



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

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE:**

**MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**TEMA:**

**Creación e implementación de un sistema de monitoreo y recolección de  
parámetros ambientales del cultivo de larvas de camarón en Laboratorios  
Quirola Labquir S.A.**

**AUTORES:**

**Gustavo Avellan  
Walther Alvarado**

**DIRECTOR:**

**Ing. Antonio Quezada Pavón PhD.**

**Guayaquil-Ecuador  
Julio, 2022**

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

**ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1178**

APELLIDOS Y NOMBRES	ALVARADO JIMÉNEZ WALTHER XAVIER
IDENTIFICACIÓN	0919517391
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Administración y Dirección de Empresas
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413001
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Administración y Dirección de Empresas, Mención en Innovación
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES DEL CULTIVO DE LARVAS DE CAMARÓN EN LABORATORIOS QUIROLA LABQUIR S.A.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2022-12-15
MODALIDAD ESTUDIOS	PRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	( 9,50 ) NUEVE CON CINCUENTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los quince días del mes de Diciembre del año dos mil veintidos a las 13:02 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO, Director del trabajo de Titulación, AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA, Vocal y RODRIGUEZ RODRIGUEZ JORGE ANDRES, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES DEL CULTIVO DE LARVAS DE CAMARÓN EN LABORATORIOS QUIROLA LABQUIR S.A.", presentado por el estudiante ALVARADO JIMÉNEZ WALTHER XAVIER.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,50/10,00, NUEVE CON CINCUENTA 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:  
**LUIS ANTONIO  
QUEZADA  
PAVON**

**QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO  
DIRECTOR**

**Jorge Rodriguez Rodriguez**  
Firmado digitalmente por  
Jorge Rodriguez Rodriguez  
Fecha: 2022.12.19 09:41:38  
-05'00'

**RODRIGUEZ RODRIGUEZ JORGE ANDRES  
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL**



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

**AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA  
EVALUADOR / PRIMER VOCAL**



Firmado electrónicamente por:  
**WALTHER XAVIER  
ALVARADO  
JIMENEZ**

**ALVARADO JIMÉNEZ WALTHER XAVIER  
ESTUDIANTE**

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

**ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1179**

APELLIDOS Y NOMBRES	AVELLÁN LEÓN GUSTAVO ADOLFO
IDENTIFICACIÓN	0922859327
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Administración y Dirección de Empresas
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413001
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Administración y Dirección de Empresas, Mención en Innovación
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES DEL CULTIVO DE LARVAS DE CAMARÓN EN LABORATORIOS QUIROLA LABQUIR S.A.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2022-12-15
MODALIDAD ESTUDIOS	PRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	( 9,50 ) NUEVE CON CINCUENTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los quince días del mes de Diciembre del año dos mil veintidos a las 13:02 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO, Director del trabajo de Titulación, AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA, Vocal y RODRIGUEZ RODRIGUEZ JORGE ANDRES, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES DEL CULTIVO DE LARVAS DE CAMARÓN EN LABORATORIOS QUIROLA LABQUIR S.A.", presentado por el estudiante AVELLÁN LEÓN GUSTAVO ADOLFO.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,50/10,00, NUEVE CON CINCUENTA 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:  
**LUIS ANTONIO  
 QUEZADA  
 PAVON**

**QUEZADA PAVON LUIS ANTONIO  
 DIRECTOR**

**Jorge Rodriguez  
 Rodriguez**

Firmado digitalmente por  
 Jorge Rodriguez Rodriguez  
 Fecha: 2022.12.19 09:40:43  
 -05'00'

**RODRIGUEZ RODRIGUEZ JORGE ANDRES  
 EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL**



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

**AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA  
 EVALUADOR / PRIMER VOCAL**



Firmado electrónicamente por:  
**GUSTAVO ADOLFO  
 AVELLAN LEON**

**AVELLÁN LEÓN GUSTAVO ADOLFO  
 ESTUDIANTE**

## Índice de Contenido

1. Introducción .....	1
2. Descripción del plan de empresa .....	2
2.1 Descripción del servicio .....	2
2.1.1 Propuesta de valor .....	3
2.1.2 Como se va a aplicar el servicio.....	4
2.1.3 Utilización de la información recolectada.....	10
2.2 Descripción de la Empresa .....	11
2.3 Design Thinking del proyecto .....	13
2.4 Descripción de proceso y parámetros de grupo Quirola.....	18
2.5 Análisis del Propósito de la Empresa .....	23
2.6 Modelo de Negocio de la empresa .....	24
2.7 Análisis de estados financieros.....	25
2.8 Fortalezas y Debilidades de la Empresa .....	28
3. Evaluación Estratégica.....	30
3.1 Alineamiento de la organización al entorno social (Contraste con A y O Sociales).....	30
3.2 Alineamiento de la organización al entorno industrial (Contraste con A y O Industriales) .....	30
3.3 Alineamiento de la organización al propósito y modelo de negocio (Contraste con F y D) .....	31
3.4 Resumen del Diagnóstico Organizacional.....	31
4. Propuesta de Innovación y Alternativas .....	32
4.1 Descripción del Problema.....	32
4.2 Análisis de Alternativas (Mercado, Social, Técnico, Ambiental, Legal, Financiero y Riesgos).....	32
4.3 Selección (Justificación).....	34
4.4 Alineamiento de la Propuesta a la Estrategia (Brechas de capacidades y recursos que atiende) .....	35
5. Industria .....	36
5.1 Descripción General .....	36
5.2 Principales Productos .....	38
5.3 Principales Actores .....	39

5.3.1	Productores.....	39
5.3.2	Canales .....	41
5.3.3	Proveedores .....	42
5.4	Modelos de negocio de los actores de la industria .....	43
5.5	Resumen de la industria.....	43
6.	Análisis del Sector .....	45
6.1	Análisis Social (PEST).....	45
6.2	Análisis Industrial Competitivo y Colaborativo.....	48
6.3	Oportunidades y Amenazas del Sector.....	49
7.	Modelo de gestión de innovación .....	50
7.1	Estructura del modelo de gestión de innovación.....	50
7.2	Descripción de los elementos del modelo de innovación.....	51
7.3	Gestión de mejoras del proyecto .....	54
8.	Análisis económico – financiero.....	56
8.1	Plan de capacitación .....	56
8.2	Determinación de inversión en el módulo LORA .....	57
8.3	Gastos estimados .....	58
8.4	Beneficios esperados del proyecto .....	59
8.5	Análisis de estado de Resultado de Labquir.....	63
8.5.1	Análisis de estado de resultado con variaciones por los beneficios esperados.....	66
8.6	Análisis mediante indicador VAN.....	71
8.7	Análisis Costo-Beneficio de la propuesta.....	75
8.8	Análisis costo de oportunidad.....	76
8.9	Políticas de inversión.....	77
8.10	Análisis de riesgos .....	78
8.11	Planificación de contingencia.....	78
9.	Conclusiones.....	80
10.	Recomendaciones.....	81
	Referencias .....	82
	Anexos.....	84

## Índice de tablas

Tabla 1 Descripción del LORA a implementar.....	4
Tabla 2 Características de los sensores del sistema a implementar .....	6
Tabla 3 Características del Gateway del sistema .....	7
Tabla 4 Características del módulo LORA a implementar .....	9
Tabla 5 Design Thinking del proyecto .....	13
Tabla 6 Ficha de observación.....	13
Tabla 7 Perfil de usuario .....	15
Tabla 8 Descripción de propuesta de valor el proyecto .....	15
Tabla 9 Escala de likert .....	17
Tabla 10 Testeo de opciones para solución problema.....	18
Tabla 11 Parámetros del laboratorio .....	19
Tabla 12 Parámetros de observación nivel 1 .....	20
Tabla 13 Parámetros de observación nivel 2.....	21
Tabla 14 Criterios en observación nivel 3.....	22
Tabla 15 Modelo de negocio de Labquir S.A. ....	24
Tabla 16 Estado de situación financiera de Labquir S.A. ....	25
Tabla 17 Flujo de efectivo de Labquir S.A. ....	27
Tabla 18 Análisis de Factores internos de la empresa .....	28
Tabla 19 Selección de estrategia .....	34
Tabla 20 Aportación del sector camaronero en el PIB.....	37
Tabla 21 Empleos generados en el 2019 por estas actividades según el tamaño de la empresa...37	37
Tabla 22 Productos camaroneros que se tratan en los laboratorios de crianza .....	38
Tabla 23 Tipos de sistemas que se utilizan en el cultivo de larvas .....	39
Tabla 24 Competidores del sector según su tamaño .....	40
Tabla 25 Principales competidores del mercado.....	41
Tabla 26 Competencia, medios de difusión y distribución del servicio.....	42
Tabla 27 Resumen de la industria camaronera.....	43
Tabla 28 Factores externos de la empresa.....	49
Tabla 29 Medidas de evaluación por objetivo estratégico .....	55
Tabla 30 Planificación de capacitación para empleados .....	56
Tabla 31 Costo del módulo LORA .....	57
Tabla 32 Gastos que se incurren por el manejo del sistema.....	58
Tabla 33 Variación manual de gastos de sueldos antes y después de la implementación del sistema .....	59
Tabla 34 Variación de gastos por sueldo por ahorro.....	60
Tabla 35 Detalle de producción del Labquir .....	61
Tabla 36 Variación de la producción de larvas en millares, por cada producción realizada .....	62
Tabla 37 Estado de Resultado de Labquir sin modificaciones.....	64
Tabla 38 Estado de Resultado de Labquir con los beneficios esperados .....	67



Tabla 39	Variación absoluta y relativa Estado de Resultado de Labquir.....	69
Tabla 40	Flujo de caja del proyecto .....	72
Tabla 41	Presupuesto de inversión.....	73
Tabla 42	Determinación de la Tasa de descuento .....	74
Tabla 43	VAN del proyecto .....	75
Tabla 44	Costo de oportunidad de cada estrategia.....	76

### Índice de figuras

Figura 1	Elementos que servirán en la automatización.....	5
Figura 2	Logotipo de la marca Quirola Brand Shrimp.....	11
Figura 3	Proceso de producción Labquir .....	18
Figura 4	Flujograma de procesos de control de calidad.....	19
Figura 5	División de hectáreas para actividades camaroneras según provincia .....	36
Figura 6	Participación de actividades de explotación de criaderos de camarón por provincia.....	38
Figura 7	Participación de mercado en el sector camaronero.....	40
Figura 8	Evolución económica del Ecuador en el PIB (% anual).....	45
Figura 9	Evolución de desempleo en Ecuador .....	46
Figura 10	Estructura del modelo de gestión de innovación Cometa.....	50

## **1. Introducción**

El proyecto se centra en el laboratorio de larvas “LABORATORIOS QUIROLA LABQUIR S.A.”, empresa que forma parte del grupo camaronero Grupo Quirola, ubicado en Ayangue en la provincia de Santa Elena. La actividad a la que pertenecen es la explotación de criaderos de camarones en la actualidad los laboratorios registran de forma manual los parámetros de control en la crianza y cultivo de larvas de camarón, estas medidas son: temperatura, salinidad del agua, turbiedad, nivel de oxígeno y PH, siendo cada uno muy necesario al momento de determinar posibles causas en la mortalidad post-larvas debido a que se obtendrán bajos rendimientos en la obtención del producto final que es el camarón.

El riesgo a contaminación que significa una realización manual de estas mediciones pone en riesgo los cultivos, generando una contaminación cruzada que puede suscitarse cuando el parametrista se acerca a los estanques de larva afectando al producto y alterando los registros reales de las características de las larvas.

Por esto, la presente planificación se centra en un intraemprendimiento que busca generar solución a las labores acuícolas llevadas a cabo en los laboratorios de crianzas de camarones, concebido por la problemática una manipulación física y control manual de los recursos dentro de las piscinas de criadero, lo cual, genera posibles riesgos de contaminación que podrían en peligro todo el cultivo de larvas de la empresa Labquir S.A.

La innovación en tecnología hoy en día es de vital importancia para aumentar la ventaja competitiva de las empresas, mejorar la calidad del producto y promover una reducción de costos en procesos productivos, por esto, la propuesta de valor busca lograr una automatización de los parámetros de controles de las piscinas de crianzas de larvas, en base a esto, los profesionales del laboratorio de la empresa Labquir S.A. reconocerán el estado de los criaderos para optimizar la calidad del camarón que se obtendrá al final.

En este sentido, con la implementación de una automatización del control de los criaderos se promoverá un registro automático del estado de los criaderos disponibles las 24 horas del día para los directivos, supervisores y responsables a cargo, además de sensores que permitirán un adecuado control del estado de los criaderos de larvas



## **2. Descripción del plan de empresa**

### **2.1 Descripción del servicio**

El servicio que se plantea brindar se clasifica como un intraemprendimiento dirigido para el grupo empresarial denominado “Grupo Quirola” dedicado a la explotación de criaderos de camarones en el Ecuador. El servicio se focaliza en brindar controles en tiempo real para los parámetros establecidos para las piscinas de larvas de la entidad, que facultaran que la producción de camarones cumpla con especificaciones de tamaño y calidad predeterminados.

El servicio de monitoreo y recolección de parámetros ambientales del cultivo de larvas de camarón se destina a los laboratorios de Ayangue del Grupo Quirola, exceptuando las granjas de la isla Puna debido a las amplias extensiones de terreno que no permiten que exista una cobertura total. Mediante esta propuesta Laboratorio Quirola va a tener todo su proceso de producción de larvas bajo control, asegurando que los procesos de crianzas estén siendo producidos en base a ciertas especificaciones que garanticen un producto de calidad y orgánico. Los beneficios que obtendrá el grupo empresarial son los siguientes:

- Monitoreo de los criaderos de larvas de camarón en tiempo real.
- Asegurar un ambiente adecuado para la crianza de larvas.
- Valoraciones y registros de especificaciones de pH.
- Mediciones de parámetros en las distintas etapas de crianza del camarón.
- Proceso de control automático, eliminando la ejecución de procesos manuales.
- Eliminación de riesgo por contaminación cruzada.

Para lograr una comunicación y retroalimentación de la información generada dentro de estos criaderos de larvas se utilizará un sistema de Ethernet IP para enviar los datos que se arrojan en cada producción de camarón, facultando que los biólogos tengan constantes informes de la temperatura, salinidad del agua, turbiedad, nivel de oxígeno y PH, lo que a su vez, se registrarán en la base de datos interna del sistema para poder ser buscados, descargados, presentados y analizados por los directivos de la empresa cuando consideren pertinente.

### 2.1.1 Propuesta de valor

Como propuesta de valor se debe indicar que, la transferencia de tecnología hoy en día es de vital importancia para aumentar la ventaja competitiva al mejorar la calidad del producto que se oferta y promover una disminución en temas de costos en la realización de procesos productivos, los usuarios encargados del sistema serán el administrador, el biólogo y el microbiólogo.

En este sentido, con la implementación de una automatización del control de los criaderos se promoverá un registro automático del estado de los criaderos disponibles las 24 horas del día para los directivos, supervisores y responsables a cargo, además de sensores que permitirán un adecuado control del estado de los criaderos de larvas.

Aportes de valor:

- Generación de alertas automáticas: El sistema dispara una alerta técnica cuando los parámetros de cuidado y conservación de la piscina no se mantenga en niveles apropiados, enviando un SMS al módulo del laboratorio al instante para tomar medidas reactivas y oportunas a la circunstancia, de igual forma, dentro de la piscina se generará una alerta visual y sonora para una mejor identificación de donde se comete la variación.
- Sensores de temperatura: Entre los procesos que se automatizaran están los sensores de temperatura para las piscinas. Siendo ejecutados de forma diaria para verificar que el agua se mantenga entre los 20 y 32°C, y considerado óptimo entre los 22 a 30°C.
- Sensores de oxigenación: El sistema permitirá transmitir la oxigenación disuelta en el agua, parámetro importante para la vida de las larvas. Las variaciones generadas permitirán reconocer en tiempo real las concentraciones producidas en los estanques. Se busca reconocer que se mantenga en concentraciones normales de 4 y 9 ppm.
- Sensores de pH: El sistema permitirá observar las concentraciones de iones hidrógenos H<sup>+</sup> que se muestra en un pH, permitiendo reconocer si el agua esta acida o básica. La idea es mostrar un control que permita mantenerlo en un rango óptimo entre 7 y 9 pH reflejado por el transmisor de pH.
- Sensores de nivel de agua: Para controlar el mínimo nivel de agua establecido por parte de la empresa, conforme a la cantidad de larvas.

- **Sensores de salinidad:** Es esencial para controlar la tasa de mortalidad de las larvas, dado que a menor salinidad aumenta el riesgo, siendo otro de los parámetros que se cubre mediante el sistema.

### 2.1.2 Como se va a aplicar el servicio

El servicio se aplicará mediante la utilización del internet de las cosas (IoT), el cual, permitirá ajustar los transmisores de Nivel de agua, Salinidad, Temperatura, pH y Oxigenación hacia un proceso de transmisión de datos desde el puerto de partida (Piscinas de larvas) hacia un puerto de llegada (Módulos de control de los laboratorios). El funcionamiento se fundamentará mediante un sistema de comunicación LoRa que presenta la siguiente descripción:

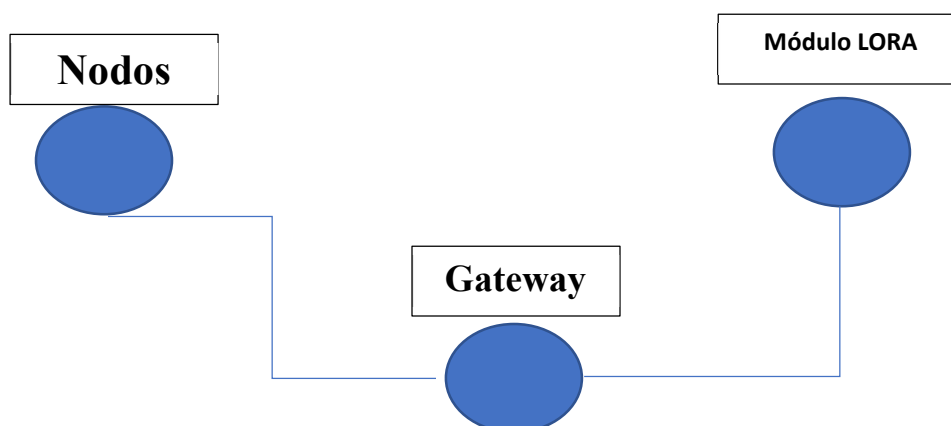
Tabla 1  
*Descripción del LORA a implementar*

Ítems	Descripción
<b>Protocolo de comunicación:</b>	LORA (Long Rango)
<b>Función:</b>	Se encarga de la ejecución de procesos de comunicación mediante la utilización de radio frecuencia de largo alcance y un bajo consumo de energía.
<b>Características:</b>	Aspectos generales del sistema LORA: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcance: Largo alcance, puede lograr un alcance hasta unos 20 km en zonas abiertas. El propuesto en el estudio alcanza hasta 15 km.</li> <li>• Transmisión de información: Permite transmitir menos de 1Kbps. La baja transferencia de datos puede ser hasta 255 bytes.</li> <li>• Consumo de energía: Bajo consumo por utilización de baterías pequeñas; durabilidad de hasta 10 años con una batería.</li> <li>• Conectividad de dispositivos: Permite gran cantidad de dispositivos conectados en base a un solo Gateway.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia de trabajo: 915 Mhz en América.</li> <li>• Tolerancia a las interferencias: Muy alto.</li> </ul> <p>Aspectos específicos del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación Web local accesible vía WIFI desde cualquier navegador (Chrome, Firefox, etc..).</li> <li>• Señal de interfaz: RS485 Modbus y SDI12 para los sensores.</li> <li>• Alimentación del sensor: 5-12 voltios / 5-28 voltios (CTZN, MES5 VB5).</li> <li>• Presión máxima.: 5 bars.</li> <li>• Cable 9 conectores blindados, cubierta de poliuretano, hilo desnudo en cada sensor.</li> <li>• Protección: IP 68.</li> <li>• Voltaje de alimentación del Gateway mediante USB.</li> </ul>
--	---

Elaborado por: Los autores

Las ventajas para la empresa son varias, como el poco consumo de batería, haciendo que los gastos por este rubro no afecten la economía del negocio. Además, su largo alcance y su resistencia a la interferencia permitirá a los responsables del laboratorio tener datos exactos y el momento esperado. La estructuración del modelo de protocolo de comunicación LORA contiene los siguientes elementos:



*Figura 1* Elementos que servirán en la automatización  
Elaborado por: Los autores

**Características del nodo:** Los nodos sensores transmitirán información hacia el Gateway, la conexión de estos sensores se da hacia los transmisores mediante un Modbus Entrada RS485 que permite mayor confiabilidad en la transmisión de datos, la fase de procesamiento digital junto a la preamplificación garantiza una alta fiabilidad. Los sensores están hechos para ser compactos y resistentes son hechos de acero inoxidable o materiales de PVC. Las especificaciones que siguen son las siguientes:

