



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES - MAS

TESIS DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
MAGÍSTER EN AGRONEGOCIOS SOTENIBLES

PROYECTO:

"SONAR PARA PISCINAS DE ENGORDE DE CAMARÓN"

AUTORES:

ERIKA ESTEPHANÍA TITUAÑA CUICHÁN

LUIS EDUARDO YÉPEZ MATUTE

DIRECTOR:

ADRIANA ANDREA AMAYA RIVAS

GUAYAQUIL – ECUADOR

NOVIEMBRE - 2024

RECONOCIMIENTOS

Quiero reconocer, en primer lugar, el esfuerzo y sacrificio de mis padres, quienes siempre han creído en mí y me han apoyado en cada paso de esta carrera.

También reconozco el valioso acompañamiento de la Universidad, un espacio que me ha permitido desarrollarme y crecer como profesional.

Agradezco a mi directora, la Magíster Adriana Andrea Amaya Rivas, por su guía constante, sus consejos y su dedicación para que este proyecto llegara a buen término. Su apoyo ha sido esencial para mi formación y crecimiento en este proceso.

Erika Estephanía Tituaña Cuichán

Reconozco y valoro profundamente el respaldo incondicional de mi familia, quienes han sido mi pilar durante este proceso. Agradezco especialmente a mi directora de tesis, la Magíster Adriana Andrea Amaya Rivas, cuya experiencia y paciencia han sido clave para lograr este objetivo. Su orientación fue vital para el desarrollo y conclusión de este proyecto.

Luis Eduardo Yépez Matute

AGRADECIMIENTOS

Agradezco con todo mi corazón a mis padres y hermanos, quienes siempre han estado a mi lado, brindándome su amor y apoyo en cada momento de esta etapa académica.

Gracias a mi directora de tesis, la Magíster Adriana Andrea Amaya Rivas, por su dedicación, comprensión y tiempo invertido en mi formación.

También quiero expresar mi gratitud a la Universidad y a cada uno de mis profesores, quienes me brindaron las herramientas y el conocimiento necesarios para cumplir esta meta.

A mis amigos, gracias por su compañía, su apoyo y los buenos momentos compartidos, que fueron esenciales para mantenerme motivada.

Erika Estephanía Tituaña Cuichán

Este proyecto no habría sido posible sin el apoyo incondicional de mi familia, que siempre ha estado ahí para darme fuerza y ánimo. A mi directora, la Magíster Adriana Andrea Amaya Rivas, le agradezco por su compromiso y paciencia durante todo el proceso; su guía fue esencial para dar forma a este trabajo. También quiero reconocer a la Universidad y a cada uno de los docentes que me acompañaron en esta etapa, quienes no solo me brindaron conocimientos, sino también enseñanzas que van más allá de lo académico.

Luis Eduardo Yépez Matute



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1427

APellidos y Nombres	TITUAÑA CUICHAN ERIKA ESTEPHANIA
Identificación	1723307557
Programa de Postgrado	Maestría en Agronegocios Sostenibles
Nivel de Formación	Maestría Profesional
Código CES	1021-750413F01-S-0901
Título a Otorgar	Magíster en Agronegocios Sostenibles
Título del Trabajo Final de Graduación	SONAR PARA PISCINAS DE ENGORDE EN CAMARÓN.
Fecha del Acta de Grado	2024-11-21
Modalidad Estudios	SEMIPRESENCIAL
Lugar donde realizó sus estudios	GUAYAQUIL
Promedio de la Calificación del Trabajo Final de Graduación	(9,75) NUEVE CON SETENTA Y CINCO CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los veintiun días del mes de Noviembre del año dos mil veinticuatro a las 15:41 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA, Director del trabajo de Titulación y TENESACA SALAZAR TANIA KATHERINE, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "SONAR PARA PISCINAS DE ENGORDE EN CAMARÓN.", presentado por la estudiante TITUAÑA CUICHAN ERIKA ESTEPHANIA.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,75/10,00, NUEVE CON SETENTA Y CINCO CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y la estudiante.



Firmado electrónicamente por:
ADRIANA ANDREA
AMAYA RIVAS

AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA
DIRECTOR



Firmado electrónicamente por:
TANIA KATHERINE
TENESACA SALAZAR

TENESACA SALAZAR TANIA KATHERINE
EVALUADOR / PRIMER VOCAL



Firmado electrónicamente por:
ERIKA ESTEPHANIA
TITUANA CUICHAN

TITUAÑA CUICHAN ERIKA ESTEPHANIA
ESTUDIANTE

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1428

APellidos y Nombres	YEPEZ MATUTE LUIS EDUARDO
Identificación	1719543090
Programa de Postgrado	Maestría en Agronegocios Sostenibles
Nivel de Formación	Maestría Profesional
Código CES	1021-750413F01-S-0901
Título a Otorgar	Magíster en Agronegocios Sostenibles
Título del Trabajo Final de Graduación	SONAR PARA PISCINAS DE ENGORDE EN CAMARÓN.
Fecha del Acta de Grado	2024-11-21
Modalidad Estudios	SEMIPRESENCIAL
Lugar donde realizó sus estudios	GUAYAQUIL
Promedio de la Calificación del Trabajo Final de Graduación	(10,00) DIEZ CON CERO CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los veintiun días del mes de Noviembre del año dos mil veinticuatro a las 15:41 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA, Director del trabajo de Titulación y TENESACA SALAZAR TANIA KATHERINE, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "SONAR PARA PISCINAS DE ENGORDE EN CAMARÓN.", presentado por el estudiante YEPEZ MATUTE LUIS EDUARDO.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 10,00/10,00, DIEZ CON CERO CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.



Firmado electrónicamente por:
**ADRIANA ANDREA
 AMAYA RIVAS**

AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA
DIRECTOR



Firmado electrónicamente por:
**TANIA KATHERINE
 TENESACA SALAZAR**

TENESACA SALAZAR TANIA KATHERINE
EVALUADOR / PRIMER VOCAL



Firmado electrónicamente por:
**LUIS EDUARDO YEPEZ
 MATUTE**

YEPEZ MATUTE LUIS EDUARDO
ESTUDIANTE

TABLA DE CONTENIDO

RECONOCIMIENTOS.....	II
AGRADECIMIENTOS	III
TABLA DE CONTENIDO.....	IV
LISTA DE TABLAS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE ABREVIATURAS	XI
RESUMEN EJECUTIVO	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Objetivos del Proyecto o Plan de Negocios.....	5
2. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y COMPETENCIA	7
2.1. Análisis de la Industria con Modelo Porter	8
2.1.1. Amenaza de Nuevos Participantes	8
2.1.2. Poder de Negociación de Clientes y Proveedores	8
2.1.3. Amenazas de Productos Sustitutos.....	8
2.1.4. Rivalidad entre Competidores	9
2.2. Análisis F.O.D.A.	9
2.3. Análisis PESTLE.....	11
2.3.1. Factores Políticos	12
2.3.2. Factores Económicos.....	12
2.3.3. Factores Sociales	13
2.3.4. Factores Tecnológicos.....	14
2.3.5. Factores Legales	14
2.3.6. Factores Ecológicos.....	15

3.	EXPLICACIÓN DEL PROYECTO	16
3.1.	Descripción del Problema o Necesidad a Resolver	16
3.2.	Características del Producto o Servicio Propuesto	17
3.3.	Propuesta de Valor para el Consumidor	17
3.4.	Explicación del Modelo de Negocio	19
4.	PLAN ESTRATÉGICO	21
4.1.	Misión.....	21
4.2.	Visión.....	21
4.3.	Objetivos Estratégicos	21
5.	ANÁLISIS DEL MERCADO	22
5.1.	Descripción del Mercado Potencial.....	22
5.2.	Segmentación.....	22
5.3.	Mercado Objetivo	24
5.4.	Investigación de Mercado.....	25
5.4.1.	Definición del problema y planteamiento de la investigación de mercado.....	25
5.5.	Implementación del Mix de Marketing	29
5.5.1.	Desarrollo de Producto o Servicio	29
5.5.2.	Marca y Política de Branding.....	30
5.5.3.	Gestión de Canales de Distribución	31
5.5.4.	Política de Establecimiento de Precios.....	32
6.	ANÁLISIS TÉCNICO	34
6.1.	Análisis Técnico y Especificaciones del Producto o Servicio.....	34
6.2.	Diagrama del Flujo de Producción o del Servicio	36
6.3.	Materias Primas e Insumos.....	39
6.4.	Reciclaje y Manejo de Desechos en Todas las Fases del Proceso Productivo	43

6.5.	Maquinarias y Equipos Requeridos	45
6.6.	Técnicas de Estimación de Costos Totales Unitarios de Productos y Servicios	47
6.7.	Determinación de Inversiones en Activos Fijos y en Capital de Trabajo	49
7.	ASPECTOS ORGANIZACIONALES	52
7.1.	Organigrama de la Empresa	52
7.2.	Perfiles y Funciones de los Principales Cargos en la Empresa	52
7.3.	Presupuesto de Gastos de Personal.....	55
7.4.	Análisis Legal	57
8.	ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO	59
8.1.	Cálculo y Análisis del Punto de Equilibrio Financiero	59
8.2.	Cálculo de Proyecciones de Ingresos y Egresos del Proyecto.....	59
8.3.	Cálculo de la Tasa de Descuento o Costo de Capital: CAPM y WACC.....	61
8.4.	Tabla de Amortización del Financiamiento del Proyecto	61
8.5.	Flujo de Caja del Proyecto sin Financiamiento	64
8.6.	Flujo de Caja del Proyecto con Financiamiento.....	64
8.7.	Métodos de Evaluación: VAN y TIR	65
8.8.	Análisis de Sensibilidad.....	65
8.9.	Resultados y Decisión Financiera.....	66
9.	ANÁLISIS DE IMPACTOS DEL NEGOCIO	68
9.1.	Identificación de los Impactos Ambientales y/o Sociales del Negocio.....	68
9.2.	Medidas de Mitigación de Impactos a Implementar	69
9.3.	Relación de los Impactos Ambientales y/o Sociales del Negocio con los ODS	71
10.	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	73
10.1.	Matriz de Riesgos: Principales Variables de Riesgo, Internas y Externas	73
10.2.	Análisis Cualitativo y Cuantitativo de los Riesgos.....	77

10.3. Acciones de Mitigación, Supervisión y Control de los Riesgos.....	81
11. CONCLUSIONES	91
12. RECOMENDACIONES	93
13. BIBLIOGRAFÍA.....	95

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Análisis FODA.....	10
Tabla 2 Lugar de trabajo de los entrevistados.....	26
Tabla 3 Años de experiencia de los entrevistados.....	27
Tabla 4 Cargos actuales de los entrevistados	27
Tabla 5 Interés en adquirir una nueva tecnología que mejore parámetros productivos.....	27
Tabla 6 Se tiene conocimiento de otra persona o empresa que ofrezca un dispositivo similar:	28
Tabla 7 Cuáles son los indicadores de producción que debe mejorar con el uso del dispositivo	28
Tabla 8 Tiempo promedio esperado para tener resultados del dispositivo	28
Tabla 9 Valor disponible por invertir en el dispositivo y si estuviese de acuerdo con contratar una licencia anual del software	29
Tabla 10 Especificaciones técnicas del Biomass bot	35
Tabla 11 Ciclo de vida	42
Tabla 12 Desglose del método	48
Tabla 13 Desglose de los sueldos.....	55
Tabla 14 Análisis del punto de equilibrio financiero	59
Tabla 15 Presupuestos e ingresos.....	60
Tabla 16 Descripción del cálculo del CAPM y WACC.....	61
Tabla 17 Tabla de amortización	62
Tabla 18 Flujo de caja	64
Tabla 19 Flujo de caja del proyecto con financiamiento	65
Tabla 20 Análisis de sensibilidad.....	66
Tabla 21 Estado de resultados	66

Tabla 22 Relación de impactos ambientales y sociales del negocio con los ODS.....	72
Tabla 23 Relación de transmisión de los riesgos dentro de la cadena de valor.....	77
Tabla 24 Matriz de análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos.....	77
Tabla 25 Matriz de acciones de mitigación.....	81
Tabla 26 Clasificación de riesgos por probabilidad de impacto	87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Producción de camarón.....	3
Figura 2 Evolución de exportaciones de camarón 2010-2022	16
Figura 3 Precios promedio de importación de los principales países proveedores (2021 VS 2022).....	18
Figura 4 Canvas del modelo de negocio	19
Figura 5 Segmentación de mercado	24
Figura 6 Mercado objetivo	24
Figura 7 Cálculo de costos e ingresos	32
Figura 8 Punto de equilibrio costos vs precio	32
Figura 9 Ejemplo de publicidad del producto	34
Figura 10 Flujograma del proceso de producción del producto.....	37
Figura 11 Organigrama	52
Figura 12 Cadena de valor del sector camaronero	74

LISTA DE ABREVIATURAS

AESOFT: Asociación Ecuatoriana de Software

AMIE: Archivo Maestro de Instituciones Educativas

RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio analiza la viabilidad y los beneficios de implementar un sonar en piscinas de engorde de camarón para optimizar la precisión en la estimación de biomasa y la supervivencia de los camarones, objetivo clave del proyecto. Mediante un enfoque metodológico que incluye entrevistas con expertos, análisis de mercado y evaluación financiera, se determinó la efectividad de esta tecnología en mejorar la gestión de recursos en el sector camaronero ecuatoriano. Los principales hallazgos indican que el sonar permite un monitoreo detallado de los camarones con un margen de error inferior al 5%, lo cual favorece la precisión en la alimentación y reduce el impacto ambiental asociado a la sobrealimentación. En cuanto al estudio financiero, se observa una proyección de crecimiento sostenido en ingresos con un retorno de inversión favorable, aunque presenta ciertos desafíos para los accionistas debido a los altos costos administrativos y la volatilidad del sector. El análisis de riesgos destaca las amenazas ambientales, económicas y políticas que afectan la cadena de valor del camarón, sugiriendo estrategias como la diversificación de mercados y la implementación de controles ambientales en las piscinas para mitigar el impacto de factores climáticos y de enfermedades. Con una proyección positiva en términos de eficiencia y rentabilidad, la implementación del sonar representa una oportunidad estratégica en el sector acuícola de Ecuador.

Palabras claves: acuicultura, biomasa, camarón, rentabilidad, sonar.

1. INTRODUCCIÓN

El sector acuícola camaronero es uno de los pilares fundamentales en la economía del país, el principal destino del camarón ecuatoriano es China siendo reconocido en el 2023 como el producto primario exportado de la oferta no petrolera no minera del país superando al petróleo crudo como principal producto de exportación.

El sector camaronero ecuatoriano para mantener su posición como el principal productor en el mundo ha tenido que tomar varias estrategias, una de ella es aumentar la cantidad de créditos destinados a los laboratorios de larvas, granjas de engorde de camarón y plantas procesadoras.

Según Primicias, la mayor parte de este financiamiento es usado para la compra de terrenos, aumento de tecnologías para mejorar la eficiencia de las granjas y ampliación de las plantas de proceso. A su vez en el año 2022 se vio reflejado un aumento del 7% en el precio de venta del camarón en comparación al año 2021, debido a que el camarón estaba reemplazando a otras proteínas de origen animal. El aumento de la demanda incentivó a que existan mayores productores que tomaran la decisión de invertir en el engorde de camarón (Primicias, 2022).

El Sonar es una tecnología nueva, por medio de ondas acústicas refleja e identifica los camarones encontrados en un determinado ratio, además de identificar el número de animales por medio de inteligencia artificial es capaz de determinar el tamaño de los camarones para poder agruparlos en lo que se conoce como tallas comerciales. Al conocer la supervivencia del camarón en las piscinas el Gerente de la granja podrá suministrar con mayor efectividad el alimento necesario para lograr un performance en el cultivo de camarón. La solución Sonar permite detectar el número de individuos diariamente o semanal de acuerdo con las necesidades del cliente, con un error menor al 5% y conocer las tallas (tamaño del camarón) que se encuentran en la piscina. Se puede detectar cuando disminuye la supervivencia y dar solución rápida al problema.

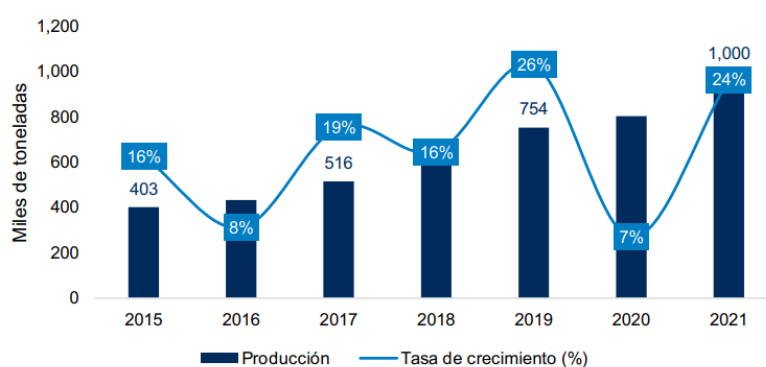
1.1. ANTECEDENTES

En los últimos diez años la producción de camarón ha aumentado en el Ecuador, con ello la producción se ha ido tecnificando y mejorando los indicadores de producción como: crecimiento, supervivencia, factor de conversión y kilos/hectárea; los cuales han beneficiado la

rentabilidad del sector camaronero. De acuerdo con Oikonomics consultora económica (2022), Actualmente, no existe un método 100% confiable que permita conocer el número de camarones que se tiene en las piscinas de engorde durante el cultivo o antes de la cosecha. Por esta razón, para tener una idea aproximada de la supervivencia de camarones en muchas granjas de Ecuador se usan métodos tradicionales como hacer capturas con atarrayas y determinar una población de animales a través de ella; otro método un poco más tecnificado es conocer la supervivencia estimada a través del consumo de alimento por parte del camarón, cabe mencionar que este método debe ser verificado de forma manual con un triángulo de arrastre y platos indicadores.

A esto se suma, la dificultad de hacer un seguimiento exacto de la distribución de tallas en gramos del camarón presentes en las piscinas de engorde, lo cual difiere al momento que el pedido llega a la planta de proceso donde se obtiene un gramaje con dos o más tallas de diferencia al de campo, dando como resultado un bajo porcentaje de rendimiento y un factor de conversión más elevado.

Figura 1 Producción de camarón



Fuente: Obtenido de (Oikonomics consultora económica, 2022).

La figura 1 indica el incremento de la producción de camarón en el Ecuador en el periodo entre 2015 y 2021, la producción en estos años ha tenido un incremento del 16% como tasa promedio anual. Del año 2020 al 2021, la producción aumentó un 24% lo que ha convertido al sector camaronero en el más importante para el país (Oikonomics consultora económica, 2022).

La acuicultura de camarón, y en particular el cultivo en piscinas de engorde, es una industria en crecimiento que enfrenta desafíos significativos en la optimización de su

producción y sostenibilidad. Uno de los problemas clave es la falta de herramientas eficaces para monitorear en tiempo real la densidad y salud de los camarones en los estanques. Actualmente, el monitoreo en las piscinas de engorde se realiza mediante métodos manuales, que son ineficientes y susceptibles a errores, afectando directamente la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo (Setiawan y Zulkarnain, 2023). Por tanto, surge la propuesta de utilizar tecnologías de sonar para la detección y conteo de camarones en piscinas de engorde, lo cual podría ofrecer una solución innovadora y eficaz.

Los sistemas de sonar permiten monitorear las poblaciones de organismos acuáticos en tiempo real, utilizando tecnología de eco para detectar la presencia de animales en medios acuáticos (Vera y Bayot, 2022). En acuicultura, el sonar se ha aplicado en diferentes especies para realizar monitoreos precisos sin la necesidad de intervenciones físicas, lo cual reduce el estrés de los animales y minimiza las perturbaciones en su entorno. Este tipo de tecnología podría revolucionar la industria del camarón, ya que posibilita el conteo preciso de animales, lo cual facilita la toma de decisiones respecto al manejo de densidades y la alimentación adecuada (Magallón-Servín et al., 2020).

La implementación de un sistema de sonar en piscinas de engorde de camarón también tiene implicaciones financieras y ambientales que deben evaluarse cuidadosamente. Estudios como el de Encalada et al. (2023), destacan que la introducción de tecnologías avanzadas en acuicultura requiere un análisis económico detallado para entender el impacto en los costos de operación y los beneficios económicos a largo plazo. En particular, el uso de sonar podría reducir costos asociados al monitoreo manual y mejorar la eficiencia en la administración de los recursos, lo cual es crítico en una industria que depende de la optimización de recursos para ser competitiva en el mercado global.

Sin embargo, además de los beneficios económicos y operacionales, es crucial considerar los posibles riesgos ambientales asociados con el uso de sonar en ambientes acuáticos controlados. Según Castilla et al. (2021), la introducción de nuevas tecnologías en la acuicultura puede alterar las dinámicas ecológicas y tener repercusiones en la fauna y flora circundantes. En el caso de los estanques de camarón, es importante estudiar si la frecuencia de los sonidos emitidos por el sonar podría afectar a otras especies o incluso a la estructura y comportamiento de los propios camarones. Por lo tanto, un análisis de riesgo ambiental debe ser una prioridad en la evaluación de esta tecnología.

Es así necesario evaluar el impacto del uso de sonar en el mercado y la percepción de los consumidores. La aceptación del producto por parte de los consumidores depende en gran medida de que se garantice la sostenibilidad y la seguridad de los métodos de producción. El estudio de mercado debería incluir un análisis de la percepción de los consumidores sobre el uso de tecnologías avanzadas en el cultivo de camarón, así como una evaluación de la demanda para productos certificados y sustentables (Cisneros y Feijóo, 2020).

Para un productor es importante conocer la supervivencia o el número de camarones que hay en una piscina de engorde ya que con una tasa de alimentación correcta o eficiente puede lograr un crecimiento determinado. Además, conocer la supervivencia que se tiene en una unidad de producción de engorde ayuda a optimizar el alimento balanceado otorgado a las piscinas y al ser más eficientes se logra un factor de conversión (FC) menor. El balanceado representa entre el 32 al 43% de los costos totales de producción (Lalangui et al., 2017).

Algunas empresas han presentado varias ideas de innovación tecnológica en Ecuador con el fin de fortalecer el crecimiento sostenible de la producción de camarón en las fincas acuícolas. Nicovita, una de las empresas más grandes de alimento balanceado ha impulsado uno de los proyectos más relevantes como el servicio de conteo de biomasa de alta precisión el cual promete detectar la cantidad exacta de camarones en una unidad de producción (NICOVITA, 2022). Este servicio aún se encuentra en proceso, sin embargo, fuese de gran ayuda y un complemento adicional para el productor acuícola que busca impacto en el crecimiento y reducción los costos de producción.

1.2.OBJETIVOS DEL PROYECTO O PLAN DE NEGOCIOS

1.2.1 Objetivo General

- Determinar la factibilidad de la idea de negocio del uso de un sonar que identifique el número de animales en piscinas de engorde de camarón.

1.2.2 Objetivos Específicos

Realizar un estudio de mercado acerca del uso de un sonar para piscinas de engorde de camarón.

- Determinar uso y beneficios de un sonar para determinar el número de animales en piscinas de engorde camarón.

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

- Realizar un estudio financiero y económico de la implementación de un sonar para piscinas de engorde de camarón.
- Identificar los riesgos ambientales, políticos, precios y costos del plan de negocio.

2. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y COMPETENCIA

Las exportaciones de camarón ecuatoriano crecieron durante los primeros cuatro meses del 2023, alcanzando 2134 millones de dólares hasta el mes de abril. Lamentablemente, se identificaron dos posibles factores que ocasionaron una baja demanda de camarón: el primero, suficiente inventario de camarón por parte de los importadores y el segundo, debido a la crisis económica mundial después de la pandemia el consumidor dejó de comprar o consumir el producto. Por lo cual, el mercado ecuatoriano se vio afectado ya que la economía depende de las exportaciones de camarón y se puede decir que uno de cada cuatro dólares proviene de la venta de este producto (Jumbo, 2023). El camarón ecuatoriano es altamente cotizado debido a su calidad, tamaño y presentaciones muy variadas.

Según José Antonio Camposano, presidente ejecutivo de la Cámara Nacional de Acuicultura dice que *“A pesar de que el volumen de producción crece en el sector camaronero, los precios son muy bajos para el productor que no compensa los costos,”* este problema ha afectado la cadena de valor del sector ocasionando que el precio internacional del camarón caiga a 1,50 dólares el kilo. Hace 12 meses el precio del camarón en una talla comercial tenía un precio de 4,20-4,30 dólares el kilo, pero en el transcurso de los siguientes 12 meses el precio cayó hasta llegar a 2,70 dólares el kilo. Algunas empresas han incurrido en la desvinculación de personal para reducir sus costos de operación debido a que dejaron de tener liquidez, afectando ciclos de producción futuros e insuficiente valor de las ventas (Jumbo, 2023).

