



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
BIOFILTRO PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE MAR UTILIZADO  
EN EL PROCESO PRODUCTIVO Y MINIMIZAR EL IMPACTO  
AMBIENTAL EN LAS PLAYAS CERCANAS A LA PLANTA DE LARVAS  
DE CAMARÓN PROMARISCO S.A. UBICADA EN LA COMUNA SAN  
PABLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA”

Tesis de grado  
Previo a la Obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:** ANIBAL ADRIAN ESTEVEZ ANALUISA

**TUTOR:** ING. VÍCTOR MATÍAS MSc.

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2016**

**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
BIOFILTRO PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE MAR UTILIZADO  
EN EL PROCESO PRODUCTIVO Y MINIMIZAR EL IMPACTO  
AMBIENTAL EN LAS PLAYAS CERCANAS A LA PLANTA DE LARVAS  
DE CAMARÓN PROMARISCO S.A. UBICADA EN LA COMUNA SAN  
PABLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA”

Tesis de grado  
Previo a la Obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR: ANÍBAL ADRIAN ESTEVEZ ANALUISA**

**TUTOR: ING. VÍCTOR MATÍAS MSc.**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2016**

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo realizado, en primer lugar a DIOS, quien me presta vida y permite que continúe cumpliendo con mis objetivos, a mi madre, quien depositó su confianza incondicional en mí para seguir creciendo como profesional, a mis hijos, quienes son la razón de mi existencia, mi esposa y demás familiares que aportaron con su granito de arena, para lograr culminar con éxito la carrera profesional.

**ANÍBAL ADRIAN ESTEVEZ ANALUISA**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco al todo poderoso DIOS por darme la fuerza necesaria para culminar de buena manera la carrera profesional.

Agradezco infinitamente a mi tutor el Ing. Víctor Matías por su importante colaboración durante el proceso para obtener la titulación y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena por colocar en mi camino a un selecto grupo de profesores profesionales que en sus respectivas cátedras fueron y seguirán siendo un ejemplo de superación para el cumplimiento de mis metas.

**ANIBAL ADRIAN ESTÉVEZ ANALUISA**

## **TRIBUNAL DE GRADO**

---

Ing. Marcos Bermeo MSc.  
DECANO DE LA FACULTAD  
INGENIERIA INDUSTRIAL

---

Ing. Jimmy Ramirez  
DIRECTOR DE ESCUELA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

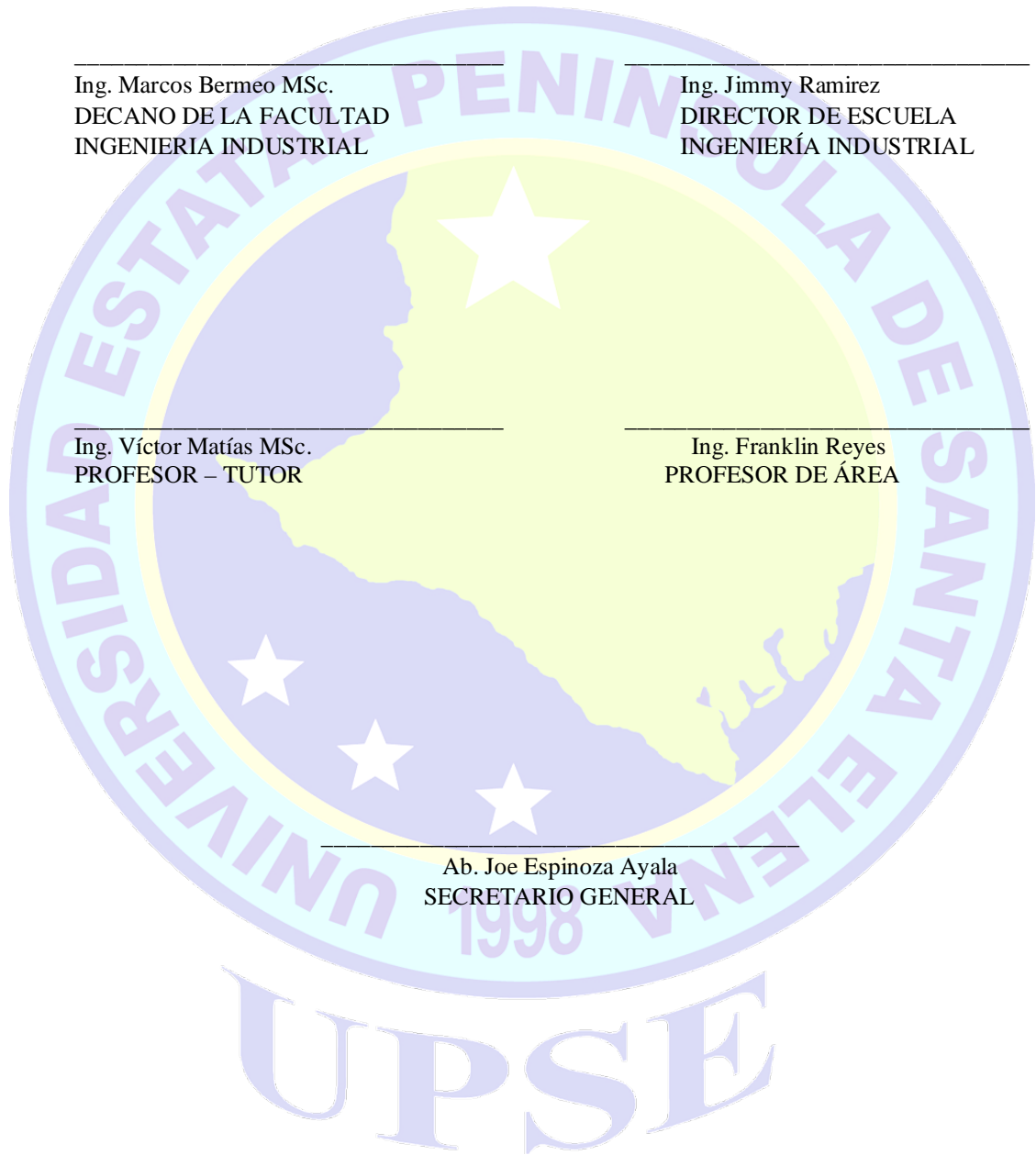
Ing. Víctor Matías MSc.  
PROFESOR – TUTOR

---

Ing. Franklin Reyes  
PROFESOR DE ÁREA

---

Ab. Joe Espinoza Ayala  
SECRETARIO GENERAL



## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación, “ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE BIOFILTRO PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE MAR UTILIZADO EN EL PROCESO PRODUCTIVO Y MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LAS PLAYAS CERCANAS A LA PLANTA DE LARVAS DE CAMARÓN PROMARISCO S.A. UBICADA EN LA COMUNA SAN PABLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA”, elaborado por el Sr. Aníbal Adrián Estévez Analuisa, egresado de la Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado lo apruebo en todas sus partes.

Atentamente

.....  
**ING. VÍCTOR MATÍAS MSc.**

**TUTOR**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO INTELLECTUAL**

El contenido del presente trabajo de graduación **ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE BIOFILTRO PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE MAR UTILIZADO EN EL PROCESO PRODUCTIVO Y MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LAS PLAYAS CERCANAS A LA PLANTA DE LARVAS DE CAMARÓN PROMARISCO S.A. UBICADA EN LA COMUNA SAN PABLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA** es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

**ANIBAL ADRIAN ESTÉVEZ ANALUISA**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“ESTUDIO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE BIOFILTRO PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE MAR UTILIZADO EN EL PROCESO PRODUCTIVO Y MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LAS PLAYAS CERCANAS A LA PLANTA DE LARVAS DE CAMARÓN PROMARISCO S.A. UBICADA EN LA COMUNA SAN PABLO, PROVINCIA DE SANTA ELENA”

**Autor:** Aníbal Adrián Estévez Analuisa

**Tutor:** Ing. Víctor Matías MSc.

### **RESUMEN EJECUTIVO**

La empresa Pro Marisco es una entidad dedicada a la producción y comercialización de larvas de camarón, tiene aproximadamente 20 años realizando dicha actividad comercial. La organización está ubicada en la comuna san Pablo perteneciente al cantón Santa Elena de la Provincia de Santa Elena, la empresa cuenta con 12 colaboradores debidamente conocedores de la actividad realizando de manera adecuada su labor cotidiana.

Para minimizar considerablemente la contaminación ambiental al emplear agua de mar en la producción de las larvas de camarón la empresa consideró la iniciativa de la implementación de un equipo de biofiltro, el cuál básicamente es un sistema de descontaminación del agua marina de las diferentes suciedades, desperdicios, bacterias, entre otros que generan la producción de larvas.

Al analizar los diferentes sectores que intervienen durante el desarrollo del proyecto se establece que es factible su aplicación y que no generara mayor inconveniente, esto se debe principalmente a que con la iniciativa se busca dar un trato adecuado al medio ambiente generando conformidad con la sociedad y con los entes gubernamentales competentes.

Al interior del proyecto también se desarrollaron los correspondiente análisis financieros, para determinar la afectación de la inversión en los mismos, determinando que incluso con la aplicación de la iniciativa o proyecto la empresa obtendrá positivos índices del VAN y un excelente y considerable TIR, factores que no afectan a las labores cotidianas de la empresa y permiten que realice su trabajo normalmente.

**Palabra clave:** contaminación – implementación – analizar – aplicación – sociedad- financiero – positivos – VAN – TIR – trabajo.



## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
TRIBUNAL DE GRADO	v
APROBACIÓN DEL TUTOR	vi
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO INTELECTUAL	vii
RESUMEN EJECUTIVO	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ÍNDICE DE IMÁGENES	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
GENERALIDADES	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. El Problema	5
1.3. Objetivos	6
1.3.1. Objetivo general	6
1.3.2. Objetivos específicos	6
1.4. Justificación de la propuesta	6
CAPÍTULO II	8
DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA Y MARCO LEGAL SOBRE AMBIENTE.	8
2.1. Ubicación de la Empresa	8
2.2. Las Actividades empresariales	9
2.3. Sistema Productivo actual	9
2.4. Descripción del proceso	10
	ix

2.4.1. Diagrama de flujo de proceso de producción actual.	14
2.5. Elementos que intervienen en el proceso	15
2.5.1. Mano de obra	15
2.5.3. Maquinaria y equipos	18
2.6. Marco legal de gestión ambiental actual en la empresa	18
2.6.1. Políticas Básicas Ambientales del Ecuador.	19
2.6.2. Disposiciones legales ambientales para la obra	20
2.7. Aplicación de encuesta	21
2.7.1. Población	22
2.7.2. Tamaño de la muestra	22
2.7.3. Tabulación	23
2.7.4. Análisis General de las Encuestas	33
CAPÍTULO III	34
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROBLEMA.	34
3.1. Metodología.	34
3.1.1. Método de Listas de chequeo, control o verificación.	35
3.1.2. Método de Diagrama de Procesos.	36
3.1.3. Métodos Matriciales.	37
3.2. El inventario ambiental en torno al problema	39
3.3. Componentes Físicos	42
3.3.1. Etapa de construcción	42
3.3.2. Etapa de Abandono	44
3.4. Componentes Bióticos	44
3.4.1. Etapa de construcción	44
3.4.2. Etapa de abandono	45
3.5. Componentes socio económico	46
3.6. Matriz de identificación	47
3.7. Diagnóstico de la problemática: análisis, evaluación y conclusiones.	51

CAPÍTULO IV	53
PROPUESTA AMBIENTAL Y DE IMPLEMENTACIÓN DE BIOFILTRO	53
4.1. Planteamiento de alternativa de solución	53
4.2.1. Diseño de formatos.	54
4.2.2. Cálculos.	54
4.2.3. Nueva Maquinaria	56
4.2.4. Recurso Humano	61
4.2.5. Pruebas de laboratorio	61
4.2.6. Niveles de aceptación	63
4.2.7. Gestión de calificación INEN	64
4.2.8. Gestión de ISO 9000	71
4.3. Sistemas de diagrama	73
4.3.1. Diagrama de operaciones propuesto	73
4.4. Distribución de la planta	74
CAPÍTULO V	76
ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA PROPUESTA	76
5.1. Inversiones de mejoras y prevención	76
5.1.1. Inversión Fija	76
5.1.2. Costos de operación	77
5.2. Plan de inversión / financiamiento de las propuestas	77
5.2.1. Amortización de la inversión / crédito financiado	78
5.3. Flujo de caja	79
5.4. Índices financieros que sustentan la inversión	80
5.4.1. Tasa interna de retorno	80
5.4.2. Valor actual neto	81
5.4.3. Tiempo de recuperación de la inversión	82
Conclusiones	83
Recomendaciones	84
Bibliografía	85
Anexos	87

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1: Producción de la empresa	15
Tabla No.: 2: Distribución de las ventas	15
Tabla No.: 3: Proveedores de Materia Prima	17
Tabla No.: 4: Maquinarias y equipos	18
Tabla No. 5: Edad del Encuestado	24
Tabla No. 6: Pregunta No. 1: ¿Está usted de acuerdo con el asentamiento de los laboratorios de larvas de camarón en su comunidad?	25
Tabla No. 7: Pregunta No. 2: ¿Conoce la labor de los laboratorios de larvas que están en su comunidad?	26
Tabla No. 8: Pregunta No. 3: ¿Cómo califica el impacto ambiental causado por el laboratorio PROMARISCO S.A?	27
Tabla No. 9: Pregunta No. 4: ¿Evidencia usted q los laboratorios de larvas contaminan el agua de mar?	28
Tabla No. 10: Pregunta No. 5: ¿Considera que se debe mejorar el trato del agua de mar y disminuir el impacto ambiental de los laboratorios?	29
Tabla No. 11: Pregunta No. 6: ¿Qué recomienda para disminuir el impacto ambiental?	30
Tabla No. 12: Pregunta No. 7: ¿Con que frecuencia ha observado Ud. Si ha existido inspecciones por parte del ministerio de ambiente a la empresa?	31
Tabla No. 13: Pregunta No. 8: ¿Está de acuerdo con la implementación de un sistema de tratamiento de agua de mar para que los laboratorios no contaminen?	32
Tabla No. 14: Esquema general del método matricial para la identificación de impactos método de LEOPOLD	39
Tabla No. 15: Descripción del Inventario Ambiental LEOPOLD.	41
Tabla No. 16: Método matricial para la identificación de impactos de Leopold.	50
Tabla No. 17: Cálculos de la producción	55
Tabla No. 18: Cálculos de las suciedades del agua	55
Tabla No. 19: Deposito de acumulación	63