Tabla 2  
*Características de los sensores del sistema a implementar*

Parámetros	Dimensiones	Rango	Precisión	Sensor
Temperatura	<b>Diámetro:</b> 27mm	0,00 - + 50,00 °C	± 0,5°C	CTN
pH	<b>Longitud sin cable:</b> 159 mm <b>Peso:</b> 350 g (sensor + cable)	0,00 - 14,00 pH	± 0,1	<b>Electrodo combinado (pH/referencia):</b> vidrio especial, Referencia Ag/AgCl. Electrolito plastogel (KCl)
ORP		-1000,0 a + 1000,0 mV	± 2 mV	<b>Electrodo combinado (Redox/referencia):</b> Electrodo de platino, Referencia Ag/AgCl. Electrolito plastogel (KCl)
Temperatura ORP	<b>Diámetro:</b> 27mm <b>Longitud sin cable:</b> 324mm <b>Peso:</b> 350 g (sensor + cable)	-1000,0 a + 1000,0 mV	± 10 mV	<b>Electrodo combinado (ORP/referencia):</b> anillo de platino, Referencia Ag/AgCl. Electrolito gelificado (KCl)
Oxígeno disuelto/T°C	<b>Diámetro:</b> 25mm <b>Longitud sin cable:</b> 146 mm <b>Peso:</b> 450 g (sensor + cable)	0,00 - 20,00 mg/L 0,0 - 200,0 % SAT	± 0,1 mg/L ± 1 %	Óptica PONSEL OPTOD® Tecnología de luminiscencia Cumplimiento con ASTM D888 – 05
Conductividad	<b>Diámetro:</b> 27mm <b>Longitud sin cable:</b> 177 mm	0,0 - 200,0 µS/cm 0 - 2 000 µS/cm 0,00 - 20,00 mS/cm 0,0 - 200,0 mS/cm	± 1 % de la escala completa	Tecnología C4E 4 electrodos (2 platino y 2 grafito)

	<b>Peso:</b> 350 g (sensor + cable)	<b>Distancia AUTOMATICA</b>		
Salinidad		0,00-150,00 ppt	± 1 % de la escala completa	Tecnología C4E 4 electrodos (2 platino y 2 grafito)
Conductividad	<b>Diámetro:</b> 39,80 mm	0,0 –100,0 mS/cm	< 5%	Sensor de conductividad inductivo compensado en temperatura
Salinidad	<b>Longitud sin cable:</b> 258,6 mm <b>Peso:</b> 700 g (sensor + cable)	5-60 g/Kg		
Turbiedad	<b>Diámetro:</b> 27mm <b>Longitud sin cable:</b> 170mm <b>Peso:</b> 300 g (sensor + cable)	0,00 - 50,0 NTU 0,0 - 200,0 NTU 0 - 1000 NTU 0 - 4000 NTU <b>Distancia AUTOMATICA</b>	± 1 % de la escala completa NTU	Tecnología IR 90° Cumplimiento de la norma ISO 7027
Turbiedad Manto de lodos	<b>Diámetro:</b> 64mm <b>Longitud sin cable:</b> 281mm <b>Peso:</b> 750 g (sensor + cable)	0-50 g/L 0-4000 FAU 0-100%	MES < 10% <b>Turbiedad:</b> ± 5% FAU VB ± 2%	IR óptico (870 nm) basado en absorciometría
Manto de lodos		0-100%	VB ± 2%	

Elaborado por: Los autores

**Características del Gateway:** Es el concentrador de los datos provenientes de los nodos o sensores mencionados anteriormente, el chip del módulo LORA es la parte que sostiene la fase de recepción de transmisiones, permite la transmisión vía internet o WIFI hacia la nube del módulo de la empresa, pueden conectarse desde 100 nodos para 1 Gateway. Como especificaciones de este recurso, están las siguientes:

Tabla 3  
*Características del Gateway del sistema*

Temperatura de funcionamiento	-10°C à 55°C
Temperatura de almacenamiento	-10°C à 60°C

Voltaje de alimentación	5Vdc / 2A via mini-USB port
Wireless LAN	802.11 b/g/n 2.4G
Banda de frecuencia	EU 862~870 MHz / US 902~928 MHz / India 865~867 MHz / AS 923 MHz
WAN Protocol	LoRaWAN
Transmit RF Power	0,5W (up to 27 dBm)
Sensibilidad recibida	Hasta -142 dBm
Dimensiones (mm)	Longitud: 116  Peso: 91  Alto: 27
Peso	160g
Seguridad	AES 128
Tipo de antenna	Built-in Wi-Fi antenna one (1) external SMA LoRa antenna
Interface	1 LAC 10/100Mbps, 1 USB 2.0 for upgrade and 3/4G dongle, 4 LED indicator

Elaborado por: Los autores

**Características del Módulo LORA:** Es autónomo y compacto para ofrecer recolección de datos obtenidos y medidos en cada sensor implementado, la configuración se da mediante WiFi y solicitud web, en este módulo se considera:

- Cloud o nube del sistema: Bajo esta plataforma web se logra un registro de los datos recopilados en los sensores. La visualización generada permite obtener tableros, gráficos, creación de paneles, exportar datos en CSV y configuración de alertas al correo o vía SMS.



Las especificaciones del módulo se exhiben a continuación:

Tabla 4  
*Características del módulo LORA a implementar*

Autonomía	2 años mínimo, a más de 5 años según aplicación
Dimensiones	145 x 145 x 185 mm
Peso	650 g
Protección	IP67
Entrada digital  Sensores Digisens	Parámetros:  pH, ORP, sólidos suspendidos, manto de lodos, turbidez, temperatura, conductividad, salinidad, oxígeno disuelto, TOC, COD, BOD.
Baterías	Litio 3,6V 26 Ah
Seguridad personalizable	Alertas por SMS y correo electrónico
Mecánico	Batería reemplazable por el usuario sin herramientas
Temperatura ambiente	-10°C à +50°C
Sellando	Apriete a mano, certificado IP68. No se necesitan herramientas.
Norma	Conforme al marcado CE
Rango de red LoRaWan	3km en zona urbana. 15km en zona rural (Según antena y pasarela)
Adquisición de datos	Desde 2 minutos

Elaborado por: Los autores

La comunicación ejecutada mediante este protocolo permitirá tener un correcto flujo y retroalimentación de los datos que se generen en cada una de las valoraciones, enviándolos a la red interna del módulo del laboratorio para su registro, el sistema se encargará de coordinar los procesos de los diferentes transmisores que corresponden a los siguientes:

- Sensor de temperatura
- Sensor de nivel del agua
- Sensor de salinidad
- Sensor de PH
- Sensor de oxígeno

También se permitirá desarrollar tablas de necesidades de los especialistas para que se dé un seguimiento pertinente a todo el proceso de crianza, los cuales se adaptan a los parámetros de la empresa para la producción en sus piscinas, y con la finalidad de que se garantice el crecimiento de las larvas.

### **2.1.3 Utilización de la información recolectada**

La información registrada por el módulo servirá para generar un control en calidad fundamentada en siete recursos:

- a) Checklist: Se desarrollará una hoja de control para poder verificar que se cumpla cada uno de los parámetros dentro del criadero.
- b) Histogram: Gráficos que permitirán reconocer la frecuencia de determinados parámetros dentro del proceso de crianza.
- c) Scattered Graph: Permitirá observar la intensidad entre la relación entre el desarrollo de la larva y los resultados en cada parámetro.
- d) Stratification; Para segmentar por estratos cada información generada para una mejor visualización y análisis.
- e) Cuase and effect: Generar informes de las causas que han determinado un resultado específico en el proceso de crianza.
- f) Pareto Chart: Presentar información que permita priorizar problemas sucedidos dentro de los criaderos de larvas.

- g) Gráficos de control: Datos expresados en gráficos para observar la variabilidad dentro de los parámetros de los distintos sensores para observar causas de problemas en los criaderos.

## 2.2 Descripción de la Empresa

El Laboratorio Quirola Labquir S.A. forma parte del Grupo Quirola, el cual, se conformó de diversas entidades especializadas en actividades de carácter agrícola, acuícola, comercial e industrial. El laboratorio surge en el año de 1994 y se constituye bajo el CIU: A032103 que expresa como labor la producción de larvas de diferentes productos del mar como los moluscos, centrándose en la cría de camarones. Como visión y misión del grupo se exponen los siguientes:

- **Misión:** Liderar con excelencia el mercado de exportaciones agrícolas y acuícolas del Ecuador y sus actividades comerciales e industriales relacionadas a través de productos y servicios de alta calidad y una óptima atención a nuestros clientes, manteniendo nuestros recursos humanos en constante fortalecimiento y apego estricto a las leyes laborales.
- **Visión:** Una empresa fuerte, sólida, generadora de riqueza, firmemente posicionada en el entorno nacional e internacional, que haya alcanzado un alto reconocimiento de calidad, con clientes convertidos en amigos leales, un recurso humano comprometido con la empresa, y líder en el desarrollo de la producción bananera, camaronera y cacaotera del Ecuador. (Duque & Jiménez, 2019, pág. 37)

El principal proveedor de los laboratorios son el Grupo Quirola que brinda de recursos y materias prima para la cría de larvas para posteriormente ser transportadas a las camaroneras de este grupo. La marca Quirola es bajo la cual se representa a los productos elaborados por estas entidades, teniendo un amplio reconocimiento a nivel internacional en la venta de camarones bajo la denominación de marca como Quirola Brand Shrimp.



Figura 2 Logotipo de la marca Quirola Brand Shrimp  
Fuente: Grupo Quirola (2021)

### **Laboratorio de larvas**

Estas instalaciones se diseñan con tecnología de punta para garantizar la producción y selección de los Nauplius (larva de camarón), se cuenta con una propia línea de reproductores que son genéticamente mejorados para garantizar la calidad del producto final y que se seleccionan de forma rigurosa por los responsables; reciben el nombre de “Padrotes” que mediante una alimentación especial permite obtener resultados en aspectos de maduración, reproducción y desobe (Grupo Quirola, 2021).

En el laboratorio no se emplea antibióticos y se promueve un enfoque de carácter orgánico que permiten cumplir con las regulaciones impuestas en las normas del HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point). De forma diaria se gestionan de 35 a 40 millones de larvas que pasan por controles de calidad hasta por 20 días hasta llegar a la etapa de Postlarvaeen, siendo transportados mediante una flota interna de gabarras, camiones y avionetas a las piscinas de la entidad (Grupo Quirola, 2021).

### **Piscinas camaroneras**

Se lleva a efecto el proceso de engorde de las larvas bajo un fundamento 100% natural en temas de nutrientes, este proceso promedia los 90 a 120 días, las piscinas son consideradas entre las más grandes de Latinoamérica, resaltan las localizadas en las provincias de El oro y Guayas. La principal camaronera se localiza en Puna rodeada del océano pacifico en el que se visualiza un índice de cero contaminaciones (Grupo Quirola, 2021).

Como se puede observar, la empresa cuenta con una estructura amplia y ordenada dentro de la realización y producción de larvas de camarones, pasando por un arduo procedimiento que termina con el transporte y conservación mediante 170 toneladas de hielo en escamas y bloques implementados de forma diaria. La única falencia que se puede mencionar dentro de su esquematización es la insistencia en formas tradicionales de manipulación de controles de las piscinas que pueden bajar la calidad del producto final, por lo que la automatización se convierte en una solución propicia en estos aspectos.

### 2.3 Design Thinking del proyecto

Para delimitar el problema existente en la entidad Labquir S.A. y la solución a la situación de la empresa se plantea un Design Thinking, un resumen descriptivo de cada elemento de esta técnica, conforme el proyecto a desarrollar, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 5  
*Design Thinking del proyecto*

¿Qué voy a hacer?	Empatizar	Definir	Idear	Prototipar	Testear
Mejorar los controles de piscinas de criadero de larvas de Grupo Quirola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problema del proyecto: La empresa ejecuta procesos manuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perfil del usuario: Al ser un intraemprendimiento, el cliente es Grupo Quirola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta de valor: Mejorar los controles para disminuir riesgos de contaminación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alternativas de solución: Se puede considerar dos opciones: Utilizando el internet de las cosas (IoT) o Incrementar el personal actual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración de alternativas: La IoT tiene mayor conveniencia.</li> </ul>

Elaborado por: Los autores

Cada uno de los elementos del Design Thinking mencionados en la tabla anterior se explican a continuación:

#### ▪ Empatizar:

Para poder desarrollar la etapa de empatía del Design Thinking se recurrió a la ejecución de una herramienta como la Ficha de Observación o técnica de La Observación, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 6  
*Ficha de observación*

Ítems	¿Cumple?	Observación
1. Estructura para producción y control de	Si	Se establece un flujo de procesos a seguir que comienza con la revisión y preparación de los

estanques de larvas de camarón			estanques de forma previa al cultivo de larvas y análisis microbiológico.
2. Capital humano para gestionar y controlar los estanques	Si		Se delimita un jefe de laboratorio y cinco parametristas para gestionar el proceso.
3. Establecimiento de medidas de control	Si		La empresa cuenta con parámetros establecidos para medir los niveles de temperatura, salinidad, alcalinidad, pH, Oxígeno disuelto, entre otros aspectos.
4. Implementación de procesos de automatización		No	Los procesos de seguimiento y revisión de estanques se ejecutan de forma manual por parte de los parametristas que toman muestras de forma diaria.
5. Formulación de un modelo de gestión de innovación		No	No se desarrolló un modelo en específico en la actualidad, prevalece un enfoque centrado en la gestión de calidad.
6. Probabilidad de contaminación cruzada	Si		Denotado de una manipulación física de toma de muestras por los parametristas.

Elaborado por: Los autores

El problema que aqueja a la gestión actual de los criaderos se centra en el riesgo de contaminación de los criaderos de larvas, las causas se derivan del contacto físico de los operadores o parametristas de las piscinas de crianza, los cuales, deben incursionar dentro de las piscinas para la toma de muestras que pueden ocasionar como efecto una contaminación cruzada y, por ende, una afectación a las larvas que ponen en peligro la producción y calidad del camarón.

▪ **Definir:**

Dentro del establecimiento de esta etapa se utilizará la herramienta de perfil de usuarios, esta se presenta a continuación:

Tabla 7  
*Perfil de usuario*

<b>Usuario:</b>	Grupos Quirola / Empresa Labquir S.A.
<b>Área:</b>	Área de producción de larvas
<b>Actividad:</b>	Explotación de criaderos para la producción de camarones del Grupo Quirola.
<b>Misión/finalidad:</b>	Brindar productos y servicios de alta calidad para el sector acuícola.
<b>Perfil/descripción del usuario:</b>	Laboratorio encargado en la producción de larvas de camarones, cuyo proceso se maneja de forma manual/física en la actualidad.

Elaborado por: Los autores

El usuario o cliente será Grupo Quirola, esta entidad se encarga de la producción y comercialización de camarones y tiene a su mando a Laboratorio Quirola Labquir S.A., entidad que ofrecerá el servicio a diseñar. La filosofía es brindar camarones de alta calidad, lo que hace necesario que la organización tenga mejores controles de sus piscinas actuales.

▪ **Idear:**

Esta sección se describe conforme a los elementos de la herramienta de propuesta de valor descrita en la siguiente tabla:

Tabla 8  
*Descripción de propuesta de valor el proyecto*

<b>Tarea del usuario:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa quiere brindar un producto de calidad en su cultivo y producción de camarones.</li> </ul>
<b>Dolores:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos de contaminación en los criaderos de larvas de camarón.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de innovación en la empresa para su área de producción.</li> </ul>
<b>Alegrías:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia en los controles de criaderos de larvas de camarón.</li> </ul>
<b>Producto/servicio:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de automatización para gestionar y controlar los criaderos de larvas de camarón.</li> </ul>
<b>Creadores de alegría:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema que permita mejorar la eficiencia en producción de larvas de camarón.</li> </ul>
<b>Solución de dolores:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuye el riesgo de contaminación.</li> <li>• Genera una estructura de innovación en la empresa.</li> </ul>
<b>Encaje: el amarre dolores y producto servicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un sistema estructurado con internet de las cosas (IoT) permite una automatización en el control de piscinas de larvas de camarón para reducir el riesgo de contaminación y contribuye en la innovación de los procedimientos de la organización.</li> </ul>

Elaborado por: Los autores

La propuesta de valor se centra en brindar mejores controles de criaderos de larvas de camarones en base a la utilización de tecnologías u otros recursos que permitan reconocer el estado de las piscinas de Laboratorio Quirola Labquir S.A., y tomar decisiones oportunas para asegurar que las larvas se desarrollen conforme a los parámetros esperados por Grupo Quirola.

Otra solución que se puede generar para aliviar los dolores de los usuarios consiste en incrementar la cartera de empleados para mejorar la eficiencia en los controles de piscina de larvas de camarón de Labquir S.A., puesto que, se podrá generar mayores turnos rotativos para dar vigilancia a los estanques y el estado de larvas dentro de cada una de su fase de cultivo y producción, hasta que estén listas para la entrega. No obstante, esta perspectiva no cubre la necesidad de innovación dentro del modelo organizacional actual.

- **Prototipar:**

Considerando el problema de estudio dentro del Laboratorio Quirola Labquir S.A., se pueden estimar dos prototipos de soluciones:

- Utilizar internet de las cosas (IoT): Automatizar los procesos de control de las piscinas con la instalación y conexión de IoT a los laboratorios de Labquir S.A., los cuales, enviarán información del estado de las larvas hacia los laboratorios de la organización. Los elementos a considerar en esta opción son los siguientes:
  - Recursos: Sensores que permitan una comunicación y retroalimentación de datos de los estanques hacia los laboratorios.
  - Sistema central: Programa que recopile y gestione todos los datos generados por los sensores para poder generar informes oportunos.
  - Capacitaciones: Para que el personal pueda gestionar el nuevo modelo de administración y control de estanques de larvas de camarón.
- Incrementar el personal actual: Incrementar el personal actual para mejorar los controles de las piscinas y optimizar la vigilancia del estado de las piscinas de Labquir S.A., bajo este escenario se necesita:
  - Aumentar el presupuesto de nómina: Para poder contratar a nuevos profesionales parametristas que laboren en turnos rotativos para controlar el estado de los criaderos de larvas de camarón.

- **Testear:**

En esta sección se valorará cada una de las propuestas referenciadas en la etapa anterior, para esto se establece una escala de likert que se describe a continuación:

Tabla 9  
*Escala de likert*

Valoración	Puntaje
Bajo	1
Medio	2
Alto	3

Elaborado por: Los autores

Mediante una calificación del 1 al 3 se valorará aspectos concernientes a la contribución que tiene cada propuesta para reducir o eliminar el problema, mejorar la calidad del proceso y su facilidad de implementación en la empresa, en la siguiente tabla se hará referencia a como cumple cada opción los criterios expuestos:

Tabla 10  
*Testeo de opciones para solución problema*

Alternativas	¿Elimina o reduce el problema?	¿Mejora la calidad de la piscina?	¿Facilidad de implementación?	Valoración final
Utilizar internet de las cosas (IoT)	3	3	2	8
Incrementar el personal actual	1	1	3	5

Elaborado por: Los autores

Bajo la valoración realizada se comprende que la utilización de tecnología sustentada en la IoT es la mejor opción para optimizar los controles de las piscinas de crianza de larvas de Labquir S.A.

## 2.4 Descripción de proceso y parámetros de grupo Quirola

### • Diagrama de procesos de crianza Quirola

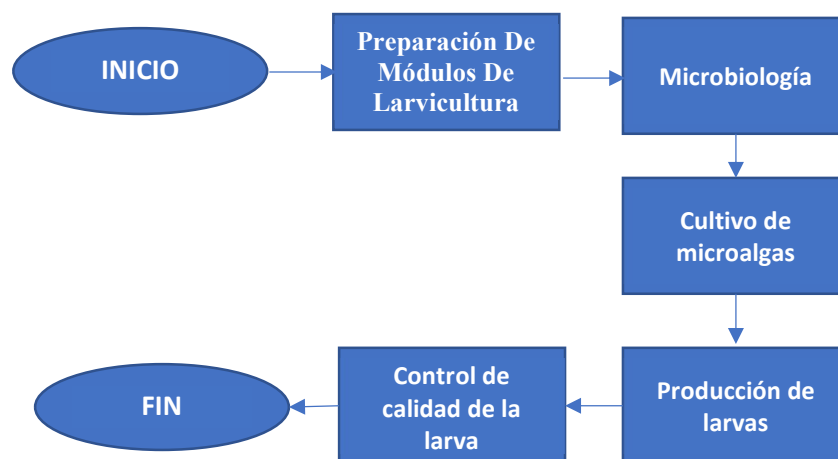


Figura 3 Proceso de producción Labquir

Fuente: Labquir (2022)

Elaborado por: Los autores

Dentro de este proceso de producción o crianza del Grupo Quirola, el sistema se encargaría de brindar datos sobre la calidad de las larvas durante todo su proceso de crianza, consiguiendo con esto una verificación del estado actual de los recursos en base a cada uno de los parámetros que se plantean por parte del laboratorio, estos se exponen a continuación.