Pese a los riesgos provenientes de factores naturales, el sector camaronero en Ecuador ha logrado mantener su nivel internacional. Sin embargo, directivos empresariales deberán desarrollar sus habilidades para aprovechar oportunidades de negocio y mantener el optimismo laboral en el personal que conforma la organización. Por esta razón que el sector camaronero ha enfrentado una pérdida de 1.500 millones de dólares en el año 2023 (Eras-Agila, 2023) . Por esta razón que el sector camaronero ha enfrentado una pérdida de 1.500 millones de dólares en el año 2023 (Eras-Agila, 2023) . Esta situación ha obligado a varias empresas a tomar medidas correctivas en cuanto a los índices de producción en las fincas, medidas sanitarias de choque (programas de biorremediación) y con ello desarrollar un nivel de liderazgo visionario y estratégico caracterizado por la toma de decisiones y acciones orientadas al sostenimiento económico y productivo, así como a la mejora de la comercialización en mercados internacionales como China, Estados Unidos, y la Unión Europea.

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

Grandes empresas camaroneras al momento de estimar la biomasa de una unidad de producción han buscado la mejor forma de apegarse al porcentaje de supervivencia para evitar pérdidas económicas al iniciar y finalizar el ciclo productivo; aun manejan métodos tradicionales como poblaciones y arrastres de triangulo que determinan el consumo y la actividad del camarón. Sin embargo, será un gran desafío para la industria camaronera tener una exactitud del número de camarones que se tiene en una piscina a través de la tecnología.

2.1. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA CON MODELO PORTER

Para comprender a más detalle cómo es el entorno del negocio de la venta de sonares aplicables en el cultivo de camarón usaremos el modelo PORTER para identificar las principales fuerzas del negocio, atracción de nuevos participantes, y el potencial de rentabilidad que pueden tener los sonares dentro del cultivo de camarón.

2.1.1. Amenaza de Nuevos Participantes

El sector del camarón en los últimos años ha propuesto varios planes de mejora para poder ser más eficientes y reducir perdidas, el uso de tecnología para monitoreo y manejo de cultivos ha permitido obtener mejores beneficios tanto económicos como en producción. Esto ha abierto las puertas a nuevos participantes con artículos tecnológicos como sensores, sondas, alimentación automática, estaciones ambientales, entre otros. Las mejoras en telecomunicaciones y mejor conectividad de internet también han favorecido el ingreso de los nuevos participantes que pueden enlazar la data recopilada a aplicaciones inteligentes instaladas en los celulares o computadores para tener la información en tiempo real (Piedrahita, 2018).

2.1.2. Poder de Negociación de Clientes y Proveedores

Debido a la amplia gama de proveedores en el sector el poder de negociación es alto ya que todos buscan realizar sus ventas, ganar participación en el mercado y ser socio estratégicos para las camaroneras. Los clientes a su vez buscan lograr mejores beneficios en rentabilidad y ser más eficientes en la producción, el sector busca productos confiables y que tengan experiencia comprobada y validada en grupos fuertes en el sector camaronero, ya que el sector a presentado dificultades como la caída del precio de venta de camarón.

2.1.3. Amenazas de Productos Sustitutos

El uso de tecnologías en el sector camaronero ha aumentado en los últimos años, con la

finalidad de ser más eficientes y tener un mayor control del cultivo en tiempo real. Al ser un sector con amplias oportunidades de mejora en tecnologías en el mercado existen algunas opciones que pueden ser sustitutos al momento de hablar de un sonar para conocer el número de camarones dentro de una piscina de engorde. Un sonar muy conocido es el hidrófono usado en la alimentación automática, el uso del hidrófono es para proveer alimento al camarón de acuerdo con las masticaciones escuchadas, pero a través de la cantidad de alimento dosificado en el día se puede estimar una cantidad de biomasa, la cual se puede traducir en un número de camarones dentro de la piscina.

El hidrófono al proveer alimento para el camarón de acuerdo con sus necesidades se encuentra enlazado a plataformas donde se puede observar y escuchar en tiempo real la actividad del camarón (Reis y Ching, 2021).

2.1.4. Rivalidad entre Competidores

Existe una rivalidad entre competidores ya que el sector presenta presiones por los precios bajo de venta del kilo de camarón y la carrera por ser más eficientes en la gestión de costos. Esto ha llevado a que los medianos y grandes productores busquen los proveedores que puedan proveer las mejores herramientas que permitan lograr los KPI's.

Los competidores para el sonar son directamente todas las tecnologías que permitan informar en tiempo real y con precisión la data productiva de cada una de las piscinas de engorde. Existen sensores ambientales que nos dan información de oxígeno, temperatura y salinidad en tiempo real. También hay sondas como los hidrófonos que trabajan con los alimentadores automáticos para lograr un excelente performance del cultivo, hay dispositivos como el deeper que a través de vibraciones puede determinar la batimetría o profundidad de una unidad de producción. El deeper tiene la capacidad de detectar biomasa de camarón o peces cercanos al dispositivo.

2.2. ANÁLISIS F.O.D.A.

La matriz de análisis F.O.D.A es una herramienta estratégica que permite realizar el análisis de la situación de una empresa en el mercado. Su nombre es un acrónimo de las iniciales de las palabras: (F)fortalezas, (O)oportunidades, (D)debilidades y (A)amenazas; permitiendo a las empresas desarrollar estrategias comerciales efectivas y tomar decisiones oportunas para mejorar en el futuro (Chipantiza y Castillo, 2015). Este modelo de análisis se puede

implementar en cualquier situación o tipo de empresa sin diferir de su tamaño y actividad. Las fortalezas y debilidades presentan el análisis interno de una organización, mientras que las oportunidades y amenazas presentan el análisis externo de una organización como: competencia, precios, entre otros. Toda esta información nos facilita un análisis confiable de las empresas y comprender el alcance de los cambios que podrían ocurrir en beneficio de su rentabilidad.

Tabla 1 Análisis FODA

F FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar índices productivos como: crecimiento, factor de conversión, supervivencia y kg/ha. • Diseño tecnológico de alta presión durante el inicio y el final del ciclo productivo. • Potenciar fuentes de ingreso de la empresa mejorando el porcentaje de rentabilidad. • Monitoreo en tiempo real para estimaciones precisas de biomasa.
O OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo tecnológico de precisión del sector camaronero. • Creciente oportunidad de empleo. • Crecimiento acelerado de la industria camaronera. • Enfoque sustentable hacia el cuidado del medio ambiente por parte de grandes empresas acuicolas.
D DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de un equipo multidisciplinario integrado y capacitado. • Mantenimiento continuo de prevención. • Equipo tecnológico que requiere alta cobertura de conexión. • Fallas del porcentaje de supervivencia del dispositivo sonar. • Implementación del sonar en unidades de producción con alta turbidez.
A AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento constante de los competidores. • Precios competitivos por parte de otros habilitadores de tecnología. • Bajo precio de venta del kilo de camarón afecta a too el sector. • Sustitución del camarón como proteína animal primaria por otra proteína de menor valor en el mercado.

Elaborado: AUTORES

De la matriz de análisis F.O.D.A hemos obtenido la siguiente información:

FORTALEZAS: La tecnología del sonar puede ofrecer estimaciones precisas de biomasa permitiendo mejorar los índices de producción en las unidades de producción con un enfoque en una alimentación eficiente y manejo de salud del camarón anticipada. Un monitoreo en tiempo real ofrece al productor datos instantáneos de sobre su estado y comportamiento desde el inicio a fin del ciclo productivo mejorando el porcentaje de rentabilidad de la empresa. El sonar al ser un método no invasivo, no ocasiona estrés en los camarones a diferencia de otros métodos de monitoreo que requieren de manipulación física.

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

OPORTUNIDADES: El sector acuícola está en constante evolución, la oportunidad de integrar nuevas tecnologías como el sonar permite mejorar la eficiencia y productividad del sector camaronero; así como la apertura de nuevas oportunidades de empleo ya que se requiere personal capacitado para un adecuado manejo del equipo. Debido a un crecimiento acelerado de la industria camaronera, grandes empresas han visto la necesidad de encaminarse en una producción sostenible enfocada en el cuidado del medio ambiente y mejorar la gestión de recursos reduciendo desperdicios por sobrealimentación y excesiva biorremediación.

DEBILIDADES: La implementación de la tecnología del sonar requiere de la formación de un equipo multidisciplinario integrado y altamente capacitado debido a que la operación y el mantenimiento de equipos pueden requerir de una complejidad técnica especializada; sin un adecuado mantenimiento continuo podríamos obtener fallas en el porcentaje de supervivencia dentro de una unidad de producción. Su implementación puede requerir de una alta inversión inicial significativa ya que requiere una alta cobertura de conexión lo cual podría ser una barrera para pequeños productores; así como también la implementación del sonar en unidades de producción con alta turbidez podría disminuir la eficiencia del equipo ya que las partículas en suspensión podrían interferir con las señales acústicas.

AMENAZAS: El desarrollo de nuevas tecnologías alternativas de monitoreo por parte de habilitadores podría suplantar al sonar ofreciendo ventajas significativas en términos de costo y eficiencia debido a la presión ocasionada por los competidores en búsqueda de un mejoramiento constante en la producción. El bajo precio de venta del kilo de camarón afectaría la viabilidad del uso de estas nuevas tecnologías, ya que los productores no tienen un respaldo de haber sido usada dentro del sector inclinándose por métodos más económicos, eficientes y confiables. La sustitución del camarón como proteína primaria ocasionaría bajas ventas y el interés de seguir dentro del mercado camaronero, viendo al sonar como una estrategia de negocio inalcanzable para productores con bajos rendimientos.

2.3. ANÁLISIS PESTLE

De acuerdo con Barrera (2023), el análisis PESTLE permite conocer o identificar todas las fuerzas externas que interactúan e influyen en el sector camaronero de la provincia de Guayas enfocado en el mercado, este análisis nos podrá ayudar a entender como los elementos externos pueden afectar el presente o futuro de una empresa dentro del sector.

Con el decreto ley de gestión de riesgos y desastres firmando en el 2023 por el expresidente Guillermo Lasso se dio paso a la titularización de tierras en zonas de playa y bahía y ya no sean concesionadas con la finalidad de poder aplicar a créditos que ayuden a las prioridades de cada camaronera, en muchas de ellas es la aplicación de tecnologías (Gonzalez, 2023). Tendencias económicas, sociales, culturales, ambientales, y tecnológicas que afectan al sector en forma positiva o negativa.

2.3.1. Factores Políticos

Dentro del análisis de factores políticos se toma en consideración las subvenciones públicas, la política fiscal, tratados comerciales y cambios políticos dentro del país. Los factores políticos pueden limitar las operaciones de una empresa en el sector debido a sus condicionantes, tenemos los siguientes:

Como factores políticos existen normativas como las establecidas por International Organization for Standardization (ISO), las cuales permiten tener una gestión adecuada dentro de los derechos humanos, estructura de la organización, buenas prácticas agrícolas y un enfoque social (Agila y Roman, 2022).

Pérdida de competitividad ante la falta de políticas de fomento y a la poca competitividad en las exportaciones, se podrán perder mercados altamente competitivos como los son los EE. UU y progresivamente Europa (Cámara Nacional de Acuacultura, 2023).

2.3.2. Factores Económicos

Dentro del análisis de los factores económicos se consideran factores macroeconómicos que pueden impactar al sector tanto a nivel nacional como internacional lo que puede afectar positiva o negativamente el plan de negocio, como variables económicas tenemos el Producto Interno Bruto (PIB), impuestos, inflación, riesgo país, y caídas en el precio de venta del camarón (Piriz y Pulido, 2023).

El sector camaronero constantemente en los últimos años ha aumentado su % de contribución y también su aporte en dólares siendo en 2021 \$1'089.58 millones de dólares al PIB ecuatoriano. Según la Corporación Financiera Nacional (CFN), la contribución del año 2020 sumo \$997.25 millones más del 6.79% de lo registrado en el año anterior (CFN, 2022). En los últimos dos años 2022 y 2023, el camarón se volvió el principal producto de exportación,

pero los resultados no son tan favorables en rentabilidad para la industria, donde se denota una pérdida de competitividad.

Los últimos resultados no reflejan a realidad en el sector ya que los productores han tenido que asumir costos más altos de producción y búsqueda de herramientas tecnológicas que ayuden a ser más eficientes en la producción. Además de la alta inversión, la caída del precio internacional de venta de camarón y la pérdida de competitividad ha hecho sentir un fuerte riesgo de pérdidas económicas en el sector (Cámara Nacional de Acuacultura, 2023). Según José Campusano presidente de la cámara nacional de Acuacultura *“el año 2022 hemos tenido que afrontar: mercados deprimidos, dólar fortalecido, costos altos de producción, costos por las ineficiencias del sector público y costos en seguridad, donde las ventas al exterior no muestran esa realidad”*. Nuestra moneda oficial el dólar ha agravado el factor económico en el sector ya que no ha permitido bajar costos por medio de la depreciación de la moneda, para estos últimos años el dólar se ha fortalecido como moneda lo que ha provocado que el Ecuador tenga una oferta menos competitiva en los mercados de destino.

La elevación del costo de producción tiene su raíz a causa de 3 factores que hicieron 24% más caro producir un kilo de camarón que hace dos años. La eliminación de subsidio del diésel afecto notablemente al sector ya que las fuentes alternativas no son tan eficientes y la matriz energética no se había preparado para este cambio. Otro factor es la subida de precio de materias primas básicas en la formulación del alimento balanceado suministrado en las piscinas, en comparación al 2019 el trigo precio del trigo subió 71%, la pasta de soya 45%, aceite de pescado 105% y harina de pescado 24% afectado fuertemente a un sector donde el costo del balanceado representa del 50 al 60% en los costos de producción. Por último, el aumento del salario básico unificado afecto al sector ya debilitado (Cámara Nacional de Acuacultura, 2023).

2.3.3. Factores Sociales

El camarón es el primer producto no petrolero de exportación en la economía ecuatoriana y una de mayores fuentes de empleo a través de toda su cadena de producción generando más de 290 mil fuentes de empleo directa o indirectamente. Según el boletín de análisis semanal de Walter Spurrier y Alberto Acosta Burneo (2023), por cada reducción del 1% en la producción de camarón se perderán 791 plazas laborales en el Ecuador, Además, esto afectaría al pago de impuestos en \$1.5 millones y una reducción del valor agregado cuantificado en \$19.7 millones

(Cámara Nacional de Acuicultura, 2023).

Otro factor predominante es la inseguridad que ha aumentado a nivel críticos en el Ecuador afectando en gran medida al sector camaronero ante la falta de los controles por el estado, el sector ha aumentado sus costos de operación por el aumento de seguridad en los predios y en la custodia del producto cosechado, procesado o incluso el alimento balanceado. Según cifras de la cámara nacional de acuicultura para el 2023 en comparación con el 2022 el robo de camarón aumento en un 300%, el robo de alimento balanceado en un 200% y el número de heridos a crecido a 250%.

2.3.4. Factores Tecnológicos

El gobierno ecuatoriano mejoro la inversión en fibra óptica en el país, lo que permite que se obtenga mejores redes de conectividad y también que sea accesible para una mayor cantidad de personas en el ecuador. Este acceso a tecnologías de la información es una oportunidad para la instalación de tecnologías que necesitan ser conectadas al internet como es el sonar para determinar la supervivencia en una piscina de engorde (Barrera, 2023).

Otro factor tecnológico que ha sido tendencia es la inversión en genética y tecnificación de la industria acuícola. El ecuador para alcanzar los niveles actuales de producción ha tenido que realizar grandes esfuerzos para mejorar la genética del camarón a través de la selección de los mejores ejemplares en cuanto supervivencia y crecimiento. Dentro de esto la tecnificación de las granjas ha logrado que los camarones puedan expresar un performance de calidad.

El factor de tecnificación en la industria ha permitido que se pueda hablar de una acuicultura 4.0 en donde el uso de alimentadores automáticos y el uso de sensores es el principio. Con la tecnificación se espera conectar sensores que puedan determinar el bienestar animal y su comportamiento. Este punto está relacionado con el sonar para piscinas de engorde ya que se podría conectar a estas tecnologías enfocadas en la Big Data (Garza, 2024).

2.3.5. Factores Legales

En el ecuador tenemos la ley de acuicultura y pesca, donde se encuentra la ley orgánica para el desarrollo de la acuicultura y pesca, aprobada el 18 de febrero del 2020 (Barrera, 2023). Por parte del ministerio de producción comercio exterior inversiones y pesca la nueva ley creada es para lograr la sostenibilidad de los recursos, eliminado la pesca ilegal, no declara y no

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

reglamentada para garantizar los intereses de las personas apegadas a la ley. Para lograr esto la ley creo el sistema nacional de acuicultura y pesa y la administración del centro de monitoreo para la identificación y localización de las naves legales e ilegales.

Por último, uno de los factores legales es la regulación sobre el consumo de diésel industrial para las camaroneras, este último decreto por parte del expresidente Guillermo Lasso fue dado el 2 de diciembre del 2022, donde el nuevo precio será dado por cada proveedor de acuerdo con el comportamiento del mercado (Orozco, 2022).

2.3.6. Factores Ecológicos

Como factores ecológicos existen organismos gubernamentales como el ministerio de ambiente y regulaciones como ASC enfocadas en mejorar la producción y el cuidado del medio ambiente. El exceso de nitrógeno y fosforo en las piscinas de producción puede afectar a los cuerpos de agua receptores de la actividad acuícola

Ecuador para captar mercado a nivel internacional presente, en el 2018, la iniciativa de sostenibilidad del camarón ecuatoriano también llamado Sustainable Shrimp Partnership (SSP) se inicia, con esta certificación de sustentabilidad, el Ecuador se compromete a producir con los mejores estándares de calidad, con trazabilidad, sin el uso de antibióticos y de manera sustentable, empleando tecnologías como un sonar para conocer la supervivencia de los camarones en una piscina puede ser una herramienta confiable para lograr una producción sustentable y evitar desperdicios de balanceados por una sobrealimentación.

3. EXPLICACIÓN DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA O NECESIDAD A RESOLVER

Actualmente, en el sector camaronero existe la problemática de no tener el conocimiento exacto de la supervivencia de animales en una piscina, desde el inicio hasta el final del ciclo de producción. Esta dificultad se presenta debido a que medianas y grandes empresas realizan un muestreo poblacional mensual utilizando aun un método tradicional y la dificultad de conocer la distribución de tallas del camarón (tamaño en gramos) en las piscinas de engorde.

La implementación del sonar permitirá detectar el número de individuos a diario o por semana de acuerdo con las necesidades del cliente, estimando un error menor al 5% y obtener una cantidad real de la variedad de tallas halladas en la piscina. De esta manera se podrá detectar cuando y cuanto disminuye la supervivencia en una unidad de producción y ser eficientes al dar una solución rápida al problema.

Podemos observar que a pesar de que la producción camaronera aumenta la rentabilidad va disminuyendo. Producir camarón local se ha vuelto 24% más caro este año a diferencia de diez años atrás (Tabla 2), por eso existe la necesidad de ser más eficientes en la producción.

Figura 2 Evolución de exportaciones de camarón 2010-2022



Fuente: Obtenido de (Banco Central del Ecuador , 2023)

Elaborado: Cámara Nacional de Acuicultura

3.2. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO O SERVICIO PROPUESTO

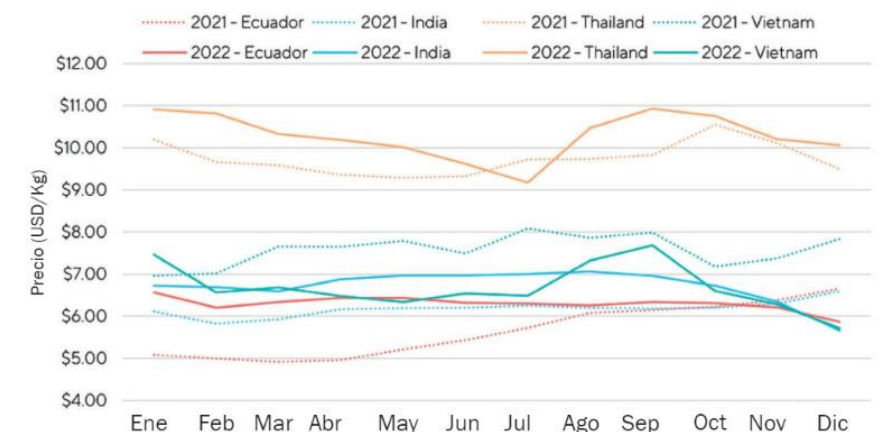
El sonar es una idea de negocio de tecnología avanzada que requiere de varias características para su funcionamiento:

- Un equipo mecatrónico que facilite la construcción detallada del sonar y que proporcione un asesoramiento en campo acerca del uso adecuado del sonar para calcular la supervivencia y tallas en tiempo real de una unidad de producción.
- Una granja modelo donde se pueda comprobar los datos emitidos por el sonar y que disponga de una cobertura de conexión alta y de buena calidad, permitiendo un rápido traslape de datos en la plataforma Smartfarm con la cual cada técnico podrá llevar las proyecciones en campo y dar seguimiento a las unidades de producción a cargo desde cualquier lugar.
- Un equipo de campo que se encargue del monitoreo diario y seguimiento de la funcionalidad del sonar mediante mantenimientos correctivos y preventivos.
- Expertos en el sector camaronero que respalden el uso del sonar para obtener datos más precisos de supervivencia en las piscinas

3.3. PROPUESTA DE VALOR PARA EL CONSUMIDOR

Hasta el momento, en el país no se había desarrollado una tecnología nueva como el sonar que por medio de ondas acústicas refleja e identifica una cantidad exacta de camarones encontrados en un determinado ratio; además de identificar por medio de la inteligencia artificial el tamaño de los camarones para poder agruparlos en lo que se conoce como tallas comerciales como: 30-40 (\$3,45/kg) y 40-50 (\$3,10/kg) con calidad (A) Premium.

Figura 3 Precios promedio de importación de los principales países proveedores (2021 VS 2022)



Fuente: Obtenido de (Banco Central del Ecuador , 2023)

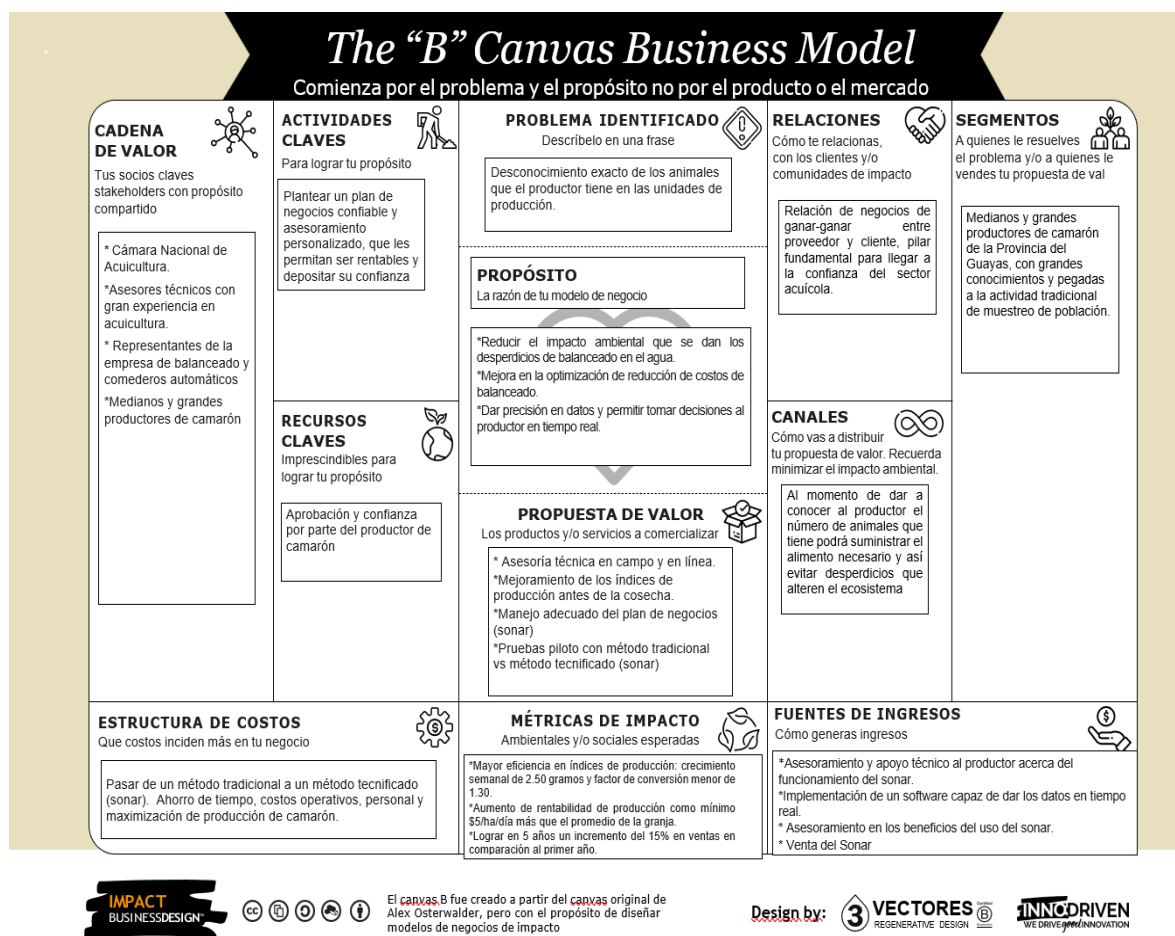
Elaborado: Cámara Nacional de Acuicultura

Se puede observar, que los precios del camarón han descendido desde el año 2022 hasta la actualidad en los principales países proveedores como: Ecuador, India, Tailandia y Vietnam (Ver, Figura 3). Por esta razón, se identifica que el sonar puede crear valor en el producto final. El gerente de granja al conocer la supervivencia en tiempo real de las unidades de producción podrá suministrar con mayor efectividad el alimento necesario para lograr un excelente performance en el ciclo productivo. Al tener una mejor alimentación en las piscinas se logrará obtener un tamaño más homogéneo para alcanzar mejor rentabilidad en la venta del camarón a las plantas procesadoras. Al final del ciclo con el uso del sonar se podrá entregar a las plantas empacadoras un dato más preciso ayudando a optimizar la calidad del camarón y reducir el costo operativo de la granja, ya que se realizaría la logística necesaria en el pedido de cosecha (número de bins, hielo, metabisulfito acorde a la talla del camarón, numero de camiones).

