año 2	\$ 121.134,26	(\$ 625.875,56)
Año 3	\$ 235.496,98	(\$ 390.378,58)
Año 4	\$ 362.567,45	(\$ 27.811,14)
Año 5	\$ 863.360,52	\$ 835.549,38

**Elaborado por:** los autores

#### **4.6. Análisis Comparativo**

Para esta comparación se tomó como referencia un flujo de caja proyectado de una empresa de cultivo de camarón que maneja un sistema de producción convencional. La granja camaronera cuenta con 20 hectáreas espejo de agua y su producción esta basada en una densidad de siembra de 15 camarones/m<sup>2</sup>, la tasa de supervivencia es de 70% y su sistema de producción es de siembra directa por lo que cuenta únicamente con tres ciclos productivos al año.

**Tabla 39.** Flujo de Caja Proyectado de un Cultivo Convencional

<b>Camarón del Sur S.A.</b>							
<b>Flujo de Caja Proyectado</b>							
Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Ingreso		\$ 787.978,98	\$ 811.618,35	\$ 852.199,27	\$ 886.287,24	\$ 939.464,47	
Gasto Variable		\$ 483.998,29	\$ 498.518,24	\$ 518.458,97	\$ 539.197,33	\$ 568.853,18	
<b>(=) Utilidad Bruta</b>		<b>\$ 303.980,69</b>	<b>\$ 313.100,11</b>	<b>\$ 333.749,30</b>	<b>\$ 347.089,91</b>	<b>\$ 370.611,29</b>	
Gastos Administrativos		\$ 78.768,05	\$ 79.797,47	\$ 81.051,49	\$ 82.330,58	\$ 83.635,25	
Sueldos y Beneficios Sociales		\$ 51.494,59	\$ 52.524,48	\$ 53.574,97	\$ 54.646,47	\$ 55.796,88	
Gastos de Depreciación		\$ 15.796,88	\$ 15.796,88	\$ 15.796,88	\$ 15.796,88	\$ 15.796,88	
Gasto de Amortización		\$ 1.300,00	\$ 1.300,00	\$ 1.300,00	\$ 1.300,00	\$ 1.300,00	
Otros GGP		\$ 9.976,58	\$ 10.176,11	\$ 10.379,63	\$ 10.587,23	\$ 10.798,97	
<b>(=) Utilidad Operacional</b>		<b>\$ 225.412,64</b>	<b>\$ 233.302,64</b>	<b>\$ 252.688,81</b>	<b>\$ 264.759,33</b>	<b>\$ 286.976,04</b>	
Gastos Financieros		\$ 24.808,30	\$ 19.585,50	\$ 14.362,70	\$ 9.139,90	\$ 3.917,10	
<b>(=) Resultado antes de Impuestos</b>		<b>\$ 200.604,34</b>	<b>\$ 213.717,14</b>	<b>\$ 238.326,11</b>	<b>\$ 255.619,43</b>	<b>\$ 283.058,94</b>	
Participación de trabajadores	15%	\$ 30.090,65	\$ 32.057,57	\$ 35.748,92	\$ 38.342,91	\$ 42.458,84	
Impuesto a la Renta	25%	\$ 42.628,42	\$ 45.414,89	\$ 50.644,30	\$ 54.319,13	\$ 60.150,02	
<b>Resultado Neto</b>		<b>\$ 127.855,27</b>	<b>\$ 139.244,68</b>	<b>\$ 151.932,90</b>	<b>\$ 162.957,39</b>	<b>\$ 180.450,07</b>	
(+) / (-) Ajustes		\$ 14.722,88	\$ 14.722,88	\$ 14.722,88	\$ 14.722,88	\$ 175.922,88	
(+) Gastos de Depreciación		\$ 15.796,88	\$ 15.796,88	\$ 15.796,88	\$ 15.796,88	\$ 15.796,88	
(+) Gastos de Amortización		\$ 1.300,00	\$ 1.300,00	\$ 1.300,00	\$ 1.300,00	\$ 1.300,00	
Inversión	\$ (232.400,00)						
Capital de trabajo	\$ (45.000,00)						
(+) Recuperación del Capital de Trabajo						\$ 45.000,00	
Aporte de los Accionistas	\$ 40.000,00						
(+) Valor Residual						\$ 116.200,00	
Préstamo	\$ 237.400,00						
Pago de Capital		\$ (2.374,00)	\$ (2.374,00)	\$ (2.374,00)	\$ (2.374,00)	\$ (2.374,00)	
<b>Flujo de Efectivo Neto</b>		<b>\$ -</b>	<b>\$ 142.608,15</b>	<b>\$ 150.967,56</b>	<b>\$ 166.655,78</b>	<b>\$ 177.680,27</b>	<b>\$ 356.372,95</b>
<b>Flujo de Efectivo Neto Acumulado</b>		<b>\$ (277.400,00)</b>	<b>\$ (134.791,85)</b>	<b>\$ 16.175,70</b>	<b>\$ 182.831,48</b>	<b>\$ 360.511,75</b>	<b>\$ 716.884,70</b>

Elaborado por: los autores

**Tabla 40.** Análisis Incremental Comparativo

<b>Análisis Incremental</b>			
<b>Año</b>	<b>Flujo BFT</b>	<b>Flujo Convencional</b>	<b>Margen</b>
0	\$ (820.785,23)	\$ (277.400,00)	\$ (543.385,23)
1	\$ 188.293,07	\$ 142.608,15	\$ 45.684,92
2	\$ 243.624,87	\$ 150.967,56	\$ 92.657,31
3	\$ 391.942,75	\$ 166.655,78	\$ 225.286,97
4	\$ 565.369,59	\$ 177.689,27	\$ 387.689,32
5	\$ 1.131.684,72	\$ 356.372,95	\$ 775.311,77
<b>TMAR</b>	12,07%	12%	12,07%
<b>TIR</b>	36,69%	53,38%	29,60%
<b>VAN</b>	\$818.416,60	\$404.036,01	\$215.669,66

**Elaborado por:** los autores

El análisis incremental nos permite examinar las diferencias financieras entre los dos proyectos, con el fin ayudar a la toma de decisiones en base al impacto de los cambios marginales. Podemos observar en la Tabla 35, que, a pesar de la fuerte inversión realizada en el método de cultivo intensivo en relación al convencional, este se justifica puesto que los flujos de efectivo neto adicionales que genera este proyecto resultan rentables. Se concluye que la inversión en ambos sistemas de cultivo de camarón resulta factible pero el proyecto propuesto promete altos ingresos debido al incremento de la productividad.

**Tabla 41.** Análisis Comparativo de los Índices Financieros

Índice	BFT	Convencional
Tasa de crecimiento	20,27%	4,49%
Margen bruto	65,38%	38,99%
Margen operativo	47,53%	29,48%
Margen operativo después de impuesto (25%)	25,81%	13,26%
Rentabilidad Económica luego de Impuesto	55,34%	48,90%
Activo fijo / Ventas	50,08%	27,26%
NOF / Ventas	8,63%	15,25%
Rotación del Activo Económico	1,79	2,36
VAN	\$ 818.416,60	\$ 404.036,01
TIR	36,69%	53,38%
Razón B/C	2	2,46
PRI (Método de pago constante)	2,15 años	1,71 años
PRI (Regla de tres simple)	2,99 años	1,89 años

**Elaborado por:** los autores

De igual manera se calcularon los índices financieros para el método tradicional con el fin de compararlos el desenvolvimiento de cada proyecto. Es notorio que la tasa de crecimiento del sistema biofloc sea alta debido a los beneficios de esta tecnología innovadora en cuanto a la productividad, de igual manera el margen bruto es mayor debido a que permite la reducción de los costos de producción obteniendo un mayor margen de ganancias. Además, al tomar en cuenta los indicadores de rentabilidad, se obtuvo una VAN mayor en comparación al convencional, a pesar de que la TIR sea menor en relación al sistema convencional. Asimismo, la razón beneficio/costo son mayores a 1 en ambos proyectos lo que significa que los beneficios superan los costos, pero el método convencional se puede distinguir que este índice es mayor puesto que la inversión realiza es menor en relación al método biofloc. Finalmente, al analizar el periodo de retorno de la inversión en un método convencional se observa que la recuperación entre el primero y segundo año, mientras que en el BFT se recuperará a partir del segundo y tercer año; esto por las razones antes mencionadas.

En conclusión, luego de haber realizado el análisis de sensibilidad del proyecto bajo un sistema intensivo mediante tecnología biofloc, se determina que la inversión inicial se recuperará entre el segundo y tercer año, con una TIR de 36,69% y un VAN de \$ 818.416,60; tomando en consideración el escenario más probable se obtiene una TIR mayor que las TMAR indicando la rentabilidad del negocio. Adicionalmente, al realizar el análisis comparativo entre ambos métodos de producción se determinó que, a pesar de los altos valores de inversión de los costos en comparación con el sistema convencional, el BFT resulto ser viable en consideración al retorno del capital invertido en el corto y largo plazo.