- **Parámetros del laboratorio**

El laboratorio plantea cinco tipos de parámetros básicos para el control del estado de larvas, de forma general establecen los siguientes valores:

Tabla 11

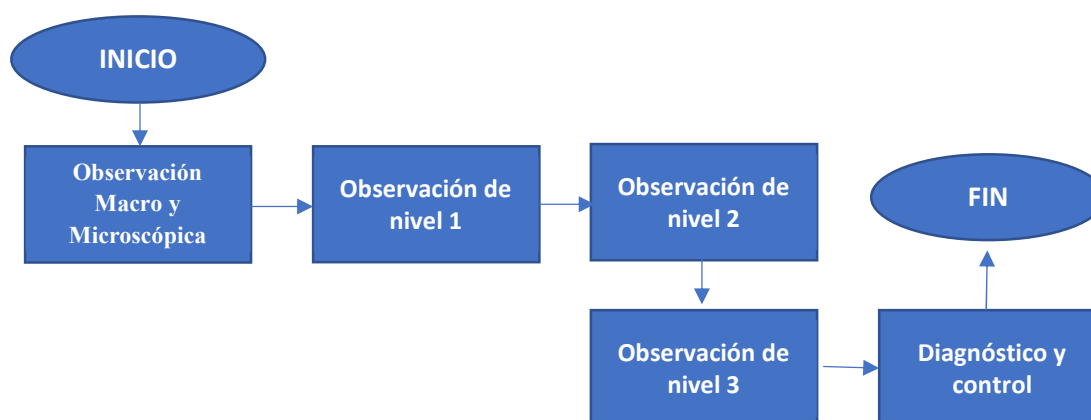
*Parámetros del laboratorio*

Parámetros	Valores
Temperatura	29-30, 5°C
Salinidad	30-35°C
Alcalinidad	125-220
pH	7-8
Oxígeno disuelto	>3mg/l

Fuente: Labquir (2022)

Elaborado por: Los autores

- **Diagrama de procesos de control de calidad**



*Figura 4* Flujograma de procesos de control de calidad

Fuente: Labquir (2022)

Elaborado por: Los autores

En la fase de control de calidad, se puede delimitar en el laboratorio el seguimiento de tres fases de observación, en la cual, se obtiene parámetros para cada una. La autonomía del sistema permitirá

enviar datos de forma constante en cada etapa conforme a cada parámetro y generando alertas en los casos que no se cumpla con el puntaje esperado.

### Parámetros por tipo de observación

Tabla 12

*Parámetros de observación nivel 1*

<b>Criterio</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Actividad natatoria</b>		
Activa (>95%)	10	Observaciones diarias
Intermedia (70-95%)	5	(2-4x)
Débil (en el fondo) (<70%)	0	
<b>Fototaxis</b>		
Positiva (>95%)	10	Observaciones diarias
Intermedia (70-95%)	5	(2-4x)
Negativa (<70%)	0	
<b>Hilos fecales</b>		
Presente (90-100%)	10	Observaciones diarias
Intermedio (70-90%)	5	(2-4x)
Ausente (<70%)	0	
<b>Luminiscencia</b>		
Ausente	10	Observaciones diarias
Presente (<10%)	5	(2-4x)
Abundante (>10%)	0	
<b>Homogeneidad del estado</b>		
Alto (80-100%)	10	Observaciones diarias
Intermedio (10-80%)	5	(2-4x)
Bajo (<70%)	0	
<b>Contenido Intestinal</b>		
Lleno (100%)	10	Observaciones diarias
Medio lleno (50%)	5	(2-4x)
Vacío (<20%)	0	

Fuente: Labquir (2022)

Elaborado por: Los autores

Tabla 13  
*Parámetros de observación nivel 2*

<b>Criterio</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Hepatopáncreas (vacuolas lipídicas)</b>		
Alto (>90%)	10	Observaciones diarias (2-4x)
Moderado (70-90%)	5	
Bajo (<70%)	0	
<b>Contenido intestinal</b>		
Lleno (>95%)	10	Observaciones diarias (2-4x)
Moderado (70-95%)	5	
Vacío (<70%)	0	
<b>Necrosis</b>		
Ausencia (0%)	10	Observaciones diarias (2-4x)
Moderado (<15%)	5	
Severo (<15%)	0	
<b>Epibiontes</b>		
Ausencia (0%)	10	Observaciones diarias (2-4x)
Moderado (<15%)	5	
Severo (<15%)	0	
<b>“Bolitas”</b>		
Ninguna	10	Observaciones diarias (2-4x)
1 a 3	5	
>3	0	
<b>Baculovirus</b>		
Ausencia (0%)	10	Observaciones diarias (2-4x)
Moderado (<10%)	5	
Severo (>10%)	0	

Fuente: Labquir (2022)

Elaborado por: Los autores

Tabla 14  
*Criterios en observación nivel 3*

<b>Criterio</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Evaluación de calidad</b>	<b>Puntuación</b>
Opacidad muscular	Músculo opaco en la cola de la PL	<5%	10
		5-10%	5
		>10%	0
Deformidades	Deformidades en miembros y cabeza	<5%	10
		5-10%	5
		>10%	0
Dispersión de tamaños (CV)	Cálculo del CV del tamaño de la postlarva	<15%	10
		15-25%	5
		>25%	0
Contenido intestinal	Grado de contenido del tracto digestivo	Lleno	10
		Moderado	5
		Vacío	0
Color de hepatopáncreas	Coloración relativa del hepatopáncreas	Oscuro	10
		Pálido	5
		Transparente	0
Condición del hepatopáncreas	Cantidad relativa de vacuolas lipídicas	Abundante	10
		Moderado	5
			0
Fouling epibionte	Grado de fouling por epibiontes	<5%	10
		5-10%	5
		>10%	0
Mecanización	Melanización del cuerpo o miembros	<5%	10
		5-10%	5
		>10%	0
		Ninguno	
Desarrollo branquial	Grado de ramificación de las lamelas branquiales	Completo	10
		Intermedio	5
		Ligero	0
Peristalsis intestinal	Movimiento del músculo intestinal	Alto	10
		Bajo	5
			0
Baculovirus	Observación diaria (2-4x) de Mysis	Ausente (0%)	10
		Moderado (<10%)	5
		Severo (>10%)	0
Relación músculo/intestino	Comparación de la proporción entre los grosores del músculo y el intestino	>3:1	10
		1-3:1	5
		<1:1	0
“Bolitas” células desprendidas del hepatopáncreas e intestino	Número de bolitas en el tracto digestivo	Ninguno	10
		1 a 3	5
		>3	0
Test de estrés	Si <75%, se recomienda otro test	75%	10
			5
			0

Fuente: Labquir (2022)

Elaborado por: Los autores



## **2.5 Análisis del Propósito de la Empresa**

Para hacer un análisis de los propósitos de la empresa se hará mención a los objetivos organizacionales trazados por parte del Grupo Quirola y que aplica dentro de su laboratorio Labquir S.A., estos se profundizan a continuación:

### **Objetivo 1: Fortalecer la imagen de seguridad mediante políticas:**

La empresa emplea un lineamiento de trazabilidad que no contempla la intervención de terceros, además, se enfatiza en la implementación de controles en cada proceso y una predisposición a ofrecer productos orgánicos. También contempla una transmisión de garantías al cliente y una aplicación de certificados para la actividad sustentados en Certificación BASC de seguridad y Certificación GLOBAL G.A.P. (Grupo Quirola, 2021), esto afianza la preocupación hacia la calidad como un eje de su empresa.

### **Objetivo 2: Honrar el fiel cumplimiento de nuestros compromisos:**

La perspectiva interna en este enfoque menciona que la empresa mostrará seriedad en sus contratos, disponibilidad de bienes, amplia capacidad de producción precios competitivos y lealtad a las relaciones sostenida con clientes que forman parte de su cartera por varios años como Del Monte, Chiquita, Dole, entre otros (Grupo Quirola, 2021). Lo que demuestra una inclinación hacia el respeto por el cliente clientes y las negociaciones sostenidas.

### **Objetivo 3: Certificar la óptima calidad de nuestros productos:**

Sostiene bajo esta premisa que se ajustaran los procesos a las exigencias de los requerimientos en normas de calidad, lo cual, está sustentado por más de 30 años en los que se ha cumplido con este propósito, promoviendo una duración larga de vida de los productos que se exhiben en percha por parte de los clientes como comercializadoras y exportadoras. Entre las certificaciones con las que se ha cumplido están ISO 9001, ISO 14001 y GLOBAL G.A.P. (Grupo Quirola, 2021), lo que da garantías al consumidor final y al empresarial que adquiere los bienes producidos en los laboratorios de Labquir S.A.

## 2.6 Modelo de Negocio de la empresa

Tabla 15

*Modelo de negocio de Labquir S.A.*

<b>Socios claves</b>	<b>Actividades claves</b>	<b>Propuesta de valor</b>	<b>Relaciones con clientes</b>	<b>Segmento de clientes</b>
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control</li> <li>• Transporte</li> </ul>	Camarón de calidad fundamentado en certificaciones	Relación directa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo Quirola</li> </ul>
	<b>Recursos claves</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia prima</li> </ul>		<b>Canales</b> Canales tradicionales	
<b>Estructura de costos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo de materia prima.</li> <li>• Gasto de nómina.</li> <li>• Gastos de mantenimiento.</li> </ul>		<b>Fuentes de ingresos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios de laboratorio de criaderos de camarones.</li> </ul>		

Elaborado por: los autores

Al ser un intraemprendimiento el segmento de clientes se vincula a las organizaciones que conforman el Grupo Quirola que tiene a Labquir S.A. como subdivisión de su estructura de asociaciones, los ingresos obtenidos por parte del laboratorio se derivan de la crianza de larvas, jugando Grupo Quirola el rol de proveedor de materia prima y cliente de la organización, debido a ser quien abastece de estos recursos y se favorece de la producción final.

Esto convierte al Grupo Quirola en el socio clave de Labquir S.A. identificado dentro de la tabla anterior como proveedor. De igual forma, los costos que se asumen corresponden principalmente a la materia prima que es necesaria para la crianza de las larvas, a esto se le añade gastos por personal y mantenimiento del sistema de criadero de larvas. Como actividades claves se menciona el control efectuado para garantizar el buen estado de las piscinas y las larvas, así como el transporte que permita garantizar una correcta manipulación y envío del producto.

Además, se hace mención de la propuesta de valor que se basa en brindar un producto de calidad bajo el modelo actual de negocio, sin embargo, mediante el desarrollo del proyecto esta variaría y se convertiría la automatización como el elemento de propuesto de valor que sustenta esta calidad,

lo que permitirá que los directivos cuenten con un mecanismo de control y seguimiento innovador y actualizado para una adecuada calidad de crianza de las larvas de camarones.

## 2.7 Análisis de estados financieros

En esta sección se hará mención de los movimientos financieros producidos por parte de Labquir S.A. durante los tres últimos periodos para examinar el desenvolvimiento de su actividad económica, para esto se presenta a continuación su estado de situación financiera declarado por la entidad:

Tabla 16

*Estado de situación financiera de Labquir S.A.*

	2018	2019	2020
Activos			
Activos corrientes			
Efectivo y equivalentes	\$33.976,75	\$8.937,94	\$4.871,57
Cuentas y documentos por cobrar relacionadas	\$1.806.463,85	\$2.151.542,10	\$2.171.579,86
(-) deterioro acumulado de ctas. y doc. Relacionadas	\$-	\$235.664,27	\$235.664,27
Cuentas y documentos por cobrar no relacionadas	\$291.877,02	\$249.051,82	\$283.691,10
(-) deterioro acumulado de ctas. y doc. no relacionadas	\$235.664,27	\$3.804,60	\$3.804,60
Otras ctas. y doc. por cobrar	\$115.944,94	\$26.608,08	\$42.693,66
Inventario	\$79.488,05	\$54.869,18	\$52.870,52
Total Activos corrientes	\$2.092.086,34	\$2.251.540,25	\$2.316.237,84
Activos no corrientes			
Terreno	\$7.000,00	\$7.000,00	\$7.000,00
Edificios y otros muebles	\$132.999,46	\$132.999,46	\$145.987,18
Maquinaria equipo, instalaciones y adecuaciones (costo histórico)	\$238.822,84	\$238.822,84	\$246.103,25
Maquinaria equipo, instalaciones y adecuaciones (ajuste acumulado)	\$100.364,04	\$100.364,04	\$100.364,04
Plantas productoras (Construcción en curso o en tránsito)	\$-	\$-	\$7.766,13
Muebles y enseres	\$41.677,55	\$41.677,55	\$43.467,83
Equipo de computación	\$23.921,19	\$23.921,19	\$26.836,19
Vehículos, equipo de transporte y caminero móvil	\$61.508,93	\$61.508,93	\$24.663,69
(-) Depreciación costos históricos	\$180.082,10	\$223.270,39	\$234.035,43
(-) Depreciación del ajuste acumulado	\$56.393,97	\$59.421,33	\$62.176,29
Total Activos no corrientes	\$369.817,94	\$329.393,33	\$305.976,59
Total de activos	\$2.461.904,28	\$2.580.933,58	\$2.622.214,43

Pasivos			
Cuentas y doc. por pagar relacionadas	\$2.896,07	\$420,69	\$8.732,39
Cuentas y doc. por pagar no relacionadas	\$426.318,22	\$842.790,77	\$854.763,55
Otras ctas y doc. por pagar relacionadas	\$304.168,91	\$304.215,91	\$304.058,91
Otras ctas y doc. por pagar no relacionadas	\$135.986,77	\$26.981,84	\$111.487,87
Impuesto a la renta del ejercicio	\$223.514,93	\$63.675,49	\$41.864,18
Participación de trabajadores	\$110.649,44	\$3.075,56	\$7.993,56
Obligaciones del IESS	\$16.959,12	\$45.344,14	\$25.939,94
Otros pasivos corrientes por beneficios a empleados	\$15.667,61	\$21.692,61	\$20.239,21
Total de pasivos corrientes	\$1.236.161,07	\$1.308.197,01	\$1.375.079,61
Pasivos no corrientes			
Pasivo por impuesto diferido	\$-	\$-	\$10.692,57
Reservas por donaciones	\$3.403,72	\$-	\$-
Jubilación patronal	\$96.419,12	\$196.679,27	\$164.557,83
Desahucio	\$39.374,58	\$61.304,62	\$53.800,60
Total de pasivos no corrientes	\$139.197,42	\$257.983,89	\$229.051,00
Total de pasivo	\$1.375.358,49	\$1.566.180,90	\$1.604.130,61
Patrimonio			
Capital suscrito	\$492.800,00	\$492.800,00	\$492.800,00
Reserva legal	\$5.522,72	\$5.522,72	\$5.522,72
Utilidades acumuladas de ejercicios	\$265.877,49	\$639.104,81	\$639.104,81
(-) Pérdidas acumuladas anteriores	\$32.783,24	\$32.783,24	\$96.646,35
Resultados acumulados por adopción por primera vez de las NIIF	-\$28.503,50	-\$28.503,50	-\$28.503,50
Utilidad del ejercicio	\$373.227,32	\$-	\$-
Perdida del ejercicio	\$-	\$36.863,11	\$37.549,86
Ganancias y pérdidas actuariales acumuladas	\$10.405,00	\$2.475,00	\$43.356,00
Total de patrimonio	\$1.086.545,79	\$1.014.752,68	\$1.018.083,82
Total de pasivo y patrimonio	\$2.461.904,28	\$2.580.933,58	\$2.622.214,43

Fuente: Labquir (2022)

Elaborado por: Los autores

La información financiera permite observar que la empresa en temas de inventario presenta una reducción, pasando de \$79.488,05 en el 2018 a \$52.870,52 en el 2020, por su parte, se puede visualizar que el negocio se financia de deudas a corto plazo como se observa en las cuentas de pasivos corrientes y no de deudas a largo plazo como prestamos financieros, lo que indica que sus obligaciones conciernen representativamente a proveedores para la actividad del laboratorio.

También se puede apreciar que en efectivo y su equivalente el negocio presentó reducciones fuertes, en el 2018 equivaldría a \$33.976,75 y en el 2020 \$4.871,57, esto puede vincularse a los

efectos de la pandemia que en ese periodo afectó la economía a nivel global y pudo haber impactado afectado los ingresos de la empresa. Otro de los estados que se presenta a continuación es el flujo de efectivo del negocio:

Tabla 17  
*Flujo de efectivo de Labquir S.A.*

<b>Cuentas</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Incremento (disminución) neta de efectivos y equivalentes antes de los cambios	\$11.753,97	-\$25.038,81	-\$4.066,37
Flujos de efectivo procedentes de actividades de operación	\$100.460,21	-\$30.959,45	\$12.299,37
Clases de cobros por actividades de operación	\$2.533.904,05	\$2.453.368,24	\$2.337.855,75
Cobros procedentes de las ventas de bienes y prestación de servicios	\$2.533.904,05	\$2.453.368,24	\$2.337.855,75
Clases de pagos por actividades de operación	-\$2.433.443,84	-\$2.484.327,69	-\$2.325.556,38
Pagos a proveedores por el suministro de bienes y servicios	-\$2.433.443,84	-\$2.484.327,69	-\$2.325.556,38
Flujos de efectivo procedentes de actividades de inversión	-\$73.857,08	\$5.920,64	-\$16.365,74
Adquisiciones de propiedad, planta y equipo	-\$73.857,08	\$5.920,64	-\$16.365,74
Flujos de efectivo procedentes de actividades de financiación	-\$14.849,16	\$-	\$-
Pagos de préstamos	-\$14.849,16	\$-	\$-
Incremento (disminución) neto de efectivo y equivalente	\$11.753,97	-\$25.038,81	-\$4.066,37
Efectivo y equivalentes al final del periodo	\$22.222,78	\$33.976,75	\$8.937,94
Efectivo y equivalentes al principio del periodo	\$33.976,75	\$8.937,94	\$4.871,57
Ganancia (perdida) antes del 15% a trabajadores e impuesto	\$737.662,92	\$20.503,75	\$53.290,38
Ajustes por partidas distintas al efectivo	-\$59.638,27	\$80.064,99	-\$4.945,18
Ajustes por gasto de depreciación y amortización	\$39.121,27	\$40.295,01	\$33.991,44
Ajuste por gastos en provisiones	\$235.664,27	\$3.804,60	\$-
Ajustes por ganancias (perdidas) en valor razonable	\$31.637,00	\$129.527,00	\$35.420,00
Ajustes por gasto por impuesto a la renta	-\$255.411,37	-\$90.486,06	-\$66.363,06
Ajustes por gasto por participación trabajadores	-\$110.649,44	-\$3.075,56	-\$7.993,56
Cambios en activos y pasivos	-\$577.564,44	-\$131.528,19	-\$36.045,83

(incremento) disminución en cuentas por cobrar cliente	-\$717.242,50	-\$302.253,05	-\$64.677,04
(incremento) disminución en otras cuentas por cobrar	\$33.167,00	\$89.336,86	-\$6.059,90
(incremento) disminución en anticipos de proveedores	\$221,02	\$-	-\$25,68
(incremento) disminución en inventarios	-\$1.384,81	\$24.618,87	\$1.998,66
(Incremento) disminución en cuentas por pagar comerciales	-\$140.824,88	\$414.273,29	-\$6.017,18
(Incremento) disminución en otras cuentas por pagar	\$306.559,70	-\$376.256,63	\$93.757,38
Incremento (disminución) en otros pasivos	\$8.274,03	\$18.752,47	-\$5.022,07
Flujo de efectivo netos procedentes de actividades de operación	\$100.460,21	-\$30.959,45	\$12.299,37

Fuente: Labquir (2022)

Elaborado por: Los autores

Los resultados obtenidos en el flujo de efectivo permiten concluir que la empresa ha obtenido pérdidas durante el 2019 con un flujo neto negativo de -\$30.959,45. Además, en comparación al 2018 que se obtuvo réditos netos de \$100.460,21, en el 2020 que existió recuperación del periodo anterior solo obtuvo \$12.299,37, es decir, cerca de un 13% de lo que represento el primer periodo que se exhibe. Conociendo esto, se debe resaltar que, con la automatización propuesta, se propondrá una optimización de costos en las operaciones que permitirán obtener mejores ganancias para Labquir S.A.