Para poner en marcha el arranque del sonar en las granjas de camarón se ofrecerá asesoramiento y capacitaciones continuas en sitio durante un año de manera gratuita. Estaremos junto al productor dando el seguimiento total en la instalación y mantenimiento del equipo. Recordemos que el sonar permitirá la entrega de datos diarios de supervivencia al usuario a través de múltiples tomas al día mediante ondas fortaleciendo la información recopilada en campo.

3.4. EXPLICACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO

Figura 4 Canvas del modelo de negocio



El modelo de negocio del sonar para piscinas de engorde de camarón va dirigido a medianos y grandes productores de camarón de la Provincia del Guayas, pegados a la actividad tradicional de muestreo poblacional; además de capturar el interés de representantes de empresas conocidas de balanceado y comederos automáticos, asesores técnicos con gran experiencia y nuevos stakeholders pertenecientes a la Cámara de Nacional de Acuicultura. Actualmente, el sector camaronero tiene un desconocimiento exacto de animales que el productor tiene en las unidades de producción. El propósito del sonar es dar precisión en datos de supervivencia en las piscinas y optimizar la reducción de costos de balanceado reduciendo el impacto ambiental que se ocasiona con la sobrealimentación.

La implementación de esta idea de negocios incluye asesoría técnica en campo con la finalidad de mejorar los índices de producción mediante pruebas piloto con método tradicional

de muestro vs método identificado con el sonar. Al estar presentes en campo se puede tener una conexión directa con el productor e identificar varias dudas que tenga al momento de implementar el sonar y construir una relación de negocios ganar-ganar entre el proveedor y el cliente. El cliente sentirá confianza al tener en tiempo real datos que le permitan proyectar de mejor manera su producción en una aplicación de software en el lugar que el cliente se encuentre.

En un mercado competitivo como el sector camaronero la adopción de sistemas de gestión de calidad y cuidado del medio ambiente es una gran ventaja competitiva que a futuro permite acceder a nuevos mercados. El impacto esperado será obtener mayor eficiencia en los índices de producción como crecimiento semanal de 2.50 gramos y factor de conversión menor a 1.30 disminuyendo los niveles de nitrógeno y fosforo en un 10%, aumento de rentabilidad de producción como mínimo de \$5.00/ha/día más que el promedio de la granja y a su vez implementando prácticas agrícolas que permitan la formación de carbono orgánico en suelos y biomasa como la gestión de residuos de los cultivos (enterrar o sembrar sobre los residuos), la reducción de la liberación de nutrientes en la gestión de fertilizantes en un 15%, la restauración de los ecosistemas en un 10% (G.A.P, 2022) y en cinco años lograr un incremento del 15% en ventas en comparación al primer año.

Actualmente las granjas, buscan presentar mayor eficiencia en épocas de invierno por el alto consumo de balanceado en las piscinas y disminuir la diferencia de tallas desde el inicio al final del ciclo de producción. Por lo tanto, todas las fincas camaroneras requieren un sistema de gestión de residuos que evalúa los riesgos de los fertilizantes utilizados en las unidades de producción que evalué su correcta eliminación de efluentes al estero.

4. PLAN ESTRATÉGICO

4.1.MISIÓN

Contribuir al avance tecnológico en el sector camaronero sin afectar la sostenibilidad, mediante la aplicación de tecnologías innovadoras de calidad que permitan mejorar la productividad, eficiencia y permitir una mejor toma de decisiones para la reducción de costos de producción y mejorar la rentabilidad de los clientes.

4.2.VISIÓN

Ser líderes a nivel nacional en la aplicación de tecnologías innovadoras de calidad que promuevan la sostenibilidad en el sector camaronero, reconocidos por su calidad y por trabajar de la mano con los clientes mediante un equipo de profesionales altamente calificados y comprometidos para generar beneficios a nuestros clientes.

4.3.OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Desarrollar e implementar tecnologías innovadoras de monitoreo y gestión en las piscinas de engorde de camarón, enfocadas en mejorar la productividad y eficiencia en las operaciones para la toma de decisiones en el engorde de camarón.
- Establecer indicadores de desempeño y realizar un seguimiento continuo de las tecnologías implementadas para ver su performance y adaptación a las condiciones de cada finca camaronera.
- Establecer alianzas estratégicas con los proveedores y organizaciones del sector camaronero para fomentar la innovación, el desarrollo tecnológico y la visualización de datos en tiempo real en las fincas, mejorando en un 75% la calidad del producto con un soporte técnico adecuado y oportuno de los equipos.
- Alcanzar mayor participación dentro del mercado camaronero mediante el uso de tecnologías y métodos de producción sostenible que minimicen el impacto ambiental y disminuyan costos operativos.

5. ANÁLISIS DEL MERCADO

5.1. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO POTENCIAL

En el año 2018 existían 215,421 hectáreas en producción a nivel nacional del cultivo de camarón. Enfocamos nuestro mercado potencial a la provincia del Guayas que tiene una participación del 60% de la producción nacional de camarón que corresponden a 132,122 hectáreas en producción para la provincia de Guayas (Piedra, 2021).

Se tomó como referencia una empresa llamada MINNOWTECH de origen estadounidense la cual posee un medidor de biomasa valorado en \$10,000, con el uso de 1 equipo cada 5 hectáreas lo que corresponde a 0.2 equipos por hectárea.

$$Q = n \times p \times q$$

Q = número de hectáreas \times precio valorado en el mercado \times número de equipos por hectárea

$$Q = 132,122 \text{ hectáreas} \times \$10,000 \times 0.2 \text{ equipos por ha}$$

$$Q = \$ 264'244,000 \text{ en el golfo de guayaquil.}$$

5.2. SEGMENTACIÓN

El modelo de segmentación de mercado de un Sonar para PS de Engorde de Camarón (Ver Figura 5) se enfoca en categorizar a grupos camaroneros específicos que podrían beneficiarse del uso de una tecnología innovadora y precisa en varias unidades de producción. La segmentación se basa en cinco criterios: conductual, geográfica, demográfica, socioeconómica y psicográfica. A continuación, se detalla cada uno de estos criterios:

CRITERIO CONDUCTUAL: La tendencia hacia la automatización y precisión en la acuicultura es cada vez mayor, impulsada por la necesidad de optimizar recursos y maximizar la producción.

Actualmente hay una clara demanda por tecnologías que mejoren la precisión en la medición de biomasa y de fácil adaptación en campo. Encontramos 20,000 hectáreas con uso de tecnología y de estas, 15,000 hectáreas específicas en el uso de precisión, el mercado muestra

una adopción significativa pero aun con margen de crecimiento.

CRITERIO GEOGRAFICO: La provincia del Guayas, especialmente el Golfo de Guayaquil es una región clave con fincas camaroneras significativas entre ellas: Promarisco S.A y Omarsa, quienes se encuentran dentro de los 4 grupos camaroneros con áreas de mayor a 2,000 hectáreas de producción y dispuestas a invertir en tecnología. Focalizar e impulsar el mercado en la región costa y en estos dos grupos camaroneros puede ser estratégico, dado su tamaño y capacidad de inversión en nuevas tecnologías.

CRITERIO DEMOGRAFICO: La inversión en capacitación y desarrollo continuo del personal es crucial para maximizar el rendimiento y aprovechamiento de la implementación de nuevas tecnologías en el sector productivo, impulsando así el desarrollo de talento y nuevas capacidades de los colaboradores.

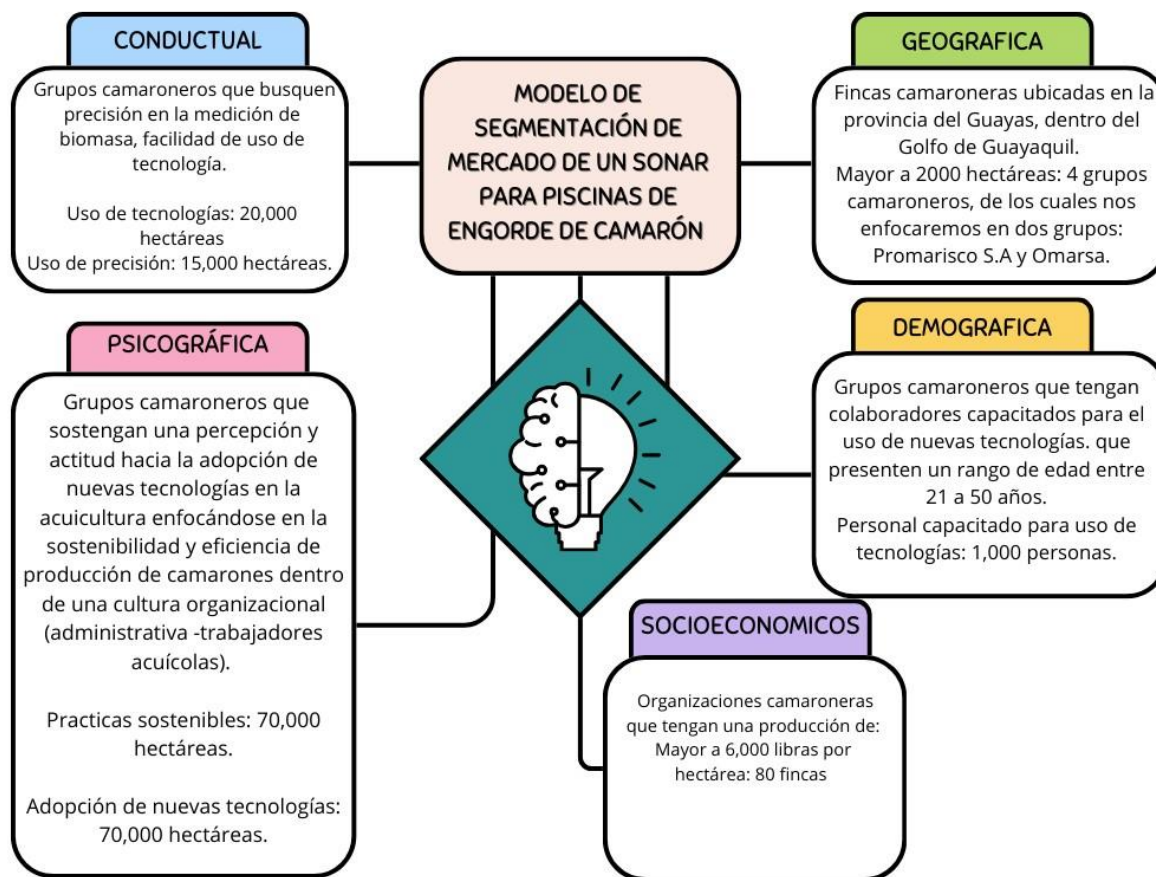
Un segmento de 1,000 personas capacitadas para el uso de tecnologías, en un rango de edad entre 21 y 50 años, sugiere una fuerza laboral joven y adaptable. Esto es favorable para la implementación y uso efectivo de tecnologías innovadoras como el Sonar.

CRITERIO SOCIOECONOMICO: Las fincas con mayor producción representan una gran oportunidad de mercado, ya que pueden aumentar su rendimiento y pueden beneficiarse significativamente de la mejora en la eficiencia y precisión que ofrece la tecnología del Sonar.

Las fincas con mayor producción probablemente poseen mayor capacidad financiera para adoptar tecnologías avanzadas, son organizaciones que se segmentan dentro de las 80 fincas con producciones mayores a 6.000 libras por hectárea. A pesar de poseer un alto buro financiero, muchas organizaciones se limitan por el miedo a invertir en tecnología que no brinde los procesos de adaptación adecuados, lo cual conlleva tiempo y dinero; o su vez, financiar una tecnología que no se adecue a las necesidades y aptitudes de la organización.

CRITERIO PSICOGRAFICO: Los grupos camaroneros con una mentalidad proactiva hacia la adopción de nuevas tecnologías representan un segmento de 70,000 hectáreas, indicando una fuerte alineación con las tendencias globales hacia la responsabilidad ambiental. Actualmente varias organizaciones están colocando en marcha programas de enfocados hacia una acuicultura sostenible y amigable con el medio ambiente como es el caso de empresas como: Promarisco S.A y Omarsa.

Figura 5 Segmentación de mercado

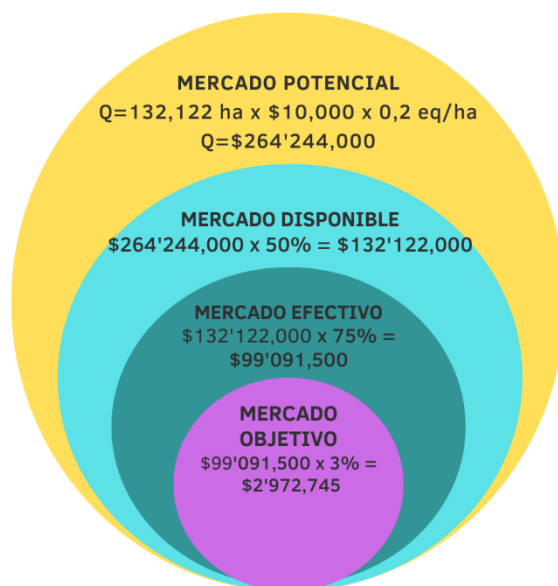


Elaborado: Autores.

5.3.MERCADO OBJETIVO

Para llegar a nuestro mercado objetivo, partimos con un mercado potencial de \$ 264'244,000 en el golfo de guayaquil, como mercado disponible segmentamos las camaroneras que actualmente usan tecnología en su producción, que corresponde al 50% de acuerdo con el crecimiento del uso de alimentación automática. Para llegar al mercado objetivo identificamos que deben tener el personal capacitado y adaptado al uso de tecnologías para mejorar los KPI's de producción que corresponde al 75%. Adicional para determinar nuestro mercado objetivo nos centramos en la cultura organizacional dentro de las camaroneras que buscan y tengan presupuesto para implementar nuevas tecnologías las cuales se estima que es el 3%.

Figura 6 Mercado objetivo



Elaborado: AUTORES

Como se observa en la Figura 6 la cuota del mercado potencial es valorado en \$ 264'244,000 mientras la cuota del mercado objetivo es valorada en \$2'972,745. La disminución se debe a la segmentación del grupo de clientes objetivos del modelo de negocio, el cual busca captar la atención de clientes en el golfo de Guayaquil que actualmente usan tecnología, y que cuentan con personal capacitado y adaptado a para mejorar los KPI's a través de la implementación de tecnologías, y que tengan presupuesto para la innovación.

5.4. INVESTIGACIÓN DE MERCADO

La investigación de mercado permitirá disminuir la incertidumbre de información de los compradores potenciales que puede tener el sonar en el mercado. En el presente estudio se utilizarán técnicas de información primaria cualitativas como son las entrevistas a profundidad e información de fuentes secundarias.

5.4.1. Definición del problema y planteamiento de la investigación de mercado

Problema de la investigación de mercado

Determinar la percepción y aceptación de los clientes frente a una nueva tecnología como opción para conocer la biomasa que hay en las unidades de engorde de camarón.

Objetivo General:

- Investigar la percepción y aceptación del consumidor ante una herramienta tecnológica que otorga precisión en la producción de camarón.

Objetivos Específicos:

- Determinar los beneficios y contras del uso de sonar para conocer la biomasa en las unidades de producción.
- Identificar la disposición de pago y volúmenes de compra para los clientes potenciales.
- Identificar las principales necesidades del cliente para conocer la biomasa en el engorde de camarón.
- Encontrar nuevas oportunidades en el plan de negocio.

Tamaño de la muestra

Para la investigación de mercado del modelo de negocio, segmentamos en la provincia de Guayas en la zona del Golfo de Guayaquil, a dos de los grupos camaroneros más grandes del país Promarisco y Omarsa; las cuales cuentan con más de 2.500 hectáreas cada uno en producción y un fuerte interés en la adopción de nuevas tecnologías para mejorar la producción de camarón. Realizamos 10 entrevistas a expertos en el engorde de camarón, contemplamos desde el área de gerencia, monitoreo de cultivo y mantenimiento de los equipos tecnológicos usados en la producción.

Resultados y análisis de la investigación de mercado

Para el presente estudio se realizaron 10 entrevistas a expertos en el sector camaronero, de lo cual se extrajo la siguiente información primaria:

- Lugar de trabajo de los entrevistados:

Tabla 2 Lugar de trabajo de los entrevistados

N.º Personas Entrevistadas	Empresa donde Labora
----------------------------	----------------------

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

7	Promarisco
3	Omarsa

Se realizaron 10 entrevistas, de las cuales el 70% fue a personal de Promarisco y el 30% a personal de Omarsa.

- Años de experiencia en el sector camaronero:

Tabla 3 Años de experiencia de los entrevistados

N.º Personas Entrevistadas	Experiencia en producción Camarón
1	39 años
3	4 años
1	10 años
2	46 años
1	40 años
1	3 años
1	28 años

En la entrevista el Sr. Yuri Cedeño con 39 años de experiencia en el sector camaronero, indico que un equipo (sonar) debe cubrir al menos 8 hectáreas para disminuir el error y ser más asertivos.

Tabla 4 Cargos actuales de los entrevistados

N.º Personas Entrevistadas	Cargos actuales
2	Gerente Técnico
3	Supervisor Comederos Automáticos
1	Jefe Técnico General
2	Jefe Técnico
2	Jefe de Operaciones

Dentro de los entrevistados para tener una visión más holística se buscó personas que tengan conocimiento tanto en la parte técnica de producción como también en monitoreo y mantenimiento de los equipos tecnológicos dentro de las fincas.

Tabla 5 Interés en adquirir una nueva tecnología que mejore parámetros productivos

N.º Personas Entrevistadas	Adquisición de nueva tecnología
7	SI

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

3	NO
---	----

Uno de los entrevistados el Sr. Larry Palacios, el cual tiene interés en adquirir una nueva tecnología nos comentó que el equipo debe entregar al menos el 95% de confiabilidad para aprovechar el performance del balanceado para mejorar el crecimiento del camarón y bajar el factor de conversión.

Tabla 6 Se tiene conocimiento de otra persona o empresa que ofrezca un dispositivo similar:

N.º Personas Entrevistadas	Empresas de competencia
8	Nicovita
2	No a escuchado

La mayoría de los entrevistados han escuchado de un dispositivo similar por parte de NICOVITA pero no se ha realizado pruebas en campo que den confianza de su validez.

Tabla 7 Cuáles son los indicadores de producción que debe mejorar con el uso del dispositivo

N.º Personas Entrevistadas	Indicadores de producción.
8	Crecimiento - factor de conversión
2	Factor de conversión

La mayoría de los entrevistados coincidió que se debe mejorar el crecimiento y factor de conversión con el uso del dispositivo en sus fincas, el Sr. Marlon Avelino comento adicional que la data dada por el dispositivo debe ser entendible y de fácil manipulación para las personas que van a analizar la información.

Tabla 8 Tiempo promedio esperado para tener resultados del dispositivo

N.º Personas Entrevistadas	Resultados del dispositivo
3	Después de una validación, de manera inmediata.
7	Después de 2 horas de ser instalado el dispositivo.

La mayoría de los entrevistados busca comparar que los resultados del sonar sean similares o mejores a los resultados tradicionales después de dos horas de usar el sonar.

Tabla 9 Valor disponible por invertir en el dispositivo y si estuviere de acuerdo con contratar una licencia anual del software

N.º personas Entrevistadas	Inversión	
	Compra de dispositivo	Licencia anual
4	\$3.000	No
3	\$2.000	Si
3	\$1.500	Si

El 40% de los entrevistados está dispuesto a pagar hasta \$3.000 por el dispositivo, el 60% esta dispuesto a pagar igual o menos de \$2.000 dólares por el sonar. Todos los entrevistados comentaron que el precio debe ser económico y competitivo ya que el sector camaronero actualmente está pasando por una crisis de precios bajos de venta.

5.5.IMPLEMENTACIÓN DEL MIX DE MARKETING

Actualmente, muchas fincas camaroneras buscan mejorar sus índices productivos (factor de conversión alimenticia, crecimiento y supervivencia) para mejorar sus utilidades de ganancia a pesar de las dificultades que sufre todo el sector camaronero con relación a los altibajos de precios. Es por esta razón que la implementación del sonar en piscinas de engorde de camarón sería un plus para el sector camaronero, no solo como el mejor equipo de innovación por su diseño y funcionalidad a largo plazo si no también como la solución para obtener el dato real de biomasa en un tiempo menor a los procedimientos tradicionales que se utilizan en las fincas (poblaciones quincenales) y con ello mejorar el asertividad en un 95% de la biomasa a cosecha.

5.5.1. Desarrollo de Producto o Servicio

El sonar para piscinas de engorde de camarón es un equipo diseñado específicamente para satisfacer las necesidades del sector camaronero entre ellas: obtener de manera inmediata los datos reales de la biomasa de las piscinas de engorde y que su diseño sea útil a largo plazo debido a su funcionabilidad y durabilidad en campo. Algunas características que presenta nuestro equipo son las siguientes:

- **Precisión:** El equipo presenta una alta precisión en campo al medir en tiempo real la biomasa actual de las piscinas, lo cual es crucial para mantener un control adecuado del

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

suministro de balanceado en las piscinas. Todo esto gracias a su permeabilidad al agua y conectividad de internet.

- **Manejable:** Diseño ligero (40 x 20 cm) con un peso de 1.5 kg facilitando su transporte en campo y su traslado de una piscina a otra.
- **Durabilidad:** El equipo presenta protección contra la corrosión y una base recubierta asegurando que soporte condiciones adversas por su constante exposición al agua salada. Además, es un equipo hermético y con alta resistencia a impactos al estar expuesto a manipulaciones que pueden ocasionar golpes al equipo.
- **Integrable:** Al presentar un sellado hermético evitando la entrada de agua y humedad en los componentes electrónicos facilita la obtención de una alta calidad de conexiones prolongando la vida útil de sus componentes lo cuales no requieren de calibraciones frecuentes asegurando la eficacia del equipo

5.5.2. Marca y Política de Branding

Nombre del Equipo: ‘Biomass Bot’

Descripción: Biomass Bot es un equipo de alta precisión dirigido para los medianos y grandes sectores camaroneros. Creado para destacar su eficiencia para maximizar la producción acuícola en base a la mejora de índices productivos por obtener datos reales de la biomasa actual de las unidades de producción de las fincas. A su vez enfatiza nuestro compromiso con la sostenibilidad e innovación un importante nexo búsqueda de desarrollo del cuidado del medio ambiente.