## Conclusiones

1. Los modelos de cultivo hiper-intensivos requieren de alta intervención tecnológica en comparación a los cultivos tradicionales. Además, estos sistemas emplean modelos tanto bifásicos como trifásicos, con el fin de optimizar el tiempo invertido en cada etapa del crecimiento del camarón; en contraste con los sistemas tradicionales, que usualmente emplean métodos de siembra directa. La densidad de siembra implementada será alta, 100 camarones/m<sup>2</sup>, y se espera incrementar a +200 camarones/m<sup>2</sup>; debido a esto la incorporación de sistemas de aireación, el uso de la tecnología BFT y los sistemas de inspección, medición y prueba son de vital importancia.
2. El mercado de la industria camaronera se ha manifestado con una tendencia creciente muy significativa. Actualmente el mercado crece con un promedio de 18,2% en relación al año 2017. El camarón ecuatoriano, cuenta con grandes ventajas comparativas en relación a sus competidores, pues su sabor, color y textura han hecho que sus mercados potenciales lo prefieran.
3. Luego del análisis detallado de la inversión y de los costos fijos y de producción, nos podemos percatar del elevado monto de inversión requerido en este tipo de cultivo, debido principalmente al alto uso de tecnología implementada en cada fase del proceso productivo. Además, cabe recalcar que gracias a la tecnificación y de la capacidad instalada del sistema, no es necesario el uso de gran cantidad de mano de obra, lo que difiere de los sistemas de producción convencionales.
4. Se determina que la inversión inicial se recuperará entre el segundo y tercer año, con una TIR de 36,69% y un VAN de \$ 818.416,60, tomando en consideración el escenario más probable se obtiene una TIR mayor que la TMAR indicando la rentabilidad del negocio. Adicionalmente, al realizar el análisis comparativo entre ambos métodos de producción se determinó que, a pesar de los altos valores de inversión de los costos en comparación con el sistema convencional, el BFT resulto ser viable en consideración al retorno del capital invertido en el corto y largo plazo.

## Recomendaciones

1. Se recomienda a las empresas camaroneras invertir en esta tecnología innovadora por la alta productividad que genera de manera sustentable puesto que, permite reducir los problemas ambientales que ocasiona la acuicultura.
2. Asimismo, se recomienda a las empresas incorporar tecnologías de cultivo amigables con el medio ambiente, como los sistemas de cultivo biofloc o sistemas de cultivos integrados.
3. En base a la industria de la acuicultura se sugiere la bioseguridad debido a que agentes biológicos patógenos causan el impacto de brotes de enfermedades en las crías de camarones.
4. Se recomienda la implementación de nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia en la gestión de los cultivos como es el uso de los alimentadores automáticos que ayudan a reducir la mano de obra directa, además aumenta los niveles de supervivencia y disminuye el factor de conversión alimenticia.
5. Se sugiere a los productores camaroneros que realicen certificaciones, tales como: las normas Global GAP que establece criterios y sugerencias para el bienestar del animal, cuidado del medio ambiente, la seguridad y salud de los trabajadores.

## Referencias

- Soares, M. A., Sabbag, J. O., Soares, R., & Peixoto, S. (Febrero de 2017). Financial viability of inserting the biofloc technology in a marine shrimp *Litopenaeus vannamei* farm: a case study in the state of Pernambuco, Brazil. *Aquaculture International*, 25(1), 473–483.
- Muñoz, M., Durán, F., & González, M. (2017). Análisis del sector camaronero ecuatoriano y sus ventajas competitivas y comparativas para encarar un mercado internacional competitivo. *Conference Proceedings*, 1(1).
- FAO. (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016*. Roma.
- FAO. (2018). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Departamento de Pesca y Acuicultura: [http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso\\_ecuador/es#tcN7002D](http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_ecuador/es#tcN7002D)
- El Telégrafo. (16 de marzo de 2017). 200 camaroneas en Muisne operan bajo concesiones gubernamentales renovables Esta noticia ha sido publicada originalmente por Diario EL TELÉGRAFO bajo la siguiente dirección: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/200-camaroneas-en-muisne-op>. *El Telégrafo*, pág. 6.
- Sapag, N., & Sapag, R. (1989). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Mexico: McGraw-Hill .
- Baca, G. (2001). *Evaluación de Proyectos*. Mexico: McGraw-Hill.
- Miranda, J. (2015). Obtenido de Gestión de Proyectos: <http://gestiondeproyectosmiranda.blogspot.com/2015/03/el-ciclo-del-proyecto.html>
- Miranda, J. J. (2005). *Gestión de Proyectos* (5a. ed.). Bogotá: MM Editores.
- Sapag, N., & Sapag, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (5a. ed.). Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.

- Hernández, A., Hernández, A., & Hernández, A. (2005). *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. México: International Thomson Editores.
- Carro, R., & González, D. (2012). *Productividad y Competitividad*.
- Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas*, 11(2).
- FAO. (2018). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Acuicultura: <http://www.fao.org/aquaculture/es/>
- Instituto Nacional de Pesca. (18 de marzo de 2018). *gob.mx*. Obtenido de Acuicultura Estanques o canales de flujo continuo ("raceways"): <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-estanques-o-canales-de-flujo-continuo-raceways>
- Sócola, M. (03 de Junio de 2016). *Efecto de la Densidad de Siembra sobre el Crecimiento y Supervivencia de Post-larvas Litopenaeus vannamei en raceway*. Camaronera La Bocana S.A., Tumbes-Perú. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/9873/1/CD0013-Maestr%C3%ADasSocola.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería - Viceministerio de Ganadería. (2011). *Manual Básico de Piscicultura para Paraguay*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/a-as829s.pdf>
- Contraloría . (s.f.). *Conceptos.- Régimen de tenencia de tierra*. Obtenido de <https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P2951conceptos.pdf>
- Aquae Fundación . (s.f.). *El plancton que alimenta al mundo*. Obtenido de [https://www.fundacionaquae.org/wiki-explora/39\\_plancton/index.html](https://www.fundacionaquae.org/wiki-explora/39_plancton/index.html)
- Collazos, L., & Arias, J. (2015). Fundamentos de la tecnología biofloc (BFT). Una alternativa para la piscicultura en Colombia. Una revisión. *Orinoquia*, 19(1), 77-86.

- Cortés, A. (septiembre de 2012). *Análisis de Sensibilidad de un proyecto de inversión*. Obtenido de Universidad Virtual del Estado de Guanajuato: <http://roa.uveg.edu.mx/repositorio/licenciatura/160/AnlisisdeSensibilidad.pdf>
- Puga, M. (s.f.). *Docencia*. Obtenido de Fundamentos de Finanzas: <http://www.mpuga.com/docencia/Fundamentos%20de%20Finanzas/Van%20y%20Tir%202011.pdf>
- Crab, R., Defoirdt, T., Bossier, P., & Verstraete, W. (8 de May de 2012). Biofloc technology in aquaculture: Beneficial effects and future challenges. *Elsevier*, págs. 351-356. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.04.046>
- Soares, M., Sabbag, O., Soares, R., & Peixoto, S. (2016). Financial viability of inserting the biofloc technology in a marine shrimp *Litopenaeus vannamei* farm: a case study in the state of Pernambuco, Brazil. *Springer*, 1-12.
- Coelho, M., Martinez, L., Martinez P, M., & Miranda, A. (18 de Enero de 2017). Biofloc Technology (BFT): una herramienta para la gestión de la calidad del agua en la acuicultura, calidad del agua Hlanganani Tutu. *Intechopen*, págs. 92-109.
- Cámara de Industrias y Comercio. (2013). *Estatutos de Camara de Industrias y Comercio*. Obtenido de [http://ecuador.ahk.de/fileadmin/ahk\\_ecuador/Uploads-Webseite/UeberUns/Dokumente/ESTATUTOS\\_finales\\_2013.pdf](http://ecuador.ahk.de/fileadmin/ahk_ecuador/Uploads-Webseite/UeberUns/Dokumente/ESTATUTOS_finales_2013.pdf)
- Montoya, N. (27 de Abril de 2017). *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: Camaronera Primavera S.A. CAMPRI*. Obtenido de <https://mae.eloro.files.wordpress.com/2018/01/estudio-de-impacto-ambiental-del-proyecto-camaronera-primavera-s-a-campri-cc3b3digo-de-suia-mae-ra-2017-308904.pdf>
- Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana. (10 de Septiembre de 2004). *Ley de Gestión Ambiental*. Obtenido de

<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>

Ministerio de Trabajo. (10 de Enero de 2008). *Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas*. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%ABlicas.pdf>

Hernández S, R., Fernández C, C., & Baptista L, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill. Obtenido de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmxb250YWR1cmllhchVibGljYTk5MDUxMHxneDo0NmMxMTY0NzkxNzliZmYw>

Fenucci, J. (1988). *Manual para la cría de camarones peneidos*. Brasília: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Villalón, J. (1994). *Manual Práctico para la Producción Comercial Semi-Intensiva de Camarón Marino*. Bryan: Texas A&M University Sea Grant College Program.

Aguirre, M. (2000). Manejo de Reproductores para Camarones Peneidos de Telicum Abierto. *AquaTIC*(10).