## 2.8 Fortalezas y Debilidades de la Empresa

Tabla 18

*Análisis de Factores internos de la empresa*

Factores críticos de éxito	Peso	Puntaje	Puntuación
<b>Fortalezas</b>			
Estructura consolidada de procesos de producción	0,4	3	1,2
Certificaciones de calidad	0,2	4	0,8
Personal profesional en producción de crianza	0,2	3	0,6
<b>Total de fortalezas</b>			<b>2,6</b>
<b>Debilidades</b>			
Falta de innovación en procesos de control	0,1	1	0,1
Riesgo de contaminación en manipulación manual	0,06	1	0,06

Alteración de informes por manipulación manual de controles	0,04	1	0,04
<b>Total de debilidades</b>			<b>0,20</b>
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2,80</b>

Elaborado por: Los autores

Bajo un análisis de factores internos (AFI) se pudo determinar que la empresa cumple de forma media con la actuación en sus falencias con respecto a las fortalezas que posee, un resultado que preocupa es el exhibido en las debilidades donde se obtiene una puntuación de 0,20 que indica que la empresa no logra cubrir con sus estrategias actuales un total actuación para brindar solución en estos aspectos, estos inconvenientes exhibidos dentro de esta matriz buscan ser solucionados mediante la propuesta del presenta proyecto.



### **3. Evaluación Estratégica**

#### **3.1 Alineamiento de la organización al entorno social (Contraste con A y O Sociales)**

En el entorno social se puede delimitar como una amenaza el desempleo, el cual, en base a un fuerte golpe económico mundial propiciado por la pandemia del COVID-19 puede generar alteraciones y afectaciones en las industrias. En los datos exhibidos dentro del análisis PESTEL, se puede denotar que la economía ecuatoriana en el último periodo ha tenido un reflote y el desempleo ha ido disminuyendo, por lo que el impacto de esta variable disminuye. Como oportunidad se puede destacar los planes del gobierno en promover mecanismos de electrificación de la producción que permitirá un mejor cuidado del medio ambiente y entorno donde se desenvuelvan las personas.

Para el Labquir S.A. esta amenaza perjudicaría en medida que afecte a sus clientes empresariales, es decir, si el desempleo genera un menor consumo de los productos finales, los pedidos de cultivo de lavas serán menores, por su parte, también de debe indicar que mediante la idealización de la propuesta se busca optimizar la productividad de la crianza para poder mejorar la oferta, esto permitirá brindar fuentes de empleo en un futuro. En lo referente a la oportunidad, estos mecanismos se alinean a la visión de la empresa de innovar y contribuir en la responsabilidad social para un cuidado del ecosistema, por lo que el proyecto de automatización puede irse adaptando poco a poco a estas medidas de electrificación.

#### **3.2 Alineamiento de la organización al entorno industrial (Contraste con A y O Industriales)**

El entorno industrial muestra como amenaza principal la gran cantidad de entidades identificadas bajo la actividad económica en mención que significaría una alta amenaza para la empresa. A esto se le añade como aspecto de oportunidad la apertura para formar parte de una asociación que promueva un mecanismo para el desarrollo del sector y sus afiliados del territorio ecuatoriano.

Labquir S.A. brinda una respuesta oportuna a las amenazas de la industria con un reconocimiento internacional bajo la marca Quirola Brand Shrimp, amplia experiencia y certificados que avalan la calidad de sus procesos y productos brindando respuestas oportunas para competir. Sobre la oportunidad de pertenecer a una asociación, se debe resaltar que la empresa está inscrita como afiliado de la CNA, por lo que cuenta con todos los beneficios propios de esta comunidad.

### **3.3 Alineamiento de la organización al propósito y modelo de negocio (Contraste con F y D)**

En una examinación de debilidades y fortalezas de la empresa se pudo evidenciar que la empresa presenta una alineación al cumplimiento de servicios y productos de calidad que se presentan como parte de los objetivos organizacionales del Grupo Quirola. Para ser esto, emplean enfoques de alimentos orgánicos y dan una crianza de larvas bajo esta perspectiva, además, disponen de infraestructuras que permiten una adecuada conformación de piscina y un correcto transporte del recurso a las camaroneras.

Conforme a las fortalezas que presenta, la falta de automatización y el hecho de que se emplean controles manuales en el seguimiento y examinación de las larvas en cría, hace que no se pueda obtener un puntual de análisis interno aceptable, por lo que la empresa debe mejorar estos procesos, y seguir innovando ante posibles amenazas externas como la alta competencia que existe en el mercado ecuatoriano.

### **3.4 Resumen del Diagnóstico Organizacional**

El diagnóstico organizacional permite observar diferentes perspectivas del negocio, en temas de infraestructura y conformación de procesos se puede expresar un cumplimiento satisfactorio al evidenciar que la empresa cuenta con instalaciones y una detallada descripción de su fase de producción, además, de contar con certificados que avalan la calidad de sus fases internas y del producto final obtenido.

No obstante, de lo mencionado en el párrafo anterior, se debe indicar que conforme a las debilidades expresadas el negocio sigue sin dar respuestas acordes a estos inconvenientes, dado que, la amenaza de un riesgo de contaminación cruzado puede alterar el resultado de las crías y de los informes de las piscinas que la contiene. Es por esto, que en el análisis de factores internos no se llega a obtener una ponderación perfecta o aceptable, por lo que es inminente la formulación de estrategias que den solución a esta problemática.

## **4. Propuesta de Innovación y Alternativas**

### **4.1 Descripción del Problema**

El problema en el que se basa el estudio es la vulnerabilidad de riesgo cruzado dentro de los estanques que contienen las larvas, lo que pondrá en peligro la producción final y la calidad del producto final, lo que originaría problemas como retrasos, incumplimiento, y quejas por parte de los clientes a los que se destina la producción.

El surgimiento del problema se denota con la falta de innovación dentro de la empresa, en el que se efectúan métodos tradicionales de testeo y control de los criaderos de larvas, haciendo que los encargados midan los niveles teniendo contacto con los estanques, lo que se debería evitar y buscar otras vías que permitan limitar estas acciones. Este asunto debe ser tratado con prontitud y severidad para no caer en errores de otras empresas o naciones, uno de los casos que se conoce en América corresponde Chile que tuvo problemas que obligaron a reducir su producción de acuicultura por crisis sanitaria (Flores & Aracena, 2018).

Lo que hace avizorar que el problema puede ser más grande de lo que parece y que en un futuro de no mejorar estos controles podrían afectar la producción, sancionándose a la empresa por algún tipo de error incurrido por el riesgo de contacto de estanque, lo que, a su vez, debilitaría la imagen que se tiene como marca local e internacional.

### **4.2 Análisis de Alternativas (Mercado, Social, Técnico, Ambiental, Legal, Financiero y Riesgos)**

#### **Criterio de mercado**

Dentro de las alternativas que pueden escoger los directivos del laboratorio esta conservar su método actual de criaderos de camarones o innovar con automatizaciones. Mantener el modelo actual significaría para la empresa un retraso en la innovación del mercado, donde las empresas ya empiezan a innovar en temas de control de criaderos para optimizar la calidad de las piscinas. Como ejemplo se puede referenciar al sistema de monitoreo remoto expuesto en el trabajo de Flores y Aracena (2018) que es una evidencia del cambio que se produce en los mercados, por lo tanto, se calificaría como alto escoger como alternativa el diseño de una automatización del control de los criaderos.

### **Criterio social**

Desde una perspectiva social ambas alternativas son fuentes generadoras de empleo, por lo que se pueden ponderar como altas su contribución en esa perspectiva, además, ambas mantienen una preocupación por no desgastar los recursos naturales, por lo que no se afectaría el entorno donde se desenvuelve la sociedad.

### **Criterio técnico**

Desde una perspectiva técnica, el modelo actual mantiene controles avalados por certificados que dan una aprobación a la calidad que se entrega, sin embargo, el riesgo por contaminación cruzada es más evidente en operaciones de contactos con estanque por lo que se puede considerar como medio su contribución en este criterio, por lo que la automatización de controles sería una viabilidad técnica que contribuirá en mejores niveles de conservaciones de los estanques.

### **Criterio ambiental**

Ambientalmente, sería óptimo una intervención por monitoreo automático para evitar riesgos de contaminación en estanques y en las larvas, lo que convierte a la alternativa de innovación como una mejor opción para los directivos, no obstante, de que ambos modelos muestran un enfoque de protección y conservación de los recursos naturales.

### **Criterio legal**

Dentro del ámbito ecuatoriano esta Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca que promueve el desarrollo racional de estos recursos (Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca, 2020), este aspecto es cumplido por ambos modelos estratégicos de criadero de camarón, considerando que no se desgasta los bienes naturales provenientes de la acuicultura y se exhibe una crianza propia en criaderos.

### **Criterio financiero**

Financieramente la innovación siempre produce gastos por inversión mayor por parte de los directivos, sin embargo, este valor será redituable cuando se promueva un ahorro en gastos por recursos en manipulación manual y gastos en nómina que se verán reducidos, siendo favorable para la compañía mantener este modelo en un largo plazo.

## Criterio de riesgos

El riesgo es mayor en el modelo actual, el tener que intervenir por parte de los encargados del control en el estanque para medir los niveles de valores del agua hace que las larvas puedan verse afectadas en caso de tener contaminantes que afecten su estado y tergiversará los resultados propios de estos análisis, por lo tanto, es mejor utilizar una automatización dentro de estos procesos.

### 4.3 Selección (Justificación)

En base a los análisis hechos en la sección anterior se pondera dentro de la siguiente tabla el nivel de cumplimiento de cada una de las alternativas:

Tabla 19  
*Selección de estrategia*

Estrategias	Criterios						
	Mercado	Social	Técnico	Ambiental	Legal	Financiero	Riesgo
Mantener modelo actual	Bajo	Alto	Medio	Medio	Alto	Bajo	Alto
Proponer automatización en los criaderos de larvas	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto	Medio-alto	Bajo

Elaborado por: Los autores

La tabla 19 exhibe el nivel de cumplimiento de bajo a medio según el impacto que tendrían en cada criterio, en el caso de riesgos se puede evidenciar que para la empresa tendría un riesgo alto continuar con el modelo actual por la posibilidad de que se dañe la producción de larvas en los estanques. En sí, una de las perspectivas que afecta en el diseño del nuevo modelo está el financiero considerando que se debe invertir para poder conseguir una automatización en controles, sin embargo, se resalta el ahorro en gastos que representara después. Esto convierte al diseño de automatización como la alternativa a elegir por parte de los directivos.

#### **4.4 Alineamiento de la Propuesta a la Estrategia (Brechas de capacidades y recursos que atiende)**

##### **Brecha de capacidades:**

- Profesionales laboratoristas: El personal seleccionado por parte de la empresa cuenta con experiencia y conocimientos sobre la crianza de larvas de camarón, permitiendo una ejecución eficiente de los procesos de control y alinear sus métodos actuales a las nuevas formas de seguimiento de los estanques.
- Capacitación al nuevo modelo: A forma de inducción el profesional del laboratorio debe recibir capacitación sobre cómo se manejará el nuevo modelo automatizado para poder realizar una secuencia de procesos eficientes y evitar errores desde la primera vez.

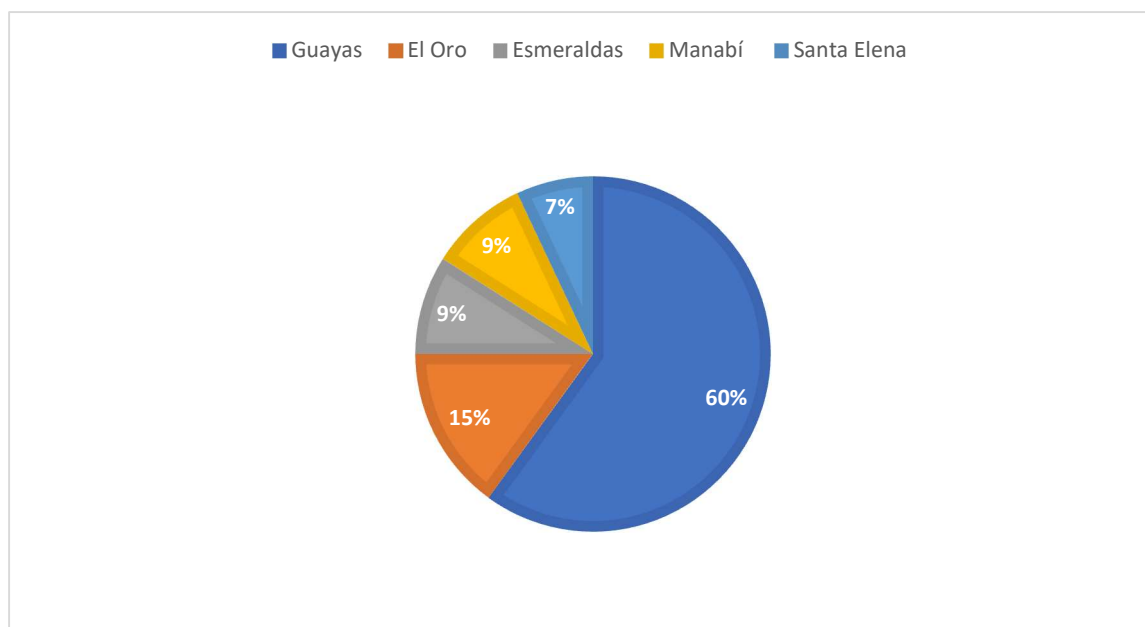
##### **Recursos:**

- Rediseño de estanques de criaderos: Se busca adaptar la estructura actual a una conectividad mediante cables y manueras que permitan enviar información sobre el agua del estanque, temperatura y estado de las larvas para poder ejercer análisis sobre el rendimiento del criadero y de la producción.
- Rediseño de laboratorios: Consiste en el acondicionamiento de los laboratorios actuales para colocar los sistemas y terminales que permitan una correcta conectividad y flujo de información con los emisores localizados en los estanques y generando análisis propicios para la toma de decisiones oportunas sobre el estado de las larvas.

## 5. Industria

### 5.1 Descripción General

La industria a la que pertenece la empresa es el sector acuícola centralizado en la actividad económica camaronera del Ecuador, al hacer referencia a labores de acuicultura se considera labores productivas primarias paralelas a la agricultura y ganadería que conforman un sector estratégico en la producción alimentaria de la nación (Cuéllar, Asiain, Juárez, Reta, & Gallardo, 2018). En el país existen 210.000 hectáreas destinadas a esta labor, la provincia del Guayas cuenta con una representatividad del 60%, El Oro con el 15%, Esmeraldas con el 9% al igual que Manabí y un 7% en Santa Elena (Saltos, 2020), como se puede observar en la siguiente figura:



*Figura 5* División de hectáreas para actividades camaroneras según provincia  
Fuente: Saltos (2020)

En lo que respecta a la participación que ha tenido la industria en el Producto Interno Bruto (PIB), esta se refleja como positiva y creciente, pasando del 0,87% de participación en el 2015 a 1,13% en el 2018, demostrando una variación de crecimiento del 0,26% según datos de la Corporación Financiera Nacional (CFN, 2020), por lo que se considera un sector de aporte en la economía ecuatoriana, para una mejor apreciación se exhibe la siguiente tabla:

Tabla 20  
*Aportación del sector camaronero en el PIB*

Año	Acuicultura y pesca de camarón (MM USD de 2007)	PIB Total (MM USD de 2007)	Participación PIB
2015	609.46	70,175	0.87%
2016 sd	659.47	69,314	0.95%
2017 p	764.27	70,956	1.08%
2018 p	814.73	71,871	1.13%

Fuente: CFN (2020)

La delimitación territorial al que se enfoca el proyecto es Santa Elena, sitio donde se localiza la empresa Labquir S.A., cuya actividad del sector camaronero se focaliza en la explotación de criaderos de camarones mediante laboratorios, dentro del Ecuador la contribución en temas de empleos por esta actividad económica ha reflejado una gran contribución como se presenta a continuación:

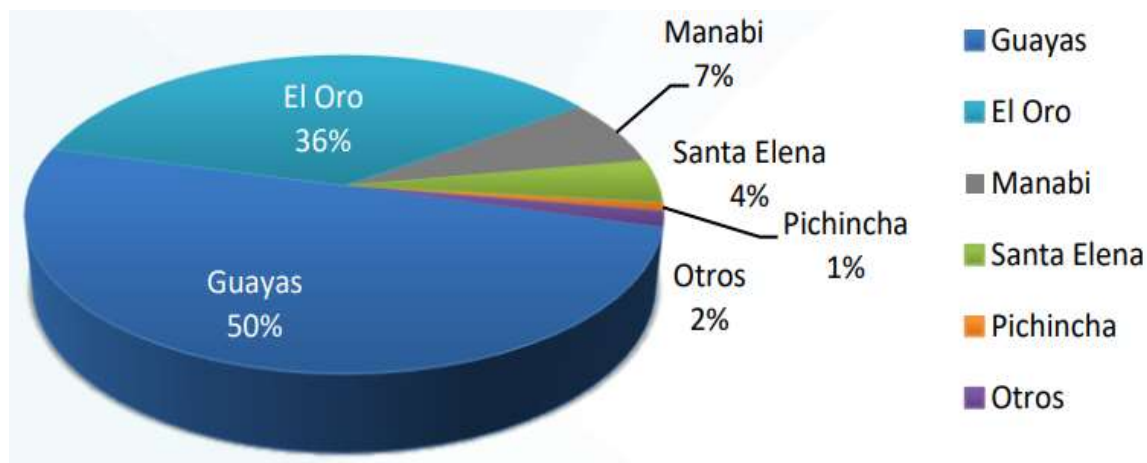
Tabla 21  
*Empleos generados en el 2019 por estas actividades según el tamaño de la empresa*

<b>Empresas dedicadas a la explotación de criaderos de camarón</b>	
<b>Empresas según tamaño</b>	<b>Número de empleos generados</b>
Grande	26.987
Mediana	4.474
Pequeña	2.946
Micro	1.504
<b>Total</b>	<b>35.911</b>

Fuente: Adaptado de CFN (2020)

Del sector industrial completo de actividades relacionadas al camarón, se puede visualizar que la labor de explotación de criaderos de larvas ha aportado en la economía 35.911 plazas de empleo en total, siendo las entidades de categoría grande la que mayor fuente generó. En lo que corresponde a la participación por provincia se exhibe el siguiente dato:





*Figura 6* Participación de actividades de explotación de criaderos de camarón por provincia  
Fuente: CFN (2020)

En participación de estas actividades, la provincia de Santa Elena ocupa el cuarto lugar con un 4%, siendo Guayas la que se mantiene líder con una participación del 50% seguida por el 36% de El Oro. A su vez, esto refleja que la provincia donde se localiza las empresas objeto a estudio se mantiene entre los principales territorios nacionales que contribuyen al Ecuador con esta fuente productiva y de empleo, por lo que, su fortalecimiento con medidas como la expuesta dentro de una planificación de laboratorios de crianzas le permitirá ganar competitividad y seguir desarrollándose en la industria.

## 5.2 Principales Productos

Los laboratorios locales de producción y crianza de larvas para la explotación de camarón se centran en dos productos acuícolas que se pueden cultivar en el territorio ecuatoriano, estos son el camarón blanco cuyas características de tamaño y clasificación se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 22

*Productos camaroneros que se tratan en los laboratorios de crianza*

Nombre Común	Nombre Científico	Longitud
<b>Camarón Blanco</b>	Litopenaeus vannamei	25 cm.
<b>Camarón Blanco</b>	Litopenaeus stylirostris	23 cm.

Fuente: Rivera (2018)

Se refleja que los laboratorios se deben centrar en la crianza de estos recursos (*Litopenaeus Vannamei* y *Styloirostris*), siendo *Vannamei* en la que se centra la crianza de los laboratorios de la entidad. En la construcción de infraestructuras de laboratorios para la crianza de camarones varia conforme a las necesidades del acuicultor, AQUALAB menciona que en sistemas con tanques de 15 a 22 toneladas de agua se permite sembrar 2'000.000 de nauplios o larvas de camarón. Por su parte, los sistemas que se ofrecen principalmente en el mercado comprenden tres categorías dependiendo de la densidad en la producción, estas se presentan a continuación con su descripción:

Tabla 23

*Tipos de sistemas que se utilizan en el cultivo de larvas*

<b>Tipo de sistemas</b>	<b>Características</b>
Extensivo	Bajas densidades: 10,000-15,000/ha Limitado uso de dietas formuladas Producción promedio: 600 lb/ha/año.
Semi-intensivo	Densidades medias: 15,000 – 120,000/ha Se alimenta con dietas formuladas Producción promedio: 1,000-5,000 lb/ha/año.
Intensivo	Densidades altas: más de 120,000/ha Se alimenta con dietas formuladas Producción promedio: mayores a 5,000 lb/ha/año.