Slogan: ‘Cambia las reglas del juego y potencia tu productividad midiendo la biomasa de tus piscinas con precisión’

Posicionamiento: La marca se posicionará como la opción preferida por el sector camaronero los cuales buscan funcionalidad y durabilidad a largo plazo de un equipo que les permitirá obtener un 95% de asertividad en su programa de cosecha.

Algunas estrategias políticas de branding a utilizar son las siguientes:

- Mantener la lealtad y comunicación con el cliente mediante programas de visitas

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

continuas a la finca para solventar dudas existentes durante la instalación y operación del equipo, fortaleciendo lazos entre nuestros servicios y las necesidades del productor camaronero.

- Obtención de certificaciones que validen la resistencia y fiabilidad del equipo durante su operación en campo, esto incluye pruebas de inmersión prolongada y de impacto. Lo cual asegura que nuestros servicios sean respaldados por organismos conocidos en el sector camaronero.
- Disponibilidad de garantía del equipo por un periodo significativo de 2 años, el cual pueda cubrir defectos de fabricación, fallas de componentes y reposición de partes del sonar en el menor tiempo posible (una semana).
- Accesibilidad a una política de reemplazo rápido de equipos y partes de defectuosas que conlleven a una mala operación en campo. El tiempo de entrega debe ser como máximo una semana después del comunicado a nuestro gestor de soluciones operativas.
- Asociarnos con iniciativas de sostenibilidad que fortalezcan la imagen de la marca y nos permitan ofrecer a futuro un equipo respaldado por certificaciones.

5.5.3. Gestión de Canales de Distribución

El sonar para piscinas de engorde de camarón ‘Biomass Bot’ al ser un equipo nuevo en el mercado requiere realizar una gestión de canales de distribución directa para captar la atracción del cliente a través de:

CANALES DIRECTOS

Venta y promoción del equipo de manera personal en diferentes fincas camaroneras abarcando medianos y grandes productores acuícolas. Exponiendo al productor todos los beneficios que pueden adquirir con la compra del equipo como: garantía, asesoramiento personal y en línea ofreciendo configuraciones rápidas.

Participación en ferias y congresos de acuicultura de renombre en diferentes provincias (AQUAEXPO) donde se permitan presentar los últimos avances de tecnología y tendencias de

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

mercado como es el sonar para piscinas de engorde de camarón, obteniendo la oportunidad de destacar los principales beneficios que presenta nuestro equipo.

5.5.4. Política de Establecimiento de Precios

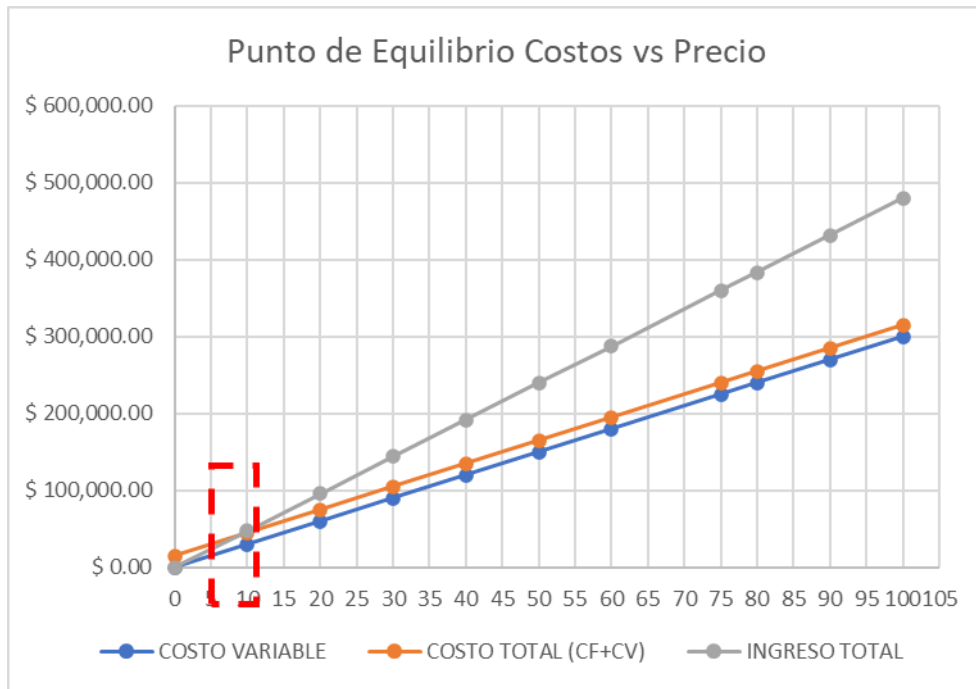
Como política para el establecimiento de precios, se utiliza el punto de equilibrio de las unidades vendidas para cubrir los costos totales (costos fijos + costos variables)

Figura 7 Cálculo de costos e ingresos



En la figura 7 en el cálculo de costos totales e ingresos se determinó un precio de \$4,799 para cada sonar, con este precio podemos cubrir los costos fijos más los costos variables con 9 unidades vendidas mensualmente. A partir de 20 unidades vendidas tenemos un margen de ganancia por unidad de \$ 1,049.

Figura 8 Punto de equilibrio costos vs precio



En la figura 8, se identifica el punto de equilibrio en 8.33 unidades vendidas para cubrir los costos totales de operación. A medida que las unidades vendidas aumentan existe mayor margen de ganancia.

Nuestra propuesta de valor nos entregaría un plus de diferencia a la de nuestros posibles competidores, ya que el usuario elegiría pagar una cantidad de \$4799 por un servicio completo y que garantice resultados precisos e inmediatos con un valor accesible, con el cual puedan cubrir garantía por posibles daños, servicios técnicos en campo o vía on line e implementación y seguimiento del equipo.

6. ANÁLISIS TÉCNICO

6.1. ANÁLISIS TÉCNICO Y ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO O SERVICIO

Figura 9 Ejemplo de publicidad del producto

The advertisement for Biomass Bot features a purple and white color scheme. In the top left, there is a logo with a shrimp and the text "BIOMASS BOT". In the top right, contact information is provided: a phone icon, the number "(593) 97866 - 1484", and the social media handle "@biomassbot". The central part of the ad is a technical diagram of the device, which consists of a yellow "CAJA SONAR" (sonar box) at the base, a blue "BIOMASS BOT" unit on top, and a "SOPORTE MOVIL" (mobile support) structure. A "LUZ ON/OFF" (light on/off) switch is also shown. The diagram includes red curved lines representing sonar waves. Below the diagram, the text "INVERSION CON EXACTITUD" is written in large white letters. Underneath, a quote reads: "Cambia las reglas del juego y potencia tu productividad midiendo la biomasa de tus piscinas con precisión". At the bottom left, there is a black button with the text "EMPIEZA AHORA" and the website "www.biomass-bot.com" below it.

BIOMASS BOT

(593) 97866 - 1484
@biomassbot

SOPORTE MOVIL

LUZ ON/OFF

BIOMASS BOT

CAJA SONAR

INVERSION CON EXACTITUD

"Cambia las reglas del juego y potencia tu productividad midiendo la biomasa de tus piscinas con precisión "

EMPIEZA AHORA

www.biomass-bot.com

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

El biomass bot es un sonar que fue pensado en las necesidades que afrontan los camaroneros en su producción, el cual tiene las siguientes especificaciones técnicas:

Tabla 10 Especificaciones técnicas del Biomass bot

Especificaciones Técnicas			
Especificaciones	Biomass Bot	Especificaciones	Biomass Bot
Longitud	40 cm	Conectividad a internet	Si
Diámetro	20 cm	Resistente al agua	Si
Peso	1.5 kg	Amperaje	3 Amp
Banda Ancha	15 mbps	Voltaje	100 V

El Biomass Bot es un equipo diseñado por camaroneros para camaroneros, por lo tanto, entendemos las necesidades de día a día en la producción de camarón, se plantea la venta del dispositivo Biomass Bot y la contratación de la licencia de uso más el soporte técnico de nuestro equipo de expertos, los servicios que acompañan al biomass bot se enlistan a continuación:

- Periodo de prueba de 2 meses, previo a la adquisición del equipo.
- Instalación y puesta en marcha por nuestro equipo de expertos.
- Revisión de la conectividad de internet de la finca.
- Licencia del software con AI para la estimación de biomasa dentro de la piscina.
- Acompañamiento técnico para la optimización de alimentación con tablas de alimentación específicas para cada proyecto de producción.
- Asesoramiento en los mantenimientos preventivos y correctivos del biomass bot.
- Asesoramientos en la gestión de los desechos electrónicos por el descarte de alguna

pieza.

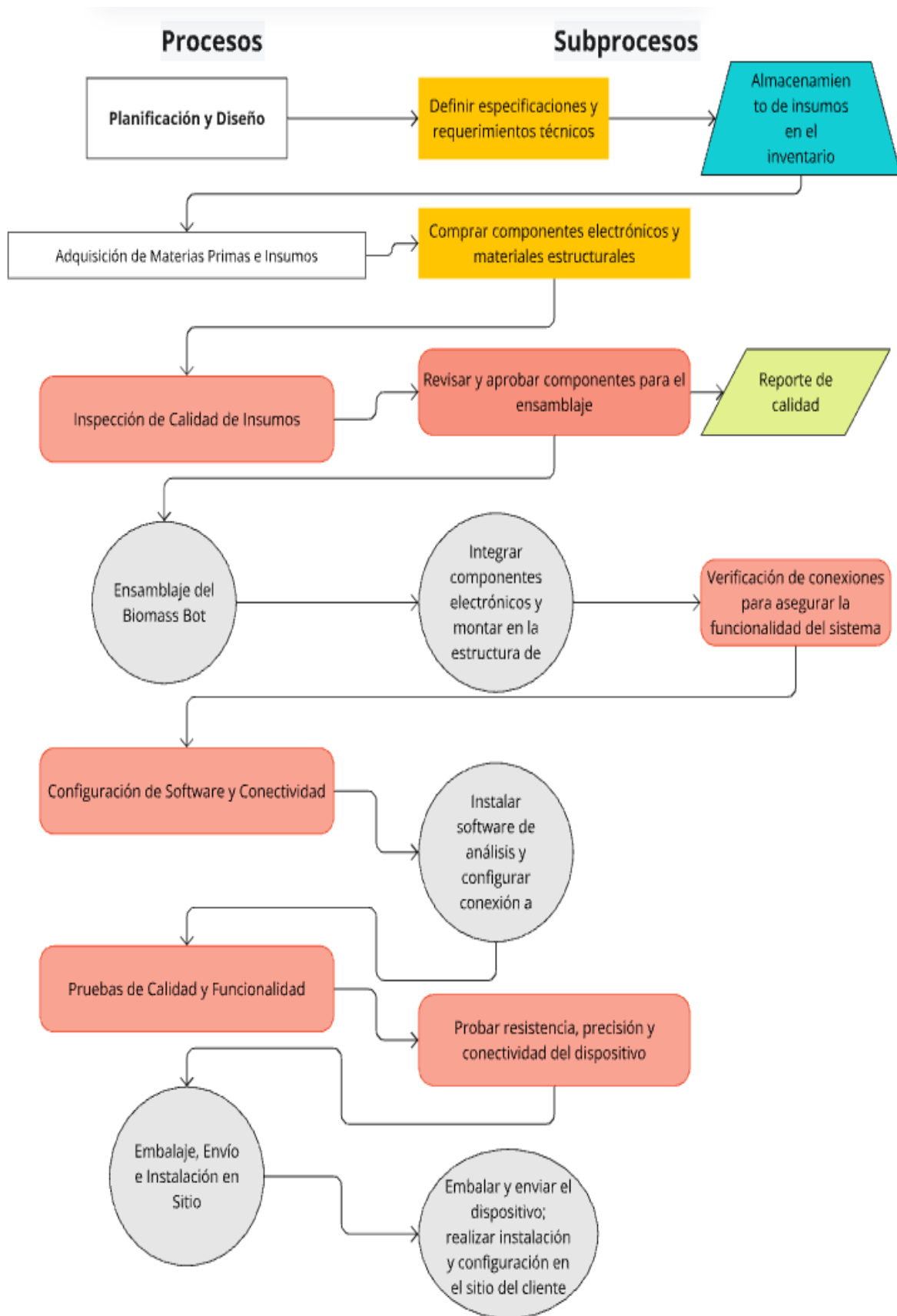
El Biomass Bot es un dispositivo pensando es disminuir el porcentaje de error en la estimación a cosecha de la biomasa y supervivencia de una piscina en producción, lo que hace único al biomass bot en el mercado es la inteligencia artificial que posee la cual le permite dar recomendaciones de alimentación en base a los datos obtenidos en cada unidad. Las recomendaciones se basan en lograr un objetivo que es el crecimiento semanal en base a las instalaciones y herramientas de cada finca. Podemos enlistar las siguientes características que hacen al biomass bot un producto diferente en el mercado:

- Optimiza la alimentación de acuerdo con el proyecto de cada unidad de producción
- Puede predecir fechas de cosecha y reduce el riesgo en la proyección a cosecha de las unidades de producción.
- Por medio de la AI puede recomendar una tasa de alimentación para lograr un crecimiento semanal deseado.
- Genera alarmas por reducción de supervivencia en las unidades de producción.

6.2. DIAGRAMA DEL FLUJO DE PRODUCCIÓN O DEL SERVICIO

A continuación, se muestra el proceso de producción del producto:

Figura 10 Flujoograma del proceso de producción del producto



De la figura 9, se tiene:

1. Planificación y Diseño del Sonar

- Definir las especificaciones técnicas según las necesidades de monitoreo en piscinas de camarones.

2. Adquisición de Componentes e Insumos

- Comprar los componentes electrónicos y materiales estructurales necesarios (transductor, unidad de procesamiento, batería, carcasa).

3. Inspección de Calidad de Componentes

- Revisar y aprobar la calidad de los componentes recibidos para garantizar funcionalidad y durabilidad.

4. Ensamblaje del Sonar

- Montar los componentes principales (transductor, unidad de procesamiento, batería, antena) en la estructura de protección.

5. Configuración de Software y Conexión de Datos

- Instalar el software de análisis de biomasa y configurar la conectividad a internet para transmisión de datos.

6. Pruebas de Funcionamiento y Calidad

- Realizar pruebas en condiciones simuladas para asegurar precisión en la detección de biomasa y resistencia en un ambiente acuático.

7. Embalaje, Envío e Instalación en el Sitio del Cliente

- Embalar y enviar el sonar a la ubicación del cliente, seguido de la instalación y configuración final en la piscina.

Resumen del Flujo en 7 Etapas:

1. Planificación y Diseño
2. Adquisición de Componentes
3. Inspección de Calidad
4. Ensamblaje del Sonar
5. Configuración de Software
6. Pruebas de Funcionamiento
7. Embalaje, Envío e Instalación

Este flujo muestra los principales pasos para la creación del sonar diseñado para monitorear piscinas de camarones.

6.3.MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

La creación del sonar, especializado para optimizar la producción de camarones en piscinas de engorde, requiere diversos insumos y materiales específicos. A continuación, se detallan los principales componentes que conforman el equipo, junto con los costos unitarios y una breve descripción de su ciclo de vida en condiciones de operación estándar.

Componentes Principales

Transductor:

- **Descripción:** Pieza clave para la emisión de ondas sonoras que permiten estimar la biomasa.
- **Costo Unitario:** \$1,250
- **Ciclo de Vida Estimado:** 3-5 años con mantenimiento anual.

Kit de Soldadura:

- **Descripción:** Herramientas necesarias para ensamblar y reparar los componentes electrónicos del equipo.

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

- **Costo Unitario:** \$100
- **Ciclo de Vida Estimado:** Se reemplaza cada año en función de su uso.

Unidad de Sonda:

- **Descripción:** Dispositivo que procesa las señales recibidas para calcular la cantidad de biomasa.
- **Costo Unitario:** \$100
- **Ciclo de Vida Estimado:** 2-3 años, dependiendo del uso y la exposición.

Antena Emisor y Receptor:

- **Descripción:** Sistema de transmisión y recepción de datos, esencial para la conectividad remota.
- **Costo Unitario:** \$80 (emisor), \$100 (receptor)
- **Ciclo de Vida Estimado:** 2 años, con opciones de sustitución.

Batería:

- **Descripción:** Proporciona energía al sonar en el campo.
- **Costo Unitario:** \$20
- **Ciclo de Vida Estimado:** 1 año, dependiendo de la frecuencia de carga y descarga.

Caja de Acero:

- **Descripción:** Protección robusta para los componentes internos, resistente al ambiente acuático.
- **Costo Unitario:** \$200
- **Ciclo de Vida Estimado:** 5 años, resistente a condiciones extremas.

Soporte de Acero:

- **Descripción:** Sostén estructural para la unidad de sonda en el ambiente de la piscina.
- **Costo Unitario:** \$30
- **Ciclo de Vida Estimado:** 5 años.

Pantalla:

- **Descripción:** Visualiza las métricas y alertas en tiempo real.
- **Costo Unitario:** \$80
- **Ciclo de Vida Estimado:** 2 años, con mantenimiento preventivo.

Tabla 11 Ciclo de vida

Componente	Durabilidad Estimada	Factores de Desgaste	Mantenimiento Recomendado
Transductor	3-5 años	Exposición continua al agua y vibraciones de ondas sonoras	Revisión anual para verificar calibración y sellado hermético. Cambio de sellado si hay signos de desgaste o filtración.
Kit de Soldadura	1 año	Uso frecuente en reparaciones y ensamblajes de campo	Sustitución de puntas desgastadas cada seis meses o cuando disminuya la eficiencia de soldado.
Unidad de Sonda	2-3 años	Uso continuo, exposición a variaciones de temperatura y humedad	Chequeo anual del rendimiento y limpieza para evitar acumulación de minerales o residuos que afecten el funcionamiento.
Antena Emisor y Receptor	2 años	Exposición a intemperie y cambios de temperatura	Inspección semestral para asegurar calidad de señal y limpieza de conexiones; sustitución cada dos años para mantener fiabilidad de transmisión de datos.
Batería	1 año	Ciclos frecuentes de carga y descarga	Sustitución anual; revisión del estado de carga cada seis meses para optimizar vida útil y evitar interrupciones.
Caja de Acero	5 años	Humedad y salinidad que provocan corrosión	Limpieza superficial cada seis meses y tratamiento anticorrosivo anual para prolongar vida útil.
Soporte de Acero	5 años	Humedad y contacto constante con agua	Revisión anual para detectar corrosión o desgaste estructural; aplicación de anticorrosivos en caso necesario.
Pantalla	2 años	Exposición a salpicaduras y manipulación frecuente	Limpieza cada tres meses y revisión anual de conexiones; reemplazo cada dos años para mantener la calidad de visualización.

6.4.RECICLAJE Y MANEJO DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES DEL PROCESO PRODUCTIVO

El compromiso con la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente son valores fundamentales en la producción del sonar, para la optimización de piscinas de engorde de camarón. Por ello, se implementa una política de reciclaje y gestión de desechos que abarca todas las fases del proceso productivo, desde la fabricación hasta el final de la vida útil del producto. Esta política incluye estrategias específicas para minimizar el impacto ambiental de los desechos generados y promover un ciclo de vida circular para los materiales empleados.

Fase de Fabricación

Durante la fase de fabricación, se emplean materiales como acero inoxidable, componentes electrónicos y baterías, cada uno con diferentes necesidades de manejo de desechos:

- **Acero Inoxidable y Metales:** Se procura maximizar el uso de materiales reciclables, como el acero, en componentes estructurales del sonar. Los residuos de metal generados durante el ensamblaje se recolectan y envían a empresas especializadas en reciclaje de metales, donde se funden y reutilizan en nuevos productos.
- **Componentes Electrónicos:** Los desechos de placas de circuitos, cables y otros componentes electrónicos se gestionan mediante alianzas con empresas de reciclaje electrónico. Estos residuos se almacenan en contenedores específicos para evitar contaminación y se envían periódicamente para su procesamiento y recuperación de materiales valiosos como cobre y plásticos.
- **Baterías:** Las baterías defectuosas o agotadas se manejan con estrictas normativas de residuos peligrosos. Son recolectadas y entregadas a recicladores especializados para asegurar su tratamiento adecuado y prevenir fugas de químicos tóxicos.

Fase de Operación y Uso

Durante la operación del sonar en las piscinas de engorde de camarón, se minimiza la generación de residuos mediante un programa de mantenimiento que asegura la durabilidad y funcionalidad del equipo. Las prácticas recomendadas incluyen:

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

- **Reemplazo y Reutilización de Partes:** Los componentes de alta durabilidad, como la caja y soporte de acero, se diseñan para ser reemplazables en lugar de desechables, extendiendo su vida útil. Los componentes desgastados o defectuosos, como antenas y baterías, se reemplazan y envían al programa de reciclaje.
- **Reutilización de Software y Licencias:** El software de análisis de biomasa del sonar no genera desechos físicos, y se ofrece con licencias actualizables para que el mismo equipo pueda operar durante años sin necesidad de reemplazar componentes digitales.

Fase de Fin de Vida Útil

Al final de su vida útil, el sonar se gestiona mediante un programa de reciclaje integral:

- **Desmontaje y Recuperación de Materiales:** Los equipos que llegan al fin de su vida útil se desmontan para recuperar metales como acero y cobre, además de materiales electrónicos valiosos. Este proceso permite que los materiales reutilizables regresen al ciclo productivo, reduciendo la demanda de nuevas materias primas.
- **Programa de Retiro y Reciclaje:** Se ofrece un programa de retiro donde el cliente puede devolver el equipo usado. Estos productos se trasladan a centros de reciclaje certificados, donde se desmontan y clasifican para recuperar materiales y manejar adecuadamente cualquier desecho no reciclable.
- **Gestión de Desechos Peligrosos:** Cualquier componente que no pueda reciclarse, como ciertas baterías agotadas o partes electrónicas deterioradas, se gestiona como residuo peligroso bajo regulaciones ambientales estrictas, minimizando el impacto ambiental.

Educación y Concientización para el Usuario Final

Además, se educa al usuario final, el productor camaronero, sobre la correcta disposición y manejo de componentes que puedan reemplazarse durante la vida útil del sonar. Los clientes reciben guías de reciclaje y opciones de retorno para piezas, asegurando un manejo responsable de los desechos generados durante el uso del equipo.

6.5.MAQUINARIAS Y EQUIPOS REQUERIDOS

En esta sección se detallan los equipos y maquinarias esenciales para la producción y operación del sonar para la industria camaronera. Cada uno de los elementos listados cumple una función específica en el ensamblaje, prueba, logística y soporte técnico del equipo.

Equipos de Oficina y Apoyo Administrativo

- **Escritorios:** Estaciones de trabajo para el personal administrativo y técnico, donde se realizan tareas de planificación, seguimiento de inventarios y coordinación de la producción.
- **Cortinas:** Proveen privacidad y control de iluminación en el área de oficinas, lo que permite un entorno de trabajo más cómodo y adecuado para las actividades administrativas y de planificación.
- **Laptops:** Herramienta indispensable para la gestión de proyectos, control de inventarios y coordinación logística. Además, se utilizan para el análisis de datos técnicos y para la programación de software en el equipo.
- **Impresoras:** Permiten la impresión de documentos, informes y manuales técnicos necesarios para el proceso de producción y para la capacitación de los operadores.
- **Proyector:** Facilita la presentación de capacitaciones, demostraciones y reuniones de seguimiento del proyecto, tanto para el equipo de producción como para los clientes y usuarios finales del sonar.

Equipos de Transporte y Localización

- **Camioneta:** Vehículo de transporte para el equipo sonar terminado y los materiales necesarios para su instalación en las fincas camaroneras. La camioneta está equipada con sistema de seguridad y rastreo satelital, asegurando la entrega puntual y en buenas condiciones.
- **GPS:** Dispositivo utilizado para la localización precisa de las fincas y para el mapeo de las áreas de instalación, optimizando la logística de entrega y el monitoreo de ubicación

del equipo.

- **Dron:** Herramienta de apoyo en la supervisión de las piscinas de engorde. Permite capturar imágenes y videos aéreos de las instalaciones, lo cual ayuda en la planificación de la ubicación del sonar y en la inspección de las condiciones del entorno.