FAO. (s.f.). *Penaeus vannamei*. Recuperado el Junio de 2018, de Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus\\_vannamei/es](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Penaeus_vannamei/es)

Ictio.Term. (06 de Abril de 2010). *Penaeus vannamei (Boone, 1931)*. Obtenido de [http://www.ictioترم.es/nombre\\_cientifico.php?nc=235](http://www.ictioترم.es/nombre_cientifico.php?nc=235)

ProAqua. (s.f.). *Instalación de Tomas de Agua de Mar*. Recuperado el junio de 2018, de ProAqua: <http://www.proaqua.mx/instalacion-de-tomas-de-agua-de-mar/>

- Haws, M., Boyd, C., & Green, B. (2001). *Buenas Prácticas de Manejo en el Cultivo de Camarón en Honduras*. Coastal Resources Center of the University of Rhode Island.
- Lescano, E. I. (septiembre de 2011). *Implementación de la NIC 41 en una Empresa Camaronera*. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1409/1/T-UCSG-PRE-ECO-CICA-16.pdf>
- Montalvo, M. (agosto de 2015). *Producción de Cultivo Intensivo de Camarón de agua de pozo en el sitio La Cuca del Cantón Arenillas en la Provincia de El Oro*. Obtenido de Universidad Espíritu Santo: <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/1221/1/PLAN%20DE%20NEGOCIOS.pdf>
- Palacios, N. (noviembre de 2016). *Estudio de factibilidad para producir camarón de la especie Litopenaeus vannamei bajo un sistema de producción semi-intensivo en Ecuador*. Obtenido de Universidad Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5812/1/AGN-2016-T035.pdf>
- Valarezo, C. (2018). Manejo del cultivo híper-intensivo de camarón. (A. Muñoz, & G. Nárvaez, Entrevistadores)
- ZheJiang Fordy Machinery Co., Ltd. (s.f.). *Aireador de paletas*. Recuperado el junio de 2018, de Equipos de Acuicultura: [http://aeratorsupplier.es/big\\_img.html?etw\\_path=http://aeratorsupplier.es/1-paddlewheel-aerator.html&big\\_etw\\_img=products/11-1.jpg](http://aeratorsupplier.es/big_img.html?etw_path=http://aeratorsupplier.es/1-paddlewheel-aerator.html&big_etw_img=products/11-1.jpg)
- Coelho, M., Yves, G., & Gaxiola, G. (Abril de 2013). *Biofloc Technology (BFT): A Review for Aquaculture Application and Animal Food Industry*. doi:DOI: 10.5772/53902
- Avnimelech, Y. (06 de abril de 2007). Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bio-flocs technology ponds. (ELSEVIER, Ed.)

*Aquaculture*, 264(1-4), 140-147.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.11.025>

Schryver, P. d., Cangrejo, R., Defoirdt, T., Boon, N., & Verstraete, W. (02 de June de 2008). The basics of bio-flocs technology: The added value for aquaculture. (ELSEVIER, Ed.) *Aquaculture*, 277(3-4), 125-137. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.02.019>

Ahmad, I., Babitha, A., Verma, A., & Maqsood, M. (June de 2017). Biofloc technology: an emerging avenue in aquatic animal healthcare and nutrition. *Aquaculture International*, 25, 1215-1226. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10499-016-0108-8>

Hein, L. (2000). Efectos de la cría de camarones en los manglares de la costa oriental de la India. *Revista Internacional de Silvicultura e Industrias Forestales*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/x8080s/x8080s08.htm>

Hanna Instruments, Inc. (s.f.). Recuperado el junio de 2018, de Hanna Instruments: <https://hannainst.com/hi9829-multiparameter-ph-ise-ec-do-turbidity-waterproof-meter-with-gps-option.html>

Sandino, X. (Julio de 2003). *Aprovechamiento Sostenible de Larva de Camarón*. Obtenido de [http://www.bvsde.org.ni/Web\\_textos/MARENA/MARENA0062/BioDiagLarvasCamaron.pdf](http://www.bvsde.org.ni/Web_textos/MARENA/MARENA0062/BioDiagLarvasCamaron.pdf)

Vinatea, L. A. (Octubre de 2014). Capacidad de carga en el cultivo de camarón. *XVI Congreso Ecuatoriano de Acuicultura & AquaExpo 2014*. Guayaquil, Ecuador.

CFN. (Agosto de 2018). *Tasa de Interes*. Obtenido de <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Tasas-de-Interes-agosto-2018.pdf>

Herrera, A. R. (Mayo de 2011). *Desarrollo de una herramienta para cálculo de presupuestos, aplicada a fincas acuícolas productoras de camarón en Costa Rica*. Obtenido de

<http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/875/1/Desarrollo%20de%20una%20herramienta%20para%20calculo%20de%20presu%20puestos%20aplicada%20a%20fincas%20acuicolas%20productoras%20de%20camaron%20en%20Costa%20Rica.pdf>

Gupta, A. (30 de mayo de 2013). Environment & PEST Analysis: An Approach to External Business Environment. *International Journal of Modern Social Sciences*, 2(1), 34-43.

CNA. (22 de febrero de 2018). *Cámara Nacional de Acuicultura*. Obtenido de Gobierno no atiende demandas del sector camaronero pese al impulso económico que esta actividad representa: <https://www.cna-ecuador.com/gobierno-no-atende-demandas-del-sector-camaronero-pese-al-impulso-economico-que-esta-actividad-representa/>

Ministerio de Acuicultura y Pesca. (abril de 2018). *Ministerio de Acuicultura y Pesca*. Obtenido de Gobierno Nacional ratifica su compromiso a favor de la competitividad sistémica del sector camaronero en la Aquaexpo-Manabí 2018: <http://www.acuaculturaypesca.gob.ec/subpesca4607-gobierno-nacional-ratifica-su-compromiso-a-favor-de-la-competitividad-sistemica-del-sector-camaronero-en-la-aquaexpo-manabi-2018.html>

BCE. (29 de marzo de 2018). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de Ecuador creció 3.0% en 2017 y confirma el dinamismo de su economía: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1080-ecuador-crecio-30-en-2017-y-confirma-el-dinamismo-de-su-economia>

Lizarzaburu, G. (14 de marzo de 2018). El camarón destaca su valor en el mundo. *Diario Expreso*, pág. 6. Obtenido de El camarón destaca su valor en el mundo.

Castillo, M. (26 de junio de 2018). *El Comercio*. Obtenido de Precio del camarón, el más bajo en cuatro años Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: <https://www.elcomercio.com/actualidad/precio-camaron-exportacion->

negocios-economia.html. Si está pensando en h:  
<https://www.elcomercio.com/actualidad/precio-camaron-exportacion-negocios-economia.html>

Paspuel, W. (2015). La innovación impulsa al sector camaronero. *Revista Líderes*.

CNA. (2018). *Cámara Nacional de Acuicultura*. Obtenido de Aqua Expo: <http://aquaexpoeloro.cna-ecuador.com>

Buiké, P. (2018). Sistema de recirculación para las operaciones de maduración: una necesidad creciente. *Aquacultura*, 58-61.

Banco Mundial, NACA, WWF, FAO. (2002). *Cultivo de Camarón y Medio Ambiente: Un programa en consorcio "Para analizar y compartir experiencias a fin de mejorar el manejo de la acuicultura de camarón en las áreas costeras"*.

Espinosa, A., & Bermúdez, M. (2012). La acuicultura y su impacto al medio ambiente. *Estudios Sociales*(2).

Pickton, D., & Wright, S. (1998). What's swot in strategic analysis? *Strategic Change*, 101-109.

FAO. (29 de mayo de 2018). *GLOBEFISH - Análisis e información comercial en pesquerías*. Obtenido de Farmed shrimp output increased by about 6 percent in 2017: <http://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1136583/>

Seafood Trading. (2016). *Seafood Trading Intelligence Portal*. Obtenido de Cultured shrimp in Ecuador: <https://seafood-tip.com/sourcing-intelligence/countries/ecuador/shrimp/>

CNA. (24 de enero de 2018). *Cámara Nacional de Acuicultura*. Obtenido de Más de 900 millones de libras de camarón ecuatoriano se exportaron en el 2017: <https://www.cna-ecuador.com/mas-de-900-millones-de-libras-de-camaron-ecuadoriano-se-exportaron-en-el-2017/>

- Medina, S. (Agosto de 2017). *Diseño de un Plan Estratégico para Incentivar la Exportación de Camarón a China* . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/23023/1/Monograf%C3%A9ica%20de%20Sexto%20Medina%20al%2029%20de%20Agosto%20nueva.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (Febrero de 2018). Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComercial/ebc201802.pdf>
- Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana. (19 de Febrero de 2016). *Reglamento a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero*. Obtenido de <http://www.acuaculturaypesca.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/Reglamento-a-la-Ley-de-Pesca-2016.pdf>
- Superintendencia de Compañías. (20 de Mayo de 2013). *Ley de Compañías* . Obtenido de [http://www.supercias.gob.ec/bd\\_supercias/descargas/lotaip/a2/Ley-Cias.pdf](http://www.supercias.gob.ec/bd_supercias/descargas/lotaip/a2/Ley-Cias.pdf)
- Derecho Ambiental Ecuador Sudamérica. (2008). *Constitución de la República del Ecuador Art. 66-140*. Obtenido de [http://www.derechoambiental.org/Derecho/Legislacion/Constitucion\\_Asamblea\\_Ecuador\\_2.html](http://www.derechoambiental.org/Derecho/Legislacion/Constitucion_Asamblea_Ecuador_2.html)
- Rodríguez, G. d., Chiriboga, F., & Lojan, A. (2016). Las Camaroneras Ecuatorianas: Una Polémica Medioambiental. *Scielo*, 8(3). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000300020](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000300020)
- CFN. (2018). *Matrix de Tasas de Interés*. Obtenido de <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Tasas-de-Interes-agosto-2018.pdf>
- Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana. (10 de Septiembre de 2004). *Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental*. Obtenido de

de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-PREVENCIÓN-Y-CONTROL-DE-LA-CONTAMINACIÓN-AMBIENTAL.pdf>