Tabla No. 20: Plantilla para el Criterio de Aceptación del Proyecto	63
Tabla No. 21: Costo de la Alternativa Solución	76
Tabla No. 22: Costo de operación	77
Tabla No. 23: Inversión total	77
Tabla No. 24: Amortización del Crédito Financiado.	79
Tabla No. 25: Flujo de Caja	79

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico No.: 1: Sistema productivo actual	9
Grafico No. 2: Edad del Encuestado	24
Grafico No. 3: Pregunta No. 1: ¿Está usted de acuerdo con el asentamiento de los laboratorios de larvas de camarón en su comunidad?	25
Grafico No. 4: Pregunta No. 2: ¿Conoce la labor de los laboratorios de larvas que están en su comunidad?	26
Grafico No. 5: Pregunta No. 3: ¿Cómo califica el impacto ambiental causado por el laboratorio PROMARISCO S.A?	27
Grafico No. 6: Pregunta No. 4: ¿Evidencia usted q los laboratorios de larvas contaminan el agua de mar?	28
Grafico No. 7: Pregunta No. 5: ¿Considera que se debe mejorar el trato del agua de mar y disminuir el impacto ambiental de los laboratorios?	29
Grafico No. 8: Pregunta No. 6: ¿Qué recomienda para disminuir el impacto ambiental?	30
Grafico No. 9: Pregunta No. 7: ¿Con que frecuencia ha observado Ud. Si ha existido inspecciones por parte del ministerio de ambiente a la empresa?	31
Grafico No. 10: Pregunta No. 8: ¿Está de acuerdo con la implementación de un sistema de tratamiento de agua de mar para que los laboratorios no contaminen?	32
Grafico No. 11: Diagrama de Procesos	37

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen No.: 1: Ubicación de la Empresa	8
Imagen No. 2: Selección de los reproductores	10
Imagen No. 3: Procedimientos de cuarentena de los reproductores	11
Imagen No. 4: Aclimatación	11
Imagen No. 5: Maduración	12
Imagen No. 6: Desove	12
Imagen No. 7: Eclosión	13
Imagen No. 8: Chequeo sanitario de los reproductores	13
Imagen No. 9: Bomba de Émbolo	56
Imagen No. 10: Bombas Dosificadora	57
Imagen No. 11: Esquema del sistema de Biofiltración	58
Imagen No. 12: Sistema de oxigenación	59
Imagen No. 13: Sistema de Biofiltración Física	60
Imagen No. 14: Equipo del sistema de Biofiltración Física	60
Imagen No. 15: Deposito de acumulación	61

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años los laboratorios dedicados al cultivo de larvas para camarónicas denotan un cambio negativo a nivel provincial, en Santa Elena funcionan alrededor de 130 laboratorios de larvas, que representan el 75% de los que proveen el producto a las camarónicas de todo el país, además en esta zona también se realiza el 90% de las maduraciones y los trabajos genéticos para mejorar las larvas.

Dentro del aspecto económico en el sector de producción de larvas en la provincia de Santa Elena, se denota una decreciente producción o siembra de larva que lleva alrededor de 26 meses desde febrero del 2014 y esto se debe a la inclusión de nuevos países que se dedican a la misma actividad, países como Indonesia e India producen mayor volumen y saturan el mercado.

Las enfermedades se han convertido en el mayor freno para el desarrollo del cultivo del camarón en América Latina, especialmente desde el brote de la enfermedad de la mancha blanca la producción de camarón ha descendido de forma significativa en muchos países y los camaróneros se enfrentan con serias dificultades para continuar con la producción.

En la actualidad, las correspondientes pérdidas económicas y sus impactos están afectando considerablemente a las economías nacionales y al sustento de los sectores más pobres. La forma más sencilla de resolver el problema relativo a la



calidad de las post larvas es controlando su origen mediante la utilización de poblaciones de reproductores domesticados en vez de salvajes. Sin embargo, esta actividad ha provocado una serie de contaminación a las aguas marinas que se ven afectadas en múltiples formas.

El proyecto busca disminuir el impacto ambiental generado por la constante utilización del agua de mar, para luego ser regresadas en un estado no adecuado, para esto se establece el uso de equipos que mejoren dicho sistema y a su vez ayude a preservar el medio ambiente, cumpliendo de esta manera con el plan del buen vivir de la República del Ecuador.

## **CAPÍTULO I**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1. Antecedentes**

Entre los objetivos del desarrollo del milenio, hay un punto en concreto que incide en la importancia de garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, los mares están siendo contaminados por productos de desechos industriales, de la acuicultura, agricultura, ganadería, entre otros. Factor relevante y que se debe tomar en cuenta colaborando con el medio ambiente permitiendo de esta manera su sostenibilidad.

A nivel de Sudamérica existen países que cuentan con sistemas que tratan el agua de mar para su reutilización en la producción y mejorar el ecosistema debido a que se utilizara menos agua marina en los procesos productivos. En los laboratorios de larvas se denota avances a niveles ambientales considerables empleando sistemas únicos como: biofiltro, purificación por separación de grasas y gérmenes, entre otros.

La actividad camaronera en el país ha llevado a pensar otra vez en generar beneficios y crecimiento, esta actividad económica fue en el pasado una gran fuente de divisas y fuentes de trabajo, en la actualidad se ve un alto índice de crecimiento del sector en especial con los laboratorios dedicados a la producción de larvas.

Dentro del sector productivo en todo el perfil costero existen laboratorios de larvas que realizan sus actividades sin cuidar el medio ambiente, utilizando el agua de mar de manera inapropiada, debido a que se la utiliza en su producción y se la regresa de tal forma que llega a la vida marina con alteraciones, es decir con suciedades, grasas entre otros.

En el país existen algunas empresas dedicadas a la importación e incluso fabricación de productos o equipos que sirven para tratar el agua de mar y devolverla a su ecosistema en un gran porcentaje limpia y libre de bacterias, suciedades, grasas, entre otros.

En la Provincia de Santa Elena se encuentran un gran número de empresas dedicadas a la producción de larvas de camarón, esta actividad ha generado varios ingresos a la localidad debido a que existe una gran demanda del producto, esto beneficia al sector económico de la Provincia de Santa Elena que ve en esta actividad una nueva oportunidad de inversión generando un impacto social positivo en la comunidad.

Dentro del sector productor de larvas de camarón se evidencia la carencia de sistemas de purificación del agua de mar utilizada en los laboratorios, generando principalmente problemas de impacto ambiental que perjudican directamente a la vida marina e indirectamente a la comunidad a lo largo del sector costero de la provincia de Santa Elena.

## **1.2. El Problema**

Al interior de la Provincia de Santa Elena existen varias entidades dedicadas a la producción y comercialización de larvas para camarón o llamados también laboratorios de larvas, estas empresas tienen más de 40 años laborando a lo largo del perfil costero. Pro marisco S.A. es una organización dedicada a dicha actividad, se ubica en la ruta del Spondylus a la altura de la comuna San Pablo en el cantón Santa Elena.

Los principales problemas que se observan en el laboratorio de larvas y camaronera son básicamente la contaminación al arrojar las aguas de mar empleadas en el proceso, estas aguas contienen grandes cantidades de aceites o grasas que se da en la alimentación, la cual consiste de una combinación de alimentos naturales (moluscos, crustáceos, zooplancton) y dietas artificiales, es decir, la utilización de químicos. (Pelets, Nippai, Higashimaru y Argen, entre otros). La cantidad de alimento suministrado fluctúa entre el 3 y 15% de la biomasa total diaria y es suministrado en raciones iguales por un lapso comprendido en cada 6 horas.

Este problema causa un gran impacto a la vida marina de las orillas de mar de la comuna San Pablo, debido a que la empresa no posee un sistema de biofiltro por lo que se hace imprescindible la implementación inmediata de uno de estos sistemas con características esenciales que colaboren al cuidado del medio ambiente.

Además, los problemas antes mencionados establecen que la empresa cumpla con las normas establecidas para el cuidado del medio ambiente evitando a futuro pérdidas a la empresa por las sanciones o multas que se le otorguen. Los factores que anteriormente se mencionaron originan que la institución no sea reconocida localmente como una empresa líder en la actividad a la que se dedica.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Elaborar un estudio técnico para la implementación de un sistema de biofiltro para minimizar el impacto ambiental causado por el no tratamiento del agua de mar en las playas cercanas al laboratorio de larvas de camarón PROMARISCO S.A. ubicada en la comuna San Pablo, provincia de Santa Elena.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar la situación actual de la empresa PROMARISCO.
- Identificar y evaluar la problemática de la Planta.
- Elaborar la propuesta, de implementación de un sistema de biofiltro
- Establecer los aspectos económicos de la propuesta.

### **1.4. Justificación de la propuesta**

En esta era, las empresas deben estar preparadas para enfrentar los retos del mundo industrial y asimilar los desafíos que le impone el desarrollo para optar por un mejoramiento continuo, produciendo con mejores estándares de calidad, productividad y competitividad.

El proyecto genera importancia debido a que busca disminuir el impacto ambiental de la empresa “Pro marisco” en la utilización del agua de mar en la producción, a través de un sistema de equipos de biofiltro para el mejoramiento del uso de las aguas de mar empleada en la producción de las larvas de camarón.

Al ejecutar el proyecto se logrará mejorar los diferentes métodos de trabajo, disminuir la contaminación de las aguas marinas, eliminando así los riesgos que existen al emplear recursos naturales, permitiendo obtener mejores estándares de producción, productividad, calidad y competitividad, de esta forma minimizar costos y maximizar los beneficios.

Los principales favorecidos del proyecto son la empresa y las personas del sector, debido a que podrán utilizar la zona costera para trabajar ya sea pescando artesanalmente o a través del turismo. La empresa contribuirá de manera positiva al desarrollo de la localidad evidenciando un excelente cuidado ambiental.

Además, de generar grandes beneficios minimizando el impacto ambiental en las playas cercanas a la planta, el proyecto pretende dar a conocer a la empresa como una entidad ecológica sería beneficiosa para las organizaciones dedicadas a la misma actividad, cumpliendo así con uno de los objetivos del plan del buen vivir de la República del Ecuador.

## CAPÍTULO II

### DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA Y MARCO LEGAL SOBRE AMBIENTE.

#### 2.1. Ubicación de la Empresa

La empresa Pro Marisco está ubicada en el kilómetro 2,5 de la vía San Pablo - Monteverde, en la Ruta del Spondylus, avenida principal, con un área de 15.600 metros cuadrados, y un área operativa de 12.800 metros cuadrados, el acceso al laboratorio es por vía terrestre.

Imagen No.: 1: Ubicación de la Empresa



Fuente: Google Maps  
Elaborado por: Google Maps

La empresa se encuentra ubicada en un lugar estratégico y cerca de ella se encuentran algunas empresas dedicadas a la misma actividad e incluso esta próxima a camaroneras lugares donde vende sus larvas.

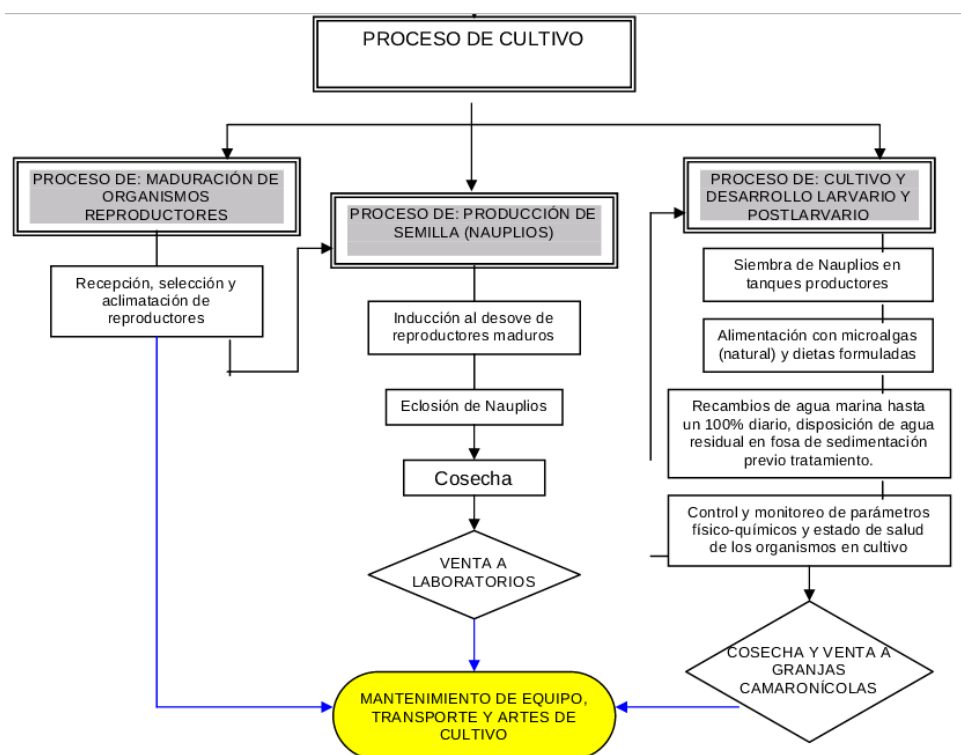
## 2.2. Las Actividades empresariales

La empresa Pro Marisco está dedicada netamente a la producción, comercialización de larvas de camarón, la mayor producción se distribuye a nivel nacional. En la organización laboran 16 personas las cuales están distribuidas en personal administrativo, personal de distribución y ventas, y 9 personas que están como operarios de la planta.

## 2.3. Sistema Productivo actual

El sistema de producción actual que presenta el laboratorio de larvas de camarón de la empresa pro Marisco se basa en el siguiente flujo de proceso:

Grafico No.: 1: Sistema productivo actual



Fuente: Laboratorio de Larvas Promarisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa



#### **2.4. Descripción del proceso**

Dentro de la descripción del proceso de producción tenemos que obtener una larva en perfecto estado, que se debe seguir con el siguiente proceso:

**Selección de los reproductores.-** Se han de seleccionar reproductores saludables que no sean portadores de patógenos importantes para conseguir una producción de laboratorio satisfactoria. Dentro de la fase de la selección tenemos a dos tipos de reproductores los salvajes y los doméstico. Los reproductores domesticados son los más adecuados dentro de la producción.