Equipos de Ensamblaje y Reparación

- **Cautín:** Herramienta esencial para realizar trabajos de soldadura manual en componentes electrónicos. Se usa para reparar conexiones y asegurar la integridad de los circuitos en el sonar.
- **Estación de Soldar:** Completa el trabajo de ensamblaje de componentes electrónicos con precisión, garantizando una conexión segura y duradera entre los circuitos.
- **Kit de Soldadura:** Incluye herramientas adicionales para el proceso de ensamblaje y reparación de componentes pequeños. Contiene puntas de precisión, alambres de soldadura y accesorios de sujeción.
- **Caja de Herramienta:** Contiene todas las herramientas necesarias para el mantenimiento, ajuste y ensamblaje del sonar, incluyendo destornilladores, alicates, llaves y equipos de medición.

Equipos Especializados para el sonar

- **Transductor:** Componente principal del sonar, encargado de emitir ondas para la medición de la biomasa en las piscinas de engorde. Este dispositivo es crucial para la precisión y funcionalidad del equipo.
- **Unidad de Sonda:** Dispositivo que recibe y procesa las señales del transductor. Permite convertir las ondas reflejadas en datos sobre la cantidad de biomasa presente en el agua.
- **Antena Emisor y Receptor:** Componentes de comunicación que permiten la transmisión de datos en tiempo real desde el sonar hasta el dispositivo de monitoreo del usuario. La antena de emisión envía los datos, mientras que la de recepción asegura la conexión estable con el sistema de procesamiento.

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

- **Batería:** Fuente de energía autónoma del sonar. Proporciona la energía necesaria para el funcionamiento del sonar y de los sistemas de comunicación.
- **Caja de Acero:** Protección estructural que resguarda los componentes internos del sonar, especialmente en un ambiente acuático y salino como el de las piscinas camaroneras. La caja es resistente a la corrosión y asegura la integridad de los sistemas internos.
- **Soporte de Acero:** Estructura que sostiene el sonar en la piscina, asegurando una posición estable y funcional para la correcta emisión y recepción de ondas.
- **Pantalla:** Permite la visualización de datos en tiempo real. Este componente facilita la interpretación de los resultados obtenidos por el sonar y ayuda a los usuarios en la toma de decisiones sobre la alimentación y cosecha.

Equipos de Análisis y Control de Calidad

- **Equipo de Análisis de Agua:** Herramienta para medir la calidad del agua en las piscinas de engorde, incluyendo parámetros como el pH, temperatura y oxígeno disuelto. Este equipo es crucial para optimizar las condiciones en las que el sonar opera y para el bienestar del camarón.

6.6. TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS TOTALES UNITARIOS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

La estimación de los costos totales unitarios de productos y servicios incluye los costos de adquisición de maquinarias, equipos y muebles necesarios para la producción y operación del sonar. A continuación, se detalla el cálculo de los costos de depreciación de cada inversión depreciable y su incidencia en el costo total unitario.

Método de Depreciación Lineal

Para calcular el costo de depreciación anual de los activos, se ha utilizado el método de depreciación lineal, el cual divide el valor de cada activo entre su vida útil, proporcionando una cantidad fija de depreciación cada año. Este método es sencillo y permite asignar un valor de depreciación constante a cada año de vida útil de los activos.

Tabla 12 Desglose del método

INVERSIONES DEPRECIABLES	Valor Unit.	Cant.	Vida Útil	Valor Total	DETALLE DE DEPRECIACIÓN POR AÑO				
					AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL MUEBLES Y ENSERES				\$ 35,700	\$ 7,140	\$ 7,140	\$ 7,140	\$ 7,140	\$ 7,140
Escritorios	\$ 300	3	5	\$ 900	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180
Camioneta	\$ 25,000	1	5	\$ 25,000	\$ 5,000	\$ 5,000	\$ 5,000	\$ 5,000	\$ 5,000
Cautin	\$ 1,500	1	5	\$ 1,500	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300
Estación de soldar	\$ 3,000	1	5	\$ 3,000	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600
Equipo de análisis de agua	\$ 900	1	5	\$ 900	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180
Caja de Herramienta	\$ 2,000	1	5	\$ 2,000	\$ 400	\$ 400	\$ 400	\$ 400	\$ 400
Cortinas	\$ 300	3	5	\$ 900	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180	\$ 180
GPS	\$ 500	1	5	\$ 500	\$ 100	\$ 100	\$ 100	\$ 100	\$ 100
Dron	\$ 1,000	1	5	\$ 1,000	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200
TOTAL EQUIPOS DE CÓMPUTO				\$ 3,100	\$ 620	\$ 620	\$ 620	\$ 620	\$ 620
Laptops	\$ 700	3	5	\$ 2,100	\$ 420	\$ 420	\$ 420	\$ 420	\$ 420
Impresoras	\$ 400	2	5	\$ 800	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 160
Proyector	\$ 200	1	5	\$ 200	\$ 40	\$ 40	\$ 40	\$ 40	\$ 40
		1	3	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
		1	3	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
TOTAL ACTIVOS DEPRECIABLES				\$ 38,800	\$ 7,760	\$ 7,760	\$ 7,760	\$ 7,760	\$ 7,760

Desglose de Costos de Depreciación Anual

La tabla anterior muestra los activos depreciables divididos en dos categorías principales: **Muebles y Enseres** y **Equipos de Cómputo**. A continuación, se explican los costos de depreciación de cada grupo de activos y su impacto en los costos totales unitarios.

- **Total Muebles y Enseres:** Los activos en esta categoría tienen un costo total de \$35,700, con una depreciación anual de \$7,140. Estos activos incluyen elementos esenciales para la producción y soporte técnico, como escritorios, una camioneta para transporte, equipo de análisis de agua, caja de herramientas, y equipo especializado como un caudín y una estación de soldadura. La depreciación de estos activos se distribuye de manera uniforme durante los cinco años de su vida útil, asegurando que los costos sean amortizados gradualmente.
- **Total Equipos de Cómputo:** Esta categoría incluye laptops, impresoras y un proyector, necesarios para la gestión administrativa y técnica del proyecto. El costo total de los equipos de cómputo es de \$3,100, con una depreciación anual de \$620. Estos equipos

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

se deprecian igualmente en un período de cinco años.

Costo Total de Depreciación de Activos

La depreciación total de los activos, considerando todas las categorías, asciende a \$38,800, con una depreciación anual de \$7,760. Este costo de depreciación anual se distribuye en el costo total unitario del sonar, lo que permite recuperar el valor de las inversiones a lo largo del tiempo.

Impacto de la Depreciación en el Costo Unitario del Producto

La depreciación de estos activos contribuye al costo unitario del sonar. Dividir la depreciación anual entre el número de unidades producidas en el año ayuda a obtener el impacto de la depreciación en cada unidad. Esto permite establecer un precio de venta adecuado que cubra los costos de producción y asegura la rentabilidad del proyecto.

Ejemplo de Cálculo del Costo Unitario

Para calcular el costo total unitario de producción, se suman los siguientes elementos:

- **Costo de materiales y componentes:** Incluye el costo de piezas como el transductor, antenas, batería, soporte y caja de acero.
- **Costo de mano de obra directa:** Tiempo requerido para el ensamblaje, pruebas y verificación del sonar.
- **Costo de depreciación anual:** Distribuido entre el número de unidades producidas al año.

Al sumar estos costos y dividirlos por el número de unidades producidas, se obtiene el costo unitario, lo que permite fijar un precio de venta que cubra los costos operativos y de inversión.

6.7.DETERMINACIÓN DE INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS Y EN CAPITAL DE TRABAJO

La inversión en activos fijos y en capital de trabajo es esencial para asegurar la operatividad del proyecto sonar desde su inicio. En esta sección, se detalla la asignación de recursos tanto para los activos permanentes (activos fijos) como para el capital de trabajo, que cubre los gastos

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

operativos necesarios para el funcionamiento de la empresa en sus primeros meses de operación.

Inversión en Activos Fijos

La inversión en activos fijos incluye todos los bienes tangibles y duraderos necesarios para la operación de la empresa, tales como mobiliario, maquinaria, equipos de cómputo y herramientas de ensamblaje. Estos activos están sujetos a un proceso de depreciación anual (como se muestra en la sección 6.6), y su valor se recupera gradualmente a lo largo de su vida útil.

Entre los principales activos fijos, se encuentran:

- **Muebles y Enseres:** Escritorios, camioneta, equipo de análisis de agua, caja de herramientas, entre otros, necesarios para el soporte administrativo y operativo.
- **Equipos de Cómputo:** Laptops, impresoras y proyectores utilizados para la administración y gestión del proyecto.
- **Herramientas Especializadas:** Incluyen equipos como el caudín y la estación de soldar, necesarios para el ensamblaje y mantenimiento de los componentes del sonar.

Estos activos representan una inversión inicial significativa pero esencial para el desarrollo del producto y la operación de la empresa.

Capital de Trabajo

El capital de trabajo se refiere a los fondos necesarios para cubrir los gastos operativos y administrativos en los primeros meses de operación. En este proyecto, el capital de trabajo cubre tres meses. A continuación, se describen los principales rubros incluidos en el capital de trabajo:

Gastos Administrativos: Incluyen sueldos administrativos, suministros de oficina, arriendo, servicios básicos (luz, agua e internet) y limpieza. Estos gastos aseguran el funcionamiento diario de la empresa y el soporte necesario para el personal.

Gastos Operativos: Estos gastos incluyen los componentes esenciales para el funcionamiento del sonar, tales como el transductor, kit de soldadura, unidad de sonda, antenas, batería, caja y

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

soporte de acero, y la pantalla. Estos insumos son necesarios para la fabricación, mantenimiento y reparación del equipo.

Gastos de Ventas: Abarcan el celular del equipo de ventas, gasolina para transporte, seguro y rastreo satelital, viáticos y mantenimiento del vehículo. Estos gastos permiten que el equipo comercial se desplace y mantenga contacto constante con los clientes, promoviendo las ventas y asegurando un servicio de atención al cliente efectivo.

Gastos de Publicidad: Cubren la creación de flyers, tarjetas de presentación, gestión de redes sociales a través de un Community Manager y participación en ferias del sector. La publicidad es fundamental para la difusión del producto y para captar la atención del mercado objetivo.

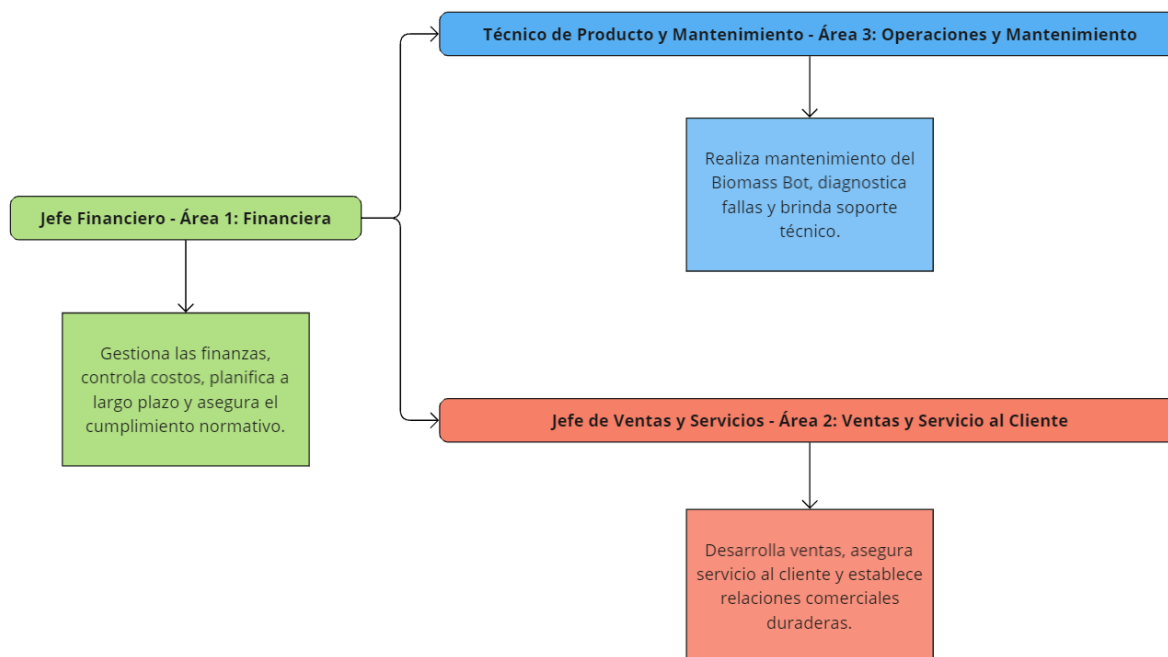
Total del Capital de Trabajo Requerido

El total del capital de trabajo para los primeros tres meses de operación es de \$39,248. Esta cantidad asegura que la empresa cuente con los recursos necesarios para cubrir los gastos operativos esenciales mientras establece su presencia en el mercado y comienza a generar ingresos.

7. ASPECTOS ORGANIZACIONALES

7.1. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Figura 11 Organigrama



7.2. PERFILES Y FUNCIONES DE LOS PRINCIPALES CARGOS EN LA EMPRESA

En esta sección, se definen los perfiles y funciones de los principales cargos en la empresa encargada de la operación y comercialización del sonar. Estos cargos son fundamentales para el desarrollo, mantenimiento, gestión financiera y ventas del producto, asegurando un funcionamiento integral y eficiente de la empresa.

Jefe Financiero

Área: Área 1 (Financiera)

Número de Colaboradores: 1

Perfil:

- Formación en Contabilidad, Finanzas, o Administración de Empresas.

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

- Experiencia mínima de 3 a 5 años en posiciones de liderazgo financiero.
- Conocimientos sólidos en análisis financiero, contabilidad, gestión de presupuestos y auditoría.
- Habilidades en software de contabilidad y gestión de informes financieros.
- Capacidad analítica, liderazgo y habilidades de comunicación efectiva.

Funciones:

- Supervisar la gestión financiera de la empresa, incluyendo el presupuesto, flujo de caja y control de costos.
- Realizar análisis financieros periódicos para evaluar la rentabilidad y eficiencia de la empresa.
- Coordinar la planificación financiera a largo plazo, asegurando la disponibilidad de recursos para las operaciones y proyectos de expansión.
- Gestionar las relaciones con bancos, inversionistas y auditores externos.
- Asegurar el cumplimiento de las normativas fiscales y financieras aplicables.

Jefe de Ventas y Servicios

Área: Área 2 (Ventas y Servicio al Cliente)

Número de Colaboradores: 1

Perfil:

- Formación en Marketing, Administración de Empresas o Ingeniería Comercial.
- Experiencia mínima de 3 a 5 años en ventas y servicio al cliente, preferiblemente en el sector tecnológico o acuícola.
- Habilidades en negociación, comunicación y servicio al cliente.
- Conocimientos en estrategias de ventas y técnicas de fidelización de clientes.
- Capacidad para trabajar bajo presión y orientado a resultados.

Funciones:

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

- Diseñar y ejecutar estrategias de ventas para alcanzar los objetivos de la empresa y expandir la cartera de clientes.
- Supervisar el servicio al cliente, asegurando que se cumplan los estándares de atención y satisfacción del cliente.
- Desarrollar relaciones de largo plazo con clientes clave, identificando sus necesidades y asegurando una atención personalizada.
- Participar en ferias y eventos del sector para promocionar el sonar y fortalecer la imagen de la marca.
- Gestionar la capacitación del equipo de ventas y servicios, asegurando que estén alineados con las metas de la empresa y la filosofía de servicio al cliente.

Técnico de Producto y Mantenimiento

Área: Área 3 (Operaciones y Mantenimiento)

Número de Colaboradores: 1

Perfil:

- Formación técnica en Electrónica, Mecatrónica o carreras afines.
- Experiencia mínima de 2 a 3 años en mantenimiento de equipos tecnológicos o maquinaria especializada.
- Conocimientos en diagnóstico y resolución de problemas en sistemas electrónicos y mecánicos.
- Capacidad para interpretar manuales técnicos y diagramas de circuitos.
- Habilidades en el uso de herramientas y equipos de mantenimiento.

Funciones:

- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del sonar para garantizar su operatividad y rendimiento óptimo.
- Diagnosticar y reparar fallas técnicas en el equipo, ya sea en la oficina o en campo.

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

- Llevar un registro detallado de las actividades de mantenimiento y reportar incidencias al equipo de gestión.
- Proporcionar soporte técnico al cliente, atendiendo consultas o problemas relacionados con la instalación y operación del equipo.
- Colaborar en la mejora continua del producto, proponiendo actualizaciones y mejoras técnicas.

7.3.PRESUPUESTO DE GASTOS DE PERSONAL

El presupuesto de gastos de personal incluye los salarios de los tres colaboradores clave de la empresa, así como las contribuciones sociales y beneficios adicionales a los que tienen derecho. A continuación, se desglosa el gasto anual en personal para los cinco primeros años de operación, considerando el ajuste salarial por inflación.

Tabla 13 Desglose de los sueldos

CARGO	ÁREA	SUELDO MENSUAL INDIVIDUAL POR CARGO	Aporte Personal	Aporte Patronal	Vacac.	13ro	14to	FD Reserva	PRESUPUESTO ANUAL EN COLABORADO RES: AÑO 1
Jefe Financiero	Área 1	\$ 1,200	\$ 1,361	\$ 1,606	\$ 600	\$ 1,200	\$ 450	\$ 1,200	\$ 17,656
Tecnico de Producto y Mantenimiento	Área 3	\$ 1,000	\$ 1,134	\$ 1,338	\$ 500	\$ 1,000	\$ 450	\$ 1,000	\$ 14,788
Jefe de Ventas y servicios	Área 2	\$ 1,200	\$ 1,361	\$ 1,606	\$ 600	\$ 1,200	\$ 450	\$ 1,200	\$ 17,656

La empresa cuenta con tres posiciones principales:

- **Jefe Financiero** (Área 1): Con un sueldo inicial mensual de \$1,200, ajustado anualmente por inflación.
- **Técnico de Producto y Mantenimiento** (Área 3): Con un sueldo inicial mensual de \$1,000, también ajustado cada año.
- **Jefe de Ventas y Servicios** (Área 2): Con un sueldo inicial mensual de \$1,200, con el mismo ajuste anual.

Ajuste Salarial por Inflación

El ajuste salarial se aplica según la inflación estimada:

- Año 1: Sin incremento (sueldo base).
- Año 2: 3.15%
- Año 3: 3.46%
- Año 4: 3.81%
- Año 5: 4.19%

Esto permite que el presupuesto salarial se mantenga en línea con el costo de vida, incrementando el sueldo de cada colaborador conforme a estos porcentajes anuales.

Contribuciones y Beneficios

Cada colaborador recibe aportes adicionales, calculados sobre su sueldo:

- **Aporte Personal:** 9.45% del sueldo, descontado del salario del colaborador.
- **Aporte Patronal:** 11.15% del sueldo, a cargo de la empresa.

Además, cada empleado recibe beneficios adicionales:

- **Vacaciones:** Se incluye una provisión para vacaciones equivalente a un salario mensual.
- **Décimos Tercero y Cuarto:** Aporte anual adicional de \$600 y \$450, respectivamente.
- **Fondo de Reserva:** Un fondo equivalente a un mes de salario, el cual se otorga una vez al año.

Presupuesto Anual de Personal

El gasto anual en personal para cada año se detalla a continuación:

- **Año 1:** \$50,099
- **Año 2:** \$55,139
- **Año 3:** \$57,000
- **Año 4:** \$59,119
- **Año 5:** \$61,396

Estos montos incluyen los salarios ajustados, aportes patronales y beneficios adicionales para cada colaborador. El presupuesto total aumenta gradualmente debido al ajuste inflacionario, lo que garantiza la competitividad salarial y el cumplimiento de obligaciones laborales.

7.4.ANÁLISIS LEGAL

El análisis legal que se requiere para crear una empresa de tecnología acuícola en Ecuador es el siguiente:

1. **Legislación Aplicable.** - De acuerdo con la Ley de Compañías (Código de Comercio y Ley de Compañías) regula la formación, operación y disolución de sociedades en Ecuador. Esta ley define los tipos de compañías que se pueden constituir y los requisitos específicos para cada tipo. Así mismo, de acuerdo con la Ley del Fomento Productivo, Atracción de inversiones, Generación de Empleo y Estabilidad y Equilibrio Fiscal se debe promover la inversión y proporción de incentivos para nuevas empresas.
2. **Tipo de Empresa a Constituir.** - Debido al tipo de empresa nos inclinaremos por una Sociedad Anónima (S.A) ya que es adecuada para empresas que buscan mayor formalidad y acceso a capital a través de la venta de acciones.
3. **Permisos de Funcionamiento.** - Es el documento público otorgado por el Ministerio de Gobierno el cual autoriza el funcionamiento de locales y establecimientos donde se prestan servicios, tiene vigencia de un año fiscal. Es por esta razón que se requiere de los siguientes permisos:

Permiso del Ministerio del Ambiente y Agua: debido a que la actividad tiene impacto ambiental y es un requisito específico a presentar.

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

Certificación del Instituto Nacional de Pesca: Asegurando que los dispositivos tecnológicos cumplan con las normativas de pesca y acuicultura.

4. Requisitos para la Constitución. – Es crucial mantener al día las obligaciones contables y tributarias. Así como llevar a diario registros adecuados, declaración de impuestos y respetar las normas basadas en la sostenibilidad y rendimiento del negocio. Para ello es necesario: designar al administrador de la empresa, depósito de un capital social mínimo para la creación de la empresa, obtención del RUC para poder facturar legalmente.

8. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

8.1. CÁLCULO Y ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO FINANCIERO

Tabla 14 Análisis del punto de equilibrio financiero

CUENTAS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos por ventas	\$ 136.532	\$ 157.694	\$ 180.631	\$ 205.468	\$ 232.337
Costos fijos	\$ 122.033	\$ 129.592	\$ 132.385	\$ 135.563	\$ 138.972
Costos variables	\$ 3.413	\$ 3.942	\$ 4.516	\$ 5.137	\$ 5.808
Transacciones Promedio	49	56	65	73	83
Precio Promedio de Ventas	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00	\$ 2.800,00
Costo Variable por Transacción	\$ 70,00	\$ 70,00	\$ 70,00	\$ 70,00	\$ 70,00
PUNTO EQUILIBRIO: TRANSACCIONES	45	47	48	50	51
PUNTO EQUILIBRIO: DÓLARES	125.162	132.915	135.779	139.039	142.535

De acuerdo con el análisis económico realizado para el plan de negocios, el punto de equilibrio para el año 1 se encuentra en las ventas de 45 equipos, para el año 2 el punto de equilibrio es 47 equipos, para el año 3 aumenta a 48 equipos, para el año 4 aumenta a 50 equipos y para el año 5 termina con la venta de 51 equipos vendidos. Al lograr este número de ventas se logran cubrir a través de los ingresos los costos fijos más los costos variables.

8.2. CÁLCULO DE PROYECCIONES DE INGRESOS Y EGRESOS DEL PROYECTO

Mediante el plan de negocios se determinó \$136.532 como ingresos para el año 1, paulatinamente se observa un incremento por cada año terminando el año 5 con \$232.337, obteniendo un incremento del 41%. Se obtiene un incremento a pesar de que se considera un rango de cobertura entre el 50% y el 70% del mercado objetivo. El plan de negocios solo se centra en la venta del producto llamado sonar con P.V.P de \$2.800.