Fuente: Acebo (2018)

### **5.3 Principales Actores**

#### **5.3.1 Productores**

Dentro de la industria camaronera, en la actividad de explotación de piscinas de camarones se reconocen un total de 889 empresas, lo que hace visualizar un mercado competitivo tanto local como internacional, considerando que estas entidades también enfocan su nicho en la venta de estos recursos mediante exportaciones, la división según el tamaño de la empresa puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla 24  
Competidores del sector según su tamaño

Empresas según tamaño	Número de empresas
Grande	66
Mediana	201
Pequeña	301
Micro	318
ND	3
<b>Total</b>	<b>889</b>

Fuente: Adaptado de CFN (2020)

Como se puede apreciar la principal competencia corresponde a las empresas de tamaño pequeño por ser la categoría que más participación demuestran en el mercado, no obstante, más amplia infraestructura y capacidad de producción poseen las entidades Grandes que promueven 26.987 plazas de empleos en el territorio nacional. La participación del mercado del sector corresponde:

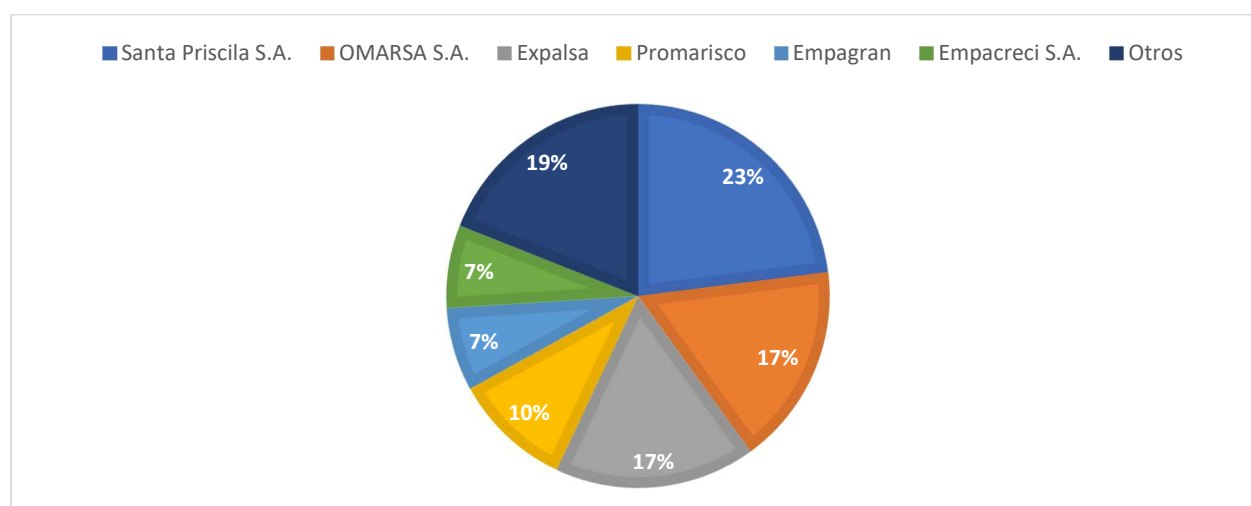


Figura 7 Participación de mercado en el sector camaronero

Fuente: Mercapital Casa de Valores S.A. (2020)

Industrial Pesquera Santa Priscilla S.A. es la entidad que domina el nicho con un 23% y principal competidora del sector seguido por OMARSA S.A. Y Expalsa con 17% cada una, por su parte, la participación en el mercado local del sector por nivel de ingreso de las diez principales empresas es la siguiente:

Tabla 25  
Principales competidores del mercado

DETALLE DE PRINCIPALES COMPETIDORES (DICIEMBRE 2020)		INGRESOS (MILES USD)
1	Industrial Pesquera Santa Priscila S.A.	545.050
2	Operadora y Procesadora de Productos Marinos OMARSA S.A.	424.380
3	Expalsa Exportadora de Alimentos S.A.	381.420
4	Promarisco S.A.	236.510
5	Salica del Ecuador S.A.	177.860
6	Empacadora Grupo Granmar S.A. Empagran	167.750
7	Empacreci S.A.	164.880
8	Técnica y Comercio de la Pesca C.A. TECOPESCA	142.250
9	PROEXPO, Procesadora y Exportación de Mariscos S.A.	119.660
10	Alimentsa S.A.	100.610

Fuente: GlobalRatings Calificadores de Riesgos S.A. (2021)

La tabla anterior exhibe las diez principales empresas del sector según su nivel de ingresos generados en el 2020. Dentro del mercado es la empresa Industrial Pesquera Santa Priscilla S.A. la que mejor nivel de réditos presenta, lo que se refleja también en la participación porcentual de mercado que represento anteriormente. Estos grandes productores cuentan con laboratorios para poder generar la crianza de los camarones, se debe indicar que a nivel de Santa Elena existen 130 laboratorios que proveen el 75% de los productos comercializados a nivel nacional (Elghoul & González, 2016). Entre los laboratorios de la zona ese pueden destacar:

- NIETOLAB S.A.
- Laboratorio Piramilab S.A.
- MENISA S.A.
- LAB ROTI S.A.

### 5.3.2 Canales

En el aspecto de análisis de cuales se tomará como referencia los medios que se utilizan por estas empresas para contactarse con los clientes, así como la forma de distribución que emplean en el mercado. Para esto, se hará mención de cuatro laboratorios que conforman el sector, los canales utilizados por estas empresas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 26  
*Competencia, medios de difusión y distribución del servicio*

<b>Empresa</b>	<b>Canales de comunicación</b>	<b>Canales de distribución</b>
NIETOLAB S.A.	Via Telefonica	Instalación en Santa Elena
Laboratorio Piramilab S. A	Via Telefonica	Instalación en Santa Elena
MENISA S.A.	Via Telefonica	Instalación en Santa Elena
LAB ROTI S. A	Via Telefonica	Instalación en Santa Elena

Elaborado por: Los autores

La tabla 26 muestra que los laboratorios que conforman la competencia del sector, emplean una distribución directa mediante sus instalaciones localizadas en Santa Elena, por su parte, no diversifican su medio de contacto y utilizan un canal tradicional como la vía telefónica para poder contactar con clientes. Esto limita su rango de comunicación, considerando que las empresas en la actualidad se desenvuelven en una era digital donde estos recursos tienen preferencias.

### 5.3.3 Proveedores

Estos actores brindan a los laboratorios de recurso que permiten la conformación de los sistemas de crianzas como metales y materiales plásticos. Los proveedores dentro de la industria local que abastecen a los diferentes laboratorios de crianzas son varios, a continuación, se detallan los principales:

- a) AGRIPAC S.A.: Empresa que abastece en temas de recursos agroindustriales para los diferentes laboratorios del sector, cuenta con más de 185 locales e inicio actividades para el año de 1972 (AGRIPAC S.A., 2021).
- b) SEATEC S.A. SERVICIOS TECNOLOGICOS PARA ACUACULTURA S.A.: Entidad dedica a la producción de recursos plásticos y metálicos para la industria acuícola, cuenta con una experiencia mayor a diez años y entre sus servicios están el asesoramiento, consultoría y diseño de proyectos de acuicultura (SEATEC S.A., 2021).
- c) OLOPELSA S.A.: Empresa que pertenece al sector de venta de bienes semiacabados de metales ferrosos y no ferrosos, localizado en la ciudad de Guayaquil, fundada desde el 2006 y proveedora de metales para los laboratorios de piscinas de camarones (EMIS, 2021).

#### 5.4 Modelos de negocio de los actores de la industria

Las empresas de la industria actúan de forma individual, sin embargo, en el transcurso de la historia han contado con diversas asociaciones que han formado parte de la industria y que delimitan su actuar en brindar asistencia, en las destinadas para laboratorios se puede mencionar ALAB (Asociación de Laboratorios) que al unirse con la FEDECAM (Federación de Camaroneros) y la Cámara de Productores de Camarón dio origen a la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA, 2021).

Mediante esta organización muchas personas naturales, jurídicas y asociaciones que se centran en labores de reproducción, cultivo, procesamiento y comercialización de las especies acuáticas cuentan con una institución que promueva el desarrollo sostenible de la industria (CNA, 2021). No todas las entidades del sector se encuentran afiliadas a esta organización, sin embargo, parte de la visión de la misma es contar en un futuro con todas estas empresas como afiliados.

Por su parte, entre los modelos de negocios que se diversifica en el sector camaronero se pueden segmentar tres áreas de actuación, la primera se centra en la explotación de criaderos de camarones, labor que permite la reproducción de larvas y cultivo de esta especie; la segunda actividad es la venta al por mayor y menor, donde existen entidades que solo se enfocan en la comercialización del bien; la tercera actividad es la exportación del camarón, entidades que comercializan el recurso en el mercado extranjero.

#### 5.5 Resumen de la industria

Tabla 27  
*Resumen de la industria camaronera*

Ítems	Descripción
<b>Representación de la provincia</b>	Santa Elena (4%) en actividades de explotación de criaderos de camarón
<b>Competencia/productores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen 889 entidades dedicadas a la explotación de criaderos de camarón.</li> <li>• La industria es liderada por Industrial Pesquera Santa Priscilla S.A. con 23% de participación de mercado.</li> <li>• En Santa Elena existen aproximadamente 130 laboratorios de crianza.</li> </ul>

<b>Canales de difusión</b>	Los laboratorios emplean canales de comunicación tradicional (vía telefónica)
<b>Proveedores</b>	AGRIPAC S.A.: (Ecuador); SEATEC S.A. SERVICIOS TECNOLOGICOS PARA ACUACULTURA S.A. (Ecuador); OLOPELSA S.A.
<b>Modelos de negocio del sector</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explotación de criaderos de camarones</li> <li>• Venta al por mayor y menor</li> <li>• Exportación</li> </ul>

Elaborado por: Los autores

## 6. Análisis del Sector

### 6.1 Análisis Social (PEST)

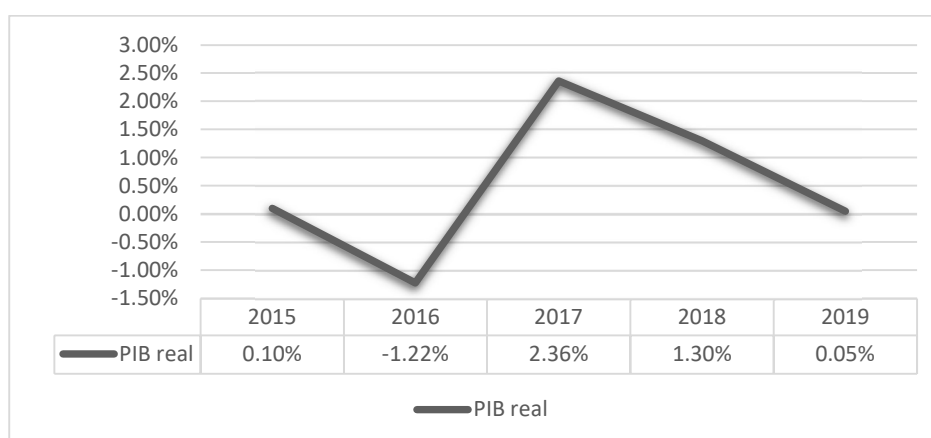
#### Factor político

Por parte del gobierno se promueve el desarrollo de los sectores en general, esto mediante el Plan Nacional del Buen Vivir (2017-2021) que busca generar un progreso sostenible dentro del territorio, buscando aumentar la competitividad y el avance de las empresas locales y actividades económicas promovidas en el Ecuador.

Para Labquir S.A. se genera un panorama político positivo en la constitución de medidas encaminadas al apoyo empresarial, considerando que el gobierno brinda asistencia para el desarrollo de los negocios locales y la industrialización sostenible de los sectores, facultando un contexto propicio para la intervención en proyectos en el ámbito nacional.

#### Factor económico

La economía ecuatoriana muestra un reflote bajo en sus mercados con una tasa de Riesgo País que paso de 1.029 en octubre del 2020 a 847 en 2021 según cifras del Banco Central del Ecuador (BCE), además, dentro del elemento económico se considera un análisis de la evolución del Producto interno bruto (PIB), en el Ecuador durante el periodo 2015 al 2019 se observa una tendencia variada en el desarrollo económico, en el primer periodo menciona la tasa de crecimiento fue de 0,10% y para el último ciclo de 0,05%, reflejando un crecimiento positivo.



*Figura 8* Evolución económica del Ecuador en el PIB (% anual)  
Fuente: Banco Mundial (2021)

Los resultados muestran una economía con desarrollo lento localmente, que puede avizorar un bajo desarrollo de negocios, sin embargo, puede resaltarse que, dentro de los periodos examinados, la



mayoría le significaron una contribución positiva al PIB, por lo tanto, es viable para los directivos seguir interviniendo en negocios dentro del territorio. Además, esto demuestra una recuperación ante la amenaza económica que representó la pandemia del COVID-19, en parte a las acciones del gobierno en programas de créditos para proyectos y recuperación financiera de las empresas.

### Factor social

De los problemas sociales se encuentra el desempleo de las naciones, sobre este aspecto se revela que las cifras en la zona urbana han ido disminuyendo durante el 2021, pasando de 423.445 en septiembre del 2020 a 351.904 para el 2021 como se puede apreciar en la siguiente figura:

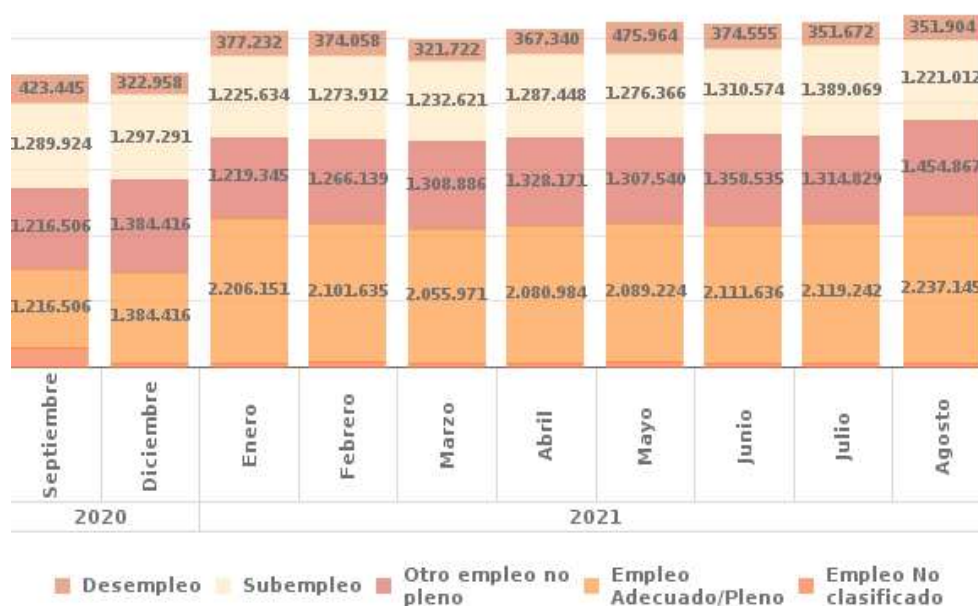


Figura 9 Evolución de desempleo en Ecuador  
Fuente: BCE (2021)

Para la empresa objeto de estudio, esto corrobora un mercado en pleno desarrollo y recuperación económica, visualizando que tanto en factores económicos y sociales, el empleo ha mostrado una evolución positiva para las industrias, demostrando que la intervención en el territorio nacional es adecuada en base a los datos exhibidos.

### Factor tecnológico

El gobierno promueve la utilización de tecnologías limpias y renovables mediante la electrificación del sector camaronero, para esto imparte talleres mediante el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP), de Energía y Recursos Naturales No Renovables, y la

Corporación Nacional de Electricidad (CNEL-EP) a los agricultores y empresarios de la industria, buscando con esto una modernización de las actividades acuícolas.

En este escenario se puede visualizar para Labquir S.A. un impacto tecnológico positivo que promueve la innovación dentro de las labores de cultivo del camarón, pasando del uso de combustibles fósiles a la implementación de redes de electrificación para la producción que permita obtener mayor calidad en la crianza de larvas.

### **Factor ecológico**

El factor ecológico es un tema ampliamente tratado y resguardado en las políticas y programas de gubernamentales, en este sentido se puede mencionar el programa de electrificación referenciado anteriormente que busca eliminar el uso de combustibles fósiles para obtener la utilización de energía no contaminante en la producción camaronera del territorio.

Este aspecto se convierte en una oportunidad para Labquir de incurrir en dicho programa para ofrecer a sus clientes una producción, cultivo y crianza más libre de contaminación, mostrando afinidad y contribución a los requerimientos del gobierno de la acuicultura, impulsando el uso de energías renovables dentro del mercado, que con el tiempo espera ser implementado en todo el sector.

### **Factor legal**

En el factor legal Labquir S.A. debe someterse a todas las disposiciones de la ley de relaciones laborales para no incurrir en sanciones en la contratación y finiquito de empleados, para lo cual, se establece por el gobierno el Código de Trabajo. En actividades agrícolas el conocimiento sobre estas leyes es vital considerando que muchas veces se incurre en modelos de contratos por jornada o eventuales.

De este elemento no se observa una mayor variación o afectación para la empresa, considerando que los parámetros de contratación de implementados están conforme a lo establecido por la ley y se cancelan todos los beneficios de ley a los trabajadores, por esto, no es una variable que termine incidiendo de forma significativa dentro de las operaciones del proyecto.

## 6.2 Análisis Industrial Competitivo y Colaborativo

Dentro de este marco se mencionarán a las dos principales empresas que muestran participación en el mercado, visualizando medidas que implementan y características propias de sus laboratorios, estas se profundizan a continuación:

### **Santa Priscila:**

- Años en el mercado: Desde 1976.
- Participación del 30%.
- Productos: Camarón (*Litopenaeus Vannamei*).
- Piscinas: Localizada a pocos metros de mar con una salinidad de 36ppt.
- Laboratorio:
  - No implementan antibióticos
  - Áreas aisladas
  - Programa amigable con el medio ambiente (sistema de abastecimiento y recirculación de agua)

### **OMARSA S.A.:**

- Años de experiencia: Más de 40 años.
- Participación del 17%.
- Productos: *Penaeus Vannamei*.
- Piscinas: 95 destinadas a la crianza de larvas.
- Laboratorio:
  - No implementa manipulación genética
  - Con programa de cría selectiva
  - Cuenta con tres laboratorios
  - Producción en laboratorio de Mar Bravo de 3'312.000 larvas al año

Como se puede observar, ambas entidades poseen amplia trayectoria en el mercado local, y con sistemas de cultivo variados, estas empresas buscan la mejor forma de condicionar su crianza a productos que cuiden el medio ambiente y que muestren responsabilidad social, lo que les genera una diferenciación y ventaja competitiva que se debe afrontar con medidas innovadoras por parte de Labquir S.A.

### 6.3 Oportunidades y Amenazas del Sector

Tabla 28

*Factores externos de la empresa*

<b>Factores críticos de éxito</b>	<b>Peso</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Oportunidades</b>			
Mercado de gran demanda local	0,4	3	1,2
Apertura de créditos para proyectos empresariales	0,2	1	0,2
Apoyo al sector mediante asociaciones y organismos gubernamentales	0,2	2	0,4
<b>Total de oportunidades</b>			<b>1,8</b>
<b>Amenazas</b>			
Competidores	0,1	4	0,4
Impacto económico de la pandemia	0,06	2	0,12
Posibilidad de nuevos entrantes	0,04	1	0,04
<b>Total de amenazas</b>			<b>0,56</b>
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2,36</b>

Elaborado por: Los autores

Los resultados de la tabla 28 permiten verificar que la empresa Labquir S.A. responde de forma insuficiente a los factores externos del mercado, por lo cual, necesita de la implementación de mejores medidas para poder soportar las amenazas que se presentan en el sector y las oportunidades que deben ser aprovechadas para generar un mejor rendimiento de la entidad. En este sentido, con la planificación de un sistema automatizado se busca cumplir con un mayor y mejor alcance de la demanda existe para esta clase de bienes.