Imagen No. 2: Selección de los reproductores



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

**Procedimientos de cuarentena de los reproductores.-** A la llegada al laboratorio los reproductores potenciales deben ser mantenidos en aislamiento hasta que su estado de salud sea totalmente determinado. Los reproductores no tienen que ser liberados de la cuarentena hasta que su estado de salud sea claramente conocido.

Imagen No. 3: Procedimientos de cuarentena de los reproductores



Fuente: Laboratorio de Larvas Promarisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

**Aclimatación.-** Los camarones que pasan la inspección inicial de cuarentena tienen que ser aclimatados a las nuevas condiciones de las instalaciones de maduración. Las instalaciones de aclimatación tienen que tener suficiente espacio en el tanque para mantener a los camarones que serán introducidos en las instalaciones de maduración

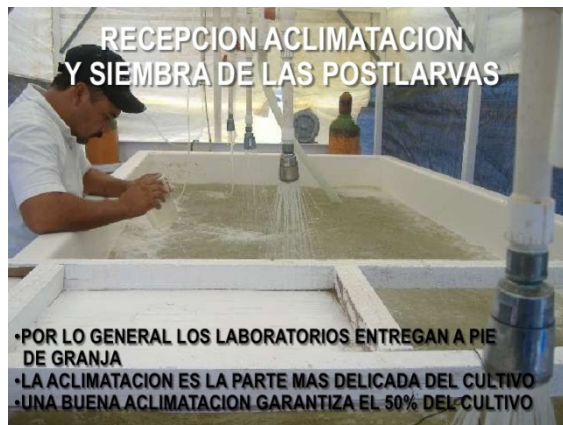
Imagen No. 4: Aclimatación



Fuente: Laboratorio de Larvas Promarisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

**Maduración.-** El edificio de maduración tiene que ser lo suficientemente grande para contener los tanques de maduración necesarios con infraestructura de soporte según los requisitos del laboratorio. Las condiciones de la sala de maduración tienen que ser controladas atentamente.

Imagen No. 5: Maduración



Fuente: Laboratorio de Larvas Promarisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

**Desove.-** Se debe usar una sala de desove separada. Cuando sea posible, el desove se debe llevar a cabo de forma individual. Se debe emplear un sistema apropiado para la recogida de huevos.

Imagen No. 6: Desove



Fuente: Laboratorio de Larvas Promarisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

**Eclosión.-** La eclosión debe tener lugar en una sala limpia y aislada

Imagen No. 7: Eclosión



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

**Chequeo sanitario de los reproductores.-** A parte del chequeo sanitario general, los reproductores seleccionados para la maduración se deben someter a un chequeo de WSSV, IHNN, TSV y YHV

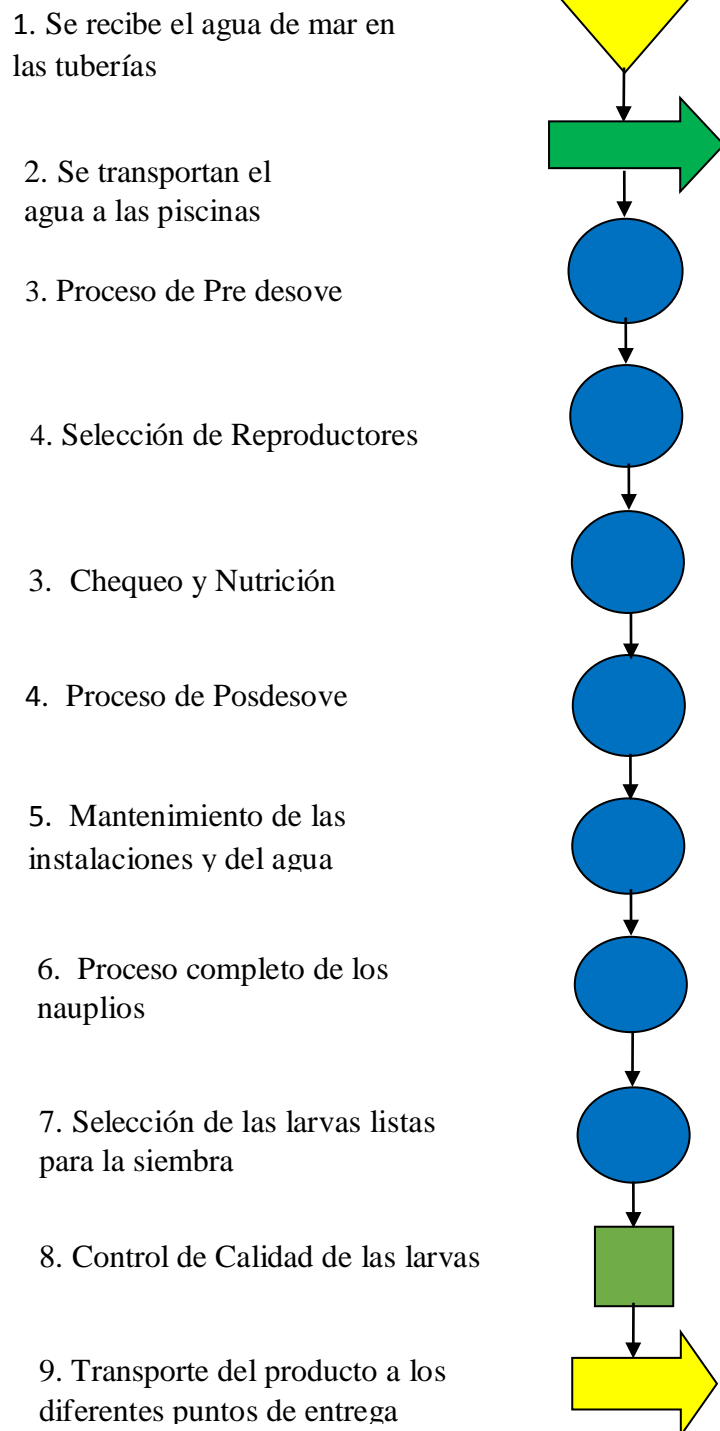
Imagen No. 8: Chequeo sanitario de los reproductores



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

**Nutrición de los reproductores.-** Una buena dieta y un protocolo de alimentación deben ser componentes esenciales de un programa de maduración.

### 2.4.1. Diagrama de flujo de proceso de producción actual.



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

La empresa produce las siguientes cantidades de larvas de camarón considerando que la tasa de mortalidad corresponde al 33,33%:

Tabla No. 1: Producción de la empresa

	<b>Producción en millones</b>	<b>Producción Real en millones</b>
Diaria	2	1,33
Mensual	60	40
Anual	720	480

Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A

Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

La producción total de larvas de camarón se distribuye localmente a las diferentes camaroneras ubicadas en el sector costero del país, las cuales reciben la larva para luego obtener los camarones, estas camaroneras se detallan a continuación por provincia y porcentaje:

Tabla No.: 2: Distribución de las ventas

<b>Provincia</b>	<b>%</b>	<b>Cantidad mensual en Millones</b>
Santa Elena	25%	10
Guayas	45%	18
Los Ríos	30%	12
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>40</b>

Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A

Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

## **2.5. Elementos que intervienen en el proceso**

### **2.5.1. Mano de obra**

Dentro de la mano de obra la empresa cuenta con el siguiente personal detallado a continuación:

**Gerente General:** Es el ejecutivo que manda y está al frente de la gestión de la empresa, con independencia de las otras personas que le ayuden en sus tareas o a quien tenga de delegadas en determinadas funciones, es quien dirige la empresa.

**Jefe de Producción:** Es el encargado de dirigir, controlar y evaluar el proceso productivo y dar soporte al gerente general para tomar las mejores decisiones en cuanto a la producción que ayuden a mejorar la productividad del laboratorio.

**Asistente Administrativa:** Es la encargada de dar soporte al gerente general.

**Jefe de Compra y Venta:** Encargado de abastecer las bodegas de materia prima y material indirecto de fabricación, así como la realización de cotizaciones, pago a proveedores, venta y publicidad del producto.

**Vendedor:** Encargado de asistir al jefe de compras y ventas en los procesos de venta y publicidad de las larvas.

**Trabajadores acuícolas:** Son la mano de obra calificada que producirá una larva de camarón de calidad, basándose en los estándares establecidos por el laboratorio.

**Guardia de Seguridad:** Son los encargados del cuidado y la protección de los insumos, materiales, maquinarias, productos y demás del laboratorio.

### **2.5.2. Materia prima**

Los principales proveedores de la empresa Pro Marisco debido al precio y calidad de producto que ofrecen, son los siguientes:

Tabla No.: 3: Proveedores de Materia Prima

Nº	NOMBRE
1	PRILABSA S.A.
2	INVECUADOR S.A.
3	GUERRERO ALDAS NELSON GUSTAVO
4	EPICORE S.A.
5	EQUINSA EQUIPOS E INSUMOS S.A.
6	VINSOTEL S.A.
7	MANOPI S.A.
8	PEÑA RON ELOY ALBERTO

Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
 Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Según la empresa la logística de adquisición depende del producto, por ejemplo los productos que se adquieren tales como algas, nauplios y demás materias primas que se utilizarán una vez durante la cosecha, se compraran antes de la misma, debido al costo elevado que representaría para la empresa mantener estos productos en este proceso se vuelven primordiales.

Los otros productos como vitaminas, químicos, alimentos y material de embalaje se guardarán en una bodega de materia prima y se comprarán una vez a la semana para mantener un buen inventario y de esta forma tener constante producto sin desabastecerse, de lograr un desabastecimiento la empresa tendría inconveniente en la producción.

Los proveedores se encuentran ubicados en el cantón La Libertad a pocos Kilómetros de la empresa, lo que nos facilita el abastecimiento de los materiales para la producción en cualquier momento y también cuentan con servicio de entrega a clientes, labor que facilita a la empresa la adquisición de los mismos. La



compra de Agua se realizará 3 veces por semana al señor Cruz Pacheco Miguel Ángel, a un costo de \$20 el tanque.

### 2.5.3. Maquinaria y equipos

La maquinaria y equipo que posee la empresa son en su totalidad propiedad de la misma, cabe recalcar que la organización posee un cuidado notable en sus equipos, factor que provoca que estos funcionen de excelente manera ayudando a la producción. En base a la información prestada por la empresa Pro Marisco, las maquinarias y equipos con los que cuenta actualmente son básicamente los mostrados en la siguiente tabla:

Tabla No.: 4: Maquinarias y equipos

PRODUCTO	Nº
TERMOMETRO MILWAUKEE MW600 LED ECONOMY PORTABLE DISSOLVED OXYGEM METERWITH 2 POINT MANUAL CALIBRATION 0,0 - 19 MG/L, 0,1 MG/L RESOLUTION +/- 1,5 %	1
TANQUES DE MADERA SALA HORMIGON	12
TANQUES LARGO MADERA	3
TANQUES CORTO MADERA	2
RESERVORIOS EXTERNOS	2
GENERADOR MARCA RIOMER MONOTASICO DE 20 HP	1
BLOWER MARES BUYI DE 220 VOLT.	4
ILUMINADOR MARCA CARLIIN PARA CALDERO	1
CILINDROS OXIGENO	2
REGULADOR OXIGENO	1
LINERS	1
CALDERO	1
ESCRITORIOS RECTOS 2*0,80 MTRS	2

Fuente: Laboratorio de Larvas Promarisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

### 2.6. Marco legal de gestión ambiental actual en la empresa

Las instituciones que tienen inherencia en el proyecto son:

- Ministerio del Ambiente: Es la autoridad ambiental que emite la licencia ambiental para la realización de los trabajos. Al Ministerio del Ambiente le

corresponde formular las normas de manejo ambiental y evaluación de los impactos ambientales y sus procedimientos de aprobación.

- Dirección Nacional de Espacios Acuáticos (DIRNEA) y Dirección General de la Marina Mercante (DIGMER): Están relacionadas con el uso y actividades en las playas y bahías. Como parte de las instituciones cooperantes, le corresponde normar el buen uso y aprovechamiento de las playas, bahías, esteros y canales; controla las actividades que podrían generar la contaminación de las aguas costeras y marinas, así como el cumplimiento de los acuerdos internacionales para la preservación de estos cuerpos de agua.

- Ministerio de Trabajo: Está relacionado con el control del cumplimiento de las leyes laborales que protege a los trabajadores en general y que se encuentran en el Código de trabajo.

- Dirección Provincial de Salud: Es la dependencia representante del Ministerio de Salud en las provincias. Está relacionado con el cumplimiento de las normas de salud en todas las actividades productivas, proyectos de construcción y la preservación ambiental en relación al control de la contaminación del recurso agua, suelo y aire.

### **2.6.1. Políticas Básicas Ambientales del Ecuador.**

El Estado Ecuatoriano estableció las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador, mediante Decreto Ejecutivo No. 1802, y publicado en el Registro Oficial No. 456,

el 7 junio de 1.994. Estas políticas hacen referencia a la promoción del desarrollo hacia la sustentabilidad, la gestión ambiental, la educación y capacitación ambiental, la prevención y control a fin de evitar daños ambientales, estableciendo como obligación el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y de la propuesta de Programa de Mitigación Ambiental (PMA).

En la Política 2 se expresa.- Todo habitante en el Ecuador y sus instituciones, organizaciones públicas y privadas, “deberán realizar cada acción en cada instante, de manera que propenda en forma simultánea a ser socialmente justa, económicamente rentable y ambientalmente sustentable.”

### **2.6.2. Disposiciones legales ambientales para la obra**

#### **Ley de Gestión Ambiental**

El Art. 8 de la Ley de Gestión Ambiental, que está en vigencia desde 1999 señala, que la autoridad ambiental nacional la practica el Ministerio del Ambiente, que actúa como “instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental”. Este Sistema Nacional Descentralizado, estará dirigido por la Comisión Nacional de Coordinación, la que está presidida por el Ministro del Ambiente.

En el Art. 9 de esta misma ley se estipula que al Ministerio del Ambiente le corresponde formular las normas de manejo ambiental y evaluación de los impactos ambientales y sus procedimientos de aprobación, las mismas deberán ser

expedidos en lo posterior por el Presidente de la República; además, está en el compromiso de determinar las obras, proyectos e inversiones, que requieran someterse al proceso de aprobación de Estudios de Impacto Ambiental.

### **Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**

Esta ley, expedida mediante Decreto Supremo N.-374 y publicada en el Registro Oficial N.-97 de 31 de mayo de 1.976, creó en su Art.4, el Comité Interinstitucional de Protección del Ambiente. La obligación de este comité sería la planificación racional del uso de los recursos naturales a nivel nacional. Además le correspondía determinar políticas y criterios ambientales.