Valarezo, C., Prado, C., & Hojas, H. (julio de 2018). Entrevista sobre cultivos hiper-intensivos de camarón. (G. Muñoz, & G. Narváez, Entrevistadores)

Castillo, F. (junio de 2018). Preguntas sobre cultivos convencionales de camarón. (G. Muñoz, & N. Génesis, Entrevistadores)

CNA. (junio de 2018). *Cámara Nacional de Acuacultura*. Obtenido de Revista Acuacultura: [https://issuu.com/revista-cna/docs/revista\\_edicio\\_n\\_123](https://issuu.com/revista-cna/docs/revista_edicio_n_123)

CNA. (2017). *Cámara Nacional de Acuacultura*. Obtenido de Estadísticas: <http://www.cna-ecuador.com/estadisticas/>

CNA. (diciembre de 2017). *Cámara Nacional de Acuacultura*. Obtenido de <http://www.cna-ecuador.com/diciembre-2017/>

CNA. (2018). *Cámara Nacional de Acuacultura*. Obtenido de <http://www.cna-ecuador.com/junio-2018/>

## **Anexos**

### ***Ley de cámaras de comercio***

Artículo 6.- Pueden ser miembros de la Cámara todas las personas naturales o jurídicas que gocen de buen nombre estén interesadas en la realización de los objetivos expuestos y cumplan con los requisitos establecidos en los presentes Estatutos (pág. 3).

Artículo 10.- Toda persona que desee pertenecer a la Cámara como Miembro Activo, deberá solicitarlo por escrito a la Junta Directiva, la cual resolverá sobre la admisión del solicitante por simple mayoría de votos. En caso de que la solicitud fuese rechazada, podrá ser reconsiderada a petición de uno de los miembros de la Junta en la reunión siguiente. Ni la Junta Directiva, ni ninguno de sus miembros, darán explicación sobre los motivos o fundamentos de la decisión adoptada por la Junta (pág. 4).

### ***Reglamento a la ley de pesca y desarrollo pesquero***

“Art. 69.2.- Quienes se dediquen a la actividad acuícola sólo podrán cultivar las especies autorizadas y deberán aplicar buenas prácticas de acuicultura y protocolos de bioseguridad y utilizar los insumos registrados ante la autoridad nacional competente. La captura de especies bio acuáticas en estado silvestre para ser utilizadas en la reproducción o cultivo será regulada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, previo informe técnico de la Autoridad Sanitaria Nacional” (pág. 18).

Según con el Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana (2016):

“Art. 69.3.- Corresponde al Instituto Nacional de Pesca otorgar los certificados sanitarios y de calidad de los productos acuícolas, así como también las certificaciones relacionadas con la sanidad e inocuidad del producto” (pág. 18).

Art. 70.- Áreas técnicamente permisibles son aquellas que sin afectar el sistema ecológico ni transformar la estructura orgánica del terreno, reúnen

las condiciones químicas, físicas y biológicas para la explotación controlada de especies bio acuáticas. La actividad acuícola no debe afectar áreas declaradas como parques nacionales, de reserva de cualquier índole, zonas influenciadas por programas de riego para agricultura o de desarrollo habitacional (pág. 18).

### ***Capítulo II: de la cría y cultivo de especies bio acuáticas.***

De acuerdo con el Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana (2016):

Art. 73.1.- Las personas naturales o jurídicas y las organizaciones de la economía popular y solidaria que demuestren la disponibilidad de tierras privadas sin vocación agrícola o económicamente no rentables para la agricultura, que deseen realizar actividades acuícolas en fase de cultivo, deberán solicitar la correspondiente autorización al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (pág. 19).

Según el Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana (2016):

Art. 73.2.- Para ejercer la actividad acuícola en fase de cultivo, en tierras de propiedad privada, se deberán presentar los documentos que reglamentariamente determine el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, además de los siguientes (pág. 19):

1. Estudio técnico económico del proyecto, de acuerdo al formato establecido por el Ministerio. Este requisito no será exigible para los proyectos de menos de 25 hectáreas;

2. Documentos que justifiquen la titularidad de dominio del inmueble o la tenencia del mismo en caso de arrendamiento, comodato, usufructo u otra figura jurídica, en la que se requiera ejecutar la actividad acuícola;

3. Certificado emitido por un laboratorio acreditado en el que se establezca que las tierras en las que se implementará el proyecto acuícola son tierras sin vocación agrícola. No se requerirá de esta certificación cuando la actividad que se vaya a realizar se trate de cultivos en aguas dulces;

4. Tres ejemplares de los planos del proyecto con ubicación geográfica y con referencia a la carta del Instituto Geográfico Militar en la escala 1:50.000 o a la del levantamiento plan métrico del mismo Organismo Militar.

5. Pago de tasa por derechos de actuación; y,

6. Permiso ambiental.

Conforme el Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana (2016):

Art. 73.5.- Quienes se dediquen a la actividad acuícola en fase cultivo, en tierras privadas, deberán cumplir con las siguientes obligaciones, sin perjuicio de aquellas establecidas en otras normas (pág. 20):

1. Permitir la inspección de la autoridad acuícola a sus instalaciones;

2. Utilizar para el ejercicio de la actividad acuícola solo el área autorizada;

3. Mantener la propiedad o el arrendamiento de las tierras por el periodo de vigencia de la autorización;

4. Obtener el permiso ambiental respectivo y mantenerlo vigente;

5. Entregar el primer trimestre de cada año al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca la información sobre la producción obtenida en el año anterior;

6. Mantener vigente los permisos exigidos por la ley u otras normas;

7. Abastecerse de insumos provenientes de empresas autorizadas;

8. Entregar sus productos únicamente a procesadoras y comercializadoras autorizadas; y,

9. No obstaculizar el libre tráfico de la navegación.

### ***Ley de compañías***

Acorde con la Superintendencia de Compañías (2013):

Art. 144.- Se administra por mandatarios amovibles, socios o no. La denominación de esta compañía deberá contener la indicación de "compañía anónima" o "sociedad anónima", o las correspondientes siglas. No podrá adoptar una denominación que pueda confundirse con la de una compañía preexistente. Los términos comunes y aquellos con los cuales se determine la clase de empresa, como "comercial", "industrial", "agrícola", "constructora", etc., no serán de uso exclusivo e irán acompañadas de una expresión peculiar.

Las personas naturales o jurídicas que no hubieren cumplido con las disposiciones de esta Ley para la constitución de una compañía anónima no podrán usar en anuncios, membretes de carta, circulares, prospectos u otros documentos, un nombre, expresión o siglas que indiquen o sugieran que se trata de una compañía anónima.

Los que contravinieren a lo dispuesto en el inciso anterior, serán sancionados con arreglo a lo prescrito en el Art. 445. La multa tendrá el destino indicado en tal precepto legal. Impuesta la sanción, el Superintendente de Compañías notificará al Ministerio de Salud para la recaudación correspondiente (pág. 36).

Art. 146.- La compañía se constituirá mediante escritura pública que se inscribirá en el Registro Mercantil del cantón en el que tenga su domicilio principal la compañía. La compañía existirá y adquirirá personalidad jurídica desde el momento de dicha inscripción. La compañía solo podrá operar a partir de la obtención del Registro Único de Contribuyentes en el SRI. Todo pacto social que se mantenga reservado será nulo (pág. 37).

### ***Ley de prevención y control de la contaminación ambiental***

Acorde con el Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana (2004):

Art. 6.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan

contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades (pág. 2).

Art. 8.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, fijarán el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen (pág. 2).

Art. 9.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, también, están facultados para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley (pág. 2).

### ***Capítulo III: de la prevención y control de la contaminación de los suelos***

Acorde con el Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana (2004):

Art. 10.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes (pág. 3).

Art. 14.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia (pág. 3).

Art. 16.- Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente (pág. 3).

### ***Derechos de la naturaleza en la constitución ecuatoriana***

Según El Derecho Ambiental Ecuador Sudamérica (2008) dice que:

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el Mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Acorde con Rodríguez, Chiriboga, & Lojan (2016) mencionan que:

Art. 71.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

Las granjas camaroneras con el pasar del tiempo han sumado problemáticas en su funcionamiento, las cuales, con el debido proceso, pueden ser controladas y menguadas, para evitar así la contaminación del medio ambiente, es ahí donde esta acción termina errándose y da paso a los factores que causan la contaminación ambiental.

Entre estos factores se cuentan, el uso de motores y de turbinas para la captación de agua, la aplicación de combustibles, lubricantes y aceites, utilizar maquinaria pesada como excavadoras, camiones y tractores, riego de químicos y conservantes contaminantes de suelo, estos factores, por llamarlos con una determinada clasificación, se podría decir, que son los de menos nocividad para el medio ambiente, hay que recalcar que estos también son imprescindibles en el funcionamiento de las granjas camaroneras.