## 7. Modelo de gestión de innovación

### 7.1 Estructura del modelo de gestión de innovación

Para gestionar la fase de innovación dentro de la empresa Labquir S.A. se expondrá un modelo de gestión de innovación Cometa, cuya estructura a seguir por parte de los directivos es la siguiente:

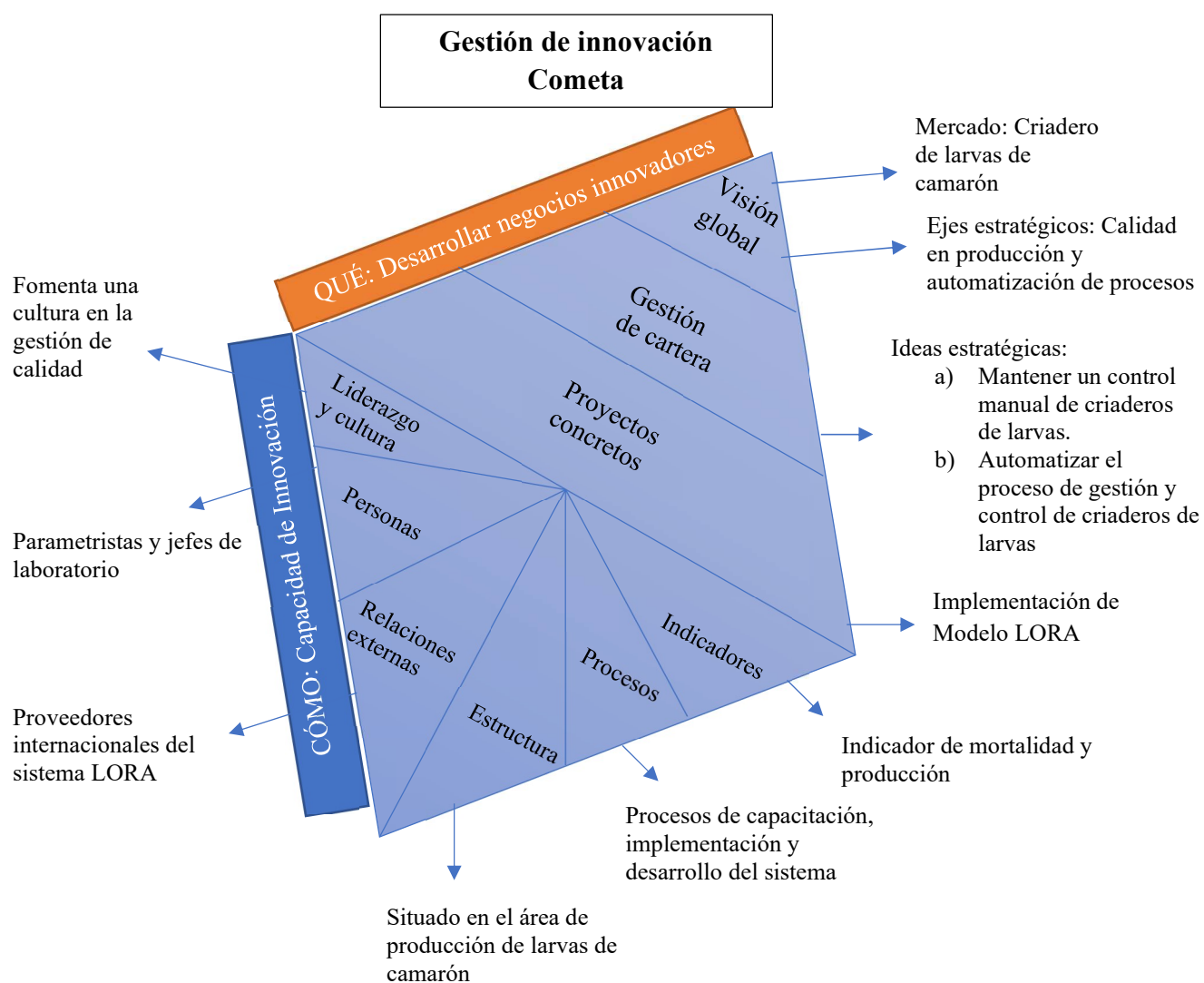


Figura 10 Estructura del modelo de gestión de innovación Cometa

La estructura expuesta en la figura anterior, esquematiza lo que corresponde al modelo de gestión sugerido para Labquir S.A. en procesos o proyecto de innovación, dentro de los componentes se debe dividir la perspectiva de la entidad en dos etapas, en la primera se define las ideas de innovación que se desean implementar por parte de los directivos conforme al producto o mercado

en que interviene, delimitando estrategias de proyectos para establecer el de mayor conveniencia, en este caso, se considera la automatización como la idea de innovación que se adapta a los requerimientos de la entidad. Posteriormente se establece los elementos que permitirán conseguir y cumplir con dicha propuesta. Cada uno de estos elementos se profundizan a continuación:

## **7.2 Descripción de los elementos del modelo de innovación**

Los elementos de la estructura de gestión de innovación se compone de nueve elementos divididos en dos secciones, la primera cuenta de tres recursos y la segunda de seis, estos son los siguientes:

### **1) QUÉ: Desarrollar negocios innovadores**

#### **a. Visión global:**

En esta etapa los directivos deben formular una visión global del mercado y producto que se comercializa y los ejes diferenciales que sustentarán la innovación. Para el presente proyecto se interviene en el mercado de laboratorios encargados de la crianza de larvas de camarón para su producción y comercialización, con la finalidad de poder abastecer de forma constante y con eficiencia a Grupo Quirola. Para esto, los ejes estratégicos de diferenciación se focalizan en:

- **Calidad de producción:** Los estanques de criaderos de larvas son escenarios de peligros constantes de contaminación que puede provocar un daño en las larvas de camarón, por lo que es importante fomentar una cultura de calidad en la organización.
- **Automatización de procesos:** El enfoque de calidad busca ser optimizado con la utilización de herramientas que permitan automatización en los controles de los estanques, permitiendo generar informes para dar mejores tratamientos a larvas en producción.

#### **b. Gestión de cartera:**

En esta etapa los encargados de la gestión de innovación formulan ideas que pueden ser descartadas en la forma de administración actual del área o proceso. En este caso, las opciones de la entidad se radican en dos propuestas analizadas en la sección 4.3 del presente proyecto, estas son:

- Mantener modelo actual (Control de criadero con manipulación física): Consiste en fijar la gestión y verificación del estado de las piscinas de forma manual por parte de los parametristas.
- Fomentar una automatización de procesos en los criaderos de larvas de camarón: Se fundamenta en el establecimiento de un sistema que permita automatizar el control del estado de las piscinas de criaderos con la utilización de IoT.

De ambas ideas, se selecciona la automatización porque propone una innovación que permite conseguir beneficios como la generación de informes para tener un menor riesgos de morbilidad de las larvas de camarón, por lo que se generaría mayor eficiencia y una menor probabilidad de dañar la producción por riesgos de contaminación cruzada.

c. Proyectos concretos:

En este apartado los directivos meditan la idea central de la propuesta de innovación. Implementación del sistema LORA para la automatización de la gestión y control de las piscinas de criadero de larvas de Labquir S.A. es el proyecto concreto a establecer en el presente estudio. Se busca generar una eficiencia en el registro proveniente de sensores de temperatura, de nivel del agua, de salinidad, de PH y de oxígeno.

## 2) **CÓMO: Capacidad de Innovación**

a. Liderazgo y Cultura:

En esta sección se exhibe las bases organizacionales de la entidad para meditar su relación con el proyecto de innovación. En lo que respecta a los objetivos estratégicos de Labquir S.A. se establece lo siguiente: Objetivo 1: Fortalecer la imagen de seguridad mediante políticas; Objetivo 2: Honrar el fiel cumplimiento de nuestros compromisos; Objetivo 3: Certificar la óptima calidad de nuestros productos.

Estas finalidades organizacionales se alinean a una cultura enfocada en una mejora de los procesos internos para conseguir una calidad en la producción, por lo que la innovación es un enfoque que

puede contribuir en la consecución de dichas finalidades por permitir ejecutar procedimientos con mayor eficiencia dentro de la empresa.

b. Personas:

El ítem de “Personas” conlleva al personal del que esta provista la entidad para ejecutar el proyecto de innovación. Para Labquir S.A. son los parametristas y el jefe de laboratorio quienes deben intervenir en esta fase organizacional, por ser los encargados de administrar cada una de los controles en las piscinas de criaderos de larvas de camarón.

c. Relaciones externas:

En las relaciones externas los directivos deben examinar y proponer cuales son los participantes externos que son esenciales para promover y ejecutar la innovación, en el presente proyecto son los proveedores del Sistema LORA, quienes brindan una estructura de herramientas IoT y programación que puede adaptarse a las necesidades de control de Labquir S.A. para poder gestionar la producción de larvas de camarón con mayor eficiencia.

d. Estructura:

La estructura expresa el área o proceso al que se dirige la propuesta de innovación, en este caso es el área de producción de larvas de camarón, cuya estructura de etapas contempla la preparación, cultivo, producción y control de los estanques de larvas, siendo estas las etapas que se deben vigilar con la automatización del sistema LORA, donde se debe generar informes de cada sección para ser analizada por los parametristas y el jefe de laboratorio.

e. Procesos:

Esta sección corresponde a una de las últimas etapas del modelo de innovación Cometa, en este caso se debe indicar los procesos del proyecto de innovación a seguir. Para la presente propuesta, el proyecto de innovación sigue varias etapas, primero se mide la viabilidad del proyecto desde la perspectiva financiera para conseguir analizar los beneficios que se conseguirán, posteriormente se procede con la capacitación del personal y, por último, se procede con la ejecución del proyecto.



f. Indicadores:

La última etapa del modelo de gestión Cometa es establecer indicadores que permitan evaluar el proceso de innovación, para esto, en el presente proyecto se consideran índices de valoración de producción para estimar el crecimiento operativo en producción de larvas conseguido con la propuesta, comparándolos con periodos anteriores, de igual forma, el nivel de morbilidad de larvas, buscando comprobar un que se haya reducido el margen de morbilidad. No obstante, para administrar de mejor forma este proceso se considera pertinente un modelo de gestión de mejoras, el cual, se describe a continuación.

### **7.3 Gestión de mejoras del proyecto**

Esta sección se añade un modelo de gestión organizacional para tener una vigilancia de los resultados que se obtienen y visualizar las mejoras del proyecto, para esto se establecen dos secciones que consisten en: Objetivos estratégicos, Perfil de responsable y Medidas de evaluación.

#### **a) Objetivos estratégicos**

Los objetivos estratégicos a cumplir con el desarrollo de la propuesta son los siguientes:

- Reducir los gastos por nómina en un porcentaje igual o mayor al 30%.
- 5% de mejora en la mortalidad de las larvas camarón.
- 5% de mejora en la producción de larvas de camarón.

#### **b) Perfil de responsable**

##### **Responsable:**

- Jefe de laboratorio

##### **Perfil:**

- Profesional en criadero de larvas de camarón.
- De 3 a 5 años de experiencia.
- Capacidad de liderazgo para guiar a parametristas.
- Capacidad analítica que le permita meditar y tomar decisiones ante los escenarios que se expongan en la crianza de larvas.

- Con conocimiento para la gestión del Internet de las cosas que permita una fácil adaptación a las tecnologías a implementar.

### Responsabilidades:

- Guiar a los parametristas en el desarrollo de las labores de crianza de larvas de camarón.
- Controlar el estado de las piscinas de larvas para mantener una calidad en la producción.
- Elaborar informes sobre la gestión de las piscinas.
- Verificar el cumplimiento de objetivos estratégicos.

### c) Medidas de evaluación

Tabla 29

*Medidas de evaluación por objetivo estratégico*

<b>Objetivos estratégicos</b>	<b>Indicadores / Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir los gastos por nómina en un porcentaje igual o mayor al 30%.</li> </ul>	$\frac{\text{Gastos despues de la propuesta}}{\text{Gastos de periodo anterior}}$	30% de ahorro
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5% de mejora en la mortalidad de las larvas camarón.</li> </ul>	$\frac{\text{Mortalidad despues de la propuesta}}{\text{Mortalidad de periodo anterior}}$	5% de reducción de mortalidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5% de mejora en la producción de larvas de camarón.</li> </ul>	$\frac{\text{Producción despues de la propuesta}}{\text{Producción de periodo anterior}}$	5% de mejora de producción

Con la lista de indicadores expuestos en la tabla anterior se llevará un control de la gestión de mejoras conseguidas por el proyecto, permitiendo formular toma de decisiones cuando no se cumplan los objetivos estratégicos planteados. Siendo esta estructura la que se debe formular por los directivos para llevar a efecto una administración de mejoras del proyecto, siendo aplicable en cada periodo para verificar que se mantengan o mejoren los resultados esperados por parte de Labquir S.A.

## 8. Análisis económico – financiero

### 8.1 Plan de capacitación

De forma previa a meditar aspectos de análisis financiero, se debe apreciar el plan de capacitación de la entidad, considerando que para el manejo del presente modelo de innovación es necesario inducir al personal sobre la forma de gestionar cada uno de los procesos y de los elementos que intervendrán.

Tabla 30

*Planificación de capacitación para empleados*

Actividades	Tiempo en semanas			
	1	2	3	4
Explicación de los elementos que conforman el modelo de innovación				
Modelo LORA: Funcionalidad y utilización en las actividades del Labquir S.A.				
Modelo de gestión innovación Cometa: Estructura y descripción de función				
Evaluación de empleados capacitados				

Elaborado por: Los autores

El plan de capacitación se estima para un periodo de cuatro semanas que se ejecutan de forma previa a la puesta en marcha del nuevo periodo comercial, en las tres primeras semanas se espera instruir al personal para posteriormente generar una evaluación que permita comprobar que tengan las aptitudes adecuadas para la gestión de la propuesta. Cada una de las actividades expuestas en el cronograma anterior se explican a continuación:

- a) **Explicación de los elementos que conforman el modelo de innovación:** Se profundizará sobre las características de cada IoT y sistema que se introduciría en la propuesta.
- b) **Modelo LORA:** Se pretende generar conocimientos sobre cómo funciona el sistema, la forma de captar información, generar informes y verificar controles de los criaderos.
- c) **Modelo de gestión innovación Cometa:** Inducción sobre la estructura y función de la gestión a aplicar a la interna de Labquir S.A.
- d) **Evaluación de empleados capacitados:** Se busca medir el nivel de conocimiento adquirido del personal para reconocer la capacidad para gestionar el nuevo modelo.

La presente capacitación tendrá un valor de \$1.000 dólares por persona, siendo capacitados dos parametristas y el jefe de laboratorio, siendo los profesionales encargados de controlar la gestión de los criaderos de larvas, por esto, la inversión en capacitación le significará a la entidad un valor de \$3.000. Además, se debe mencionar que se propone un mantenimiento trimestral del sistema LORA y sus componentes, con la finalidad de verificar que se genere un correcto funcionamiento en el periodo comercial, cuyo valor será de \$500 trimestrales y \$2.000 anuales.

## 8.2 Determinación de inversión en el módulo LORA

Tabla 31

*Costo del módulo LORA*

Activo	Cantidad	Valor en Euro		Valor en dólares	
		Precio unitario	Total	Precio unitario	Total
Oxygen Optical digital sensor	20	\$642,20	\$12.844,00	\$687,15	\$13.743,08
Lora Module	2	\$234,65	\$469,30	\$251,08	\$502,15
Gateway Lora	1	\$328,25	\$328,25	\$351,23	\$351,23
Servicio de nube Cloud por 1 año	2	\$66,00	\$132,00	\$70,62	\$141,24
Antena GSM + cable 3M	1	\$37,70	\$37,70	\$40,34	\$40,34
Instalación	1			\$250	\$250
<b>TOTAL</b>					<b>\$15.028,04</b>

Elaborado por: Los autores

El modelo LORA se lo adquiere de un proveedor de Francia, en el cual, se incluyen los sensores digitales, el Gateway, las antenas y la contratación del servicio del uso del sistema por un tiempo de dos años, bajo estos términos, la empresa adquiere el sistema LORA para ser implementado mínimo dos años con el servicio que ofrece el proveedor.

Entre los recursos que mayor representatividad tienen están los sensores, considerando que se necesitara 10 sensores para poder cubrir y generar diferentes datos en las piscinas, cada una cubriendo un parámetro sobre salinidad, temperatura y demás factores profundizados en secciones anteriores. La cotización primaria se genera en euros y se transforma a dólares por ser la moneda que se utiliza en Ecuador. Adicional a la compra de los bienes y el sistema, se gasta por instalación un total de \$250, generando un total de \$15.028,04. En la sección de análisis del Valor Actual Neto (VAN) se detallará todos los componentes de la inversión inicial de la propuesta.

### 8.3 Gastos estimados

Tabla 32

*Gastos que se incurren por el manejo del sistema*

<b>Gastos por sueldo</b>															
<b>Personal</b>	<b>Sueldo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Año</b>
Parametrista	\$600	2	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$1.200	\$14.400
<b>Gastos por servicios Básico</b>															
Luz	\$100		\$100	\$100	\$100	\$100	\$100	\$100	\$100	\$100	\$100	\$100	\$100	\$100	\$1.200

Elaborado por: Los autores

Los gastos incurridos por la utilización del módulo LORA se fundamentan en gasto por personal y gasto por el ítem de luz o servicio eléctrico que se califican dentro de los gastos de servicios básicos de la entidad. Para el periodo anual le corresponderá a la empresa un gasto de \$15.600. De ambos rubros, son los gastos por servicios eléctricos los que le significarían un valor adicional a la empresa dentro de sus estados financieros, dado que, los parametrista son actuales empleados de la empresa, y en vez de aumentar, se reducen de cinco a dos empleados.

#### 8.4 Beneficios esperados del proyecto

El proyecto proveerá a la empresa de varios beneficios de carácter económicos – productivos. En este sentido se espera obtener los siguientes beneficios:

- Económicamente: Se reducirán los gastos por mano de obra, considerando que, al automatizar los procesos del estanque, el requerimiento de personal (operadores de larvas-parametrista) se minimiza, por lo que solo se necesitarían dos operadores que sirvan dentro del proceso, por lo que se pasa de cinco operarios a únicamente dos.

El ahorro que se consigue por temas de manos de obra para Labquir S.A. puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla 33

*Variación manual de gastos de sueldos antes y después de la implementación del sistema*

<b>Gasto actual por sueldo de mano de obra (Anual)</b>	<b>Gastos esperados por sueldo de mano de obra (Anual)</b>	<b>Variación en dólares</b>	<b>Variación porcentual</b>
\$64.732,73	\$43.132,73	\$21.600,00	33,37%

Elaborado por: Los autores

El beneficio que se obtiene por parte de la empresa es un ahorro en gastos anuales equivalentes a \$21.600,00 por temas de sueldo, que dentro de la nómina representa más de un 30% de ahorro porcentual. El resultado obtenido dentro de este análisis de variación absoluta y relativa de los gastos por sueldos se derivan de una reducción del pago mensual de \$600 por trabajador, que al ser tres empleados los que se desvinculan de nómina, equivaldrán a \$1.800 mensuales, los gastos generados de forma mensual pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 34

*Variación de gastos por sueldo por ahorro*

<b>Gastos actuales por sueldo de mano de obra</b>												
<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Año</b>
\$5.113,17	\$5.113,17	\$5.113,17	\$5.113,17	\$5.720,71	\$5.416,94	\$5.568,83	\$5.492,88	\$5.530,85	\$5.511,87	\$5.521,36	\$5.516,61	\$64.732,73
<b>Gastos esperados por sueldo de mano de obra</b>												
<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Año</b>
\$3.313,17	\$3.313,17	\$3.313,17	\$3.313,17	\$3.920,71	\$3.616,94	\$3.768,83	\$3.692,88	\$3.730,85	\$3.711,87	\$3.721,36	\$3.716,61	\$43.132,73
<b>Variación/Ahorro</b>												
\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$21.600,00

Elaborado por: Los autores

- Productivamente:
  - Reducción de la mortalidad de larvas: Se mejora la producción con una reducción de la mortalidad, permitiendo tener una mayor cosecha dentro de los estándares de planificación, la reducción de la mortalidad se estima en un 5%.