Las mencionadas atribuciones se señalaron en los Arts.1, 4 y 6 de la Ley indicada. Sin embargo, en la actual Ley de Gestión Ambiental se derogaron en su Disposición General “Segunda” los Arts. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 26, 27 y 28 de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

### **2.7. Aplicación de encuesta**

El procedimiento de investigación, lleva que para conocer los pormenores del impacto, es conveniente investigar lo que opinan los ciudadanos que conviven alrededor del laboratorio, para ello consideramos la realización de una encuesta que su formato está en el Anexo 3.

Esta investigación se basa en el muestreo y para ello se debe calcular su tamaño en relaciona la población.

### 2.7.1. Población

La población de la encuesta radica básicamente en los 10.162 habitantes de la Comuna San Pablo de la edad comprendida de entre 18 y 65.

### 2.7.2. Tamaño de la muestra

Para obtener de la muestra la formula a aplicarse debería ser para el cálculo de muestra con población infinito o desconocido, aplicando la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{i^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = tamaño de la Muestra que se obtendrá una vez aplicada la fórmula (anteriormente expresada); conociendo la población y el porcentaje de cada una de las variables que intervienen.

Z<sup>2</sup> = Valor z dado un nivel de confianza del 95% ya que es rentable el mercado en el que queremos incursionar. En nuestro estudio el valor de Z en tablas estadísticas es de 1,69

p = Probabilidad de éxito 50%

q = 1 – p (en este caso 1 – 0.50 = 0.50) que corresponde a la probabilidad de fracaso.

En este estudio es importante y conveniente tomar la equidad de aceptación y rechazo, por eso un 50% para cada caso

i = margen de error máximo (para el proyecto se ha fijado un error del 10%), que denota el error aceptable entre lo que muestra la población y su relación

N= población de la comuna San Pablo de la Edad comprendida de entre 18 y 65 años.

Una vez aplicada la fórmula para el cálculo de la muestra de nuestro proyecto obtenemos el siguiente resultado:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{i^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$
$$n = \frac{10162 \cdot 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,1^2 (10162 - 1) + 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}$$

$$n = 95.15$$

Se ha decidido que de acuerdo a este tamaño de la muestra, la investigación estará comprendida entre encuesta dirigidas a los trabajadores de la empresa, equivalente a 40 personas que corresponde al 42,10% del tamaño de la muestra y las restantes 55 personas, equivalente al 57,90 % a los habitantes de la población de la comuna San Pablo.

### **2.7.3. Tabulación**

A continuación se presenta las tabulaciones de las encuestas realizadas a los trabajadores de la empresa Pro marisco S.A. y a los habitantes de la Comuna San Pablo, donde se especifica la tabla de frecuencias y porcentajes, el respectivo grafico de pastel y finalmente las conclusiones o análisis detallados de cada interrogante.

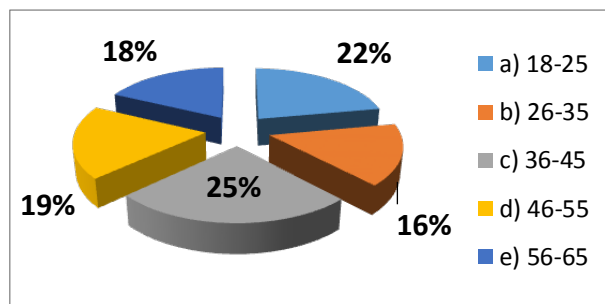
Edad

Tabla No. 5: Edad del Encuestado

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>a) 18-25</b>	21	22%
<b>b) 26-35</b>	15	16%
<b>c) 36-45</b>	24	25%
<b>d) 46-55</b>	18	19%
<b>e) 56-65</b>	17	18%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Grafico No. 2: Edad del Encuestado



Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

### **Análisis de la edad de los encuestados**

Según la encuesta realizada se observa que el 25% de las personas encuestadas se encuentra entre la edad comprendida de 36 a 45 años, el 22% equivale al rango de edad de 18 a 25 años, el 19% corresponde a la edad entre 46 a 55 años, el 18% a la edad de entre 56 a 65 años y finalmente el 16% a la edad de entre 26 a 34 años.

La mayor cantidad de encuestados se encuentra en la edad comprendida de entre 18 a 45 años, esto se debe básicamente a que es una población joven la cual está radicada en el lugar de la empresa y sus alrededores.

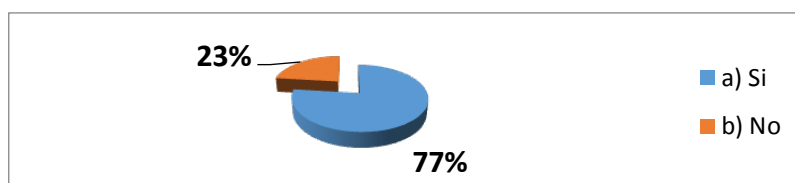
Pregunta No. 1: ¿Está usted de acuerdo con el asentamiento de los laboratorios de larvas de camarón en su comunidad?

Tabla No. 6: Pregunta No. 1: ¿Está usted de acuerdo con el asentamiento de los laboratorios de larvas de camarón en su comunidad?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>a) Si</b>	73	77%
<b>b) No</b>	22	23%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Grafico No. 3: Pregunta No. 1: ¿Está usted de acuerdo con el asentamiento de los laboratorios de larvas de camarón en su comunidad?



Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

### **Análisis de la Pregunta No. 1**

Del total de números encuestados el 77% está de acuerdo con el asentamiento de los laboratorios de larvas de camarón en su comunidad, mientras que el 23% establece no estar de acuerdo.

La mayoría de encuestados afirma estar de acuerdo con el asentamiento de los laboratorios, esto se debe a múltiples razones tales como por ejemplo: son necesarias para el desarrollo económico de la localidad, debido a que brindan fuentes de empleo y generan recursos en beneficio de los trabajadores, siendo este un factor importante en la comunidad.



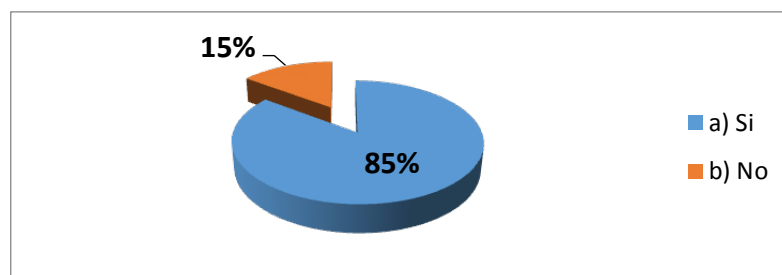
Pregunta No. 2: ¿Conoce la labor de los laboratorios de larvas que están en su comunidad?

Tabla No. 7: Pregunta No. 2: ¿Conoce la labor de los laboratorios de larvas que están en su comunidad?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>a) Si</b>	81	85%
<b>b) No</b>	14	15%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Grafico No. 4: Pregunta No. 2: ¿Conoce la labor de los laboratorios de larvas que están en su comunidad?



Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

### **Análisis de la pregunta No. 2**

Según las encuestas realizadas se pudo observar que el 85% conoce la labor de los laboratorios de larvas y el 15% desconoce esta labor de los laboratorios. De los encuestados la mayoría de la población conoce la labor de los laboratorios de larvas, esto se establece primordialmente a la razón de que los habitantes en gran número laboran o han laborado en dichas empresas asentadas en la comunidad de San Pablo.

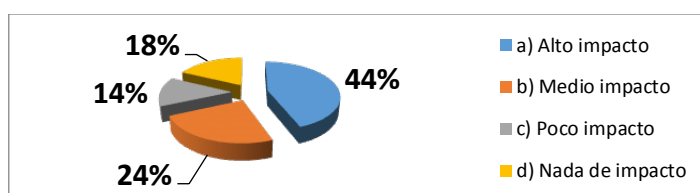
Pregunta No. 3: ¿Cómo califica el impacto ambiental causado por el laboratorio PROMARISCO S.A?

Tabla No. 8: Pregunta No. 3: ¿Cómo califica el impacto ambiental causado por el laboratorio PROMARISCO S.A?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>a) Alto impacto</b>	42	44%
<b>b) Medio impacto</b>	23	24%
<b>c) Poco impacto</b>	13	14%
<b>d) Nada de impacto</b>	17	18%
<b>TOTAL</b>	95	100%

Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Grafico No. 5: Pregunta No. 3: ¿Cómo califica el impacto ambiental causado por el laboratorio PROMARISCO S.A?



Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

### **Análisis de la pregunta No. 3**

Del total de encuestados el 44% considera que es alto el impacto ambiental que causa específicamente el laboratorio de larvas Pro marisco S.A, mientras que el 24% establece que el impacto ambiental es medio, además el 18% piensa que la empresa no presenta ningún tipo de impacto y finalmente el 14% afirma que es poco el impacto ambiental que genera dicha institución. Según los datos obtenidos en esta interrogante se establece que se debe considerar tomar medidas necesarias para disminuir el impacto ambiental generado específicamente por la empresa.

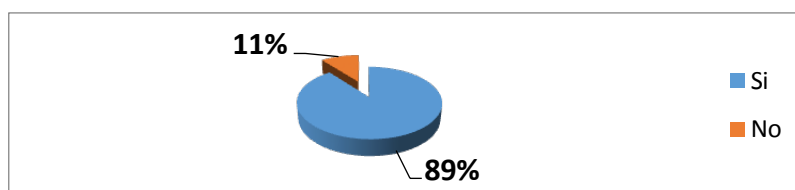
Pregunta No. 4: ¿Evidencia usted q los laboratorios de larvas contaminan el agua de mar?

Tabla No. 9: Pregunta No. 4: ¿Evidencia usted q los laboratorios de larvas contaminan el agua de mar?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	85	89%
<b>No</b>	10	11%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Grafico No. 6: Pregunta No. 4: ¿Evidencia usted q los laboratorios de larvas contaminan el agua de mar?



Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

#### **Análisis de la pregunta No.4**

De las personas encuestadas el 89% afirman que los laboratorios de larvas contaminan el agua de mar, mientras que el 11% considera que los laboratorios no contaminan de ninguna manera el agua de mar.

Este es el problema principal que presentan los laboratorios asentados en la comuna San Pablo, los habitantes tal como nos demuestra la encuesta evidencian respondiendo con el 89% que los laboratorios de larvas contaminan el agua de mar y además sostienen que se debe dar solución a este tipo de problema que genera inconvenientes a la vida marina y al turismo.

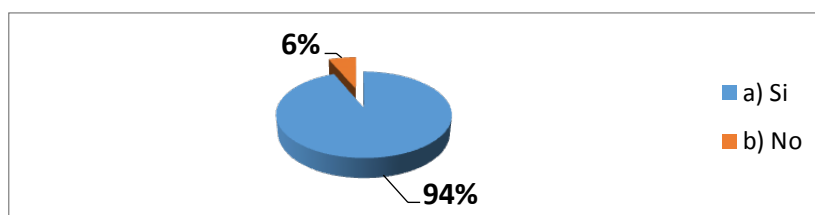
Pregunta No. 5: ¿Considera que se debe mejorar el trato del agua de mar y disminuir el impacto ambiental de los laboratorios?

Tabla No. 10: Pregunta No. 5: ¿Considera que se debe mejorar el trato del agua de mar y disminuir el impacto ambiental de los laboratorios?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>a) Si</b>	89	94%
<b>b) No</b>	6	6%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Grafico No. 7: Pregunta No. 5: ¿Considera que se debe mejorar el trato del agua de mar y disminuir el impacto ambiental de los laboratorios?



Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

### **Análisis de la pregunta No.5**

El 94% de las personas encuestadas considera que se debe mejorar el trato del agua de mar y a su vez disminuir el impacto ambiental de los laboratorios, mientras que el 6% de total de encuestados establece que como se manejan los laboratorios es correcta.

La interrogante establece claramente que se debe tomar medidas correctivas para mejorar el trato del agua de mar en los laboratorios de larvas y de esta forma disminuir el impacto ambiental.

Pregunta No. 6: ¿Qué recomienda para disminuir el impacto ambiental?

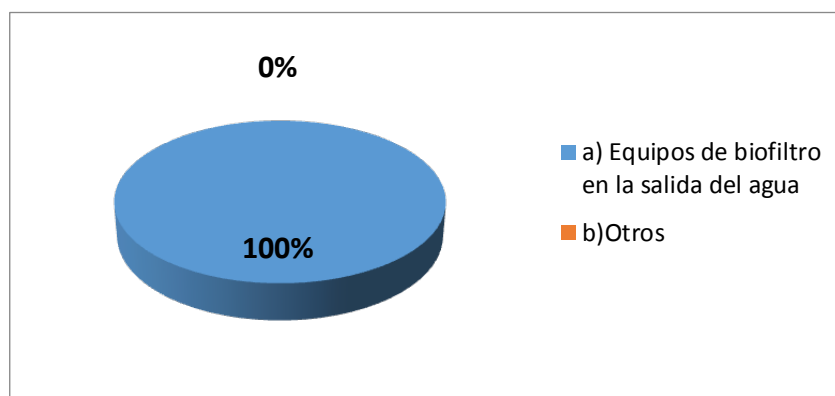
Tabla No. 11: Pregunta No. 6: ¿Qué recomienda para disminuir el impacto ambiental?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>a) Equipos de biofiltro en la salida del agua</b>	95	100%
<b>b)Otros</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad

Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Grafico No. 8: Pregunta No. 6: ¿Qué recomienda para disminuir el impacto ambiental?



Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad

Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

### **Análisis de la pregunta No.6**

Del total de encuestados el 100% recomienda la utilización de equipos de biofiltro para mejorar el trato del agua de mar al momento devolverla al mar.

La recomendación dada por la comunidad y trabajadores de la empresa es sin duda alguna mejorar los sistemas de drenaje y dan como solución al problema la utilización de equipos de biofiltro.