Subiendo en la categoría de los riesgos que fomentan al medio ambiente las granjas camaroneras, sin un debido proceso de cuidado, resultan los desechos dañinos que son el resultado del mantenimiento de maquinaria y equipos varios como motores, vehículos, turbinas, procesadores, entre otros.

## Anexo 1. Resultado de las entrevistas sobre cultivos híper-intensivos de camarón

Nº	Preguntas	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3
1	<p><b>¿Qué factores tecnológicos intervienen en el cultivo híper-intensivo de camarón?</b></p>	<p>En esta nueva propuesta, única en el país, interviene directamente la biotecnología aplicada, a través de la implementación del sistema de Biofloc combinado con un sistema incremental de oxígeno a las piscinas con aireadores de paleta y Venturi. Paralelamente un sistema integral de desagües centrales y de compuerta que permiten evacuar materia orgánica procesada.</p>	<p>Factores equipos destinados a alimentación automática, aireadores más desarrollados, sistemas de aclimatación (regulación de temperatura) a base de celdas solares, alimentación con aspersores, sensores en columna de agua vs temperatura, apertura y cierre de cortinas en función a temperatura (a base de un software).</p>	<p>Alimentadores automáticos solares con equipos de sonar y toma de parámetros a base de un software y sistemas de aireación mucho más competitivos.</p>
2	<p><b>¿De qué manera influye el BFT en la acuicultura?</b></p>	<p>Toda esta tecnología permite transformar toda la materia orgánica existente y hacerla asimilable para el camarón con un 30% de proteína adicional lo que permite bajar costos e incrementar la biomasa.</p>	<p>Influye como fuente adicional en la alimentación además de reducir el factor de conversión alimenticia, ayuda a fortalecer el sistema inmunológico del camarón, inclusive a pasar eventos de manera leve.</p>	<p>El uso de los biofloc microbianos a partir de una alta relación C-N en el agua se emplea como un sistema alternativo súper intensivo de producción, siendo que el N proviene del alimento no consumido y de las excreciones de los crustáceos, y el C de la adición de una fuente de carbohidratos con poco recambio de agua y una alta oxigenación.</p>
3	<p><b>¿Cómo ayudaría el BFT a mitigar el aspecto ecológico?</b></p>	<p>El sistema de BFT es amigable con la naturaleza, porque es un micro biota extraída del ecosistema de manglar con grandes condiciones para trabajar como un excelente biorremediador por contar con más de 1700 especies.</p>	<p>El sistema de BFT ayudaría a mitigar el uso de grandes extensiones de tierras es decir dañar con maquinaria estas grandes extensiones, además del uso del agua sería menor en comparación a los sistemas extensivos y semi-intensivos y el tratamiento que se da en el agua una vez que esté en los sedimentadores, para convertirla es decir usando bacterias y poderla rehusar en las piscinas en el caso cuando se cosechen, de esta manera evitaríamos el impacto ambiental y la contaminación de enfermedades a nuestras especies acuícolas de nuestras lagunas o canales de agua; no se diga a nuestros vecinos o comunidades cercanas.</p>	<p>El BFT es una forma de producción súper intensiva, el cual enfrenta retos como el aumento de la biomasa por volumen de agua y producir en menos capacidad de agua, y al menor costo ambiental posible en el marco de la sostenibilidad del cultivo, ya que economiza agua y recicla nutrientes con descargas pocos contaminantes por la biorremediación de las mismas en áreas pequeñas de cultivo.</p>

4	<p><b>¿Qué densidad de siembra es la adecuada por hectárea en este tipo de sistema?</b></p>	<p>En cultivos intensivos se siembra hasta 100 larvas de camarones por m<sup>2</sup>, sin embargo, en la actualidad por la temporada de frío solo están sembrando de 35 a 50 larvas/m<sup>2</sup>. Este sistema permite sembrar una densidad inicial de 200 larvas/m<sup>2</sup> hasta 400 larvas/m<sup>2</sup>, ya que su infraestructura tecnificada lo permite así.</p>	<p>La densidad de siembra varía según la experiencia del técnico o de las personas empericas puede ir desde 60 larvas /m<sup>2</sup> hasta 100 larvas /m<sup>2</sup> hasta esas densidades se pueden manejar siempre y cuando a esto se le de las condiciones idóneas, sin embargo en lo personal para mí lo idóneo sería manejar de 60 larvas /m<sup>2</sup> según sea su sistema hasta que vaya progresando.</p>	<p>Si hablamos de Ecuador el cual tiene dos estaciones fijas, en mi experiencia sería de 50 a 100 camarones por metro cuadrado, para obtener un mayor costo beneficio con una talla comercial asequible.</p>
5	<p><b>¿Cuál es el proceso de cultivo hiper-intensivo de camarón (fases y tiempo involucrado para cada etapa)? ¿Cuánto tiempo toma el proceso de producción en una cosecha (ciclos productivos al año)?</b></p>	<p>Inicialmente 4 meses, y a partir de esta fecha el proceso de producción se reduce a dos meses, obteniendo así seis cosechas al año. La producción en este sistema pasa por algunas fases y tiempos. La primera fase es la de raceways que son estanques para recibir la larva de 0,0002 gramos y tenerla hasta 0,25 gramos. La segunda fase es la de Pre cría, en donde se siembran larvas de 0,25 gramos y se transfiere de 4 gramos. La tercera fase es la de cría donde se siembran camarones de 4 gramos y se cosecha o transfiere camarones de 12 gramos a una nueva fase donde pasarán hasta obtener un peso final de 20 gramos, esta fase es opcional y dependerá de los momentos buenos de comercialización del camarón.</p>	<p>Las fases en una camaronera aquí en el Ecuador actualmente se conforman por una precia que es donde se va a receptor la larva que viene de laboratorios mínimo tiene que se 250pl/g, aunque en la actualidad el productor se vio obligado a sembrar larva de 400pl/g esta fase dura máximo hasta 20 días luego pasan a las piscinas a través de transferencias unos 65 días más o extenderse hasta ver su precio según su talla en el mercado. En resumen, estarían haciendo 4 a 5 ciclos anuales dependiendo como este estructurado su sistema.</p>	<p>Eso va a depender de cuan tecnificada esta la granja, pero normalmente se debería trabajar a raceways 10 días, pre criadero 15 días y piscina de engorde 50 días, que nos daría un total de 75 a 80 días de cultivo.</p>
6	<p><b>¿Qué características resalta en el BFT que lo hace diferente de los otros sistemas de cultivo de camarón?</b></p>	<p>Este sistema es para trabajarlo con altas densidades de cultivo y no las tradicionales, es decir trabajar con más de 100 camarones/m<sup>2</sup> y no como la tradicionales que son hasta 10 camarones/m<sup>2</sup>. Como son cultivos intensivos, lógicamente habrá mayor cantidad de materia orgánica, permitiendo con este sistema una reducción total de metabolitos tóxicos como el amonio, nitritos, nitratos y gas sulfhídrico; mejorando la calidad del agua de la piscina.</p>	<p>Características: la dimensión de sus piscinas es de 0,5 has hasta 0,8 has, el uso del agua es menor se usa organismos vivos como las bacterias, el consumo de balanceado es menor, la numero de veces para alimentar incrementa a 4 o 5 veces, además de ayudarnos a mitigar los problemas ambientales de nuestros desechos al medio ambiente, también ayuda a controlar mejor los parámetros como oxígeno, amonio, PH, temperatura.</p>	<p>El BFT maximiza el potencial de los procesos bacterianos, dado que la variedad de bacterias es capaz de degradar las formas de compuestos nitrogenados como los restos de alimentos no consumidos, excretas y heces, sirviendo de alimento a la red trófica que nace de ellos, y que terminan nutriendo a los crustáceos en sí y de paso controlando a la patógenos.</p>