Tabla 35  
*Detalle de producción del Labquir*

<b>Información de producción</b>	<b>TOTAL</b>
Millares sembrados	648.000,00
Millares cosechados	648.841,07
Millares facturados	551.514,41
% Plus	15%
Millares de plus	97.326,16
<b>Sobrevivencia</b>	<b>88%</b>
<b>Mejora de la mortalidad</b>	
Millares facturados	603.720,00
Sobrevivencia	93%

Elaborado por: Los autores

La mejora proyectada en la producción equivale al 5% del valor de sobrevivencia que han mostrado los valores de producción de Labquir en el periodo anterior. De forma general para el 2021, los valores de sobrevivencia total de producción representaron el 88%, que dentro del periodo equivale a un total de 551.514,41 y con la optimización del sistema de control de larvas se espera que suba a un 93%, otorgándole al Grupo Quirola un adicional de 52.205,59 millares de larvas. El valor por cada producción se puede observar en la siguiente tabla:



Tabla 36

*Variación de la producción de larvas en millares, por cada producción realizada*

<b>Información de producción actual</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8 MB</b>	<b>8 MC</b>	<b>9 MB</b>	<b>TOTAL</b>
Millares sembrados	85.000,00	87.000,00	94.000,00	65.000,00	76.000,00	70.000,00	81.000,00	60.000,00	30.000,00	60.000,00	648.000,00
Millares cosechados	74.507,68	94.676,76	92.327,00	65.657,00	70.837,19	77.697,06	74.297,65	68.444,56	30.396,18	60.746,77	648.841,07
Millares facturados	63.331,53	80.474,75	78.477,95	55.808,45	60.211,61	66.042,50	63.153,00	58.177,88	25.836,75	51.634,75	551.514,41
% Plus	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Millares de plus	11.176,15	14.201,51	13.849,05	9.848,55	10.625,58	11.654,56	11.144,65	10.266,68	4.559,43	9.112,01	97.326,16
<b>Sobrevivencia</b>	<b>75%</b>	<b>92%</b>	<b>83%</b>	<b>86%</b>	<b>86%</b>	<b>94%</b>	<b>94%</b>	<b>97%</b>	<b>86%</b>	<b>86%</b>	<b>88%</b>
<b>Mejora de la mortalidad – Con la implementación de la propuesta</b>											
<b>Millares facturados</b>	68.000,00	84.390,00	83.180,60	59.059,00	69.053,60	69.545,00	80.473,50	61.176,00	27.336,00	54.672,00	603.720,00
<b>Sobrevivencia</b>	<b>80%</b>	<b>97%</b>	<b>88%</b>	<b>91%</b>	<b>91%</b>	<b>99%</b>	<b>99%</b>	<b>102%</b>	<b>91%</b>	<b>91%</b>	<b>93%</b>

Elaborado por: Los autores

### **8.5 Análisis de estado de Resultado de Labquir**

Los resultados arrojados por parte de la entidad y que se presentan a continuación, reflejan que la empresa ha tenido un margen creciente de ventas conforme a cada periodo mensual, la producción paso de 63.000,00 a 73.500,00 millares de larva, por lo que la producción y pedidos demuestran una evolución positiva.

En base a este crecimiento de producción se debe indicar que las ventas de Labquir pasaron de \$144.900,00 en enero a \$169.050,00 para diciembre, es decir, que los réditos aumentaron \$24.150 para ese periodo. De forma general los resultados de los ingresos demostraron un valor de \$1.883.700,00 para una producción de 819.000,00 millares de larvas.

Entre los datos negativos dentro del periodo, se debe indicar que la empresa presentó resultados mensuales negativos, esto se puede observar en el mes de febrero donde la empresa tiene un gasto adicional por temas de inversión en procesos que equivale a un valor de \$59.583,68 lo que provoca una pérdida de \$(22.866,51).

Este resultado negativo se puede minimizar con la implementación del sistema porque le brindará ahorros a la entidad, que incluso con la inversión inicial y los aumentos en gastos por servicios de electricidad, seguirán siendo positivos. Para tener una referencia de los movimientos generados por los ingresos de la empresa sin implementar el sistema, se muestra la siguiente tabla:



<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$23.526,41	\$282.316,88
REMUNERACIÓN	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 17.245,06	\$ 206.940,72
BENEFICIOS SOCIALES LEY	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 2.918,91	\$ 35.026,96
APORTACIONES AL IESS - PATRONAL	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 3.362,43	\$ 40.349,20
OTROS BENEFICIOS SOCIALES														
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	\$ 22.083,64	\$ 78.603,03	\$ 28.304,20	\$ 31.970,29	\$ 21.492,32	\$ 50.731,30	\$ 24.111,81	\$ 25.421,56	\$ 24.766,68	\$ 25.094,12	\$ 24.930,40	\$ 25.012,26	\$ 382.521,59	
TRANSPORTE INSUMOS	\$ 3.061,02	\$ 1.986,87	\$ 3.061,02	\$ 14.539,57	\$ 3.445,51	\$ 8.992,54	\$ 6.219,03	\$ 7.605,78	\$ 6.912,40	\$ 7.259,09	\$ 7.085,75	\$ 7.172,42	\$ 77.341,00	
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	\$ 3.712,81	\$ 2.864,66	\$ 5.499,29	\$ 3.142,39	\$ 3.818,38	\$ 3.480,39	\$ 3.649,38	\$ 3.564,88	\$ 3.607,13	\$ 3.586,01	\$ 3.596,57	\$ 3.591,29	\$ 44.113,18	
SERVICIOS BÁSICOS	\$ 1.075,93	\$ 1.075,93	\$ 3.684,04	\$ 3.650,27	\$ 4.154,33	\$ 3.902,30	\$ 4.028,32	\$ 3.965,31	\$ 3.996,81	\$ 3.981,06	\$ 3.988,94	\$ 3.985,00	\$ 41.488,23	
HONORARIOS	\$ 3.097,86	\$ 3.155,60	\$ 3.175,93	\$ 3.220,66	\$ 3.228,43	\$ 3.224,55	\$ 3.226,49	\$ 3.225,52	\$ 3.226,00	\$ 3.225,76	\$ 3.225,88	\$ 3.225,82	\$ 38.458,49	
DEPRECIACIONES	\$ 4.626,33	\$ 3.339,35	\$ 2.463,21	\$ 3.297,42	\$ 2.252,30	\$ 2.774,86	\$ 2.513,58	\$ 2.644,22	\$ 2.578,90	\$ 2.611,56	\$ 2.595,23	\$ 2.603,40	\$ 34.300,36	
IMPUESTOS	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 2.636,42	\$ 31.637,00	
COSTO ACTUARIAL DEL PERSONAL	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 1.315,26	\$ 15.783,12	
COSTO DE INVERSIONES EN PROCESO		\$ 59.583,68	\$ 5.000,00			\$ 24.000,00							\$ 88.583,68	
OTROS GASTOS DE PRODUCCION	\$ 2.558,01	\$ 2.645,26	\$ 1.469,03	\$ 168,30	\$ 641,69	\$ 405,00	\$ 523,34	\$ 464,17	\$ 493,76	\$ 478,96	\$ 486,36	\$ 482,66	\$ 10.816,53	
<b>UTILIDAD NETA AYANGUE</b>	\$ 26.888,66	-\$22.866,51	\$ 17.482,59	\$ 21.491,41	\$ 28.996,48	\$ 654,86	\$ 42.408,21	\$ 40.962,73	\$ 41.422,94	\$ 41.198,56	\$ 41.287,41	\$ 41.352,42	\$ 321.279,77	

Elaborado por: Los autores

### **8.5.1 Análisis de estado de resultado con variaciones por los beneficios esperados**

Entre las variaciones que se hicieron dentro del marco del Estado de Resultado de Labquir, están las variaciones de los sueldos que provocan que los valores de gastos de la empresa disminuyan en el periodo, a su vez, también se añade los gastos por temas de servicios eléctrico dentro de la entidad, siendo este aspecto un alza de los gastos en servicios básicos mensuales bases que ya tenía el negocio, con un aumento aproximado en \$100 mensuales.

También se añade el valor de inversión del sistema en el mes de enero, así como el gasto por capacitación que se reporta en dicho periodo, no obstante de estos movimientos, dicho mes demuestra que se obtienen réditos por parte de la empresa al obtener un resultado de \$20.249,61. Como ya se mencionó en el análisis del Estado de Resultados previo, en el mes de febrero se obtiene perdidas por otra inversión del negocio, dicho valor se logra reducir bajo la implementación de la propuesta, pasando de -\$22.866,51 a -\$11.477,52, es decir, que el impacto negativo se disminuye en más de diez mil dólares.

Las variaciones ejecutadas dentro del Estado de Resultados revelan una mejora en utilidad en más de \$50 mil dólares al pasar el resultado anual de \$321.279,77 a \$448.195,62, esto se puede observar en la siguiente tabla:



APORTACIONES AL IESS - PATRONAL	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$3.362,43	\$40.349,20
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>\$37.211,67</b>	<b>\$78.703,03</b>	<b>\$28.404,20</b>	<b>\$32.070,29</b>	<b>\$21.592,32</b>	<b>\$50.831,30</b>	<b>\$24.211,81</b>	<b>\$25.521,56</b>	<b>\$24.866,68</b>	<b>\$25.194,12</b>	<b>\$25.030,40</b>	<b>\$25.112,26</b>	<b>\$398.749,63</b>	
TRANSPORTE INSUMOS	\$3.061,02	\$1.986,87	\$3.061,02	\$14.539,57	\$3.445,51	\$8.992,54	\$6.219,03	\$7.605,78	\$6.912,40	\$7.259,09	\$7.085,75	\$7.172,42	\$77.341,00	
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	\$3.712,81	\$2.864,66	\$5.499,29	\$3.142,39	\$3.818,38	\$3.480,39	\$3.649,38	\$3.564,88	\$3.607,13	\$3.586,01	\$3.596,57	\$3.591,29	\$44.113,18	
SERVICIOS BÁSICOS	\$1.175,93	\$1.175,93	\$3.784,04	\$3.750,27	\$4.254,33	\$4.002,30	\$4.128,32	\$4.065,31	\$4.096,81	\$4.081,06	\$4.088,94	\$4.085,00	\$42.688,23	
HONORARIOS	\$3.097,86	\$3.155,60	\$3.175,93	\$3.220,66	\$3.228,43	\$3.224,55	\$3.226,49	\$3.225,52	\$3.226,00	\$3.225,76	\$3.225,88	\$3.225,82	\$38.458,49	
DEPRECIACIONES	\$4.626,33	\$3.339,35	\$2.463,21	\$3.297,42	\$2.252,30	\$2.774,86	\$2.513,58	\$2.644,22	\$2.578,90	\$2.611,56	\$2.595,23	\$2.603,40	\$34.300,36	
IMPUESTOS	\$2.636,42	\$2.636,42	\$2.636,42	\$2.636,42	\$2.636,42	\$2.636,42	\$2.636,42	\$2.636,42	\$2.636,42	\$2.636,42	\$2.636,42	\$2.636,42	\$31.637,00	
COSTO ACTUARIAL DEL PERSONAL	\$1.315,26	\$1.315,26	\$1.315,26	\$1.315,26	\$1.315,26	\$1.315,26	\$1.315,26	\$1.315,26	\$1.315,26	\$1.315,26	\$1.315,26	\$1.315,26	\$15.783,12	
COSTO DE INVERSIONES EN PROCESO	\$15.028,04	\$59.583,68	\$5.000,00	\$-	\$-	\$24.000,00	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$103.611,72	
OTROS GASTOS DE PRODUCCION	\$2.558,01	\$2.645,26	\$1.469,03	\$168,30	\$641,69	\$405,00	\$523,34	\$464,17	\$493,76	\$478,96	\$486,36	\$482,66	\$10.816,53	
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>\$23.249,61</b>	<b>-\$11.477,52</b>	<b>\$28.871,58</b>	<b>\$32.880,40</b>	<b>\$40.914,77</b>	<b>\$12.323,34</b>	<b>\$55.412,51</b>	<b>\$53.903,76</b>	<b>\$54.395,82</b>	<b>\$54.155,57</b>	<b>\$54.252,36</b>	<b>\$54.313,41</b>	<b>\$453.195,62</b>	
<b>OTROS GASTOS</b>	<b>\$3.000,00</b>	<b>\$-</b>	<b>\$500,00</b>	<b>\$-</b>	<b>\$-</b>	<b>\$500,00</b>	<b>\$-</b>	<b>\$-</b>	<b>\$500,00</b>	<b>\$-</b>	<b>\$-</b>	<b>\$500,00</b>	<b>\$5.000,00</b>	
Gastos por mantenimiento de tecnología	\$-	\$-	\$500,00	\$-	\$-	\$500,00	\$-	\$-	\$500,00	\$-	\$-	\$500,00	\$2.000,00	
Gasto por capacitación a empleados	\$3.000,00	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$3.000,00	
<b>UTILIDAD NETA AYANGUE</b>	<b>\$20.249,61</b>	<b>-\$11.477,52</b>	<b>\$28.371,58</b>	<b>\$32.880,40</b>	<b>\$40.914,77</b>	<b>\$11.823,34</b>	<b>\$55.412,51</b>	<b>\$53.903,76</b>	<b>\$53.895,82</b>	<b>\$54.155,57</b>	<b>\$54.252,36</b>	<b>\$53.813,41</b>	<b>\$448.195,62</b>	

Elaborado por: Los autores

## 7.4.2 Análisis de variación absoluta y relativa del Estado de Resultado de Labquir

En esta sección se mostrará la variación obtenida con los cambios surgidos por las propuestas en las cuentas afectadas como sueldos, ventas, costos, entre otros elementos que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 39

*Variación absoluta y relativa Estado de Resultado de Labquir*

	<b>Resultado sin propuesta</b>	<b>Resultado con propuesta</b>	<b>Variación absoluta</b>	<b>Variación relativa</b>
<b><u>VENTAS</u></b>	\$1.883.700,00	\$1.977.885,00	\$94.185,00	5,00%
LARVAS DE CAMARÓN - AYANGUE (MILLAR)	\$819.000,00	\$859.950,00	\$40.950,00	5,00%
PRECIO DE VENTA (MILLAR)	\$2,30	\$2,30	\$0,00	0,00%
<b><u>COSTOS DE PRODUCCIÓN</u></b>	\$1.562.420,23	\$1.524.689,38	-\$37.730,85	-2,41%
<b><u>COSTOS DIRECTOS</u></b>	\$897.581,76	\$843.622,87	-\$53.958,89	-6,01%
<b>MATERIA PRIMA</b>	\$280.800,00	\$280.800,00	\$0,00	0,00%
<b>MATERIALES E INSUMOS</b>	\$454.812,49	\$454.812,49	\$0,00	0,00%
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	\$161.969,27	\$108.010,38	-\$53.958,89	-33,31%
REMUNERACIÓN	\$64.732,73	\$43.132,73	-\$21.600,00	-33,37%
BENEFICIOS SOCIALES LEY	\$15.167,05	\$10.119,59	-\$5.047,46	-33,28%
APORTACIONES AL IESS - PATRONAL	\$16.992,89	\$11.346,17	-\$5.646,72	-33,23%
OTROS BENEFICIOS SOCIALES	\$65.076,59	\$43.411,88	-\$21.664,71	-33,29%
<b><u>COSTOS INDIRECTOS (CIF)</u></b>	\$664.838,47	\$681.066,51	\$16.228,04	2,44%
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	\$282.316,88	\$282.316,88	\$0,00	0,00%
REMUNERACIÓN	\$206.940,72	\$206.940,72	\$0,00	0,00%
BENEFICIOS SOCIALES LEY	\$35.026,96	\$35.026,96	\$0,00	0,00%
APORTACIONES AL IESS - PATRONAL	\$40.349,20	\$40.349,20	\$0,00	0,00%
OTROS BENEFICIOS SOCIALES	\$0,00	\$0,00	\$0,00	0,00%



<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	\$382.521,59	\$398.749,63	\$16.228,04	4,24%
TRANSPORTE INSUMOS	\$77.341,00	\$77.341,00	\$0,00	0,00%
MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	\$44.113,18	\$44.113,18	\$0,00	0,00%
SERVICIOS BÁSICOS	\$41.488,23	\$42.688,23	\$1.200,00	2,89%
HONORARIOS	\$38.458,49	\$38.458,49	\$0,00	0,00%
DEPRECIACIONES	\$34.300,36	\$34.300,36	\$0,00	0,00%
IMPUESTOS	\$31.637,00	\$31.637,00	\$0,00	0,00%
COSTO ACTUARIAL DEL PERSONAL	\$15.783,12	\$15.783,12	\$0,00	0,00%
COSTO DE INVERSIONES EN PROCESO	\$88.583,68	\$103.611,72	\$15.028,04	16,96%
OTROS GASTOS DE PRODUCCION	\$10.816,53	\$10.816,53	\$0,00	0,00%
OTROS GASTOS	\$0,00	\$5.000,00	\$5.000,00	100,00%
Gastos por mantenimiento de tecnología	\$0,00	\$2.000,00	\$2.000,00	100,00%
Gasto por capacitación a empleados	\$0,00	\$3.000,00	\$3.000,00	100,00%
<b>UTILIDAD NETA AYANGUE</b>	<b>\$321.279,77</b>	<b>\$448.195,62</b>	<b>\$131.915,85</b>	<b>41,06%</b>

Elaborado por: Los autores

El análisis de variación permite observar que los principales cambios suscitados dentro de la propuesta y que afectan a las operaciones de la empresa se vinculan a las ventas, costos de producción, siendo este último modificado por temas de cambios en mano de obra directa y costos indirectos generados en el ciclo.

Entre los primeros cambios a analizar están las ventas, estas se producen por el incremento en la productividad, se espera que la producción crezca en un 5% de forma mensual, lo que le brinda al final del periodo un crecimiento equivalente a \$1.977.885,00, es decir, \$94.185,00 adicionales a los valores obtenidos en el periodo por parte de Labquir, en términos porcentuales, el beneficio aumenta en un 5% dentro del periodo. Bajo esta perspectiva, al evidenciarse un mayor ingreso se vuelve viable la aceptación de la propuesta a diseñar.

El segundo aspecto que se modifica dentro del estudio es el costo de producción y su variación se desprende de diferentes cuentas o recursos, el primero se deriva del sueldo de la mano de obra directa, considerando que en el gasto por parametrista se produce un ahorro al disminuir de cinco

empleados a dos, en este sentido, en temas de sueldos se producen ahorros de \$64.732,73 a \$43.132,73, lo que representa una disminución de en -\$21.600,00, es decir una reducción porcentual en -33,37%, que significaría un ahorro en gastos por parte de Labquir.

El otro elemento que sufre variación son los costos indirectos que dentro del periodo reflejaron un valor de \$382.521,59 y con el desarrollo de la propuesta incrementan en \$398.749,63 que significa un incremento en dólares de \$16.228,04, este incremento se producen por dos aspectos, primero es la subida en temas de servicio eléctrico, considerando que se contará con una nueva máquina dentro de las instalaciones, el segundo responde a un gasto por inversión en procesos, siendo ambos aspectos los que producen una variación porcentual del 4,24%.

En este rubro, los costos de producción pasaron de \$1.562.420,23 a \$1.524.689,38, generando una diferencia decreciente en \$37.730,85, es decir, hay una variación porcentual en costos del -2,41%, por lo tanto, los costos tuvieron un ahorro representativo que ocasionó un mejor rendimiento en estas operaciones.

En lo que respecta a la utilidad generada antes y después de la propuesta, se destaca que la entidad sí mantiene una generación de réditos con un valor de \$321.279,77, sin embargo, la propuesta estima que dicha utilidad pase a \$448.195,62, dando una mejor rentabilidad por obtener \$126.915,85 adicionales, que equivalen a 41,06% de incremento. Reflejando con esto que los directivos obtendrían un mejor rendimiento dentro de sus Estado de Resultados a implementar la propuesta.