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

Tabla 15 Presupuestos e ingresos

PRESUPUESTO DE INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Demanda de Clientes	98	102	108	113	119
% Cobertura Anual de la Demanda (Según capacidad)	50%	55%	60%	65%	70%
TOTAL COBERTURA DE CLIENTES	49	56	65	73	83
Cantidad	49	56	65	73	83
Precio Producto/Servicio 1	\$ 2.800	\$ 2.800	\$ 2.800	\$ 2.800	\$ 2.800
Cantidad					
Precio Producto/Servicio 2					
Cantidad					
Precio Producto/Servicio 3					
TOTAL INGRESOS MENSUALES	\$ 11.378	\$ 13.141	\$ 15.053	\$ 17.122	\$ 19.361
TOTAL INGRESOS ANUALES	\$ 136.532	\$ 157.694	\$ 180.631	\$ 205.468	\$ 232.337
	\$ 11.085	\$ 24.160	\$ 43.731	\$ 64.769	\$ 87.557

COSTOS VARIABLES	Cant.	Costo Unit.	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COMISIONES BANCARIAS			\$ 2.731	\$ 3.154	\$ 3.613	\$ 4.109	\$ 4.647
Costos 1	2,0%		\$ 2.731	\$ 3.154	\$ 3.613	\$ 4.109	\$ 4.647
Costos 2							
Costos 3							
Costos 4							
Costos 5							
COMISIONES DE VENTAS			\$ 683	\$ 788	\$ 903	\$ 1.027	\$ 1.162
Costos 1	0,5%		\$ 683	\$ 788	\$ 903	\$ 1.027	\$ 1.162
Costos 2							
Costos 3							
Costos 4							
Costos 5							
TOTAL COSTOS VARIABLES POR AÑO			\$ 3.413	\$ 3.942	\$ 4.516	\$ 5.137	\$ 5.808
Batería	20	\$ 20	\$ 400	\$ 400	\$ 400	\$ 400	\$ 400
Caja de Acero	20	\$ 200	\$ 4.000	\$ 4.000	\$ 4.000	\$ 4.000	\$ 4.000
Soporte de Acero	20	\$ 30	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600
Pantalla	10	\$ 80	\$ 800	\$ 800	\$ 800	\$ 800	\$ 800
COSTOS DE VENTAS			\$ 5.309	\$ 5.309	\$ 5.309	\$ 5.309	\$ 5.309
Celular	3	\$ 23	\$ 69	\$ 69	\$ 69	\$ 69	\$ 69
Gasolina	52	\$ 50	\$ 2.600	\$ 2.600	\$ 2.600	\$ 2.600	\$ 2.600
Seguro y Rastreo Satelital	12	\$ 60	\$ 720	\$ 720	\$ 720	\$ 720	\$ 720
Viaticos	240	\$ 4	\$ 960	\$ 960	\$ 960	\$ 960	\$ 960
Mantenimiento del Vehiculo	12	\$ 80	\$ 960	\$ 960	\$ 960	\$ 960	\$ 960
COSTOS DE PUBLICIDAD			\$ 3.720	\$ 3.720	\$ 3.720	\$ 3.720	\$ 3.720
Flyers y Publicidad	1.000	\$ 1	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000
Tarjetas de presentacion	100	\$ 0	\$ 20	\$ 20	\$ 20	\$ 20	\$ 20
Community Manager - Redes Sociales	12	\$ 100	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200
Ferías	6	\$ 250	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500
			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL COSTOS FIJOS POR AÑO			\$ 122.033	\$ 129.592	\$ 132.385	\$ 135.563	\$ 138.972

Mediante el análisis financiero tanto desde el año 1 al año 5 los costos administrativos representan más del 50% del total de costos; dentro de los costos operativos se considera un stock mínimo del 30% de suministros necesarios para la operación del plan de negocios. Dentro del análisis financiero se contemplan costos de ventas y publicidad necesarios para alcanzar el objetivo de venta.

Dentro de los costos variables se consideran un 2.0% de comisiones bancarias y un 0.5% de comisión de ventas.

8.3. CÁLCULO DE LA TASA DE DESCUENTO O COSTO DE CAPITAL: CAPM Y WACC

De acuerdo con el CAMP, sugiere que los inversionistas esperan una rentabilidad del 54.31% para compensar el riesgo asociado con la inversión en el proyecto de negocios. Este valor puede indicar una percepción muy elevada de riesgo o expectativa de retorno muy alta.

Tabla 16 Descripción del cálculo del CAPM y WACC

COMPOSICIÓN DE LA DEUDA		CÁLCULO DEL BETA		CÁLCULO DE ÍNDICES (MODELO ALTERNO)	
% de la Deuda Financiada	85,00%	Deuda Financiada	85,00%	Deuda Financiada (D)	\$ 73.818
COSTO DE DEUDA (Kd)	16,00%	Capital Propio	15,00%	Capital Propio (E)	\$ 13.027
Impuesto Total	36,25%	Impuestos	36,25%	Valor de la empresa (V)	\$ 86.845
Impuesto a la Renta	25,00%	Beta del Sector Desapalancado	0,54	BETA APALANCADO	2,84
Impuesto a Trabajadores	15,00%	D/E (Apalancamiento)	5,67	CAPM (Ke)	59,53%
		BETA APALANCADO	2,49	WACC	19,13%

VALORACIÓN DE ACTIVOS FINANCIEROS		COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL	
% de la Deuda Capital Propio (E)	15,00%	Ke (E/V)	8,15%
Rf (Tasa de Libre Riesgo)	3,17%	Kd (1-t) (D/V)	8,67%
Rm (Retorno Esperado) Dow Jones	9,03%	WACC	16,82%
Prima de Riesgo (Rm - Rf)	15,18%		
BETA (Índice de la Industria)	2,49		
Riesgo País	13,32%		
CAPM (Ke)	54,31%		

Un WACC de 16.82% indica que cualquier proyecto de inversión debe generar al menos este retorno para ser considerado viable. Este valor representa el costo promedio que la empresa debe pagar por usar el capital, considerando tanto la deuda como el capital propio.

8.4. TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Para el plan de negocios se considera un 85% del valor total del proyecto para financiamiento, dando un valor de \$73.818. Se considera una tasa del 16% anual para 5 años. Al terminar el periodo de amortización el total del valor pagado es \$107.706.

Tabla 17 Tabla de amortización

TABLA DE AMORTIZACIÓN					
MONTO	\$ 73.818				
TASA	16,00% (Kd)				
PLAZO	5 años				
GRACIA	años				
FECHA DE INICIO	22/7/2024				
VALOR CUOTA FIJA	\$ 1.795				
FRECUENCIA	30 días				
NÚMERO DE PERIODOS	60 para amortizar capital				
No.	VENCIMIENTO	SALDO	INTERES	CAPITAL	DIVIDENDO
0		\$ 73.818	\$ 33.889	\$ 73.818	\$ 107.706
Año 1			\$ 11.065	\$ 10.477	\$ 21.541
1	21-ago-2024	\$ 73.007	\$ 984	\$ 811	\$ 1.795
2	20-sep-2024	\$ 72.185	\$ 973	\$ 822	\$ 1.795
3	20-oct-2024	\$ 71.353	\$ 962	\$ 833	\$ 1.795
4	19-nov-2024	\$ 70.509	\$ 951	\$ 844	\$ 1.795
5	19-dic-2024	\$ 69.654	\$ 940	\$ 855	\$ 1.795
6	18-ene-2025	\$ 68.788	\$ 929	\$ 866	\$ 1.795
7	17-feb-2025	\$ 67.910	\$ 917	\$ 878	\$ 1.795
8	19-mar-2025	\$ 67.020	\$ 905	\$ 890	\$ 1.795
9	18-abr-2025	\$ 66.119	\$ 894	\$ 902	\$ 1.795
10	18-may-2025	\$ 65.205	\$ 882	\$ 914	\$ 1.795
11	17-jun-2025	\$ 64.279	\$ 869	\$ 926	\$ 1.795
12	17-jul-2025	\$ 63.341	\$ 857	\$ 938	\$ 1.795
Año 2			\$ 9.260	\$ 12.282	\$ 21.541
13	16-ago-2025	\$ 62.391	\$ 845	\$ 951	\$ 1.795
14	15-sep-2025	\$ 61.427	\$ 832	\$ 963	\$ 1.795
15	15-oct-2025	\$ 60.451	\$ 819	\$ 976	\$ 1.795
16	14-nov-2025	\$ 59.462	\$ 806	\$ 989	\$ 1.795
17	14-dic-2025	\$ 58.460	\$ 793	\$ 1.002	\$ 1.795
18	13-ene-2026	\$ 57.444	\$ 779	\$ 1.016	\$ 1.795
19	12-feb-2026	\$ 56.415	\$ 766	\$ 1.029	\$ 1.795
20	14-mar-2026	\$ 55.372	\$ 752	\$ 1.043	\$ 1.795
21	13-abr-2026	\$ 54.315	\$ 738	\$ 1.057	\$ 1.795
22	13-may-2026	\$ 53.245	\$ 724	\$ 1.071	\$ 1.795
23	12-jun-2026	\$ 52.159	\$ 710	\$ 1.085	\$ 1.795
24	12-jul-2026	\$ 51.060	\$ 695	\$ 1.100	\$ 1.795
Año 3			\$ 7.144	\$ 14.397	\$ 21.541

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

25	11-ago-2026	\$ 49.945	\$ 681	\$ 1.114	\$ 1.795
26	10-sep-2026	\$ 48.816	\$ 666	\$ 1.129	\$ 1.795
27	10-oct-2026	\$ 47.672	\$ 651	\$ 1.144	\$ 1.795
28	09-nov-2026	\$ 46.513	\$ 636	\$ 1.159	\$ 1.795
29	09-dic-2026	\$ 45.338	\$ 620	\$ 1.175	\$ 1.795
30	08-ene-2027	\$ 44.147	\$ 605	\$ 1.191	\$ 1.795
31	07-feb-2027	\$ 42.940	\$ 589	\$ 1.206	\$ 1.795
32	09-mar-2027	\$ 41.718	\$ 573	\$ 1.223	\$ 1.795
33	08-abr-2027	\$ 40.479	\$ 556	\$ 1.239	\$ 1.795
34	08-may-2027	\$ 39.224	\$ 540	\$ 1.255	\$ 1.795
35	07-jun-2027	\$ 37.952	\$ 523	\$ 1.272	\$ 1.795
36	07-jul-2027	\$ 36.662	\$ 506	\$ 1.289	\$ 1.795
Año 4			\$ 4.664	\$ 16.877	\$ 21.541
37	06-ago-2027	\$ 35.356	\$ 489	\$ 1.306	\$ 1.795
38	05-sep-2027	\$ 34.032	\$ 471	\$ 1.324	\$ 1.795
39	05-oct-2027	\$ 32.691	\$ 454	\$ 1.341	\$ 1.795
40	04-nov-2027	\$ 31.332	\$ 436	\$ 1.359	\$ 1.795
41	04-dic-2027	\$ 29.955	\$ 418	\$ 1.377	\$ 1.795
42	03-ene-2028	\$ 28.559	\$ 399	\$ 1.396	\$ 1.795
43	02-feb-2028	\$ 27.145	\$ 381	\$ 1.414	\$ 1.795
44	03-mar-2028	\$ 25.711	\$ 362	\$ 1.433	\$ 1.795
45	02-abr-2028	\$ 24.259	\$ 343	\$ 1.452	\$ 1.795
46	02-may-2028	\$ 22.787	\$ 323	\$ 1.472	\$ 1.795
47	01-jun-2028	\$ 21.296	\$ 304	\$ 1.491	\$ 1.795
48	01-jul-2028	\$ 19.785	\$ 284	\$ 1.511	\$ 1.795
Año 5			\$ 1.756	\$ 19.785	\$ 21.541
49	31-jul-2028	\$ 18.254	\$ 264	\$ 1.531	\$ 1.795
50	30-ago-2028	\$ 16.702	\$ 243	\$ 1.552	\$ 1.795
51	29-sep-2028	\$ 15.130	\$ 223	\$ 1.572	\$ 1.795
52	29-oct-2028	\$ 13.536	\$ 202	\$ 1.593	\$ 1.795
53	28-nov-2028	\$ 11.922	\$ 180	\$ 1.615	\$ 1.795
54	28-dic-2028	\$ 10.285	\$ 159	\$ 1.636	\$ 1.795
55	27-ene-2029	\$ 8.627	\$ 137	\$ 1.658	\$ 1.795
56	26-feb-2029	\$ 6.947	\$ 115	\$ 1.680	\$ 1.795
57	28-mar-2029	\$ 5.245	\$ 93	\$ 1.702	\$ 1.795
58	27-abr-2029	\$ 3.520	\$ 70	\$ 1.725	\$ 1.795
59	27-may-2029	\$ 1.771	\$ 47	\$ 1.748	\$ 1.795
60	26-jun-2029	\$ 0	\$ 24	\$ 1.771	\$ 1.795

8.5.FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO SIN FINANCIAMIENTO

De acuerdo con el flujo de caja sin financiamiento el año 1 se termina con un saldo acumulado negativo de (-\$456) y una inversión inicial en bancos de \$10.000 que ayuda a disminuir el saldo negativo del año 1. Para el año 5 el saldo acumulado es positivo con un valor de \$103.310.

Tabla 18 Flujo de caja

FLUJO DE CAJA						
CUENTAS	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
CAJA INICIAL	\$ -	\$ 10.000	\$ (456)	\$ 2.162	\$ 22.646	\$ 56.306
(+) Ingresos Efectivos		\$ 136.532	\$ 157.694	\$ 180.631	\$ 205.468	\$ 232.337
(-) Egreso Gastos Operativos		\$ 36.600	\$ 36.600	\$ 36.600	\$ 36.600	\$ 36.600
TOTAL INGRESOS	\$ -	\$ 99.932	\$ 121.094	\$ 144.031	\$ 168.868	\$ 195.737
(-) Egreso Gastos Administrativos		\$ 76.404	\$ 83.963	\$ 86.756	\$ 89.934	\$ 93.343
(-) Egreso Gastos de Ventas		\$ 5.309	\$ 5.309	\$ 5.309	\$ 5.309	\$ 5.309
(-) Egreso Gastos de Publicidad		\$ 3.720	\$ 3.720	\$ 3.720	\$ 3.720	\$ 3.720
(-) Egreso Comisiones Bancarias		\$ 2.731	\$ 3.154	\$ 3.613	\$ 4.109	\$ 4.647
(-) Egreso Comisiones de Ventas		\$ 683	\$ 788	\$ 903	\$ 1.027	\$ 1.162
(-) Pago Capital Préstamo Bancario		\$ 10.477	\$ 12.282	\$ 14.397	\$ 16.877	\$ 19.785
(-) Pago Interés Préstamo Bancario		\$ 11.065	\$ 9.260	\$ 7.144	\$ 4.664	\$ 1.756
(-) Pago Participación Trabajadores		\$ -	\$ -	\$ 706	\$ 3.959	\$ 7.867
(-) Pago Impuestos		\$ -	\$ -	\$ 1.000	\$ 5.609	\$ 11.145
TOTAL EGRESOS	\$ -	\$ 110.387	\$ 118.476	\$ 123.548	\$ 135.208	\$ 148.733
SALDO DE CAJA DIFERENCIAL	\$ -	\$ (10.456)	\$ 2.618	\$ 20.484	\$ 33.660	\$ 47.004
(+) Inversión Inicial (Saldo en Bancos)	\$ 10.000					
SALDO ACUMULADO	\$ 10.000	\$ (456)	\$ 2.162	\$ 22.646	\$ 56.306	\$ 103.310

8.6.FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO CON FINANCIAMIENTO

Para el plan de negocios se necesita una inversión total de \$86.845. La inversión inicial tiene un periodo de recuperación de 3.42 años, con la cual se obtiene un VAN de \$ 158.366, tasa de descuento de \$16.82% y un TIR de 49.70%.

Tabla 19 Flujo de caja del proyecto con financiamiento

FLUJO DE CAJA FINANCIAMIENTO						
CUENTAS	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UAII	\$ -	\$ (2.008)	\$ 13.966	\$ 33.538	\$ 57.109	\$ 79.897
15% a Trabajadores	\$ -	\$ -	\$ 706	\$ 3.959	\$ 7.867	\$ 11.721
(=) Utilidad después de Part. A Trabajadores	\$ -	\$ (2.008)	\$ 13.260	\$ 29.579	\$ 49.242	\$ 68.176
(-) Impuestos	\$ -	\$ -	\$ 1.000	\$ 5.609	\$ 11.145	\$ 16.605
(=) Utilidad Neta	\$ -	\$ (2.008)	\$ 12.260	\$ 23.970	\$ 38.097	\$ 51.571
(+) Depreciaciones		\$ 13.093	\$ 10.193	\$ 10.193	\$ 7.660	\$ 7.660
(+) Amortizaciones		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión Inicial	\$ (86.845)					
Flujo de Caja	\$ (86.845)	\$ 11.085	\$ 22.453	\$ 34.163	\$ 45.757	\$ 59.231
VALOR RESIDUAL						\$ 317.658
Flujo de Caja Neto	\$ (86.845)	\$ 11.085	\$ 22.453	\$ 34.163	\$ 45.757	\$ 376.889
Flujo Acumulado		\$ (75.759)	\$ (53.306)	\$ (19.142)	\$ 26.615	\$ 403.504
VAN (VALOR ACTUAL NETO)	\$ 158.366					
TIR (TASA INTERNA DE RETORNO)	49,70%					
TASA DE DESCUENTO	16,82%					
TASA DE CRECIMIENTO (GRADIENTE)	0,50%					
PERIODO DE RECUPERACIÓN				3,42		

8.7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN: VAN Y TIR

Flujo de Caja con Financiamiento:

- VAN: positivo (\$158.586) indica que el proyecto agrega valor a la empresa.
- TIR: (49.70%) es significativamente mayor que la tasa de descuento (16.82%), indicando un proyecto viable.

Flujo de Caja Accionistas:

- VAN: negativo (-\$11.125) sugiere que el proyecto no es viable desde la perspectiva de los accionistas.
- TIR: (47.42%) es menor que la tasa de descuento (53.31%), indicando que el proyecto no cubre el costo del capital.

8.8. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En el plan de negocios se evaluaron diferentes escenarios como: optimistas, moderados y pesimistas. Las dos variables fueron % de cobertura y % de capital propio, el escenario elegido se basa en un 50% de la cobertura y un 15% de capital propio tomando en cuenta la inestabilidad del sector camaronero debido a los bajos precios del mercado y el incremento de los costos

operativos.

Tabla 20 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad consiste en observar como afecta un aumento o una disminución en el valor de un factor sobre el resultado final del análisis financiero. (Variar % de Cobertura y % de Capital Propio/Deuda)									
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD									
Escenario	% Cobertura	% Capital Propio	% Deuda	VAN Accionista	TIR Accionista	Recuperación Accionista	VAN Financiamiento	TIR Financiamiento	Recuperación Financiamiento
	50%	15%	85%	\$ (11.125)	47%	2,91	\$ 158.366	50%	3,42
Optimista	65%	30%	70%	\$ 124.091	97%	1,41	\$ 299.739	79%	1,95
Optimista	60%	30%	70%	\$ 98.617	85%	1,69	\$ 245.646	69%	2,29
Optimista	65%	40%	60%	\$ 160.176	109%	1,25	\$ 276.783	77%	1,97
Optimista	60%	40%	60%	\$ 131.059	95%	1,50	\$ 225.487	68%	2,31
Moderado	55%	30%	70%	\$ 73.142	73%	2,09	\$ 191.553	59%	2,75
Moderado	50%	30%	70%	\$ 44.723	59%	2,65	\$ 134.050	48%	3,44
Moderado	55%	40%	60%	\$ 101.941	82%	1,90	\$ 174.191	58%	2,78
Moderado	50%	40%	60%	\$ 70.138	66%	2,46	\$ 119.908	47%	3,46
Pesimista	45%	30%	70%	\$ 14.246	44%	3,45	\$ 73.894	35%	0,00
Pesimista	40%	30%	70%	\$ (17.698)	28%	0,00	\$ 11.720	21%	0,00
Pesimista	45%	40%	60%	\$ 36.028	50%	3,30	\$ 62.889	34%	0,00
Pesimista	40%	40%	60%	\$ 252	33%	0,00	\$ 3.789	20%	0,00

8.9. RESULTADOS Y DECISIÓN FINANCIERA

De acuerdo con el estado de resultados del plan de negocios el primer año se obtiene una pérdida de (-\$ 13.073) pero al año 5 se genera una utilidad de \$44.833 obteniendo una tasa de rentabilidad neta del 21% al año 5.

Tabla 21 Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS						
CUENTAS	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(+) Ingreso por Ventas		\$ 136.532	\$ 157.694	\$ 180.631	\$ 205.468	\$ 232.337
(-) Gastos Administrativos	\$ 20.760	\$ 76.404	\$ 83.963	\$ 86.756	\$ 89.934	\$ 93.343
(-) Gastos Operativos	\$ 5.580	\$ 36.600	\$ 36.600	\$ 36.600	\$ 36.600	\$ 36.600
(-) Gastos de Ventas	\$ 651	\$ 5.309	\$ 5.309	\$ 5.309	\$ 5.309	\$ 5.309
(-) Gastos de Publicidad	\$ 1.054	\$ 3.720	\$ 3.720	\$ 3.720	\$ 3.720	\$ 3.720
(-) Comisiones Bancarias		\$ 2.731	\$ 3.154	\$ 3.613	\$ 4.109	\$ 4.647
(-) Comisiones de Ventas		\$ 683	\$ 788	\$ 903	\$ 1.027	\$ 1.162
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ (28.045)	\$ 11.085	\$ 24.160	\$ 43.731	\$ 64.769	\$ 87.557
(-) Gastos de Depreciación		\$ 13.093	\$ 10.193	\$ 10.193	\$ 7.660	\$ 7.660
(-) Gastos de Amortización		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
EBIT (BENEF. ANTES DE INT. E IMP.)	\$ (28.045)	\$ (2.008)	\$ 13.966	\$ 33.538	\$ 57.109	\$ 79.897
(-) Gastos Financieros		\$ 11.065	\$ 9.260	\$ 7.144	\$ 4.664	\$ 1.756
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ (28.045)	\$ (13.073)	\$ 4.706	\$ 26.394	\$ 52.445	\$ 78.140
(-) 15% Trabajadores		\$ -	\$ 706	\$ 3.959	\$ 7.867	\$ 11.721
UTILIDAD GRAVABLE	\$ (28.045)	\$ (13.073)	\$ 4.000	\$ 22.434	\$ 44.578	\$ 66.419
(-) Impuestos 25%		\$ -	\$ 1.000	\$ 5.609	\$ 11.145	\$ 16.605
UTILIDAD NETA	\$ (28.045)	\$ (13.073)	\$ 3.000	\$ 16.826	\$ 33.434	\$ 49.815
(-) Reserva Legal 10%		\$ -	\$ 300	\$ 1.683	\$ 3.343	\$ 4.981
UTILIDAD/PERDIDA DEL EJERCICIO	\$ (28.045)	\$ (13.073)	\$ 2.700	\$ 15.143	\$ 30.090	\$ 44.833
% Rentabilidad Neta			2%	9%	16%	21%

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

El plan de negocios con financiamiento genera valor positivo y tiene un TIR mayor a la tasa de descuento, sin embargo, desde el punto de vista de los accionistas el plan de negocios no genera valor y no cubre el costo de capital. Considerando un reajuste de costos y una reevaluación del precio de venta más un análisis de riesgo se ejecutaría el plan de negocios.

9. ANÁLISIS DE IMPACTOS DEL NEGOCIO

9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y/O SOCIALES DEL NEGOCIO

Algunos impactos ambientales y/o sociales que podemos obtener de nuestro plan de negocios son los siguientes:

IMPACTOS AMBIENTALES

En el desarrollo del proyecto para la implementación de tecnología de sonar en piscinas de engorde de camarón, es necesario considerar tanto los impactos ambientales como los sociales que podrían derivarse del uso de esta tecnología. A continuación, se enumeran y detallan estos impactos, separando los aspectos ambientales de los sociales para una mejor comprensión y gestión.

- **Consumo de energía:** La operación continua de sistemas de sonar requerirá un consumo de energía, que deberá ser evaluado cuidadosamente para minimizar la huella de carbono. Se podría considerar el uso de energías renovables para mitigar este impacto y asegurar que el sistema contribuya a una producción más sostenible en el sector camaronero.
- **Generación de residuos electrónicos:** Al ser un dispositivo tecnológico, el sonar requerirá mantenimiento y eventualmente generará residuos electrónicos que deben ser gestionados de manera adecuada para evitar contaminación en el ambiente acuático y los suelos. Es importante establecer protocolos de reciclaje y desecho seguro para los componentes que lleguen al fin de su vida útil.
- **Uso responsable de recursos hídricos:** Si bien el sistema de sonar no afecta directamente el agua, la implementación de una tecnología más avanzada puede impulsar a los productores a optimizar la calidad del agua en las piscinas, considerando que un monitoreo eficiente puede permitir un mejor control de las condiciones acuáticas, promoviendo un manejo responsable de este recurso esencial.

IMPACTOS SOCIALES

1. **Creación de Empleos Especializados:** La introducción de nuevas tecnologías de alta precisión como el sonar para piscinas de engorde de camarón puede crear empleos en diferentes áreas operativas y de mantenimiento del equipo, lo cual incurre en análisis de datos y capacitación de personal contribuyendo al desarrollo de habilidades técnicas de nuevos empleados. Sin embargo, podría en algunas empresas traer la reducción de mano de obra no especializada en tecnología avanzada.
2. **Mejora las Condiciones de Trabajo Manual:** La gestión precisa de biomasa puede reducir actividades tradicionales manuales intensivas (poblaciones con atarraya cada 15 días) realizadas por un equipo de trabajo que puede ser capacitado para el manejo del sonar y obtención de datos en menor tiempo y con más frecuencia; mejorando así la seguridad y bienestar de los trabajadores acuícolas. A su vez, la implementación de la tecnología podría ocasionar un ambiente de trabajo altamente demandante, ya que si tiende a fallar o el empleado no está bien capacitado traería consigo varios retrasos en la producción hasta encontrar el manejo adecuado del equipo.
3. **Aumento en la Competitividad del Sector:** El sonar es una tecnología de gran ayuda para el sector camaronero por lo cual puede aumentar la competitividad de los productores locales en el mercado global, trayendo consigo mayores ingresos y un alto crecimiento económico en exportaciones de alta calidad. Sin embargo, no todos los productores acuícolas pueden acceder a este beneficio debido a su capacidad económica, dejando atrás a pequeños productores en desventaja.