7	<p><b>¿Por qué la empresa le gustaría implementar el cultivo híper-intensivo y no el intensivo?</b></p>	<p>Esta innovación tecnológica permite incrementar la producción utilizando sistemas de cultivo hipertensivo, con altos costos de implementación, pero también con altas tasas de retorno de capital, altos riesgos, pero haciendo las cosas bien, buenas producciones en cortos periodos.</p>	<p>Debido a la cantidad de libras por m2 que se pueden cosechar en poco tiempo.</p>	<p>Por qué se acepta el desafío de hacer algo diferente en el área acuícola, porque se apuesta a una total tecnificación para mejorar e incrementar producción de manera sostenible y ser totalmente competitivos en un mercado que cada día se pone más exigente.</p>
8	<p><b>¿Por qué es necesario la utilización de un sistema de aireación?</b></p>	<p>Este sistema trabaja combinadamente Biofloc-Aireación, las bacterias no harán bien su trabajo sino hay una adecuada oxigenación de las piscinas para que ayude a oxidar la materia orgánica existente. Tampoco el sistema será un éxito si no se usa incrementalmente la micro biota en cada una de las piscinas hasta llegar a la cosecha. Una hora sin aireación y el camarón sembrado morirá totalmente, ese es un riesgo alto que se presenta, por ello se tiene generadores adicionales para ser utilizados en el momento que no haya energía eléctrica.</p>	<p>Es muy necesario porque estamos hablando de organismos vivos en mayor cantidad y en espacios reducidos además es una manera de darle confort al camarón para que no entre en un stress y llegue a una hipoxia debido que en el suelo existen organismos vivos así como los zooplancton ,el fitoplancton todos estos organismos consumen oxígeno es por eso que debemos usar suficiente aireación además que la aireación nos permite mover el sedimento hacia el centro para los sifones es decir toda la materia orgánica producto de los desechos del animal y balanceado.</p>	<p>Se debe de tener aireación acorde al tipo de densidad a sembrar, ya que para mantener el BFT estable en el estanque de cultivo es conveniente el mantenimiento del oxígeno a 6 miligramos litro con saturaciones mayores al 60%, ya que existe una relación inversa entre el consumo de oxígeno y el peso corporal de los crustáceos.</p>
9	<p><b>¿Cómo este sistema de cultivo se convierte en una alternativa de desarrollo sostenible?</b></p>	<p>Se convierte en un sistema de desarrollo sostenible con la implementación del sistema de Biofloc, que permite mantener altas densidades de cultivo, producir altas cantidades de camarón y finalmente todo el protocolo utilizado es amigable con la naturaleza, desde sus insumos hasta desarrollarse en un sistema cerrado donde el agua no se bota, sino se trata y es vuelta a utilizarla en un proceso de recirculación de agua.</p>	<p>Debido al factor de conversión que es bueno, la cantidad de lb/m<sup>2</sup> que se saca en poco espacio en comparación al sistema tradicional y el menor impacto ambiental que se puede ocasionar. Además del factor tiempo es menor que el tradicional. Y las ganancias que se ven reflejadas en una pesca.</p>	<p>Por supuesto que se convierte en un sistema de desarrollo sostenible, ya que el sistema de BFT nos permite manejar altas densidades de siembra con una biorremediación en estanques de sedimentación y una recirculación adecuada.</p>

10	<b>Es necesario ¿Qué el camarón tenga un tamaño específico para su comercialización? ¿Qué factores se consideran para decidir el peso en que se pondrá en venta el camarón?</b>	El tamaño del camarón para su comercialización solo dependerá de los precios de mercado, si los precios de camarón pequeño están altos se puede cosechar camarón pequeño de 10 gramos en adelante, pero si el precio de este es bajo, se tendrá que criarlos más grandes para poder obtener mejores ingresos. Todo depende de la demanda de camarón pequeño que exista en el mercado europeo, USA, China, Brasil, etc.	Claro q tiene tener un tamaño específico debido a la demanda que hay en el mercado y sus precios son los que mandan para poder tomar la decisión de venderlo a x talla. Pueden ser factores según como estén tus piscinas si tu sistema te tolera a x talla. También es el factor tiempo que lo quieras tener en las piscinas para tener más corridas x año, si tus precios te acompañan según tu factor de conversión, tu inversión realizada hasta ese día.	No, eso va a depender exclusivamente del punto de equilibrio de la factibilidad, para poder manejar una mejor rentabilidad en el cultivo.
11	<b>¿Cuánto balanceado es necesario durante cada proceso del cultivo de camarón?</b>	Se estima una conversión alimenticia de 1,6 a 1, es decir utilizar 1,6 libras de alimento balanceado para producir 1 libra de camarón intensivo. Normalmente en los cultivos tradicionales de 10 camarones/m <sup>2</sup> se usa conversiones de 1,2 hasta 2,5 libras de balanceado para producir 1 libra de camarón, pero con el sistema de Biofloc en intensivos, se utiliza todo el material de desperdicio del camarón que finalmente se convierte entre un 30 a un 50% de proteína, lo que reduce el uso del balanceado.	Eso depende de que densidad manejes y con qué tabla de alimentación te ajustes.	En los sistemas de cultivos intensivos e híper intensivos los rubros de balanceado están por 50 a 60% del egreso total de gastos, y si hablamos del FCR estaría entre 1.6 a 1,8 de conversión.
12	<b>¿Qué costos generan este tipo de cultivo hipertensivo y en qué se diferencia del método tradicional?</b>	Los costos iniciales son muy altos porque es un sistema tecnificado, en comparación con las camaronerías tradicionales, pero en los costos productivos puede llegar a ser menor. Los costos generados en un sistema hipertensivo son de aproximadamente \$30.000/ha, mientras que en un sistema tradicional \$3.000/ha.	Costo como el pago de luz, el uso de generadores de energía, el uso de aireación, el uso de bacterias, el uso de techado, el uso de maquinaria, la construcción de sifones para cada piscina, permisos respectivos a nivel de medio ambiente, acuicultura etc.	Al ser un cultivo tecnificado 100%, los costos de mantenimiento son altos y la infraestructura también porque se trabajan con estanques entre 0,50 y 1 hectárea con una relación de 5 a 1 aproximadamente con los cultivos extensivos.

**Fuente:** (Valarezo, Prado, & Hojas, Entrevista sobre cultivos híper-intensivos de camarón, 2018)

**Elaborado por:** los autores

## Anexo 2. Matriz Consolidada de las Entrevistas

Nº	Preguntas	Conclusiones	Atributos
1	¿Qué factores tecnológicos intervienen en el cultivo hiper-intensivo de camarón?	Los factores tecnológicos que intervienen en este sistema de cultivo permiten un mejor sistema de climatización que ayuda a la regulación de temperatura, además este sistema consta con un sistema de oxigenación a las piscinas mediante el uso de aireadores de paleta y Venturi; asimismo, provee alimentación suplementaria al camarón.	Sistema de climatización, alimentación, sistema de oxigenación
2	¿De qué manera influye el BFT en la acuicultura?	El BFT es una fuente de ayuda en el cultivo de camarón ya que aumenta la producción acuícola, también ayuda en el fortalecimiento del sistema inmunológico del camarón y así vez, permite reducir los costos de productividad por alimentación y reduce el recambio de agua.	Biofloc, camarón, productividad, recambio de agua
3	¿Cómo ayudaría el BFT a mitigar el aspecto ecológico?	El BFT es un método de biorremediación que economiza agua y reutiliza sus nutrientes para su producción, así también permite mitigar el exceso de espacio de manglares; hay que recalcar que el uso del agua sería disminuido en diferencia a los demás sistemas de cultivo que a su vez se puede rehusar el agua en las piscinas cuando se vuelva a cosechar de esta forma se evitaría el impacto ambiental y reduciría las enfermedades del camarón.	medio ambiente, enfermedades, manglares, nutrientes, capacidad de agua, producción, cultivo

4	<p><b>¿Qué densidad de siembra es la adecuada por hectárea en este tipo de sistema?</b></p>	<p>La densidad de siembra depende de la infraestructura tecnificada, en este tipo de sistema de cultivo la densidad de cosecha varía entre 100 larvas/m<sup>2</sup> hasta 400 larvas /m<sup>2</sup>, para así obtener un mayor costo beneficio con la producción.</p>	<p>Larvas, densidad de siembra, beneficio/costo.</p>
5	<p><b>¿Cuál es el proceso de cultivo hiper-intensivo de camarón (fases y tiempo involucrado para cada etapa)? ¿Cuánto tiempo toma el proceso de producción en una cosecha (ciclos productivos al año)?</b></p>	<p>El proceso de cultivo hiper-intensivo lo normal es tener de 75 a 80 días de cultivo, se debería trabajar con raceways 10 días, luego pasan los camarones a las piscinas de pre criadero que estaría ahí 15 o 20 días y por último, a las piscinas de engorde 50 días.</p>	<p>Piscinas de engorde, raceways.</p>
6	<p><b>¿Qué características resalta en el BFT que lo hace diferente de los otros sistemas de cultivo de camarón?</b></p>	<p>El BFT te lo considera como un sistema que funciona con altas densidades de siembra, es decir con más de 100 camarones/m<sup>2</sup> a diferencia del método convencional que es hasta 10 camarones /m<sup>2</sup>. Hay que tener en cuenta que los costos serían más elevados en relación de un tradicional, asimismo este método permite la mitigación del impacto ambiental, además aporta a la reducción del uso del agua y reducción de espacio de piscinas.</p>	<p>Procesos bacterianos, amonio, patógenos, materia orgánica, nitritos, gas sulfhídrico.</p>

7	<b>¿Por qué la empresa le gustaría implementar el cultivo híper-intensivo y no el intensivo?</b>	Implementar este tipo de cultivo híper-intensivo sería un reto que afrontaría la empresa debido a sus altos costos de implementación, sin embargo, este cultivo permite utilizar una alta cantidad de densidad de libras de camarón/m <sup>2</sup> de tal manera que esto genere una producción en menor tiempo, lo cual generaría un negocio rentable a pesar de la fuerte inversión que se realice al comienzo.	Tasa de retorno de capital, riesgos, producción, desafío, sostenibilidad
8	<b>¿Por qué es necesario la utilización de un sistema de aireación?</b>	La utilización de aireadores es fundamental en este tipo de cultivo biofloc debido a su función principal que es brindar una adecuada oxigenación en las piscinas, de tal manera que ayuda a evitar que el camarón entre en estrés o genere la muerte del animal, adicional a esto por el alto grado de oxigenación que causa le permite incrementar más los niveles de producción.	Sedimento, zooplancton, fitoplancton, sistema de aireación, materia orgánica.
9	<b>¿Cómo este sistema de cultivo se convierte en una alternativa de desarrollo sostenible?</b>	Este sistema de cultivo es un desarrollo sostenible porque permite mantener altas densidades de siembra de cultivo con una biorremediación, genera menor impacto ambiental, utiliza un proceso de recirculación de agua en comparación con el sistema convencional, también el factor tiempo es menor que un convencional; lo cual generaría ingresos en el menor tiempo posible.	Circulación de agua, biorremediación, desarrollo sostenible.
10	<b>Es necesario ¿Qué el camarón tenga un tamaño específico para su comercialización? ¿Qué factores se consideran para decidir el peso en que se pondrá en venta el camarón?</b>	La venta del camarón dependería de cómo se encuentra la demanda existente del mercado y la variación de los precios, de tal manera el camarón tiene diferentes tamaños y talla, su comercialización dependería de la demanda del mercado si desea un camarón con cabeza o solo cola.	Gramos, mercado, precio, factor de conversión, factor tiempo.