## **8.6 Análisis mediante indicador VAN**

El indicador del Valor Actual Neto (VAN) es otro de los indicadores pertinentes a aplicar para el presente proyecto, por permitir evaluar el rendimiento de la propuesta ante la inversión que se necesita, realizar, de forma previa se debe estructurar el flujo de caja que expondría los siguientes movimientos:

Tabla 40  
*Flujo de caja del proyecto*

Cuentas	Periodos mensuales												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Ingresos por ventas	\$152.145,00	\$152.145,00	\$152.145,00	\$152.145,00	\$152.145,00	\$152.145,00	\$177.502,50	\$177.502,50	\$177.502,50	\$177.502,50	\$177.502,50	\$177.502,50	\$1.977.885,00
Costo de ventas	\$68.157,31	\$61.393,09	\$71.342,82	\$63.667,91	\$66.111,50	\$65.463,95	\$74.351,78	\$74.550,78	\$74.713,59	\$74.626,40	\$74.693,33	\$74.550,42	\$843.622,87
<b>Flujo bruto del proyecto</b>	<b>\$83.987,69</b>	<b>\$90.751,91</b>	<b>\$80.802,18</b>	<b>\$88.477,09</b>	<b>\$86.033,50</b>	<b>\$86.681,05</b>	<b>\$103.150,72</b>	<b>\$102.951,72</b>	<b>\$102.788,91</b>	<b>\$102.876,10</b>	<b>\$102.809,17</b>	<b>\$102.952,08</b>	<b>\$1.134.262,13</b>
Gastos operativos	\$56.111,75	\$98.890,08	\$49.467,39	\$52.299,27	\$42.866,42	\$71.582,85	\$45.224,64	\$46.403,74	\$45.814,19	\$46.108,97	\$45.961,58	\$46.035,27	\$646.766,15
Otros gastos	\$3.000,00	\$0,00	\$500,00	\$0,00	\$0,00	\$500,00	\$0,00	\$0,00	\$500,00	\$0,00	\$0,00	\$500,00	\$5.000,00
<b>Flujo antes de Utilidad</b>	<b>\$24.875,94</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$30.834,79</b>	<b>\$36.177,82</b>	<b>\$43.167,07</b>	<b>\$14.598,20</b>	<b>\$57.926,09</b>	<b>\$56.547,98</b>	<b>\$56.474,72</b>	<b>\$56.767,13</b>	<b>\$56.847,59</b>	<b>\$56.416,81</b>	<b>\$490.634,15</b>
Utilidad a trabajadores	\$3.731,39	\$0,00	\$4.625,22	\$5.426,67	\$6.475,06	\$2.189,73	\$8.688,91	\$8.482,20	\$8.471,21	\$8.515,07	\$8.527,14	\$8.462,52	\$73.595,12
<b>Flujo Antes de IR</b>	<b>\$21.144,55</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$26.209,57</b>	<b>\$30.751,15</b>	<b>\$36.692,01</b>	<b>\$12.408,47</b>	<b>\$49.237,17</b>	<b>\$48.065,78</b>	<b>\$48.003,51</b>	<b>\$48.252,06</b>	<b>\$48.320,45</b>	<b>\$47.954,29</b>	<b>\$417.039,02</b>
25% IR	\$5.286,14	\$0,00	\$6.552,39	\$7.687,79	\$9.173,00	\$3.102,12	\$12.309,29	\$12.016,45	\$12.000,88	\$12.063,02	\$12.080,11	\$11.988,57	\$104.259,76
<b>Flujo neto</b>	<b>\$15.858,41</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$19.657,18</b>	<b>\$23.063,36</b>	<b>\$27.519,01</b>	<b>\$9.306,35</b>	<b>\$36.927,88</b>	<b>\$36.049,34</b>	<b>\$36.002,63</b>	<b>\$36.189,05</b>	<b>\$36.240,34</b>	<b>\$35.965,71</b>	<b>\$312.779,27</b>

La tabla anterior permite apreciar la primera apreciar el primer paso para determinar el valor del VAN del proyecto que es la determinación del flujo neto de cada periodo, en este caso, la propuesta se evalúa de forma mensual, por lo que, el resultado del valor se determinara para doce meses, de forma previa a aplicar el índice financiero se requiere obtener el presupuesto de inversión y la tasa de descuento, estos aspectos se mencionan a continuación:

#### A) Presupuesto de inversión

Este aspecto se determina con las adquisiciones que se debe realizar por parte de la empresa y los gastos que conforman el capital de trabajo que son adicionales a sus gastos actuales, esto se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 41  
*Presupuesto de inversión*

<b>Inversión en activos fijos</b>	<b>\$15.028,04</b>
Tecnología	\$15.028,04
<b>Inversión en Capital de trabajo</b>	<b>\$6.200,00</b>
Gastos servicios de luz	\$1.200,00
Gastos por capacitación y mantenimiento anual	\$5.000,00
<b>Total de inversión</b>	<b>\$21.228,04</b>

En temas de activos fijos se debe invertir en la infraestructura de la tecnología a implementar que ya se mencionó anteriormente que tenía un costo de \$15.028,04, a este valor se le añade el aumento en servicios de luz que representa un valor de \$1.200 anual y gastos por capacitación y mantenimiento estimados en \$5.000, lo que genera una inversión de \$21.228,04 para realizar la evaluación de los flujos netos en comparación a la inversión inicial.

#### B) Tasa de descuento

El segundo factor a estimar para determinar el VAN es la tasa de descuento, para lo cual se aplica la fórmula de la TREMA que se calcula sumando el promedio de los últimos cinco años de la tasa de Inflación y Riesgo País del Ecuador, y se le añade el valor de la tasa activa bancaria, generando los siguientes resultados:

Tabla 42  
*Determinación de la Tasa de descuento*

<b>Riesgo País últimos 5 años</b>	<b>Porcentaje</b>
2018	8,26%
2017	4,59%
2019	8,26%
2020	10,62%
2021	8,69%
<b>Total</b>	<b>8,08%</b>
<b>Tasa de Inflación</b>	<b>Porcentaje</b>
2017	-0,20%
2018	0,27%
2019	-0,07%
2020	-0,93%
2021	0,07%
<b>Promedio</b>	<b>-0,23%</b>
<b>Determinación de Tasa de TREMA</b>	
Inflación	-0,23%
Prima de riesgo	8,08%
Tasa activa bancaria	7,44%
<b>Total</b>	<b>15,29%</b>

La tasa de descuento para evaluar el flujo del proyecto es del 15,29%, sin embargo, esta tasa representa un valor anual porque se produce de valores anuales de la Tasa de Inflación, Tasa Activa Bancaria y Prima de Riesgo País, por lo que, para su comprensión mensual se divide dicho valor para doce y se obtiene un resultado de 1,27%.

Con este dato ya se puede proceder a determinar el VAN del proyecto de innovación, para esto se debe traer al presente cada uno de los flujos netos expuestos en el Flujo de Caja presentado anteriormente, los cuales se calculan en base a su periodo y la tasa de descuentos para posteriormente descontarlo con la inversión, todo lo mencionado se resumen en los resultados reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 43  
VAN del proyecto

	Flujo de los primeros seis meses						
Meses	Inversión	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Valor actual de Flujos netos	-\$21.228,04	\$15.658,87	\$0,00	\$18.924,46	\$21.924,30	\$25.830,73	\$8.625,50
	Flujo de los segundos seis meses						
Meses		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Valor actual de Flujos netos		\$33.795,58	\$32.576,44	\$32.124,87	\$31.884,90	\$31.528,33	\$30.895,71
Tasa de descuentos	1,27%						
Valor actual de los flujos	<b>\$262.541,64</b>						

Técnicamente el VAN debe ser aceptado cuando el resultado que proceda de su aplicación sea mayor a 0, bajo este lineamiento se puede indicar que el presente proyecto cumple con dicha directriz al reflejar un valor de \$262.541,64, que no solo cumple con ser mayor a cero, también refleja que los flujos cubren de forma eficiente las obligaciones contraídas por la actividad de la empresa y genera ganancias, siendo viable la aplicación de la propuesta,

### 8.7 Análisis Costo-Beneficio de la propuesta

Para determinar el beneficio neto que genera la inversión se aplicará un análisis de costo-beneficio, donde el valor de costos se representa por el valor a invertir en el proyecto y el beneficio corresponde al valor de utilidad dentro de la proyección, como se presenta en la siguiente formula:

$$B/C = \frac{\$126.915,85}{\$21.228,04}$$

$$B/C = 5,9787$$

El resultado es positivo al ser superior a 1 porque significa que cubre los costos generados. En este sentido, el resultado expuesto permite apreciar que el proyecto genera \$6,21 por cada dólar invertido por la implementación del sistema, comprobando que los directivos podrán recuperar la inversión ejecutada en principio del periodo y obtener ganancias netas que le significarían un mayor rendimiento económico a la actividad de Labquir.

### 8.8 Análisis costo de oportunidad

Para analizar el costo de oportunidad se pondrá en evidencia los resultados que muestran dos estrategias, en este caso se denominara como Estrategia “A” la representada por mantener el modelo actual y la estrategia “B” lo que supondría invertir en el modelo tecnológico de la presente propuesta, en ambos casos se exhibirá lo que corresponde en inversión, producción, ahorro y rendimiento financiero obtenido, esto se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 44  
*Costo de oportunidad de cada estrategia*

	<b>Inversión adicional</b>	<b>Rendimiento en producción de larvas</b>	<b>Ahorro producido en gastos</b>	<b>Rendimiento financiero</b>
Estrategia “A”: Mantener modelo actual	\$0	551.514,41 millares de larva	\$0	Utilidad operacional: \$321.279,77
Estrategia “B”: Invertir en el modelo tecnológico	\$21.228,04	603.720,00 millares de larva	\$21.600,00	Utilidad operacional: \$448.195,62

Los datos reflejados en la tabla anterior exponen los beneficios de cada estrategia, por ejemplo, de no decidir invertir en la nueva propuesta la entidad no tendrá gastos en una nueva inversión y se proporciona un margen de utilidad positivo, sin embargo, la inversión en la estrategia “B”, no obstante de significar un desembolso de \$21.228,04, le permite a la entidad optar por una mayor

utilidad que supera en más de \$100 mil dólares a la primera opción, lo que hace que esta acción sea la seleccionada en el costo de oportunidad.

### **8.9 Políticas de inversión**

Otro aspecto a delimitar en el estudio es la política de inversión de la empresa Labquir S.A., para esto se expone las siguientes directrices:

- a) Las inversiones deben estar alienadas al costo de capital del proyecto, el cual, debe estar representado por la tasa de descuento o Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA), donde se conformará el rendimiento esperado del proyecto conforme a elementos como la Tasa de Inflación del Ecuador, la Tasa Activa Bancaria y el Riesgo País.
- b) De observar dos tipos de alternativas de inversión para la empresa, se formulará un análisis de costos de oportunidad donde se exhibirá información de cada opción con respecto a inversión, ahorros y beneficios financieros o productivos que brinda.
- c) Debe fijarse una lista de cartera de indicadores para proceder a la valoración de los proyectos de inversión, para esto se estima la siguiente clase de índices:
  - I. Índice de ROA: Es importante el resultado que genera porque compara la rentabilidad generada con respecto a los activos con los que se cuenta.
  - II. Índice de ROE: Permite meditar el rendimiento financiero de la rentabilidad con respecto a los fondos propios de la empresa.
  - III. Valor Actual Neto (VAN): Servirá para medir la viabilidad financiera de los proyectos al evaluar los flujos generados con respecto a lo invertido.
  - IV. Tasa Interna de Retorno (TIR): Complementará la visión de viabilidad demostrada por el VAN, demostrando el rendimiento financiero de la entidad con respecto a una tasa mínima esperada.

Las directrices formuladas en esta sección son las bases de políticas de inversión a considerar por parte de los altos mandos al momento de generar evaluación de proyectos de inversión, donde se cumple una valoración dispersa de factores relacionados a la rentabilidad que genera el negocio, por lo cual, deben seguirse a cabalidad para generar un adecuado análisis.



## **8.10 Análisis de riesgos**

El análisis de riesgos del proyecto se hará mediante una exposición de posibles riesgos de tipo legal, financiero, social y ambiental que puedan relacionarse con la actividad económica, estas perspectivas se profundizan a continuación:

- a) **Riesgo legal:** Las disposiciones legales a cumplir por parte de la empresa se deriva a un desgase de recursos naturales que pueden acarrear en sanciones, sin embargo, se formula la actividad bajo un modelo de criadero que impide que exista esta vulneración. Otro aspecto legal a cubrir es el cumplimiento de las actas de finiquitos por la reducción en nómina, lo cual, debe ser efectuado conforme al marco legal ecuatoriano.
- b) **Riesgo financiero:** La vulneración económica que puede acarrear de la implementación de la propuesta que consiste en no llegar a cumplir con el rendimiento financiero estimado en la proyección exhibida, lo que afectaría la ganancia final de la entidad ante un mayor gasto generado por la inversión con respecto al periodo anterior, sin embargo, el ahorro producido en nómina podría minimizar dicho escenario.
- c) **Riesgo social:** Esta amenaza se vincula directamente a la imagen de la empresa ante la sociedad, porque se minimiza la nómina actual, es decir, va a existir despido de empleados. Lo cual, provocaría que se acrecenté el desempleo, sin embargo, el crecimiento productivo esperado puede generar que en un futuro la empresa tenga que contratar nuevo personal, contribuyendo en la sociedad con nuevas plazas de trabajo.
- d) **Riesgo medio ambiental:** El riesgo ambiental se reduce porque se minimiza con la propuesta la posibilidad de contaminación cruzada, en este escenario se contribuye a un producto con mejores estándares de calidad para los consumidores de la marca.

## **8.11 Planificación de contingencia**

Ante posibles escenarios de riesgos, la entidad debe formular un plan de contingencia que permita tomar acción por parte de los directivos para encontrar soluciones a estos contextos, por esto, en

este apartado se mencionarán una serie de acciones que deben considerarse en determinados escenarios, los cuales se explican a continuación.

- a) Fondo de emergencia: Debe estipularse un 10% de las utilidades netas de la actividad económica de Labquir S.A. a un fondo de emergencia que permita estar preparado para gastos imprevistos, esto permitirá cubrir gastos de producción por daño en el criadero de larvas o contaminación en el estanque, que pueden derivarse ante la falla del sistema o algún otro suceso imprevisto que derive en este contexto.

Esta acción también permitirá cubrir gastos imprevistos por reparaciones en el sistema o sus elementos, que necesiten solventarse mediante la compra de recursos y mantenimiento no programado para que vuelva a ser funcional de forma óptima, por lo que dicha reserva de emergencia no solo se centrará en gastos de producción, también en reparaciones de activos.

- b) Verificación de control manual: Ante un posible fallo en el sistema tecnológico implementado, se ejecutarán revisiones manuales por parte de los parametristas, buscando verificar el estado de los criaderos y afectaciones en la producción de larvas, solo realizado bajo este contexto.

La realización de la presenta acción debe ser ejecutada con todas las medidas de seguridad pertinentes para no ocasionar riesgo de contaminación cruzada en los estanques de criaderos de larvas de Labquir S.A.

Mediante las disposiciones presentadas anteriormente los directivos podrán contar un medio de solvencia ante gastos imprevistos significativos que podrían afectar los activos o la producción de la entidad, de igual forma, se menciona una acción de control en los criaderos ante una paralización del sistema base de control LORA, para impedir que exista un mal seguimiento de los estados de las larvas y de la calidad de las mismas.

## 9. Conclusiones

El estudio ejecutado permite verificar que dentro del laboratorio Labquir existen debilidades que deben ser solucionadas mediante la incursión en la innovación, estos problemas se derivan de una manipulación directa de los estanques (piscinas de crianza de larvas) que podrían generar una contaminación cruzada y pondrían en riesgo la producción de camarones por parte de la empresa, además, de interferir en la calidad del producto final.

A su vez, dicho problema afectaría la competitividad del negocio donde grandes empresas a nivel nacional como Santa Priscila, que cuenta con sus laboratorios de crianzas y producción de larvas, sacarían ventaja por ofrecer áreas aisladas e impiden el riesgo cruzado para brindar recursos de calidad. Por lo tanto, el cuidado y mejora del proceso de crianza en las piscinas de crianza se convierte en un elemento a fortalecer dentro de Labquir y Grupo Quirola.

Bajo este escenario, se convierte en necesario el diseño de la automatización de los procesos de control del laboratorio que se formula mediante un módulo de comunicación LORA, el cual, le permite a los parametrista y jefe del laboratorio receptor datos constantes de los estanques en cualquier momento del día. Entre los beneficios de este recurso está el ahorro de energía al tener una batería de larga durabilidad y el poder conservar registros en la nube, además de generación de diferentes tipos de informes sobre la salinidad, temperatura y estado de la larva.

Con la inversión en este recurso la empresa realiza un gasto que supera los \$15 mil, sin embargo, las estimaciones de mejora en la producción del 5% y los ahorros por temas de sueldos al solo requerir dos parametristas y no cinco como se emplean en la actualidad, hace visible que el proyecto genere un costo-beneficio mayor a 5, por lo que generaría más de \$5 dólares para responder a cada dólar invertido en el proyecto.

## **10. Recomendaciones**

Concluido el estudio se puede recomendar la aplicación de indicadores de gestión adicional a las medidas mencionadas, en base a esto se asegura un mejor rendimiento administrativo de los responsables del laboratorio y se medirá la funcionalidad del recurso en sí. Los indicadores deben centrarse en medir las respuestas generadas en la generación de informes sobre el estado de las piscinas de larvas, así como la capacidad del personal en base a la resolución de fallas o errores cometidos dentro de la realización de estos controles. Con esto, se podrá tomar correctivos oportunos por parte de los directivos y tener una mejora continua.

También es pertinente una preparación previa antes de la implementación del sistema, por lo que, el jefe del laboratorio que tendrá el conocimiento sobre el manejo del sistema, debe brindar una inducción a los parametristas para que pueden ejecutar sus labores de forma adecuada, esta capacitación interna debe ser realizada abarcando cada elemento y proceso a seguir con la automatización del sistema, para evitar dudas dentro del personal operativo que den paso a la improvisación o aparatico de errores.


## Referencias

- Acebo, M. (2018). *Estudios industriales. Orientación estratégica para la toma de decisiones. Industria de Acuicultura*. Obtenido de ESPAE: [http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2018/01/ei\\_acuicultura.pdf](http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2018/01/ei_acuicultura.pdf)
- AGRIPAC S.A. (2021). *Nuestra Historia*. Obtenido de <https://agripac.com.ec/nuestra-historia/>
- Banco Mundial. (2021). *Crecimiento del PIB (% anual) - Ecuador*. Obtenido de Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=EC>
- BCE. (2021). *Distribución de la Población*. Obtenido de Banco Central del Ecuador: <https://sintesis.bce.fin.ec/BOE/OpenDocument/2109181649/OpenDocument/opendoc/openDocument.faces?logonSuccessful=true&shareId=2>
- CFN. (2020). *Ficha Sectorial: Camarón*. Corporación Financiera Nacional.
- CNA. (2021). *Nosotros*. Obtenido de Cámara Nacional de Acuicultura : <https://www.cna-ecuador.com/nosotros/>
- Cuéllar, M., Asiain, A., Juárez, J., Reta, J., & Gallardo, F. (2018). Evolución normativa e institucional de la acuicultura en México. *Revista Agricultura, sociedad y desarrollo*, 541-564.
- Duque, G., & Jiménez, M. (2019). *Análisis y mejora del proceso de pagos a proveedores de la empresa Laboratorios Quirola LABQUIR S.A*. Obtenido de Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45516/1/DUQUE%20%26%20JIMENEZ%20FINAL.pdf>
- Elghoul, M., & González, K. (2016). *Análisis situacional de la producción y exportación de larvas de camarón desde Ecuador durante el año 2015-2016*. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6239/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-264.pdf>
- EMIS. (2021). *OLOPELSA S.A. (ECUADOR)*. Obtenido de [https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Olopelsa\\_SA\\_es\\_3958142.html](https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Olopelsa_SA_es_3958142.html)
- Flores, S., & Aracena, D. (2018). Sistema de monitoreo remoto de acuicultura en estanques para la crianza de camarones. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 55-64. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000500055>
- GlobalRatings Calificadores de Riesgos S.A. (2021). *Calificación segundo programa de papel comercial PROMARISCO S.A*. Obtenido de Bolsa de valores de Guayaquil: <https://www.bolsadevaloresguayaquil.com/sigev/Opciones%20de%20Inversion/Renta%20Fija/Prospectos/PROMARISCO%20S.A/Papel%20Comercial/Calif.%202015-04-2021.pdf>

- Grupo Quirola. (2021). *Camarón. Proceso de Producción*. Obtenido de <http://www.gquirola.com/html/productos/camaron/produccion.html>
- Grupo Quirola. (2021). *Objetivos*. Obtenido de <http://www.gquirola.com/html/quienes/objetivos.html>
- Labquir. (2022). *Informe Labquir*. Labquir.
- Labquir. (2022). *Informe Labquir de procesos de crianza*. Labquir.
- Mercapital Casa de Valores S.A. (2020). *I Emisión de Papel Comercial Promarisco* . Obtenido de Grupo Nueva Pescanova: <https://www.mercapital.ec/wp-content/uploads/2019/06/Presentacion-comercial-PROMARISCO-Sep-2020.pdf>
- Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca. (2020). *Nueva Ley de Acuicultura y Pesca regulará, impulsará y fomentará el desarrollo de la actividad acuícola y pesquera del país*. Obtenido de <https://www.produccion.gob.ec/nueva-ley-de-acuicultura-y-pesca-regulara-impulsara-y-fomentara-el-desarrollo-de-la-actividad-acuicola-y-pesquera-nacional/>
- Rivera, H. (2018). *Análisis de oferta y demanda del camarón en la provincia de El Oro y Ecuador en los últimos ocho años*. Obtenido de Universidad Técnica de Machala: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12221/1/DE00006\\_EXAMENCOMP LEXIVO.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12221/1/DE00006_EXAMENCOMP LEXIVO.pdf)
- Saltos, J. (2020). El sector camaronero y su incidencia en el crecimiento económico del Guayas durante el periodo 2013-2018. *Universidad Politécnica Salesiana*, 1-15.
- SEATEC S.A. (2021). *Servicios Tecnológicos para Acuicultura S.A.* Obtenido de <http://www.seatecsa.ec/#>

## Anexos

### Anexo 1. Ficha de observación

		
Ficha de observación		
<b>Empresa:</b>	Labquir S.A.	
<b>Área:</b>	Área de producción de larvas de camarón	
<b>Finalidad:</b>	Objetivo académico, reconocer la forma de gestionar los criaderos de larvas de camarón en Labquir S.A.	
<b>Ítems</b>	<b>¿Cumple?</b>	<b>Observación</b>
1. Estructura para producción y control de estanques de larvas de camarón		
2. Capital humano para gestionar y controlar los estanques		
3. Establecimiento de medidas de control		
4. Implementación de procesos de automatización		
5. Formulación de un modelo de gestión de innovación		
6. Probabilidad de contaminación cruzada		