9.2.MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS A IMPLEMENTAR

Algunas medidas de mitigación que se podría implementar para minimizar los impactos ambientales y sociales asociados con el uso del sonar en piscinas de engorde de camarón son las siguientes:

Consumo de Energía:

- **Implementación de Energías Renovables:** Considerar la instalación de paneles solares o el uso de energía eólica para cubrir el consumo energético del sonar, lo cual reduciría

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

significativamente la huella de carbono del proyecto.

Generación de Residuos Electrónicos:

- **Protocolos de Reciclaje y Manejo de Residuos Electrónicos:** Establecer un plan de reciclaje y disposición adecuada de los componentes electrónicos. Esto puede incluir acuerdos con empresas especializadas en reciclaje de tecnología para el tratamiento de piezas obsoletas o dañadas.
- **Programa de Mantenimiento Preventivo:** Implementar un plan de mantenimiento preventivo que prolongue la vida útil de los equipos de sonar, disminuyendo la frecuencia de reemplazo de piezas y reduciendo así la generación de residuos electrónicos.
- **Concientización y Capacitación en Gestión de Residuos:** Capacitar al personal en prácticas de manejo seguro de residuos y promover una cultura de sostenibilidad en el uso de equipos tecnológicos. Esto incluye instrucciones claras sobre el manejo y la disposición de residuos electrónicos.

Uso Responsable de Recursos Hídricos:

- **Monitoreo Continuo de la Calidad del Agua:** Asegurar que el sistema de sonar esté acompañado de una estrategia para monitorear y mantener la calidad del agua en las piscinas de engorde, lo cual garantizará un entorno adecuado para el crecimiento de los camarones y un uso sostenible del recurso.
1. Fomentar la trazabilidad y la certificación de la finca, asegurando que la producción de camarones se encuentre apegada a altos estándares de sostenibilidad reconocidos fuera del país y que los productos sean rastreables desde la granja hasta el consumidor.
Medida de Mitigación: Buscar certificaciones internacionales como la del Consejo de Administración Marina (MSC) o la del Aquaculture Stewardship Council (ASC) para demostrar el compromiso de sostenibilidad de la finca con el mercado. Implementar un sistema de trazabilidad que permita rastrear los lotes de producción de camarón desde el engorde hasta su comercialización, con el fin de entregar un producto de alta calidad apegado a los estándares ambientales y sociales.

9.3.RELACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y/O SOCIALES DEL NEGOCIO CON LOS ODS

El plan de negocios para implementar un sonar en piscinas de engorde de camarón se encuentra relacionado con algunos ODS, promoviendo la aplicación de prácticas sostenibles y responsables en la producción acuícola. El proyecto no solo contribuye en la eficiencia económica, si no en la protección del medio ambiente, bienestar social y desarrollo sostenible (ONU, 2023). Se pueden enlistar algunos de ellos y su relación con los impactos ambientales y sociales del plan de negocios:

Tabla 22 Relación de impactos ambientales y sociales del negocio con los ODS

FIGURA	ODS	REALACION IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES
	<p>META 2.4: Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra.</p>	<p>El uso del sonar para obtener datos reales de biomasa en piscinas de engorde de camarón permite una mejor gestión en la producción, optimizando la alimentación y reduciendo la cantidad de probióticos innecesarios durante el ciclo. Contribuyendo de esta forma a la sostenibilidad del sistema acuícola y garantizando una producción eficiente y de alta calidad.</p>
	<p>META 6.3: De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.</p>	<p>El sonar al permitir un control continuo de la biomasa con precisión, ayuda a reducir la contaminación del agua y mejorar la gestión de efluentes, con el fin de mantener la calidad de agua de las unidades de producción en óptimas condiciones para el cultivo de camarón y reducir el impacto en las fuentes de agua circundante.</p>
	<p>META 9.4: De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.</p>	<p>La innovación tecnológica como la implementación del sonar en la infraestructura acuícola permite una gestión más eficiente de los recursos mejorando los índices productivos (factor de conversión /crecimiento) y reducir los impactos ambientales de la producción de camarón.</p>

10. ANÁLISIS DE RIESGOS

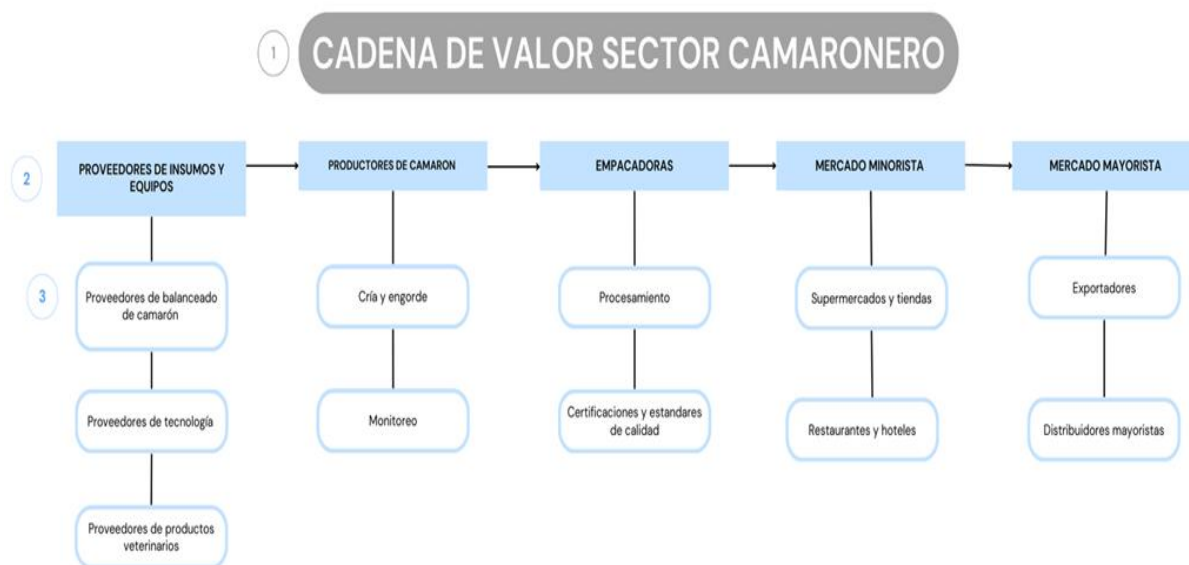
10.1. MATRIZ DE RIESGOS: PRINCIPALES VARIABLES DE RIESGO, INTERNAS Y EXTERNAS

ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR CAMARONERO EN ECUADOR

En la década de los años 50, en la provincia de El Oro se inició la industria camaronera. Donde varios lugareños se dieron cuenta de la actividad de estos crustáceos en algunos de sus estanques; para los años 70 ya se tenían 600 hectáreas dedicadas a la producción de camarón. Incluso la disponibilidad de tierras y al ver rentable el negocio de la industria camaronera se desarrolló la venta de postlarvas. La industria camaronera ecuatoriana tuvo mayor despunte a mediados de los años 90 su desarrollo fue evidente debido a la inversión en laboratorios de larvas, lanzamiento de fábricas de alimento balanceado, empacadoras y el crecimiento de empresas tecnológicas que impulsaban nuevas ideas para el sector camaronero, el cual a finales de este año abarcaba más de 175.000 hectáreas de producción. Sin embargo, en el año de 1999 la industria camaronera se vio afectada por el virus de mancha blanca, el cual se expandió por toda la costa ecuatoriana trayendo consigo una evidente crisis económica y política (The Inca Trail, 2021).

En la actualidad, la industria camaronera ha invertido en grandes tecnologías convirtiendo al camarón en el principal producto de exportación del Ecuador con ventas de 4.396 millones de dólares a diferencia de la actividad hidrocarburífera. A su vez, según la Cámara Nacional de Acuicultura detalla que el 61% de las exportaciones de camarón ecuatoriano son destinadas a China, el 17% a Naciones Europeas y el 16% a Estados Unidos, el resto lo compran países asiáticos (Rodríguez, 2023).

Figura 12 Cadena de valor del sector camaronero



El primer actor de la cadena de valor es el proveedor de insumos y equipos. En el Ecuador existen varias empresas dedicadas a proveer insumos y equipos que han permitido mejorar los índices productivos de las fincas camaroneras. La inversión en innovación y mejoramiento genético son factores que han permitido crecer al sector camaronero ecuatoriano y expandirse a China uno de los mercados más cotizados y que demanda una alta calidad del producto entregado (EL COMERCIO, 2023). La evolución del mercado de alimento balanceado para camarón ha sido significativa en los últimos años, para el 2023 la industria de alimentos balanceados subió su producción en un 10%, las proteínas animales son parte esencial para una producción acuícola eficiente y sostenible.

La producción total de alimento balanceado producido en el 2023 fue de 5,5 millones de toneladas de las cuales un 41% es destinada para camaroneras (EL EXPRESO, 2024). En Ecuador se estiman la existencia de 4 mil empresas camaroneras para las cuales la distribución de alimentos balanceados está en manos de prestigiosas empresas (Skretting, Biomar, Haid) que han invertido en mejorar la calidad del alimento producido mediante nuevas estrategias de venta y tecnologías que han permitido bajar la conversión alimenticia y mejorar los pesos en las unidades de producción de varias fincas.

La implementación de tecnología en el sector camaronero ha permitido a los productores obtener datos precisos sobre el estado de las piscinas y la biomasa, las mismas que han mejorado

la eficiencia operativa al actuar de forma inmediata en el ajuste de balanceado, permitiendo maximizar el crecimiento del camarón, reducir enfermedades y manejar la calidad del agua para obtener mejores rendimientos productivos. Es así como los alimentadores mecánicos han mejorado notablemente los índices de producción alimenticia de las fincas incluso algunos productores han logrado disminuir los costos de operación debido al mejoramiento de proyecciones a cosecha. La información emitida por los alimentadores mecánicos y su correcta programación han permitido manejar y mejorar la curva de alimentación mediante la respuesta y dosificación de balanceado acorde a la actividad que demanda cada unidad de producción emitida por los hidrófonos ubicados dentro de la piscina (Velásquez, 2022).

El productor de camarón es el encargado de la cría y el engorde de las piscinas, proceso que requiere ambientes controlados con el fin de alcanzar el tamaño adecuado para su respectivo proceso de acuerdo con la demanda de cada mercado de exportación. Es de gran importancia que el productor tenga el control de varios factores como: calidad de agua, temperatura, oxígeno y alimentación para asegurar la supervivencia y el crecimiento óptimo de las unidades de producción. Actualmente, el análisis de campo del productor debe ir de la mano con el monitoreo por parte del equipo de comederos mecánicos, permitiendo al productor tomar decisiones inmediatas de acuerdo con la información proporcionada en tiempo real por parte de tecnologías como sonares.

En la etapa de procesamiento de camarón después de la cría y engorde en fincas, pasa por diferentes etapas: limpiado, desvenado, clasificado y preparado para la exportación o venta en el mercado local. La etapa de proceso determina el empaque, tallas y pesos de camarón por el cual se obtiene un valor agregado según las especificaciones por parte del mercado entre ellos: Asia, USA y Europa. Finalmente, después del empaquetado y clasificado se somete las cajas a un proceso de congelación hasta el momento de ser despachado (NIRSA, 2024).

Todos los cuidados durante el procesamiento de camarón son indispensables para salvaguardar la calidad y evitar cualquier tipo de contaminación que perjudique su venta a los distintos mercados de exportación. Los estándares de calidad internacionales van de la mano con la aprobación de las certificaciones que día a día son más rigurosas con el sector camaronero y con son esenciales para asegurar un producto final en buen estado para el mercado minorista y mayorista. Ambos tipos de mercados deben asegurar la capacidad de manejar volúmenes exclusivos y cumplir con los plazos de entrega para que la cadena de valor sea funcional hasta

llegar al consumidor.

A continuación, se describen los riesgos más relevantes que pueden llegar a afectar la cadena de valor:

Covariantes

- Volatilidad de precio e inflación
- Crisis Económica del Ecuador
- Restricción de Exportación

Disruptivos

- Condiciones climáticas
- Enfermedades
- Altos costos de producción

A continuación, se presentan como se transmiten los riesgos dentro de la cadena de valor:

Tabla 23 Relación de transmisión de los riesgos dentro de la cadena de valor

RIESGOS	Proveedores de Equipos e Insumos	Productor de Camarón	Empacadora	Mercado Minorista	Mercado Mayorista
Volatilidad de precio e inflación	Impacto en costo de insumos	Aumento de costos	Incremento de costos operativos	Aumento de precios	Reducción de márgenes
Crisis económica del Ecuador	Menor demanda por crisis	Difícil acceso a financiamiento	Menor inversión en infraestructura	Menor demanda por caída de poder adquisitivo	Reducción de exportaciones
Restricción de exportación	Reducción de demanda	Limitación de acceso a mercados internacionales	Menor procesamiento	Menor acceso a productos exportables	Afecta exportaciones a gran escala
Condiciones climáticas	Demanda de tecnologías protectoras	Afectación de crecimiento	Menos productos procesados	Menor disponibilidad de productos	Variabilidad en oferta de mercado
Enfermedades	Demanda de medicinas	Disminución de biomasa	Menos camarones para procesar	Preocupaciones sanitarias	Afecta exportaciones y ventas
Altos costos de producción	Aumento de costos de insumos	Incremento de costos operativos	Aumento de precios de procesamiento	Precios elevados reducen demanda	Disminución de exportaciones

Nota: La matriz de riesgos sintetiza los impactos de varios factores adversos (como la inflación, crisis económica, restricciones de exportación, condiciones climáticas, enfermedades y altos costos de producción) sobre los actores clave de la cadena de valor del sector camaronero. Cada uno de estos riesgos afecta de manera diferente a los proveedores de insumos, productores, empacadoras y los mercados minorista y mayorista. En general, los riesgos elevan los costos operativos, reducen la demanda y afectan la capacidad de exportación y procesamiento, lo que genera una presión sobre los márgenes de beneficio en todos los niveles de la cadena.

10.2. ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE LOS RIESGOS

Tabla 24 Matriz de análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos

Suministrar Cadena Participante	¿Que está expuesto al riesgo?	Arriesgado Evento	Consecuencia	¿Cómo se manifiesta el impacto?	Esperado magnitud de la pérdida
Proveedor de equipos e insumos	Aumento de costos de insumos	Volatilidad de precios e inflación	Dificultad para mantener precios competitivos	Aumento en el costo de producción	Alta

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

Productor de camarón	Aumento de costos de producción	Volatilidad de precios e inflación	Reducción en los márgenes de beneficio	Disminución de la rentabilidad debido al encarecimiento de insumos	Media-Alta
Empacadora	Incremento de costos operativos	Volatilidad de precios e inflación	Aumento en el costo de procesamiento y empaquetado	Margen de ganancia reducido por el aumento de costos operativos	Media
Mercado minorista	Aumento de precios al consumidor	Volatilidad de precios e inflación	Reducción en la demanda debido a precios elevados	Menor demanda de productos debido al aumento de precios al consumidor	Media
Mercado Mayorista	Reducción en márgenes de ganancia	Volatilidad de precios e inflación	Mayor competencia en precios para mantener ventas	Caída en los márgenes debido a la necesidad de mantener ventas	Alta
Proveedor de equipos e insumos	Menor demanda de insumos debido a la crisis económica	Crisis económica del Ecuador	Reducción en la venta de insumos	Los productores compran menos debido a la falta de capital y la reducción de producción	Media-Alta
Productor de camarón	Acceso limitado a financiamiento y aumento de costos	Crisis económica del Ecuador	Dificultad para financiar la operación	Caída en la producción y mayores costos para mantener las operaciones	Alta
Empacadora	Menor volumen de producción para procesar	Crisis económica del Ecuador	Reducción en la capacidad de procesamiento	Menor actividad debido a la falta de materia prima por la caída en la producción	Media
Mercado minorista	Disminución de la demanda de productos	Crisis económica del Ecuador	Caída en las ventas locales	Menor poder adquisitivo de los consumidores, lo que reduce la demanda de camarones	Alta
Mercado Mayorista	Reducción en exportaciones debido a la crisis	Crisis económica del Ecuador	Menores ventas internacionales	La crisis afecta la capacidad de producción, lo que disminuye las exportaciones	Alta
Proveedor de equipos e insumos	Menor demanda de equipos e insumos debido a la caída en la producción	Restricción de exportación	Disminución en las ventas	Los productores reducen la compra de insumos al no poder exportar su producto	Media-Alta

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

Productor de camarón	Imposibilidad de acceder a mercados internacionales	Restricción de exportación	Caída en la producción y los ingresos	Los camarones no pueden ser exportados, lo que genera exceso de oferta local y pérdida de ingresos	Alta
Empacadora	Reducción en la cantidad de producto para procesar	Restricción de exportación	Menor volumen de producción	Caída en la actividad de las empacadoras debido a la falta de demanda internacional	Alta
Mercado minorista	Menor disponibilidad de productos exportables	Restricción de exportación	Reducción en la oferta local de productos de calidad exportable	La restricción limita la calidad y cantidad de camarones disponibles para el mercado interno	Media
Mercado Mayorista	Imposibilidad de vender productos a mercados internacionales	Restricción de exportación	Pérdida de grandes contratos y ventas internacionales	La restricción impide cumplir con las exportaciones, afectando las ventas a gran escala	Alta
Proveedor de equipos e insumos	Aumento en la demanda de equipos protectores o tecnológicas para mitigar el clima	Condiciones climáticas	Incremento en la demanda de equipos protectores o sistemas de control	Mayor demanda de tecnologías para la regulación de las condiciones de las piscinas	Media
Productor de camarón	Reducción en la producción debido a cambios extremos en el clima	Condiciones climáticas	Disminución en la biomasa y mortalidad de camarones	Las temperaturas extremas o eventos climáticos severos afectan el crecimiento y supervivencia de los camarones	Alta
Empacadora	Menor cantidad de productos para procesar debido a la caída en la producción	Condiciones climáticas	Reducción en la capacidad de procesamiento	La menor producción de camarones afecta las operaciones de las empacadoras	Media
Mercado minorista	Menor disponibilidad de productos en épocas de clima adverso	Condiciones climáticas	Reducción en la oferta de productos en el mercado	Las condiciones climáticas adversas reducen la disponibilidad de camarones en el mercado local	Media

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

Mercado Mayorista	Variabilidad en la oferta debido a la dependencia del clima para la producción	Condiciones climáticas	Incapacidad para mantener una oferta constante en los mercados internacionales	Los cambios climáticos provocan interrupciones en el suministro que afectan las exportaciones	Alta
Proveedor de equipos e insumos	Incremento en la demanda de productos veterinarios y medicamentos	Enfermedades	Aumento en la demanda de insumos médicos	Mayor venta de productos para combatir enfermedades, aunque los productores podrían limitar gastos en otras áreas	Media
Productor de camarón	Mortalidad de camarones por brotes de enfermedades	Enfermedades	Disminución drástica en la biomasa y pérdidas financieras significativas	Alta mortalidad de camarones, reducción de la producción y pérdida de ingresos	Alta
Empacadora	Reducción en la cantidad de producto a procesar debido a la caída en la producción	Enfermedades	Menor capacidad de procesamiento	Disminución en el volumen de camarones a procesar por la caída de la producción	Media
Mercado minorista	Reducción en la oferta de productos debido a la disminución de la producción	Enfermedades	Menor disponibilidad de camarones en el mercado local	Los minoristas reciben menos productos debido a la menor producción causada por enfermedades	Media
Mercado Mayorista	Pérdida de exportaciones debido a la menor oferta y preocupación sanitaria	Enfermedades	Disminución en las ventas internacionales y preocupación por los estándares de seguridad	Las enfermedades afectan la calidad y la cantidad de camarones disponibles para exportación	Alta
Proveedor de equipos e insumos	Aumento en los costos de fabricación y distribución	Altos costos de producción	Incremento en el costo de insumos	Los proveedores tendrán que ajustar sus precios debido a los altos costos de producción y logística	Media-Alta

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

Productor de camarón	Aumento en los costos operativos (alimentos, energía, personal)	Altos costos de producción	Reducción de márgenes de beneficio	Los productores tendrán que gastar más en insumos, lo que reduce la rentabilidad del negocio	Alta
Empacadora	Incremento en los costos de procesamiento y almacenamiento	Altos costos de producción	Disminución en la rentabilidad del procesamiento	El aumento en los costos de energía y de procesamiento reduce los márgenes de ganancia de las empacadoras	Media
Mercado minorista	Aumento de precios al consumidor final debido a costos más altos	Altos costos de producción	Menor demanda por parte de los consumidores	El aumento en los costos de producción afecta el precio final, lo que podría reducir la demanda en el mercado local	Media
Mercado Mayorista	Aumento en los precios de venta a mayor escala debido a costos más altos	Altos costos de producción	Reducción en los márgenes de venta mayorista	La necesidad de mantener precios competitivos afecta los márgenes de los mayoristas debido a los altos costos	Alta

Nota: La tabla presenta un análisis cualitativo y cuantitativo de los principales riesgos que enfrentan los actores de la cadena de suministro del sector camaronero, abarcando proveedores de insumos, productores, empacadoras, mercados minoristas y mayoristas. Los riesgos incluyen volatilidad de precios, crisis económica, restricciones de exportación, condiciones climáticas, enfermedades y altos costos de producción. Cada evento arriesgado tiene consecuencias específicas como aumento de costos, reducción de márgenes de beneficio, y disminución de la demanda, que afectan a cada eslabón de la cadena de manera diferente. En general, la magnitud esperada de la pérdida varía entre media y alta, dependiendo del impacto que cada riesgo tiene en la rentabilidad, operaciones y capacidad de exportación de los actores involucrados.