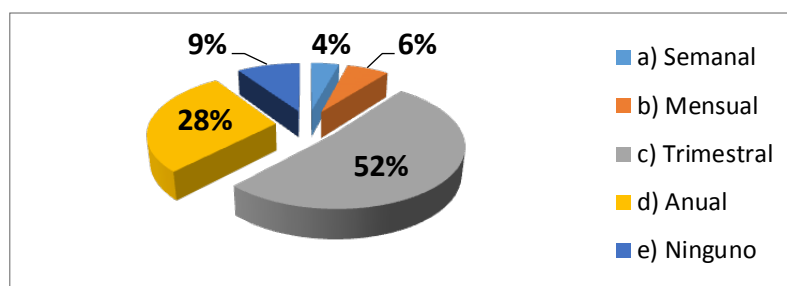
Pregunta No. 7: ¿Con que frecuencia ha observado usted si ha existido inspecciones por parte del ministerio de ambiente a la empresa?

Tabla No. 12: Pregunta No. 7: ¿Con que frecuencia ha observado Ud. Si ha existido inspecciones por parte del ministerio de ambiente a la empresa?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>a) Semanal</b>	4	4%
<b>b) Mensual</b>	6	6%
<b>c) Trimestral</b>	49	52%
<b>d) Anual</b>	27	28%
<b>e) Ninguno</b>	9	9%
<b>TOTAL</b>	95	100%

Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Grafico No. 9: Pregunta No. 7: ¿Con que frecuencia ha observado Ud. Si ha existido inspecciones por parte del ministerio de ambiente a la empresa?



Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

### **Análisis de la pregunta No.7**

El 52% de las personas encuestadas consideran que se realizan trimestralmente las inspecciones por parte del ministerio de ambiente a la empresa Promarisco S.A, el 28% establece que las inspecciones sanitarias son anuales, el 9% establece que no existen ningún tipo de inspección, el 6% observa que son mensuales, y el 4% cree que son semanales.

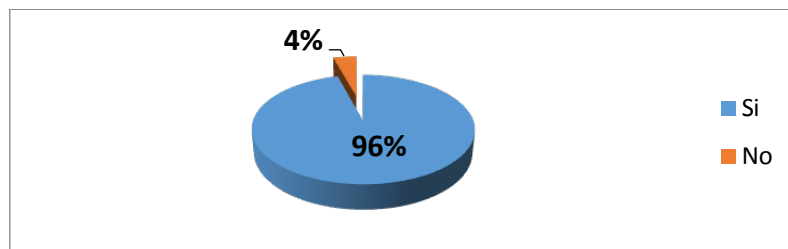
Pregunta No. 8: ¿Está de acuerdo con la implementación de un sistema de tratamiento de agua de mar para que los laboratorios no contaminen?

Tabla No. 13: Pregunta No. 8: ¿Está de acuerdo con la implementación de un sistema de tratamiento de agua de mar para que los laboratorios no contaminen?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	91	96%
<b>No</b>	4	4%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Grafico No. 10: Pregunta No. 8: ¿Está de acuerdo con la implementación de un sistema de tratamiento de agua de mar para que los laboratorios no contaminen?



Fuente: Encuesta a los Empleados y Habitantes de la localidad  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

### **Análisis de la pregunta No.8**

Del total de personas encuestadas el 96% afirma estar de acuerdo con la implementación de un sistema de tratamiento de agua de mar para los laboratorios asentados en la comunidad y el 4% no está de acuerdo con la iniciativa.

Considerando la interrogante y observando que la mayoría está de acuerdo con mejorar los sistemas de tratamiento de agua de mar, se establece que implementando el sistema de biofiltro en los laboratorios se disminuirá el impacto ambiental.

#### **2.7.4. Análisis General de las Encuestas**

Dentro de las encuestas se determinó que existe una evidente problemática que perjudica a la comunidad de San Pablo y genera que la empresa Pro Marisco S. A sea considerada como ente de contaminación y de poco cuidado con el recurso natural que emplea en la producción de larvas de camarón.

El análisis de las encuestas determinaron además, que de ser ejecutado el proyecto de purificación del agua de mar a través de los equipos de biofiltro, este será aceptado por la comunidad generando beneficios a corto plazo para la comunidad y principalmente para la empresa que tendrá una responsabilidad ambiental cuidando la naturaleza de manera positiva.

El proyecto deberá constar de dos partes fundamentales para su desarrollo, el primero se radica en el diseño de un buen sistema de purificación de agua mediante el método de biofiltro que según las encuestas es el más idóneo y el segundo el personal adecuado para que maneje dicho proyecto.



**CAPÍTULO III**  
**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**  
**EN EL PROBLEMA.**

**3.1. Metodología.**

En la actualidad existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, la mayoría de ellos han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros. Existen diferentes autores los cuales afirman que hasta esa fecha eran conocidas más de cincuenta metodologías, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática durante el proceso de investigación.

Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos mostrados a continuación: Modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), Modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos “insitu”, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y Modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Por otra parte se diferencian dos grandes grupos de técnicas para la evaluación de impactos: Métodos tradicionales para la evaluación de proyectos y Métodos cuantitativos. Los primeros corresponden a técnicas que hacen sus mediciones en términos monetarios (caso relación Beneficio/Costo), cuya principal limitante es

la dificultad que representa el establecer valoración económica a los distintos factores que definen la calidad del medio (polución, aire, contaminación de aguas, etc.).

Los métodos cuantitativos consisten en la aplicación de escalas valorativas para los diferentes impactos, medidos originalmente en sus respectivas unidades físicas. En estos se diferencian dos grupos, el primero permite la identificación y síntesis de los impactos (listas de chequeo, matrices, redes, diagramas, métodos cartográficos), y un segundo grupo incorpora, de forma más efectiva, una evaluación pudiendo explicitar las bases de cálculo (Batelle, hoja de balance y matriz de realización de objetivos).

Se tienen además métodos integrales que hacen posible la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales, mediante adopción y medición de indicadores ambientales y funciones de transformación que permiten su comparación directa.

A continuación se hace una descripción de algunos de los métodos empleados en el desarrollo del proyecto, siendo necesario remitirse a la fuente original en caso de requerirse mayor nivel de detalle.

### **3.1.1. Método de Listas de chequeo, control o verificación.**

Son relaciones categorizadas o jerárquicas de factores ambientales a partir de las cuales se identifican los impactos producidos por un proyecto o actividad

específica. Existen listas de chequeo elaboradas según el tipo de proyecto, haciendo identificación expresa de los elementos del medio que en forma particular resultan impactados por las actividades desarrolladas en el marco del mismo.

Además de permitir la identificación, bien podría asimismo incorporar escalas de valoración y ponderación de los factores, ante lo cual se anota que a pesar de que constituyen una forma concisa y organizada de relacionar los impactos, no permiten la identificación de las interrelaciones entre los factores ambientales.

La mayor ventaja que presentan las listas de chequeo es que ofrecen cubrimiento o identificación de casi todas las áreas de impacto; sin embargo, representan básicamente un método de identificación cualitativo, limitándose su alcance en el proceso de EIA a un análisis previo.

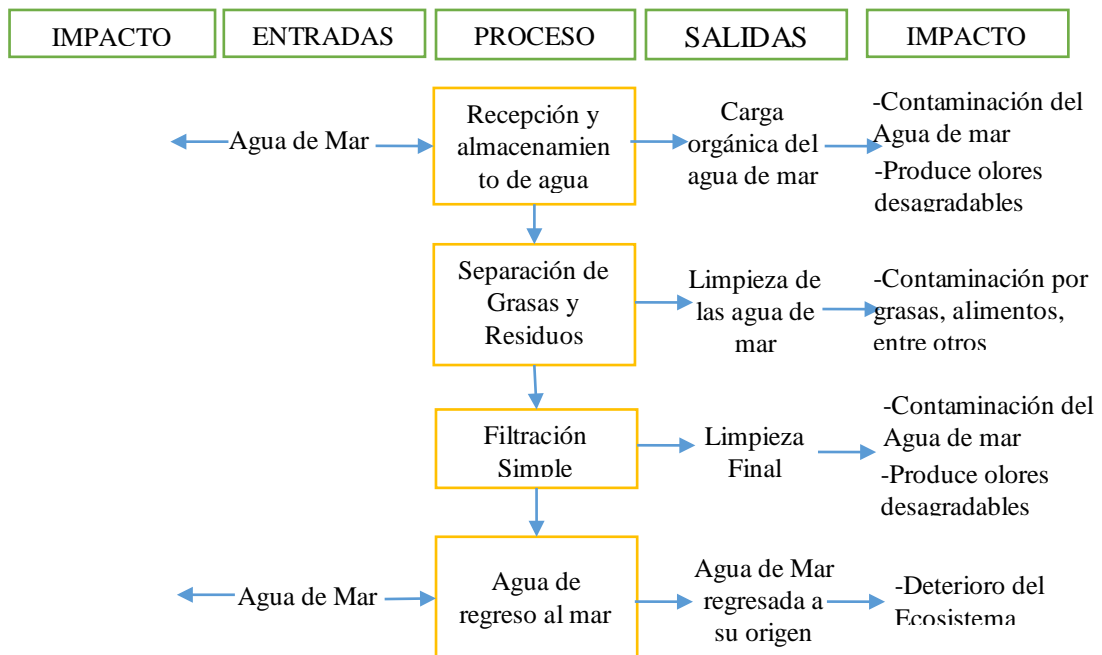
Para la aplicación de la lista de chequeos en la empresa Pro marisco S.A se establece una variedad de preguntas previamente establecidas conforme a los parámetros antes mencionados, las cuales se muestran en el Anexo No. 2.

### **3.1.2. Método de Diagrama de Procesos.**

Este método se basa en los diagramas utilizados para describir los procesos, en los cuales se muestran las entradas y salidas de cada una de las actividades que hacen parte de cada proceso. En el caso de las EIA, las actividades del proceso

corresponden a las ASPI y las salidas y entradas a los aspectos ambientales, a partir de los cuales se pueden encontrar los impactos. En el Grafico No.11 se muestra la aplicación del método en el proyecto.

Grafico No. 11: Diagrama de Procesos



Fuente: Manual de evaluación de impacto ambiental (EIA) de Jorge Alonso Arboleda González  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

### 3.1.3. Métodos Matriciales.

Son matrices de doble entrada que se construyen con la información del proyecto y el ambiente procesada en los elementos anteriores de la EIA (ASPI y FARI) con el fin de buscar las posibles interacciones entre estos dos elementos, con las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas

- El arreglo cuadrático permite hacer consideraciones acerca de las posibles relaciones entre factores y acciones

- Ampliamente utilizadas, lo que facilita su comprensión
- Permiten comparar eventos aparentemente no comparables
- Se tiene una visión integrada de los impactos involucrados
- Se pueden utilizar en diferentes fases de la evaluación
- Se puede trabajar con diferentes niveles de información

#### Desventajas

- Normalmente no son selectivas
- No poseen mecanismos para destacar áreas de interés
- No permite visualizar la temporalidad de los impactos

El procedimiento para construir la matriz es el siguiente:

1. Se colocan las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto (ASPI) en las filas y los factores ambientales susceptibles de recibir impacto (FARI) en las columnas, como se muestra en la Tabla No 14.
2. Luego se busca la existencia de interacciones entre un ASPI y cada uno de los FARI de la misma fila; si se encuentra una interacción quiere decir que allí se está presentando un impacto.
3. Mediante un breve análisis de la acción y de las consecuencias sobre el factor, se le da un nombre al impacto. Sin embargo como en la celda no cabe el nombre, se recomienda identificarlo mediante un código numérico, alfabético o

alfanumérico y crear unas columnas adicionales en la matriz para poner el nombre del impacto.

La tabla de la matriz quedaría de la siguiente forma:

Tabla No. 14: Esquema general del método matricial para la identificación de impactos método de LEOPOLD

		FARI				IMPACTO DIRECTO	IMPACTO INDIRECTO
		A	B	C	D		
ASPI	1						
	2						
	3	1			2	1.	1.1 1.2
						2.	2.1 2.2
	4						

Fuente: Manual de evaluación de impacto ambiental (EIA) de Jorge Alonso Arboleda González  
 Elaborado por: Jorge Alonso Arboleda González

### 3.2. El inventario ambiental en torno al problema

El inventario ambiental en la empresa se caracteriza por ser la descripción de las condiciones ambientales, la ocupación de suelo actual, las actividades existentes y la utilización de los recursos naturales que existen en el lugar antes de realizar una obra.

Dentro de los pasos para el desarrollo de la tabla del inventario ambiental tenemos en primer lugar la descripción del entorno, el cual consiste en determinar la

climatología, geología y geomorfología, suelos, hidrología, ruidos, calidad del aire, vegetación, fauna, paisaje, medio socioeconómico y figuras de protección del Medio Natural que rodean el entorno interno y externo de la empresa Pro marisco S.A.

Segundo, se establece la identificación de factores susceptibles de alteración, en este punto clave para el desarrollo o elaboración del inventario ambiental se debe tener en cuenta los siguientes aspectos importantes para su perfecta ejecución y lograr obtener buenos resultados:

- Nivel de detalle y densidad de información a obtener.
- Factores más significativos (los más afectados y que aporten mayor información para la valoración de impactos).
- Parámetros ambientales, metros ambientales más representativos de cada factor.
- Valoración de los factores considerados según su calidad y la importancia de su conservación

A continuación se establece la tabla de la descripción de los factores ambientales entorno al problema presentado por la organización, considerando todos los elementos que intervienen durante el desarrollo de las actividades de la empresa, que faciliten el desarrollo de las matrices de identificación de impactos para obtener buenos resultados.

Tabla No. 15: Descripción del Inventario Ambiental LEOPOLD.

DESCRIPCIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL DE LA EMPRESA EN TORNO AL PROBLEMA	MEDIO NATURAL	SISTEMA FÍSICO Y ABIÓTICO	Geología	Estabilidad Capacidad portante Permeabilidad Facilidad de excavación Tipo de roca Estratificación Diaclasas Fallas Sismicidad Perfiles estratigráficos	Plataforma rocosa  Acantilado de San Pablo  Cuevas en la base del acantilado
			Clima	Precipitación Temperatura Humedad relativa Vientos Piso térmico Evaporación Brillo solar	26 °c parcialmente nublado  32 °c cielo despejado  17°c nublado
			Suelo	Propiedades físicas: Textura, estructura, profundidad, drenaje, humedad, etc. Propiedades químicas: Fertilidad, Relación C/N, conductividad Unidades edafológicas. Perfiles (estratos) Usos actuales y potenciales	Suelos residuales  Suelo transportado  Suelos coluviales  Suelos coluviales-aluviales
			Paisaje	-Considerado como bueno  -Deterioro constante	
			Hidrología	-Pocas lluvias en el sector  -Retiro de inmediato de las aguas de lluvia por ser costero  -Aguas marinas a poca distancia de la ubicación de la empresa	0,7 mm
		SISTEMA BIOLÓGICO	Vegetación	Diversidad Abundancia Estructura Productividad primaria <b>Distribución</b> Superficie ocupada Especies endémicas, dominantes o amenazadas Agroecosistemas Formaciones vegetales	80 especies de plantas vasculares  5 especies de plantas de orquídeas
			Fauna	Aves como los pelicanos y Peces que están cerca de la playa, tales como lisa, pantanito, bagres, macarenas, entre otros	250 clases de peces en la costa de San Pablo
			SISTEMA ANTRÓPICO	Demográfico	Caudales y niveles máximos, mínimo, medios.  Red de drenaje Niveles freáticos Escorrentía superficial Factores de calidad: Olor Color Temperatura Turbidez Transparencia Oxígeno disuelto DBO DQO
		Socio-Económico		La población la principal beneficiada de la ubicación de la empresa	Remuneración de \$ 354,00

Fuente: Manual de evaluación de impacto ambiental (EIA). De Jorge Alonso Arboleda González  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa



### **3.3. Componentes Físicos**

#### **3.3.1. Etapa de construcción**

##### **3.3.1.1. Calidad del aire**

Aumento de material particulado, emisiones gaseosas y ruido

Relevancia media: Las siguientes actividades impactarán sobre este factor del medio físico:

- Mejoramiento de acceso
- Nuevos accesos
- Explotación de canteras y procesamiento de material
- Depósitos de material excedente
- Plantas de concreto
- Perforaciones y voladuras
- Operación de maquinaria

Debido a la lejanía de los frentes de obra en relación a viviendas y poblados, se considera que este impacto no afectará al medio socio económico, en relación a otros medios, es posible mitigar el efecto mediante una serie de medidas. Finalmente, se trata de un impacto de corta duración y extensión local, lo que disminuye su relevancia ambiental.

##### **3.3.1.2. Agua superficial**

###### **Alteración de los parámetros físico – químicos**

Este aspecto presenta una relevancia ambiental media debido a las siguientes actividades, pueden provocar este impacto:

- Explotación del mar y procesamiento de material
- Obras de desviación de agua marina
- Desviación de agua marina
- Excavaciones en bocatomas

Este impacto es de extensión puntual, es decir que no se propagará más allá de su punto de impacto. El material removido del mar volverá a sedimentar a poca distancia. Más allá de esto, se precisó señalar que estas actividades, por su naturaleza mecánica, no afectarán la calidad química del agua.

### **3.3.1.3. Suelo**

#### **Pérdida de la capacidad de uso mayor**

Este componente tiene relevancia ambiental media, esto se debe principalmente por los siguientes factores:

- Nuevos caminos de acceso
- Explotación de cierta área costera y procesamiento de material
- Depósitos de material excedente
- Obras de desviación de agua marina

Este impacto tiene una extensión puntual lo que disminuye la magnitud. Del mismo modo se afectarían tierras de uso marginal y de protección, y en una pequeña extensión.

### **3.3.2. Etapa de Abandono**

#### **3.3.2.1. Agua superficial**

##### **Alteración del flujo**

El aspecto mencionado presenta relevancia ambiental alta y se debe básicamente a un solo factor, el retiro de las redes de extracción y devolución del agua marina, ocasionando el cierre de la empresa.

Esta actividad producirá un impacto de corta duración pues será necesario retirar las redes de tuberías. Sin embargo, este impacto será sólo en el área donde se ubiquen las mismas.

### **3.4. Componentes Bióticos**

#### **3.4.1. Etapa de construcción**

##### **3.4.1.1. Flora**

Este elemento tiene una relevancia ambiental media y esto radica básicamente en el retiro de los árboles y matorrales mediante el desbroce. Esta actividad producirá un impacto muy localizado, es decir, en los puntos donde se ubicarán las obras en superficie. Así mismo, este impacto es mitigable toda vez que es posible revegetar con las mismas especies el área afectada una vez retiradas las obras temporales.

##### **3.4.1.2. Fauna acuática**

##### **Modificación del hábitat**

El componente mencionado presenta una relevancia ambiental media y se debe a que las siguientes actividades podrían producir estos impactos:

- Explotación del agua marina y procesamiento de material
- Obras de desviación de cauces marinos mediante redes
- Desviación de cauces marinos mediante redes
- Perforaciones y Excavaciones
- Construcción de bocatomas
- Construcción de obras complementarias

Esta actividad afectará el hábitat acuático de manera temporal, es decir, mientras dure la etapa de construcción. Por otro lado, el impacto será de extensión puntual.

### **3.4.2. Etapa de abandono**

#### **3.4.2.1. Flora**

##### **Alteración de la diversidad, abundancia y cobertura vegetal**

Estos componentes presentan una relevancia ambiental media debido a las excavaciones de la tierra y arena, por ende se afecta la fauna. Esta actividad producirá un impacto de corta duración y extensión puntual. Es posible tomar medidas para revegetar el área afectada una vez terminados los trabajos.

#### **3.4.2.2. Fauna acuática**

##### **Modificación del hábitat**

La relevancia ambiental es media y se debe principalmente por la demolición y retiro de las redes de tuberías para la extracción del agua de mar. Esta actividad

afectará el hábitat acuático sólo temporalmente y en una extensión puntual. Es posible tomar medidas para minimizar este efecto. No se debe olvidar que el objetivo de esta actividad es reponer el hábitat original intervenido en un principio por el proyecto, buscando mejoras en el ambiente remediándolo para minimizar su deterioro.

### **3.5. Componentes socio económico**

Aunque también constituye un impacto a nivel de componentes físicos y bióticos, uno de los principales problemas en el área es la falta de costumbres y normas para la eliminación de la basura orgánica e inorgánica que genera un impacto en la salud de la población local, este factor se constituye en el elemento principal de la contaminación del suelo, del agua y del aire, alterando el paisaje general del área de estudio.

Igualmente, como se mencionó anteriormente, es importante señalar que al ser el área de estudio un área periférica de la zona de la comuna San Pablo y alrededor de la empresa, presenta los impactos propios de un área intervenida por la presencia humana como son la presencia de estructura antrópica, la pérdida de la cobertura vegetal y por ende de especies de fauna

La generación de niveles de ruido y emisiones gaseosas, entre otros que resultan de las actividades y características propias de una zona poblada que no presentan todas las garantías para un adecuado nivel de vida.

### **3.6. Matriz de identificación**

La matriz de identificación que se aplicó para la verificación de la situación actual de la empresa se muestra en la Tabla No. 16 y es la del método de Leopold la cual claramente refleja los impactos que surgen a partir de la utilización y devolución del agua de mar durante la producción, estos impactos son básicamente directos e indirectos.

Los impactos directos más evidentes son básicamente la contaminación del agua de mar ya sea por residuos, grasa, entre otros, esto a su vez genera la proliferación de malos olores y por ende pérdida de estabilidad en el sector productivo por las sanciones que estas ameritan.

Los impactos indirectos son principalmente los que afectan a terceras personas, entre ellos encontramos los problemas de salubridad que por lo consiguiente genera inconvenientes en la comunidad y en los mismos miembros de la empresa, además de generar un daño al ecosistema marino de la localidad costera.

Este método fue desarrollado en 1971 por el Dr. Luna Leopold y otras personas en el Geological Survey de los Estados Unidos, especialmente para proyectos en construcción.

En su versión original, la matriz de Leopold contiene 100 acciones susceptibles de causar impacto y 88 características o condiciones ambientales, lo cual arroja 8800

posibles interacciones. Sin embargo, este método se ha adaptado para ser utilizado con acciones y factores diferentes, como se explica a continuación:

a) Construcción de la matriz: Se debe construir una matriz de doble entrada colocando las ASPI en las filas y las FARI en las columnas.

b) Identificación de interacciones existentes: Luego se procede a identificar las interacciones entre las ASPI y las FARI; para ello se toma la primera acción y se va examinando si tiene relación con cada uno de los FARI; donde se determine que existe interacción se traza una línea diagonal en la celda, para indicar que allí hay un impacto ambiental. Se continúa este procedimiento hasta barrer toda la matriz.

c) Evaluación individual de las interacciones: Para la evaluación de las interacciones marcadas se utilizan tres parámetros:

Clase: Indica el tipo o sentido de las consecuencias del impacto (positivas o benéficas (+) o negativas o perjudiciales (-).

Magnitud (M): Corresponde al grado o nivel de alteración que sufre el factor ambiental a causa de una acción del proyecto (se califica con 1 la alteración mínima y con 10 la alteración máxima, pudiendo asignarse calificaciones intermedias). Este criterio evalúa los cambios en las variables o condiciones

propias o intrínsecas del factor, es decir cuánto se desmejoró, cuanto se destruyó, etc.

Importancia (I): Evalúa el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del ambiente que puede ser afectado por el proyecto (se califica con 1 cuando es insignificante y con 10 cuando se presenta la máxima significación). Este criterio evalúa otras consideraciones extrínsecas al factor analizado, como el valor del mismo dentro del entorno afectado, la importancia para la comunidad, etc. También se considera como el valor ponderal que da el peso relativo del impacto y hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y a la extensión o zona territorial afectada.

Estos criterios se evalúan para cada interacción marcada y los resultados se colocan de la siguiente manera dentro de la celda que se está analizando (+/-) M/I.

d) Análisis de los resultados: Por último, se debe hacer un análisis de calificaciones obtenidas con base en un análisis numérico de las filas y las columnas, de donde se pueden concluir cosas como las siguientes:

Las acciones ambientales que causaron un mayor impacto y de qué tipo Los factores ambientales que reciben mayor impacto y de que forma El número de impactos positivos y negativos La calificación global de los impactos negativos y positivos del proyecto El ordenamiento de los impactos.



Tabla No. 16: Método matricial para la identificación de impactos de Leopold.

		Factores Ambientales	Aire	Suelo	Agua	Vegetación	Económico	Síntesis			
			Calidad (Material Particulado)	Erosión (perdida de Suelo)	Calidad (Material contaminante)	Cobertura Vegetal	Nivel de Ingresos	Numeros de Interacción		Σ	
<b>Acciones del Proyecto</b>								+	-	+	-
Construcción	Costruccion de Estructuras			-6/8		-4/7	+7/8	1	2	7/8	10/15
	Remocion de agua		-5/7		-3/5				2		8/12
	Remocion de Vegetación			-3/5		-4/6			2		7/11
	Instalacion de Tuberias			-5/8					1		5/8
	Reservorios de Almacenamiento		-4/5						1		4/5
Operación	Administracion y operación del Laboratorio						+4/6	1		4/6	
	Aplicación Insumos		-4/8		-6/8				2		10/16
	Remosion de materiales contaminates				-5/7				1		5/7
	Dragado y Drenage del agua hacia el mar				-7/8		2		1		7/8
Síntesis	Numero de interrelación	+						2			
		-	3	3	4	2			12		
	Σ	+					11/14			11/14	
		-	13/20	14/21	21/28	8/13					56/82
	Promedio Proyecto								+	5.5/7	
								-	4.7/5.9		

Fuente: Manual de evaluación de impacto ambiental (EIA)

Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

La matriz de Leopold refleja que la empresa Promarisco S.A presenta considerables índices de contaminación en diferentes sectores, específicamente en el agua que se devuelve al océano, debido a que existen un total de -21 puntos de magnitudes que sufre el ambiente en el entorno de la institución, además constan - 28 puntos totales del factor importancia.

### **3.7. Diagnóstico de la problemática: análisis, evaluación y conclusiones.**

El sistema que actualmente presenta la empresa se basa básicamente en la entrada del agua la cual debe ser limpiada y desinfectada mediante cloración y otros tratamientos antes de ser distribuida a las diferentes áreas de trabajo (laboratorio, cultivo de algas, Artemia, etc.). Luego de su primer uso el agua de mar es desechada pero ya contaminada para ello se debe diseñar el sistema para evitar el riesgo de contaminación.

Se pudo evaluar que en la Empresa Pro Marisco existe contaminación (impacto ambiental) ya que la empresa desecha agua de mar contaminada en este sector turístico de la comuna San Pablo como (grasa, con alimentos de larvas, artemias), En general, así podremos evitar los microorganismos que provienen del agua de mar después su primer uso puede ser un riesgo para la producción como (fouling, patógenos portadores, mareas rojas y otros patógenos).

Después de evaluar la problemática que se realizó en la empresa podemos concluir que mediante la instalación de este sistema podríamos beneficiar a la

empresa como tiempo y dinero reutilizando la misma agua de mar tratada en la producción de larvas, y en la comunidad se beneficiara en el turismo y menos impacto ambiental a ese sector.

En general se considera que la empresa debe implementar el sistema de purificación del agua de mar después de ser utilizado (sistema de biofiltro) para así darle un tratamiento disminuyendo (grasas y residuos de larvas de camarón), donde se analizara durante el proceso del actual trabajo investigativo.

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTA AMBIENTAL Y DE IMPLEMENTACIÓN DE BIOFILTRO**

#### **4.1. Planteamiento de alternativa de solución**

La propuesta para mejorar el sistema de drenaje del agua de mar utilizada en el laboratorio de larvas Pro marisco S.A es sin duda la implementación de un equipo de biofiltro el cual tendrá características esenciales para el cuidado de la vida marina de la costa de la localidad.

Es importante destacar que como seguridad de la empresa se presenta al biofiltro como un conjunto de prácticas que reducirán la probabilidad de introducción de patógenos y la subsiguiente propagación de un sitio a otro. Los elementos básicos de un programa de bioseguridad comprenden los métodos físicos, químicos y biológicos necesarios para proteger el laboratorio de las consecuencias de todas aquellas enfermedades que representan un alto riesgo.

Una bioseguridad efectiva supone tener en cuenta un rango de factores, tanto específicos como no específicos de enfermedades, desde los puramente técnicos hasta aspectos económicos y de gestión. Pueden ser empleados distintos niveles y estrategias de bioseguridad dependiendo de las instalaciones de laboratorio, del tipo de enfermedad y del grado de riesgo percibido.

El nivel apropiado de bioseguridad aplicado será función generalmente de la facilidad y coste de su implementación, y relativo al impacto de la enfermedad en

las operaciones de producción. Un funcionamiento responsable del laboratorio tiene que considerar también el riesgo potencial de propagación de enfermedades al medio natural, y sus efectos en los cultivos acuícolas colindantes y de la fauna salvaje.