11	<p><b>¿Cuánto balanceado es necesario durante cada proceso del cultivo de camarón?</b></p>	<p>En este sistema de cultivo se requiere una conversión alimenticia de 1,6 a 1,8 libras de balanceado para producir una libra de camarón en comparación con el convencional que requiere de más balanceado. Además, este método BFT utiliza el material de desperdicio y lo convierte en proteína y de esta manera reduce el uso del balanceado.</p>	<p>Balanceado, tasa de conversión.</p>
12	<p><b>¿Qué costos generan este tipo de cultivo hipertensivo y en qué se diferencia del método tradicional?</b></p>	<p>Por ser un sistema de tecnificación ayuda a mejorar la calidad del cultivo y a su vez aumenta la producción, lo que genera un alto nivel de costos de construcción, gastos en el servicio básico, utilización de alta tecnología, asimismo estos costos varían entre 30.000/ha en un sistema hiper-intensivo y en un sistema convencional entre 3.000/ha.</p>	<p>tecnificación de un cultivo, costos, sistema hiper-intensivo, sistema convencional</p>

**Elaborado por:** los autores

## **Preguntas sobre cultivos convencionales de camarón**

**Entrevistado:** Fabián Castillo (2018)

**1. ¿Cuántas hectáreas espejo de agua cuenta su sistema acuícola?**

La camaronera consta con 40 hectáreas espejo de agua siendo un cultivo tradicional.

**2. ¿Qué densidad de siembra maneja en sus cultivos?**

Actualmente, nosotros estamos manejando 150000 larvas x Ha.

**3. ¿Qué tipo de proceso de producción implementa? ¿Cuáles son las fases y tiempos involucrados hasta la cosecha?**

El tiempo de cosecha es 120 días, nosotros manejamos un tipo de proceso de producción ecológico a base de bacterias y fertilizantes orgánicos.

**4. ¿Cuál es el tamaño (talla o gramaje) idóneo del camarón en un cultivo tradicional listo para la cosecha? ¿Por qué?**

La camaronera trabaja con 20-22 gramos eso toma 120 días.

**5. ¿Cuántos ciclos productivos al año opera?**

Si cada cultivo me toma 120 días al año eso quiere decir que en total al año tendré 3 ciclos productivos.

**6. ¿Cuáles serían los costos fijos en un método tradicional de camarón y su monto aproximado anual?**

Por cada 10 Ha se considera una persona de campo en este caso como son 40 ha sería 4 personal de campo, una cocinera y un administrador. El personal de campo gana su sueldo básico más beneficio, la cocinera de igual manera y un guardia, además el administrador por tener un rango superior se le paga \$700 dólares mensual, asimismo el servicio básico de luz es poco \$70 dólares mensual, analizando estos valores tendríamos un monto aproximado anualmente de \$40,000 dólares.

**7. ¿Cuánto sería el valor aproximado anual en los costos variables en un método tradicional de camarón?**

El costo variable depende en base a la cantidad de siembra a cosechar, aproximadamente 80,000 dólares.

**8. ¿Cuánto se requiere de inversión para un cultivo tradicional de camarón?**

La inversión fue de \$60,000 dólares.

**9. ¿Cuánto se pretende de financiamiento para empezar con un cultivo tradicional?**

El financiamiento fue de \$100,000 dólares por corrida que sería en total \$300,000 anual por las 3 cosechas al año que se produce.

**10. ¿Cuál sería el porcentaje de la supervivencia del camarón en este tipo de cultivo?**

La supervivencia varía dependiendo del margen de mortalidad, en este caso nuestro cultivo tradicional tiene de supervivencia 70 - 85%; todo esto dependería del trabajo bien hecho de la cosecha.

**Anexo 3.** Tasa de Interés Referenciales para Financiamiento otorgados por la Corporación Financiera Nacional

TASAS REFERENCIALES	
TASA EFECTIVA	% ANUAL
TPR DÓLARES	5.2500%
TAR DÓLARES	7.6300%
TASA BASICA	5.2500%
LEGAL	7.6300%
MAXIMA CONVENCIONAL	9.3300%
PRIME	5.0000%
TASA EFECTIVA MÁXIMA PRODUCTIVO CORPORATIVO	9.3300%
TASA EFECTIVA MÁXIMA PRODUCTIVO EMPRESARIAL	10.2100%
TASA EFECTIVA MÁXIMA PRODUCTIVO PYMES	11.8300%
TASA EFECTIVA MÁXIMA COMERCIAL ORDINARIO	11.8300%
TASA EFECTIVA MÁXIMA COMERCIAL PRIORITARIO CORPORATIVO	9.3300%
TASA EFECTIVA MÁXIMA COMERCIAL PRIORITARIO EMPRESARIAL	10.2100%
TASA EFECTIVA MÁXIMA COMERCIAL PRIORITARIO PYMES	11.8300%
TASA EFECTIVA MÁXIMA CONSUMO ORDINARIO	17.3000%
TASA EFECTIVA MÁXIMA CONSUMO PRIORITARIO	17.3000%
TASA EFECTIVA MÁXIMA EDUCATIVO	9.5000%
TASA EFECTIVA MÁXIMA INMOBILIARIO	11.3300%
TASA EFECTIVA MÁXIMA VIVIENDA INTERÉS PÚBLICO	4.9900%
TASA EFECTIVA MAXIMA MICROCREDITO MINORISTA	28.5000%
TASA EFECTIVA MAXIMA MICROCREDITO ACUMULACION SIMPLE	25.5000%
TASA EFECTIVA MAXIMA MICROCREDITO ACUMULACION AMPLIADA	23.5000%
TASA EFECTIVA MÁXIMA INVERSIÓN PÚBLICA	9.3300%
LIBOR 30 DIAS	2.0815%
LIBOR 90 DÍAS	2.3431%
LIBOR 180 DÍAS	2.5305%

**Fuente:** (CFN, 2018)

**Anexo 4. Sistema de Aireación aplicado a las piscinas**



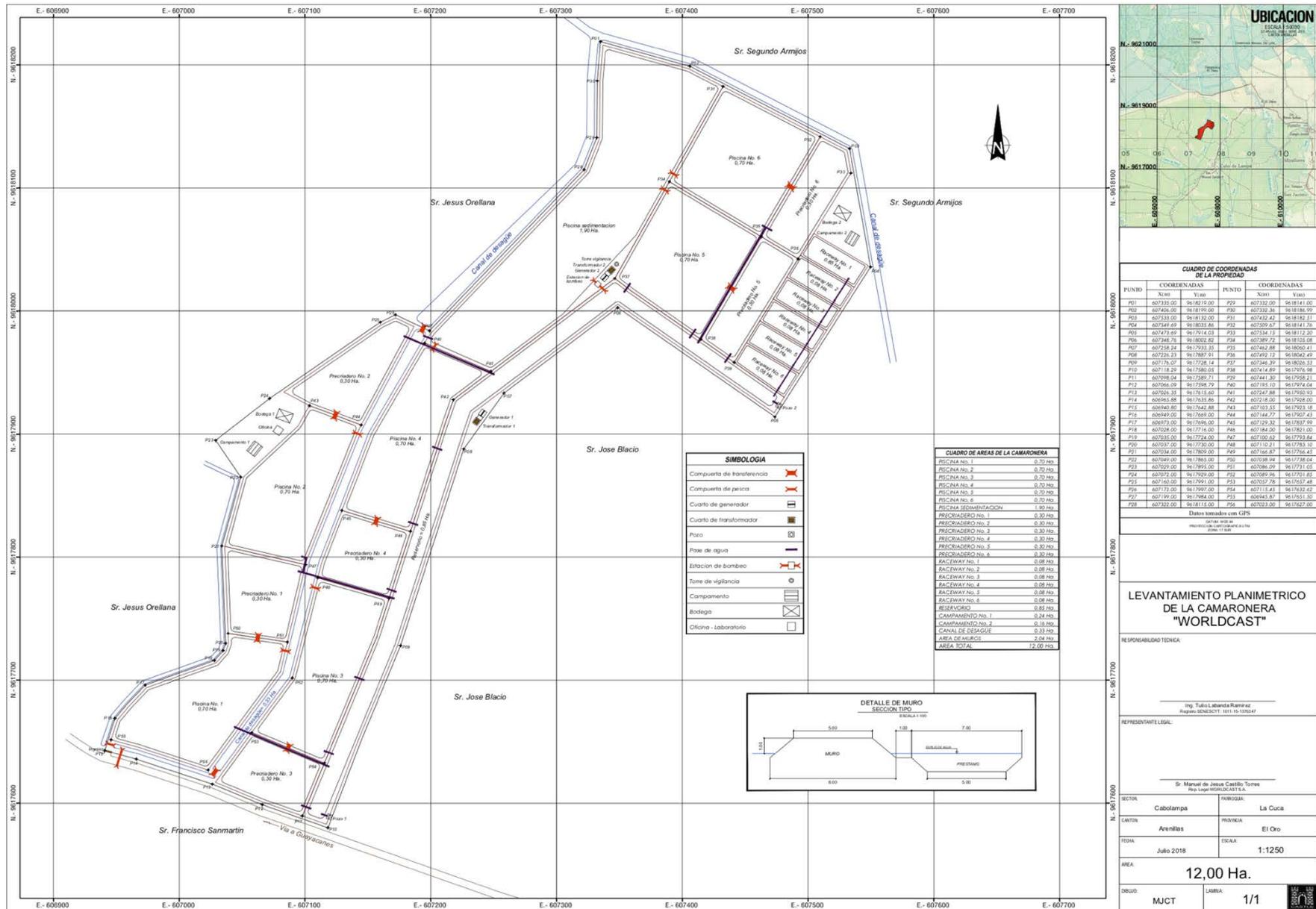
**Anexo 5. Distribución de Pre criadero y Piscina de Engorde**