10.3. ACCIONES DE MITIGACIÓN, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS

Tabla 25 Matriz de acciones de mitigación

RIESGO	ACTOR	ESTRATEGIA EXANTE	ESTRATEGIA EXPOST
Volatilidad de precios e inflación	Productor de equipos e insumos	Negociación de contratos a largo plazo con proveedores para estabilizar precios	Ajustar precios y reducir costos internos para mantener márgenes
Crisis económica del Ecuador	Productor de equipos e insumos	Diversificar mercados de venta y clientes fuera del país para minimizar riesgos	Reducción temporal de producción y reestructuración de deudas
Restricción de exportación	Productor de equipos e insumos	Crear alianzas estratégicas en mercados locales y regionales	Redireccionar productos al mercado interno y buscar nuevos clientes locales
Condiciones climáticas	Productor de equipos e insumos	Desarrollar equipos especializados para mitigar impactos climáticos (como sistemas de control de temperatura)	Ofrecer productos de rápida implementación ante cambios climáticos bruscos
Enfermedades	Productor de equipos e insumos	Investigación y desarrollo de productos sanitarios y de bioseguridad para prevenir enfermedades	Aumento de la producción y oferta de productos veterinarios durante brotes
Altos costos de producción	Productor de equipos e insumos	Optimización de procesos de producción, automatización y mejora de eficiencia energética	Ajustar la oferta, renegociar precios con proveedores y clientes
Volatilidad de precios e inflación	Productor de camarón	Establecer contratos a largo plazo con proveedores y compradores para estabilizar precios	Ajustar precios de venta y reducir costos operativos, como alimentación y energía

Crisis económica del Ecuador	Productor de camarón	Diversificar mercados (locales e internacionales) para reducir dependencia económica	Reducir temporalmente la producción y negociar financiamiento con condiciones flexibles
Restricción de exportación	Productor de camarón	Desarrollar mercados alternativos en países con menos restricciones comerciales	Reorientar la venta al mercado local o regional para mitigar el impacto
Condiciones climáticas	Productor de camarón	Implementar sistemas de monitoreo climático y ajustar las técnicas de cultivo según el clima	Aplicar tecnologías de mitigación de riesgos, como sistemas de control de agua y temperatura
Enfermedades	Productor de camarón	Invertir en programas de bioseguridad, vacunación y monitoreo sanitario en las granjas	Implementar protocolos sanitarios estrictos para contener los brotes y minimizar pérdidas
Altos costos de producción	Productor de camarón	Optimizar la eficiencia del uso de recursos (como el alimento balanceado) y automatizar procesos	Ajustar precios de venta o reducir costos a través de la renegociación de contratos con proveedores
Volatilidad de precios e inflación	Empacadora	Firmar contratos a largo plazo con productores y compradores para estabilizar precios de compra y venta	Ajustar precios de procesamiento y renegociar con proveedores para compartir costos adicionales
Crisis económica del Ecuador	Empacadora	Diversificar mercados y establecer contratos internacionales para mantener un flujo de ingresos constante	Reducir costos operativos, como energía o personal, y buscar financiamiento o subsidios
Restricción de exportación	Empacadora	Explorar nuevos mercados locales y regionales antes de que se implemente la restricción	Redirigir el procesamiento a productos para el mercado local o de menor calidad exportable

Condiciones climáticas	Empacadora	Implementar almacenamiento en frío y capacidades de procesamiento flexibles para enfrentar variaciones en la oferta	Aumentar la eficiencia en el uso de recursos durante periodos de menor producción para maximizar ganancias
Enfermedades	Empacadora	Establecer protocolos de seguridad sanitaria para evitar la contaminación durante el procesamiento	Aumentar controles sanitarios para garantizar la calidad de los productos y evitar mayores pérdidas
Altos costos de producción	Empacadora	Optimizar los procesos productivos y automatizar líneas de empaquetado para reducir costos	Renegociar precios con productores y ajustarse a volúmenes más pequeños para mantener la rentabilidad
Volatilidad de precios e inflación	Mercado Minorista	Establecer contratos de suministro a largo plazo con proveedores para estabilizar precios	Ofrecer promociones o paquetes a los consumidores para mantener la demanda y ajustar los márgenes de ganancia
Crisis económica del Ecuador	Mercado Minorista	Diversificar la oferta con productos de diferentes gamas de precios para atraer a un público más amplio	Reducción de márgenes y enfoque en productos de menor precio para mantener las ventas
Restricción de exportación	Mercado Minorista	Aumentar la oferta de productos locales y reducir la dependencia de productos exportables	Ajustar inventarios y enfocar la venta de productos nacionales o de menor calidad exportable
Condiciones climáticas	Mercado Minorista	Desarrollar relaciones con múltiples proveedores para garantizar la disponibilidad de productos durante periodos de variabilidad climática	Adaptar las promociones y los precios a la oferta disponible, ajustar campañas de marketing para productos estacionales

Enfermedades	Mercado Minorista	Garantizar controles de calidad estrictos y trabajar con proveedores que cumplan con altos estándares sanitarios	Informar al consumidor sobre medidas de seguridad y controlar la calidad de los productos para mantener la confianza
Altos costos de producción	Mercado Minorista	Establecer relaciones estratégicas con proveedores para obtener mejores condiciones de compra	Ajustar precios al consumidor y ofrecer alternativas de productos más accesibles para mantener la demanda
Volatilidad de precios e inflación	Mercado Mayorista	Establecer contratos de compra y venta a largo plazo con precios negociados para reducir la exposición a la volatilidad	Ajustar márgenes de ganancia y renegociar contratos con proveedores y clientes
Crisis económica del Ecuador	Mercado Mayorista	Diversificar la cartera de clientes, incluyendo mercados internacionales con mejor estabilidad económica	Reducción de costos operativos, renegociación de plazos de pago con clientes y proveedores
Restricción de exportación	Mercado Mayorista	Establecer canales de distribución en mercados locales o regionales para compensar la pérdida de exportaciones	Reorientar las ventas al mercado interno y buscar nuevas oportunidades en otros países menos afectados
Condiciones climáticas	Mercado Mayorista	Mantener relaciones con múltiples proveedores y desarrollar inventarios estratégicos para enfrentar variaciones de oferta	Ajustar el abastecimiento en función de las fluctuaciones en la oferta, aprovechar productos estacionales o de menor calidad exportable

Enfermedades	Mercado Mayorista	Desarrollar acuerdos con proveedores que implementen altos estándares sanitarios para evitar interrupciones por brotes de enfermedades	Reforzar controles de calidad y negociar alternativas de productos con otros proveedores para evitar el desabastecimiento
Altos costos de producción	Mercado Mayorista	Negociar con productores acuerdos para mitigar aumentos bruscos de precios y asegurar un suministro constante	Optimizar procesos logísticos y reducir costos operativos para ajustar los márgenes de ganancia

Nota: La tabla presenta estrategias de gestión de riesgo ex-ante (preventivas) y ex-post (de mitigación) para diferentes actores de la cadena de suministro del sector camaronero (productores de equipos e insumos, productores de camarón, empacadoras, mercados minoristas y mayoristas). Ante riesgos como la volatilidad de precios, crisis económica, restricción de exportaciones, condiciones climáticas, enfermedades y altos costos de producción, cada actor implementa estrategias ex-ante para prepararse, como la diversificación de mercados, contratos a largo plazo y optimización de procesos. Las estrategias ex-post, por su parte, se centran en ajustar precios, reducir costos y mejorar la eficiencia para minimizar el impacto del riesgo una vez que este ocurre.

Tabla 26 Clasificación de riesgos por probabilidad de impacto

PROBABILIDAD DEL EVENTO	MÍNIMO	MODERADA	CONSIDERABLE	CRÍTICO	CATASTRÓFICO
ALTA PROBABILIDAD			Volatilidad de precios e inflación	Altos costos de producción	Crisis económica del Ecuador
PROBABLE			Restricción de exportación	Enfermedades	
OCASIONAL		Condiciones climáticas			
REMOTA					
IMPROBABLE					

A continuación, se explican los riesgos clasificados según la **tabla de probabilidad e impacto** proporcionada, detallando el evento que cada uno podría representar en la cadena de valor del sector camaronero y proponiendo estrategias o acciones de mitigación:

1. Volatilidad de precios e inflación (Alta probabilidad, impacto considerable)

Razón y Evento:

La volatilidad de los precios y la inflación afectan el costo de insumos clave como el alimento balanceado, medicamentos y equipos, impactando de manera directa los costos de producción y reduciendo los márgenes de ganancia. La inflación eleva los costos operativos y de insumos, lo cual se traduce en aumentos de precio a lo largo de la cadena de suministro.

Estrategias de Mitigación:

- **Contratos a largo plazo** con proveedores para estabilizar precios de insumos críticos.
- **Optimización de costos internos** mediante la automatización y mejora de la eficiencia en los procesos productivos.
- **Ajuste de precios** y diversificación de proveedores para reducir la dependencia de un solo mercado o insumo específico.

2. Altos costos de producción (Alta probabilidad, impacto crítico)

Razón y Evento:

Los altos costos de producción en el sector camaronero ecuatoriano se deben a varios factores,

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

como el encarecimiento de los insumos, el costo de la energía, y la necesidad de tecnología avanzada para mejorar la eficiencia y mantener la calidad. Estos costos afectan negativamente la rentabilidad y pueden hacer menos competitivo al camarón ecuatoriano en el mercado global.

Estrategias de mitigación:

- **Implementación de energías renovables** (por ejemplo, energía solar) para reducir el costo de energía a largo plazo.
- **Inversión en tecnologías de eficiencia** en alimentación y monitoreo, como sistemas de dosificación de alimento ajustados por demanda.
- **Negociación con proveedores** para obtener descuentos por volumen o condiciones de pago más favorables.

3. Crisis económica del Ecuador (Alta probabilidad, impacto catastrófico)

Razón y evento:

Una crisis económica en Ecuador podría afectar la demanda interna de camarón, limitar el acceso a financiamiento y generar incertidumbre en el mercado. Además, una recesión podría reducir la capacidad de inversión en el sector y, por lo tanto, afectar su competitividad y crecimiento.

Estrategias de mitigación:

- **Diversificación de mercados de exportación** para reducir la dependencia del mercado interno y protegerse contra la volatilidad económica del país.
- **Establecimiento de alianzas estratégicas** con inversionistas o socios internacionales para asegurar fuentes de financiamiento más estables.
- **Reducción temporal de costos operativos** durante los períodos de crisis, ajustando la producción y optimizando el uso de recursos.

4. Restricción de exportación (Probable, impacto considerable)

Razón y evento:

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

Las restricciones de exportación, como aranceles adicionales, cuotas o restricciones sanitarias, pueden limitar el acceso de Ecuador a mercados internacionales clave, como Estados Unidos, Europa y China. Estas barreras afectan directamente las ventas, creando un exceso de oferta en el mercado local y reduciendo los ingresos.

Estrategias de Mitigación:

- **Desarrollo de mercados alternativos** en países que tengan menos barreras comerciales, como países vecinos o mercados emergentes.
- **Alianzas con actores regionales** para promover políticas de libre comercio que beneficien al sector camaronero.
- **Adaptación de la oferta** a los requisitos específicos de cada mercado internacional, asegurando el cumplimiento de las normativas y certificaciones necesarias.

5. Enfermedades (Probable, impacto crítico)

Razón y evento:

El sector camaronero enfrenta un alto riesgo de enfermedades como el síndrome de la mancha blanca y la necrosis aguda de la hepatopáncreas, que pueden devastar las poblaciones de camarón y generar pérdidas significativas. Los brotes de enfermedades pueden reducir la biomasa y afectar la continuidad de la producción.

Estrategias de mitigación:

- **Establecimiento de programas de bioseguridad y vacunación** en granjas para reducir el riesgo de contagio y propagación de enfermedades.
- **Monitoreo constante de la salud de los camarones** mediante tecnologías avanzadas y pruebas regulares para detectar signos tempranos de enfermedades.
- **Capacitación continua del personal** en prácticas de bioseguridad y manejo adecuado de las piscinas para evitar brotes.

6. Condiciones climáticas (Ocasional, impacto moderado)

Razón y evento:

Las condiciones climáticas extremas, como temperaturas altas, sequías o lluvias intensas, pueden afectar la calidad del agua y, en consecuencia, el crecimiento y supervivencia de los camarones. Este riesgo se incrementa debido al cambio climático y las variaciones en los patrones de precipitación y temperatura.

Estrategias de mitigación:

- **Uso de tecnologías de control ambiental** en las piscinas, como sistemas de regulación de temperatura y oxigenación.
- **Implementación de sistemas de recirculación de agua** para mantener la calidad en condiciones climáticas adversas.
- **Planes de contingencia climática**, que incluyan monitoreo en tiempo real y protocolos de acción rápida ante cambios extremos en el clima.

11. CONCLUSIONES

Respondiendo al objetivo de determinar el uso y beneficios de un sonar para determinar el número de animales en piscinas de engorde de camarón, los principales hallazgos y resultados indican que esta tecnología ofrece una solución avanzada y precisa para uno de los desafíos más críticos en la producción camaronera: el monitoreo exacto de la biomasa y la supervivencia de los camarones. El sonar permite una estimación en tiempo real de la cantidad y tamaño de los animales dentro de las piscinas, con una precisión de hasta un 95%, lo cual supera los métodos tradicionales de muestreo poblacional que suelen ser inexactos y demandan mayor tiempo y recursos.

Entre los beneficios identificados, el sonar facilita el ajuste inmediato de la alimentación de acuerdo con los datos reales de biomasa, optimizando el uso de recursos como el balanceado y reduciendo el impacto ambiental causado por la sobrealimentación. Además, al proporcionar información precisa sobre la salud y crecimiento de los camarones, el sonar permite a los productores reaccionar rápidamente ante cualquier reducción en los índices de supervivencia, minimizando las pérdidas económicas.

En comparación con otras tecnologías en el mercado, como el hidrófono, el sonar destaca por su enfoque en la biomasa y la supervivencia, en lugar de solo apoyar el proceso de alimentación. Esto contribuye directamente a mejorar la planificación de la cosecha, permitiendo a los productores proyectar con mayor precisión la cantidad de camarones listos para el mercado y gestionar de manera más eficiente los costos de operación.

Respondiendo al objetivo de realizar un estudio financiero y económico de la implementación de un sonar para piscinas de engorde de camarón, el análisis económico-financiero revela que la viabilidad del proyecto es favorable en términos de generación de valor global y sostenibilidad operativa, aunque presenta algunos retos específicos para los accionistas. Los principales hallazgos del estudio muestran que el punto de equilibrio se incrementa progresivamente desde 45 unidades vendidas en el primer año hasta 51 en el quinto año, lo cual es alcanzable según las proyecciones de mercado. Los ingresos también presentan un crecimiento sostenido, comenzando en \$136,532 en el año 1 y alcanzando \$232,337 para el año 5, lo que representa un incremento acumulado del 41%, destacando el potencial de escalabilidad del proyecto. El análisis de la tasa de descuento y del Costo Promedio Ponderado

de Capital (WACC) indica que, para ser rentable, el proyecto debe alcanzar un retorno superior al 16.82%.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) del 49.70% y un Valor Actual Neto (VAN) positivo de \$158,586 refuerzan la viabilidad del proyecto desde una perspectiva de flujo de caja con financiamiento, evidenciando que el sonar para camarones puede generar retornos significativos y cubrir los costos de capital con un margen adecuado. No obstante, desde la perspectiva de los accionistas, el estudio muestra un VAN negativo de -\$11,125 y una TIR de 47.42%, inferior a la tasa de descuento del 53.31%, sugiriendo que el proyecto podría no satisfacer completamente sus expectativas de retorno. Esto se debe en parte a los altos costos administrativos y a la sensibilidad del sector camaronero, marcado por fluctuaciones en precios y costos operativos. El análisis de sensibilidad también resalta la importancia de un adecuado ajuste de costos y estrategias de cobertura para mitigar los riesgos económicos inherentes al sector.

Ahora, en respuesta al objetivo de identificar los riesgos ambientales, políticos, de precios y costos del plan de negocio para la implementación de un sonar en piscinas de engorde de camarón, el análisis revela los principales factores de riesgo y sus potenciales impactos en la cadena de valor del sector camaronero. Entre los riesgos ambientales se destacan las condiciones climáticas extremas y las enfermedades en el sector, las cuales pueden afectar seriamente la producción. En particular, el cambio climático incrementa la frecuencia de variaciones adversas en el clima, lo que requiere de estrategias como la implementación de sistemas de control ambiental en las piscinas.

Además, los brotes de enfermedades, como el síndrome de la mancha blanca, son una amenaza constante que demanda programas de bioseguridad y monitoreo continuo para minimizar el riesgo de pérdida de biomasa. En cuanto a los riesgos económicos y de precios, la volatilidad de precios e inflación, sumados a los altos costos de producción, representan desafíos importantes que afectan los márgenes de ganancia en cada etapa de la cadena de valor. Estos factores requieren soluciones como contratos a largo plazo con proveedores, estrategias de reducción de costos y diversificación de mercados para reducir la dependencia de un solo insumo o mercado. Los riesgos políticos, como las posibles restricciones de exportación y una crisis económica en Ecuador, se perfilan como amenazas críticas para el negocio.

12. RECOMENDACIONES

En función de los riesgos identificados en la implementación de un sonar en piscinas de engorde de camarón, se recomienda establecer planes de contingencia específicos para enfrentar las posibles adversidades ambientales, políticas, económicas y de precios que puedan afectar el éxito del proyecto. En primer lugar, frente a las condiciones climáticas extremas y el impacto del cambio climático, resulta fundamental implementar sistemas de control ambiental que permitan a los productores ajustar las condiciones de las piscinas en tiempo real. Esto incluye la integración de tecnologías para regular la temperatura y el oxígeno en el agua, así como sistemas de recirculación y filtración para preservar la calidad del agua en situaciones de temperaturas elevadas o lluvias intensas. Estos sistemas deberían estar acompañados de protocolos de respuesta rápida que incluyan acciones de mantenimiento y verificación ante eventos climáticos inesperados, lo cual podría mitigar el riesgo de pérdida de biomasa y reducir el impacto de las variaciones climáticas en la supervivencia de los camarones.

Asimismo, para abordar el riesgo constante de enfermedades en el sector camaronero, se recomienda desarrollar un programa integral de bioseguridad y monitoreo de salud. Este programa debe incluir prácticas de vacunación, uso de probióticos y monitoreo de calidad del agua para prevenir infecciones. Además, la capacitación del personal en la detección temprana de síntomas y en el manejo adecuado de los equipos de sonar resulta esencial para minimizar el riesgo de propagación de enfermedades y de pérdidas masivas de camarones. En caso de un brote, se debe contar con un plan de contención que permita aislar las piscinas afectadas y realizar ajustes en la alimentación y en los parámetros de agua. La implementación de estos controles sanitarios y de monitoreo continuo no solo preserva la producción, sino que refuerza la calidad del producto final y su aceptación en los mercados de exportación.

En cuanto a los riesgos económicos derivados de la volatilidad de precios y los altos costos de producción, se recomienda establecer contratos de suministro a largo plazo con proveedores de insumos clave como el alimento balanceado y otros materiales esenciales. Estos contratos pueden estabilizar los costos y reducir la exposición a fluctuaciones de precios. Además, la optimización de los procesos de producción mediante automatización y el uso eficiente de los recursos puede reducir los costos operativos, mejorando los márgenes de ganancia del proyecto. El análisis de sensibilidad indica que este ajuste de costos es crucial para

alcanzar un equilibrio financiero sostenible, por lo que se recomienda revisar periódicamente las prácticas de gestión de recursos y realizar ajustes que respondan a las condiciones del mercado.

Ante los riesgos políticos, como la posibilidad de restricciones de exportación y las consecuencias de una crisis económica en Ecuador, se sugiere diversificar los mercados de exportación para reducir la dependencia de un solo destino comercial. La creación de alianzas estratégicas con clientes en países vecinos o en mercados emergentes puede ampliar las oportunidades de venta y disminuir el impacto de posibles barreras comerciales en mercados tradicionales como el de Estados Unidos o Europa. Asimismo, en un contexto de crisis económica, se recomienda estructurar un fondo de contingencia que permita sostener las operaciones durante períodos de inestabilidad. Este fondo podría cubrir necesidades de capital de trabajo y garantizar la continuidad de la producción, mitigando el impacto de la falta de liquidez y protegiendo la estabilidad del negocio en momentos de incertidumbre económica.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Agila, R., y Roman, Z. (30 de Septiembre de 2022). Sustentabilidad del sector camaronero y su influencia en la gestión de costos. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(6), 65-78. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9018752>
- Banco Central del Ecuador . (2023). Comercio Exterior. *Revista Acuicultura*, pp. 62-63.
- Barrera, M. (2023). *Estimación del riesgo económico y financiero en el sector camaronero periodo 2018-2021*. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.
- Cámara Nacional de Acuicultura. (2023). *2023, Un año desafiante para el sector camaronero ecuatoriano*. Guayaquil: AQUACULTURA.
- Castilla, J., Armesto, J., y Martínez-Harms, M. (2021). *Conservación en la Patagonia chilena: evaluación del conocimiento, oportunidades y desafíos*. Ediciones UC.
- CFN. (2022). *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Industrias manufactureras. Comercio. Ficha Sectorial Camaron*. Corporacion Financiera Nacional.
- Chipantiza, F., y Castillo, Á. (2015). *Plan estratégico de exportación de camarón ecuatoriano para el mercado de Dubái, Emiratos Árabes Unidos*. Guayaquil.
- Cisneros, L., y Feijóo, K. (2020). *Evaluación de dos métodos para la extracción de ADN de hepatopáncreas e intestino de camarón (Penaeus vannamei), provenientes de piscinas camaroneras de la zona sur del país*.
- EL COMERCIO. (08 de FEBRERO de 2023). *La innovación en el camarón permitió conquistar el mercado de China*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/innovacion-camaron-conquista-mercado-china.html>
- EL EXPRESO. (24 de ENERO de 2024). *La industria del alimento balanceado en el 2023 subió su producción en 10 %*. <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/industria-alimento-balanceado-2013-subio-produccion-10-187081.html>
- Encalada, C., Núñez, M., y Márquez, A. (2023). *Factibilidad técnica y económica de dos métodos de análisis microbiano del insumo acuícola melaza de caña (Doctoral dissertation, ESPOL. FIMCM: Acuicultura)*.

- Eras-Agila, R. (2023). Liderazgo en empresas del sector camaronero de Ecuador para sostenimiento de labores de producción y comercialización. 135-151.
- G.A.P, G. (Septiembre de 2022). *Normas de Aseguramiento Integrado Global G.A.P.* https://documents.globalgap.org/documents/221103_IFA_GFS_PCes_FV_v6_0_Sep22_es.pdf
- Garza, A. (2024). Acuicultura 4.0 los alimentadores automaticos son solo el principio. *Panorama Acuicola*, 56-57.
- Gonzalez, P. (20 de Septiembre de 2023). *Decreto ley sobre riesgos enfrenta a camaroneros y cangrejeros*. Economía: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/decreto-riesgos-camaroneros-cangrejeros/>
- Jumbo, B. (22 de 06 de 2023). Crisis del camarón por la caída de ventas a China, EE.UU. y la Unión Europea. *EL COMERCIO*.
- Lalangui, M., Eras, J., y Burgos, J. (2017). *Costso de producción: estimación y proyección de ingresos*. Machala: UTMACH.
- Magallón-Servín, J., Bórquez-López, R., Quadros-Seiffert, W., Magallón-Barajas, F., y Casillas-Hernández, R. (2020). Influencia de la columna de agua y eficiencia energética de dos tipos de generadores de microburbujas en un cultivo hiper-intensivo de camarón. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 16(2), 79-87.
- NICOVITA. (14 de 11 de 2022). Servicio de conteo de biomasa en piscina de alta precisión.
- NIRSA. (2024). *Planta empacadora de camarón y pescado*. <https://nirsa.com/planta-empacadora-de-camaron/>
- Oikonomics consultora económica. (2022). Encadenamiento productivo de camaron. *Sector Camaronero: Producción, comercialización y exportación*, 3-16.
- ONU. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*1h03lid*_ga*MTQxODY5NTQ1OC4xNzIzOTQ4ODIy*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcyMzk1NTE2NS4zLjEuMTcyMzk1NTM0MC4wLjAuMA..

- Orozco, M. (01 de Diciembre de 2022). *Gobierno elimina subsidio al diesel para grandes camaroneras*. PRIMICIAS: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/gobierno-elimina-subsidio-diesel-camaroneras/>
- Piedra, M. (2021). *Analisis del sector camaronero de la provincia del Guayas y sus ventajas competitivas en el mercado internacional, año 2021*. Guayaquil: Universidad politecnica salesiana.
- Piedrahita, Y. (30 de July de 2018). *Global Seafood*. La industria de cultivo de camaron en Ecuador, parte 2: <https://www.globalseafood.org/advocate/la-industria-de-cultivo-de-camaron-en-ecuador-parte-2/>
- Piriz, G., y Pulido, K. (2023). *Impacto de un modelo de gestion financiera en la toma de decisiones de empresas del sector camaronero de la ciudad de Guayaquil en el año 2022*. Guayaquil: Universidad Catolica de Santiago de Guayaquil.
- Primicias. (20 de Junio de 2022). El sector camaronero toma mas credito y aumenta sus inversiones. *El periodismo comprometido*.
- Reis, J., y Ching, C. (2021). Monitoreo acustico pasivo como herramienta para evaluar respuesta alimenticia y el crecimiento del camaron. *AQUACULTURA*, 62-70.
- Rodríguez, A. (2023). El camarón ha sido más rentable para Ecuador que el petróleo. 1.
- Setiawan, J., y Zulkarnain, R. (2023). Automation Design for Detecting the Position of Vannamei Shrimps in a Miniature Pond using Sonar Sensors. *10th International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE) IEEE.*, (pp. 260-264). <https://doi.org/https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10277405>
- The Inca Trail. (2021). Historia del camaron en Ecuador, innovacion y desarrollo. 1.
- Velásquez, E. (22 de SEPTIEMBRE de 2022). *Implementación de comederos automáticos ecológicos para alimentación de camarones Litopenaeus vannamei en el sector de Mompiche del cantón Muisne de la Provincia Esmeraldas*. Implementación de comederos automáticos ecológicos para alimentación de camarones Litopenaeus vannamei en el sector de Mompiche del cantón Muisne de la Provincia Esmeraldas: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/20406/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-197.pdf>

Sonar para piscinas de engorde en camarón.

Vera, M., y Bayot, B. (2022). *Uso de Artemia franciscana enriquecida con extractos de algas marinas para el control de Vibrio parahaemolyticus en larvas Penaeus vannamei* (Doctoral dissertation, ESPOL. FIMCM: Acuicultura).