Durante el proceso de la implementación se emplearan equipos tales como bombas, separador de grasas, además de materiales como los tubos de PVC de 3 ¼ pulgadas, llaves de paso de agua, entre otros elementos que facilitarán el desarrollo de la propuesta, además, es de suma importancia la adquisición de materiales de buena calidad.

#### **4.2.1. Diseño de formatos.**

El formato detalla los factores ambientales en sus diferentes facetas o áreas, explicando si sus efectos son positivos, neutros o negativos dependiendo de la labor del laboratorio de larvas. La persona encargada de ejecutar o poner a prueba el formato es el supervisor del área de producción, el cual debe informar al departamento ambiental para determinar la situación del laboratorio, estableciendo soluciones a la problemática ambiental, evitando problemas que afectaran a la empresa a mediano plazo.

#### **4.2.2. Cálculos.**

Se utilizan los cálculos para la determinación de la cantidad de suciedad promedio que se obtiene por cada piscina existente por cada producción al interior de la empresa, cada piscina tiene una cantidad de 24000 m<sup>3</sup>, la empresa posee 5

piscinas en cada área de producción, las áreas de producción son 4, es decir que el total de m3 es de 480000.

Tabla No. 17: Cálculos de la producción

<b>5 piscinas C/U</b>	<b>Total de Agua m3</b>
Área 1	120000
Área 2	120000
Área 3	120000
Área 4	120000
<b>Total m3</b>	<b>480000</b>

Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Dentro del total de agua de mar empleada en el proceso de producción de larvas de camarón, tenemos a continuación los porcentajes de suciedad, heces, bacteria y grasas mostradas A continuación en la siguiente tabla.

Tabla No. 18: Cálculos de las suciedades del agua

	<b>%</b>	<b>m3</b>
Suciedad	4%	19200
Heces	15%	72000
Bacterias	6%	28800
Grasas	8%	38400
<b>TOTAL</b>	<b>33%</b>	<b>158400</b>

Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

El porcentaje se obtuvo de acuerdo a los parámetros que facilitó la empresa y se sacaron de acuerdo al total de m3 de agua empleadas en la producción, es decir que del 100% de agua pura o limpia se obtiene al momento de finalizar el ciclo de las larvas en las piscinas de producción un 33% de contaminación del agua, correspondiente a 158400 m3.

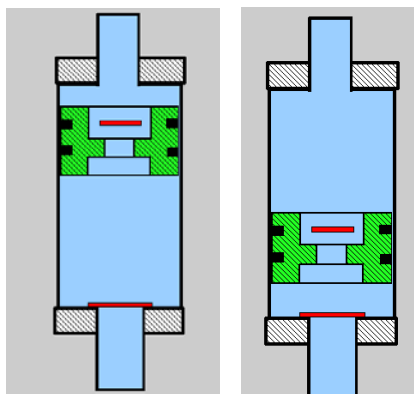
Estos desechos son arrojados a la basura mediante el recolector que diariamente pasa por las instalaciones de la empresa, además la empresa municipal de higiene cumple un estricto cuidado del ambiente y controla a las empresas que están en la localidad y que generan algún tipo de contaminación, factor por el cual se cumple con el cuidado ambiental y las empresas trabajan con estricta responsabilidad ambiental.

### **4.2.3. Nueva Maquinaria**

#### **4.2.3.1. Bomba de impulsión.**

Para el desarrollo del proyecto, de una gama de variedades de bombas se empleara la bomba de émbolo. La característica principal de estas bombas es que el líquido es forzado por el movimiento de uno o más pistones ajustados a sus respectivos cilindros tal y como lo hace un compresor.

Imagen No. 9: Bomba de Émbolo



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

La bomba de impulsión es axial y hay una válvula colocada en el centro del pistón. Esta válvula permite el paso desde la cámara inferior del cilindro a la

cámara superior durante la carrera de descenso, luego, cuando el pistón sube se cierra y el agua es impulsada hacia arriba por el pistón.

Otra válvula en la parte inferior del cilindro permite la entrada del agua a este cuando el pistón sube y crea succión debajo, pero se cierra cuando este baja, obligando al agua a cambiar de la cámara inferior a la superior del pistón a través de la válvula central

#### **4.2.3.2. Bombas dosificadoras**

La bomba de diafragma es resistente a los químicos, es auto aspirante, el diafragma de politetrafluoroetileno (PTFE), el caudal hasta 1000 l/h, los motores mono y trifásicos.

Imagen No. 10: Bombas Dosificadora



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

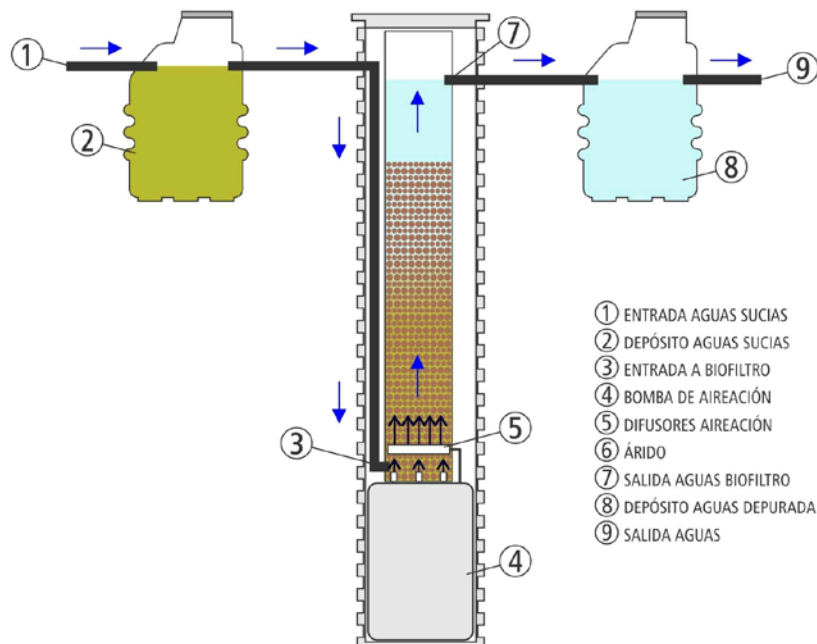


Es un tipo de bomba diseñada para inyectar un químico líquido en el seno de un fluido, en pequeña cantidad, y de la cual se requiere de un control preciso del volumen añadido por sus efectos en el proceso y o costo del químico.

#### 4.2.3.3. Equipo de biofiltración.

Gracias a la novedosa técnica de Biofiltración cerámica BIOFILCER de TECAMBYOT, se abre una nueva puerta en el tratamiento de afluentes residuales urbanos, reduciendo drásticamente cargas contaminantes de estas aguas sucias y permitiendo que sean posteriormente tratadas una E.D.A.R convencional como un agua residual urbana estándar, favoreciendo así, que las industrias cumplan la normativa actual europea de vertido de afluentes.

Imagen No. 11: Esquema del sistema de Biofiltración



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

#### **4.2.3.4. Sistema de oxigenación.**

Su funcionamiento básico, consiste en mezclar a presión dentro de un reactor agua y oxígeno puro. El sistema a presión Oxitec presenta gran flexibilidad, construyéndose a medida para cualquier instalación.

Requiere para su funcionamiento una bomba de agua cuya potencia se determina según las necesidades de O<sub>2</sub> de la aplicación. Así mismo se decide junto al cliente si el modelo será exterior o sumergido. El agua sobresaturada 400 -500 % se obtiene con un rdto cercano al 100% y un consumo de aprox 2CV por kg O<sub>2</sub> disuelto.

La distribución del agua se puede hacer inyectándola directamente en el canal de entrada, o bien, estanque por estanque mediante tuberías de reparto.

Imagen No. 12: Sistema de oxigenación



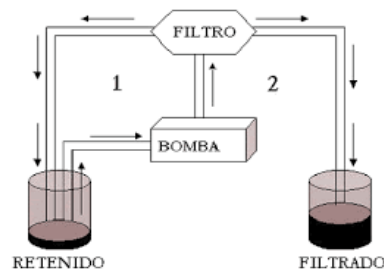
Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

#### **4.2.3.5. Sistema de filtración física.**

Sistema de UFT utilizado para concentrar virus IPN. La muestra conteniendo al virus es dirigida a través de la bomba peristáltica hacia el filtro de flujo tangencial

desde donde la muestra es separada en dos fracciones: la que contiene las partículas excluidas por el filtro (retenido, circuito 1) y la que origina el volumen filtrado a través del filtro (2). El volumen de este último va aumentando durante el procedimiento.

Imagen No. 13: Sistema de Biofiltración Física



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A

Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Imagen No. 14: Equipo del sistema de Biofiltración Física



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A

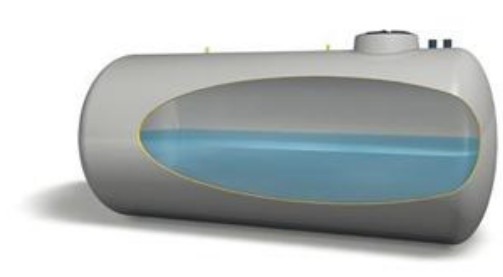
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

#### 4.2.3.6. Depósito de acumulación.

Son depósitos estancos que acumulan el agua ya sea de lluvia o residual. Son totalmente estancas por lo que no hay ningún tipo de vertido o infiltración al terreno. Si lo que acumulamos son aguas de lluvia las podremos reutilizar para lo que deseemos.

Si por el contrario, acumulamos aguas residuales cuando la fosa o depósito estén llenos, tendremos que avisar a un gestor autorizado (cuba) para proceder al vaciado de la misma.

Imagen No. 15: Deposito de acumulación



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

#### **4.2.4. Recurso Humano**

Dentro de la empresa se contratara los servicios de un nuevo operario encargado del funcionamiento de la nueva maquinaria el cual tendrá las siguientes funciones:

- Revisión y mantenimiento de la maquinaria de biofiltro.
- Cumplir con los requerimientos de seguridad personal establecidos por el laboratorio de larvas.
- Cumplir a cabalidad con las normas de higiene de la institución.
- Presentar reportes periódicos del funcionamiento de la maquinaria.

#### **4.2.5. Pruebas de laboratorio**

Existen diferentes criterios utilizados para determinar la "calidad" de larvas de laboratorio. Mediante las pruebas de laboratorios ya existentes se llega a la conclusión que existe en cada drenaje de agua de mar los siguientes componentes:

### **Suciedad**

Es recomendable revisar las larvas al microscopio para determinar la cantidad de suciedad y protozoos presentes en las mismas y cuantificarlas en una escala de 0 a 3, determinando cual es el grado de suciedad que presentan para establecer la cantidad que se arroja al mar.

### **Heces**

La presencia de heces en el agua del tanque acompañada de intestinos llenos, suele indicar un comportamiento de alimentación agresivo. Sin embargo, falta de las mismas no indica necesariamente una disminución de la actividad alimenticia, ya que existe la posibilidad de un recambio de agua reciente. Provocando una contaminación más abundante en cada drenaje de agua de mar.

### **Bacterias**

Infestaciones externas con bacterias filamentosas especialmente del genero Leucotrix, son bastantes comunes en operaciones de cultivo larvario debido principalmente a la alta densidad en que se encuentran las mismas y a la alta concentración de materia orgánica presente en el agua. Se las observa fácilmente al microscopio en 400x cantidades moderadas, en el exoesqueleto no causan mayores problemas y generalmente desaparecen al mudar el animal.

### **Grasas**

Dentro del agua se encuentra un 5% de grasa por la acumulación de alimento basado en la producción de larvas. Este parámetro se establece mediante las pruebas de laboratorios realizados a los tanques de producción de larvas.

Mediante la implementación del equipo de biofiltro se verán reducida la contaminación al momento de drenar el agua en los siguientes porcentajes:

Tabla No. 19: Deposito de acumulación

<b>Tipo de Contaminación</b>	<b>Porcentaje Actual</b>	<b>Porcentaje de Disminución</b>
Suciedad	20%	95%
Heces	15%	90%
Bacterias	8%	100%
Grasas	5%	98%

Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A

Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

#### **4.2.6. Niveles de aceptación**

Plantilla para el Criterio de Aceptación del Proyecto

#### **Versiones**

Tabla No. 20: Plantilla para el Criterio de Aceptación del Proyecto

<b>Fecha de Revisión</b>	<b>Cambios Principales</b>

Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A

Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

#### **Prólogo**

#### **Objetivo**

Determinar mediante la plantilla de criterio de aceptación del proyecto las características principales por la cual será o no aceptado el mismo.

#### **Contenido**

Referencia a conseguir las expectativas de Calidad.

Fechas acordadas

Funciones principales

Apariencia final.

Nivel del personal que usará el producto.

Nivel de rendimientos.

Capacidad.

Definición de precisión del criterio.

Disponibilidad del criterio.

Fiabilidad del criterio.

Coste del desarrollo del criterio.

Coste operacional

Seguridad

Dificultad de uso del producto.

Tiempos de cada fase.

#### **4.2.7. Gestión de calificación INEN**

##### **1. OBJETO**

Esta norma establece los colores para los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos con el fin de fomentar la separación en la fuente de generación y la recolección selectiva.

##### **2. CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta norma se aplica a la identificación de todos los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos generados en las diversas fuentes:

doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios. Se excluyen los residuos sólidos peligrosos y especiales.

### 3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada.

Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN 2266 Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

Requisitos

NTE INEN 878 Rótulos, placas rectangulares y cuadradas. Dimensiones.

NTE INEN ISO 3864-1 Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 1: principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad

ISO 14726 Ships and marine technology -- Identification colours for the content of piping systems

### 4. TERMINOS Y DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se aplican las siguientes definiciones:

4.1 Acopio o almacenamiento temporal. Acción de mantener temporalmente los residuos en un sitio definido para luego ser enviados a aprovechamiento, tratamiento o disposición final.



4.2 Aprovechamiento. Conjunto de acciones o procesos asociados mediante los cuales, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, se procura dar valor a los residuos reincorporando a los materiales recuperados a un nuevo ciclo económico y productivo en forma eficiente, ya sea por medio de la reutilización, el reciclaje, el tratamiento térmico con fines de generación de energía y obtención de subproductos, o por medio del compostaje en el caso de residuos orgánicos o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

4.3 Desecho: Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semisólido resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas como en industriales, comerciales, institucionales o de servicios que, por sus características y mediante fundamento técnico no puede ser aprovechado, reutilizado o reincorporado en un proceso productivo, al no tener valor comercial y requiere tratamiento y/o disposición final adecuada.