**Anexo 6.** Cosecha de Camarón de 14 gramos



# Anexo 7. Diseño Planimétrico de la Camaronera WorldCast S.A.



**CUADRO DE COORDENADAS DE LA PROPIEDAD**

PUNTO	COORDENADAS		PUNTO	COORDENADAS	
	X(m)	Y(m)		X(m)	Y(m)
P01	607335.00	9618219.00	P29	607332.00	9618141.00
P02	607460.00	9618199.00	P30	607332.50	9618186.99
P03	607533.00	9618132.00	P31	607432.42	9618185.31
P04	607549.69	9618033.86	P32	607509.67	9618141.76
P05	607473.69	9617974.03	P33	607574.15	9618112.20
P06	607348.75	9618002.82	P34	607387.72	9618103.08
P07	607238.24	9617933.33	P35	607462.88	9618060.41
P08	607225.21	9617887.91	P36	607492.12	9618044.49
P09	607176.07	9617728.14	P37	607346.39	9618026.33
P10	607118.29	9617580.05	P38	607414.80	9617976.98
P11	607028.04	9617395.71	P39	607441.30	9617925.21
P12	607066.09	9617398.79	P40	607195.10	9617974.04
P13	607026.91	9617315.60	P41	607247.88	9617925.92
P14	606965.85	9617635.80	P42	607218.00	9617925.00
P15	606940.00	9617642.88	P43	607103.55	9617923.18
P16	606849.00	9617605.00	P44	607144.77	9617925.43
P17	606673.00	9617606.00	P45	607129.32	9617837.99
P18	606528.00	9617716.00	P46	607184.20	9617821.00
P19	607033.00	9617724.00	P47	607100.62	9617724.84
P20	607037.00	9617730.00	P48	607110.21	9617735.10
P21	607034.00	9617800.00	P49	607166.87	9617766.45
P22	607049.00	9617865.00	P50	607038.94	9617738.04
P23	607039.00	9617895.00	P51	607086.09	9617731.05
P24	607072.00	9617920.00	P52	607099.96	9617701.81
P25	607160.00	9617991.00	P53	607037.78	9617623.48
P26	607172.00	9617997.00	P54	607115.43	9617632.62
P27	607199.00	9617984.00	P55	606945.87	9617651.30
P28	607332.00	9618115.00	P56	607032.00	9617622.00

**SIMBOLOGIA**

Compuerta de transferencia	Icono de compuerta
Compuerta de pesca	Icono de compuerta
Cuarto de generador	Icono de generador
Cuarto de transformador	Icono de transformador
Paseo	Icono de camino
Paseo de agua	Icono de canal
Estacion de bombeo	Icono de bomba
Torre de vigilancia	Icono de torre
Campanario	Icono de campanario
Bodega	Icono de bodega
Oficina - Laboratorio	Icono de oficina

**CUADRO DE AREAS DE LA CAMARONERA**

PISCINA No. 1	0.20 Ha.
PISCINA No. 2	0.20 Ha.
PISCINA No. 3	0.20 Ha.
PISCINA No. 4	0.20 Ha.
PISCINA No. 5	0.20 Ha.
PISCINA No. 6	0.20 Ha.
PISCINA SECCIONAMIENTO	1.60 Ha.
PRECIADERO No. 1	0.30 Ha.
PRECIADERO No. 2	0.30 Ha.
PRECIADERO No. 3	0.30 Ha.
PRECIADERO No. 4	0.30 Ha.
PRECIADERO No. 5	0.30 Ha.
PRECIADERO No. 6	0.30 Ha.
RACEWAY No. 1	0.08 Ha.
RACEWAY No. 2	0.08 Ha.
RACEWAY No. 3	0.08 Ha.
RACEWAY No. 4	0.08 Ha.
RACEWAY No. 5	0.08 Ha.
RACEWAY No. 6	0.08 Ha.
RELEVOS	0.85 Ha.
CAMPAMENTO No. 1	0.24 Ha.
CAMPAMENTO No. 2	0.18 Ha.
CANAL DE DESAGUO	0.33 Ha.
AREA DE MARGEN	2.04 Ha.
AREA TOTAL	12.00 Ha.



**LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO DE LA CAMARONERA "WORLDCAST"**

RESPONSABILIDAD TECNICA:   
 Ing. Tulio Llanusa Riancho   
 Representante Legal:   
 Sr. Manuel de Jesus Castillo Torres   
 Rep. Legal WORLDCAST S.A.

SECTOR:	Cabotampa	PARRISADA:	La Cueva
CANTON:	Arenillas	MUNICIPIO:	El Oro
FECHA:	Julio 2018	ESCALA:	1:1250
AREA:	12,00 Ha.		
DIBUJO:	MJCT	LAMINA:	1/1



## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Nosotras, **Muñoz Chávez, Alice Gabriela**, con C.C: # **1206877290** y **Narváez Castillo, Génesis Lizbeth**, con C.C: # **0706455177**, autores del trabajo de titulación: **Estudio de factibilidad del cultivo híper-intensivo de camarón mediante sistema de biofloc en la provincia de El Oro**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **20 de septiembre de 2018**

f. \_\_\_\_\_

**Muñoz Chávez, Alice Gabriela**

**C.C: 1206877290**

f. \_\_\_\_\_

**Narváez Castillo, Génesis Lizbeth**

**C.C: 0706455177**



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Estudio de factibilidad del cultivo híper-intensivo de camarón mediante sistema de biofloc en la provincia de El Oro		
<b>AUTOR(ES)</b>	Muñoz Chávez, Alice Gabriela; Narváz Castillo, Génesis Lizbeth		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ec. Chávez García, Jack Alfredo, Mgs.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias Económicas y Administrativas		
<b>CARRERA:</b>	Gestión Empresarial Internacional		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	20 de septiembre de 2018	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	132
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Finanzas, Negocio, Emprendimiento		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	factibilidad, cultivo de camarón, híper-intensivo, sistema biofloc, tecnología, sustentabilidad, rentabilidad, sensibilidad		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b> (150-250 palabras): Frente a la aparente dicotomía entre seguridad alimentaria, debido a las necesidades de la población mundial, y la crisis ecológica por la escasez de recursos y daño ambiental, parece recomendable indagar en proyectos que, con menos recursos, logren incrementar el volumen de la producción disponible. El presente <i>estudio de factibilidad</i> busca implementar el <i>cultivo híper-intensivo de camarón</i> utilizando una tecnología, el sistema de biofloc, utilizadora de biotecnología para el control de enfermedades, tratamiento de agua y suelos, que aprovecha la acumulación de residuos y que pretende incrementar la producción sin afectar el ambiente, o sea de forma sostenible, en una zona productiva de camarones, la <i>provincia de El Oro</i> . Para lograrlo, se formalizó en primer lugar el contexto de estudio y del proyecto; luego, se recopiló los datos que, con su análisis, permiten determinar la viabilidad técnico-prospectiva y, al final, se consigue demostrar, en un análisis comparativo frente al método convencional, que el proyecto es rentable y que forja un impacto positivo tanto para la localidad como para los resultados de la implementación, porque consigue hacer más con menos en un ambiente amigable con el ecosistema. Se determinó que la inversión inicial se recuperará entre el segundo y tercer año, con una TIR de 36,69% y un VAN de \$ 818.416,60.			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-9-39369327 +593-9-86624890	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:gaby.muozchavez@hotmail.com">gaby.muozchavez@hotmail.com</a> ; <a href="mailto:genesis.narvaez10@gmail.com">genesis.narvaez10@gmail.com</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Román Bermeo, Cynthia Lizbeth Mgs.		
	<b>Teléfono:</b> +593-4-3804601 Ext. 1637		
	<b>E-mail:</b> cynthia.roman@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			