4.4 Desecho peligroso: son los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables;

4.5 Disposición final: Es la última de las fases de gestión integral de los residuos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de los desechos sólidos no aprovechables o peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados de acuerdo a la legislación ambiental vigente para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud o al ambiente.

4.6 Estación con recipientes de colores: Zona física en la que se encuentran los recipientes de colores para depósito de residuos previamente separados en la fuente.

4.7 Generación: Cantidad de desechos o residuos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

4.8 Persona generadora: Persona natural o jurídica que por sus actividades provoca desechos o residuos. Los generadores se pueden identificar como domésticos, comerciales, industriales e institucionales.

4.9 Gestión integral de los residuos: Conjunto de acciones que integran el proceso de los residuos y que incluyen la clasificación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Dichas acciones están encaminadas a proporcionar a los residuos el destino previo a la gestión final de acuerdo a la legislación vigente, así por ejemplo, recuperación, comercialización, aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

4.10 Gestor: Persona natural o jurídica autorizada para realizar la prestación de los servicios de una o más actividades de manejo integral de residuos.

4.11 Reciclaje: Operación de separar, clasificar a los residuos sólidos para re utilizarlos. El término reciclaje se utiliza cuando los residuos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.

4.12 Recipiente: Objeto destinado a contener o transportar un residuo o desecho que puede o no entrar en contacto directo con el mismo conservando sus características físicas, químicas y sanitarias.

Los tipos y capacidades de los recipientes, dependen de las características y tipos de residuos y pueden ser retornables como los contenedores, canecas, tachos, etc.; o desechables como las bolsas.

4.13 Recolección selectiva: Es la acción de retirar los residuos previamente separados en la fuente de generación para ser transportados hasta los centros de acopio, agregación de valor y comercialización, estaciones de reciclaje, transferencia o tratamiento y/o sitios de disposición final

4.14 Residuo: Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semisólido, resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado.

4.15 Residuos orgánicos: Son residuos biodegradables y se caracterizan porque pueden descomponerse naturalmente y tienen la característica de poder transformarse o degradarse rápidamente transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos, etc.

4.16 Residuos sólidos: Residuo en estado sólido

4.17 Residuos reciclables: Residuo sólido susceptible a ser aprovechado, transformado mediante procesos que devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos.

4.18 Residuos No Reciclables: Equivalente a desecho. Residuo sólido no susceptible a ser aprovechado, (transformado mediante procesos que devuelven a los materiales su potencialidad con reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de estos nuevos productos) cuyo material no puede ser sometido a procesos de transformación para la elaboración de nuevos productos.

4.19 Residuo no peligroso: Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que no presenta características de peligrosidad con base en características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico - infecciosas explosivas y/o radioactivas o explosivas (código C.R.E.T.I.B.), resultantes del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de

aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado.

4.20 Residuos peligrosos: aquellos residuos que se encuentran determinados en el listado Nacional de Desechos Especiales, lo que implica que la regularización ambiental para su gestión, transporte, almacenamiento y disposición final serán regulados de acuerdo a los lineamientos técnicos específicos establecidos en base a la legislación ambiental vigente; que sin ser necesariamente peligrosos por su naturaleza, pueden impactar el entorno ambiental o la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reutilización y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de residuos generado.

4.21 Residuos especiales: los residuo sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico – infecciosas, explosivas y/o radioactivas o explosivas (código C.R.E.T.I.B.), que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables; y, Residuos que, posterior a un proceso controlado de limpieza pueden ser transformados en residuos especiales.

4.22 Reutilización: Actividad mediante la cual se pretende aumentar la vida útil del residuo ya sea en su función original o alguna relacionada sin procesos adicionales de transformación

#### **4.2.8. Gestión de ISO 9000**

##### **Certificación**

La única norma de la familia ISO 9000 que se puede certificar es la ISO 9001:2015. Para verificar que se cumplen los requisitos de la norma, existen unas entidades de certificación que auditan la implantación y aplicación, emitiendo un certificado de conformidad. Estas entidades están vigiladas por organismos nacionales que regulan su actividad.

Para la implantación o preparación previa, es muy conveniente que apoye a la organización una empresa de consultoría que tenga buenas referencias, y el firme compromiso de la Dirección de que quiere implantar el Sistema, ya que es necesario dedicar tiempo del personal de la empresa para implantar el Sistema de gestión de la calidad.

A la hora de elegir una empresa de asesoramiento, es necesario definir cuál es la necesidad del proyecto. Es en función de esta necesidad que la empresa debe elegir entre las variadas ofertas del mercado. Es importante que la empresa que lo asesore aplique conceptos de calidad integral.

##### **Proceso de certificación**

Con el fin de ser certificado conforme a la norma ISO 9001 (única norma certificable de la serie), las organizaciones deben elegir el alcance que vaya a certificarse, los procesos o áreas que desea involucrar en el proyecto, seleccionar

un registro, someterse a la auditoría y, después de terminar con éxito someterse a una inspección anual para mantener la certificación.

Los requerimientos de la norma son genéricos, a raíz de que los mismos deben ser aplicables a cualquier empresa, independientemente de factores tales como: tamaño, actividad, clientes, planificación, tipo y estilo de liderazgo, etc. Por tanto, en los requerimientos se establece el "qué", pero no el "cómo". Un proyecto de implementación involucra que la empresa desarrolle criterios específicos y que los aplique a través del SGC, a las actividades propias de la empresa. Al desarrollar estos criterios coherentes con su actividad, la empresa construye su Sistema de Gestión de la Calidad. En el caso de que el auditor encuentre áreas de incumplimiento, la organización tiene un plazo para adoptar medidas correctivas, sin perder la vigencia de la certificación o la continuidad en el proceso de certificación (dependiendo de que ya hubiera o no obtenido la certificación).

Un proyecto de implementación involucrará como mínimo:

- Entender y conocer los requerimientos normativos y cómo los mismos alcanzan a la actividad de la empresa.
- Analizar la situación de la organización, dónde está y a dónde debe llegar.
- Documentar los procesos que sean requeridos por la norma, así como aquellas que la actividad propia de la empresa requiera.
- La norma solicita que se documenten procedimientos vinculados a: gestión y control escrito, registros de la calidad, auditorías internas, producto no conforme, acciones correctivas y acciones preventivas.

- Detectar las necesidades de capacitación propias de la empresa.

Durante la ejecución del proyecto será necesario capacitar al personal en lo referido a la política de calidad, aspectos relativos a la gestión de la calidad que los asista a comprender el aporte o incidencia de su actividad al producto o servicio brindado por la empresa (a fin de generar compromiso y conciencia), proporcionando herramientas de auditoría interna para aquellas personas que se desempeñen en esa posición.

Realizar Auditorías Internas, utilizar el Sistema de Calidad (SGC), registrar su uso y mejorarlo durante varios meses.

Solicitar la Auditoría de Certificación. Las normas ISO se clasifican en ISO 9000 (vocabulario de la calidad), 9001 (modelo para sistema de gestión), 9004 (directivas para mejorar el desempeño).

### **4.3. Sistemas de diagrama**

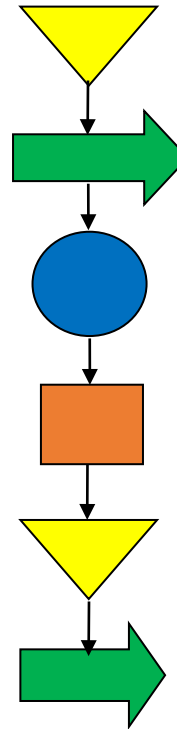
#### **4.3.1. Diagrama de operaciones propuesto**

Dentro del diagrama de operaciones se tiene en consideración que no existía una maquinaria o equipo que pueda purificar el agua de mar luego de su utilización para la producción de larvas para camarón, por lo que se considera que el diagrama es nuevo y relativamente funciona de manera sistemática cumpliendo con las normas de cuidado ambiental establecidas por los entes gubernamentales de la localidad, dicho gráfico se detalla a continuación:



Gráfico No. 9: Nuevo Diagrama de operaciones de proceso

1. Se recibe el agua de mar contaminada en las tuberías del equipo de biofiltro
2. Se transportan el agua contaminada a los equipos de biofiltro
3. Proceso de Purificación y separación de grasas y acumulaciones
4. Control de Calidad del proceso de purificación
5. Almacenamiento del agua purificada a los depósitos de acumulación
6. Transportación del agua purificada al mar



Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

#### 4.4. Distribución de la planta

La empresa básicamente se divide en las siguientes áreas:

1. Instalaciones para el cultivo de algas
2. Zona de mantenimiento y desove de reproductores
3. Zona de cultivo de larvas
4. Zona de cultivo de semilla
5. Instalación de biofiltro
6. Otros requisitos de espacio

A continuación se detalla lo antes expuesto en la siguiente imagen:

Imagen No. 9: Distribución de planta



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

## CAPÍTULO V

### ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA PROPUESTA

#### 5.1. Inversiones de mejoras y prevención

Los costos requeridos para la inversión de la propuesta y su puesta en marcha, se refieren la adquisición de nueva máquina y equipos para disminuir el nivel de contaminación del agua de mar regresada al océano, además de los costos por concepto del programa de implementación del proyecto y de capacitación para el recurso humano, que generarán costos operacionales. Toda inversión consta de dos clases de rubros, que son: La inversión fija y los costos de operación.

##### 5.1.1. Inversión Fija

La inversión fija consta a su vez de los activos cuya vida útil es mayor a un año y que son depreciables en periodos anuales, es decir, cuando se habla de activos fijos, se hace mención a las bombas dosificadoras. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, se cita el costo de este activo fijo que asciende al monto de \$ 6.800,00. La vida útil estimada de la mencionada maquinaria es de 10 años, de acuerdo a los datos proporcionados por el proveedor respectivo.

Tabla No. 21: Costo de la Alternativa Solución

Descripción	Costos
Bomba de impulsión.	\$ 2.500,00
Sistemas automáticos de dosificación.	1.000,00
Equipo de Biofiltración.	800,00
Sistema de Oxigenación.	1.100,00
Sistema de Filtración Física.	500,00
Depósito de Acumulación.	900,00
<b>Total Maquinarias</b>	<b>\$ 6.800,00</b>

Fuente: Laboratorio de Larvas Promarisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Esteves Analuisa

### 5.1.2 Costos de operación

Los costos de operación, se refieren a los costos de la inversión que tienen alcance económico durante periodos menores a un periodo anual. Los rubros del costo de operación deben incluir todos los montos requeridos para el programa de implementación de la propuesta y de capacitación para el recurso humano para el manejo de la nueva instalación. En el siguiente cuadro se presenta el detalle de estos montos:

Tabla No. 22: Costo de operación

<b>Rubro</b>	<b>Costos</b>
Gasto de Mano de Obra	\$1.600,00
Programa de implementación del Proyecto	\$1.200,00
Gastos de mantenimiento (5% costo activos)	\$ 900,00
<b>Total</b>	<b>\$3.700,00</b>

Fuente: Laboratorio de Larvas Promarisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Esteves Analuisa

Los costos de operación, totalizan un monto de \$ **3.700,00**. Luego la inversión total ascenderá al siguiente monto:

Tabla No. 23: Inversión total

<b>Rubro</b>	<b>Costos</b>	<b>%</b>
Inversión fija	\$6.800,00	76,87%
Capital de operación	\$3.700,00	23,13%
<b>Total</b>	<b>\$10,500,00</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Laboratorio de Larvas Promarisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Esteves Analuisa

### 5.2 Plan de inversión / financiamiento de las propuestas

La alternativa escogida como propuesta de solución será financiada a través de un crédito bancario, por el monto que se describe en la inversión inicial (\$10.500,00).

La tasa de interés del préstamo será del 12% anual, pagadero a 1 año plazo, con montos mensuales.

A continuación se aprecian detalladamente los datos para la realización del crédito bancario:

- Crédito Financiado (C): Inversión inicial = \$10.500,00
- Interés anual = 12,00%
- Interés mensual (i) = 1,00%
- Número de pagos (n) = 12

### 5.2.1. Amortización de la inversión / crédito financiado

La amortización del crédito bancario requerido para la implementación de la alternativa propuesta, se la realiza mediante la siguiente ecuación financiera:

$$\text{Pago} = \frac{C \times i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

$$\text{Pago} = \frac{\$10.500,00 \times 1,00\%}{1 - (1 + 1,00\%)^{-12}}$$

$$\text{Pago} = \$ 1.695,09$$

Los pagos mensuales del crédito bancario, solicitado para el financiamiento de la alternativa de solución propuesta ascienden al monto de \$ 1.695,09. En el siguiente cuadro se puede apreciar la amortización del crédito bancario:

Tabla No. 24: Amortización del Crédito Financiado.

Periodo	Pago	Interés	Amortización	Capital Vivo
				10.500,00
1	1.695,09	1.260,00	435,09	10.064,91
2	1.695,09	1.207,79	487,30	9.577,62
3	1.695,09	1.149,31	545,77	9.031,84
4	1.695,09	1.083,82	611,27	8.420,58
5	1.695,09	1.010,47	684,62	7.735,96
6	1.695,09	928,32	766,77	6.969,19
7	1.695,09	836,30	858,78	6.110,41
8	1.695,09	733,25	961,84	5.148,57
9	1.695,09	617,83	1.077,26	4.071,31
10	1.695,09	488,56	1.206,53	2.864,78
11	1.695,09	343,77	1.351,31	1.513,47
12	1.695,09	181,62	1.513,47	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>20.341,04</b>	<b>9.841,04</b>	<b>10.500,00</b>	

Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A

Elaborado por: Aníbal Adrián Esteves Analuisa

El interés anual que se desprende de la amortización es igual a \$9.841.04.

### 5.3. Flujo de caja

El flujo de caja presenta la determinación de los índices financieros para la aprobación del proyecto, este se considera como fundamental e importante debido a que concentra los datos reales del comportamiento económico. La empresa facilitó el flujo de caja de los últimos 12 meses, mostradas a continuación:

Tabla No. 25: Flujo de Caja

Meses	Flujo Neto de Efectivo
1	15250
2	17365
3	18456
4	21402
5	23790
6	24678
7	22368
8	24750
9	14840
10	18320
11	19860
12	21462

Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A

Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

## 5.4. Índices financieros que sustentan la inversión

Los indicadores financieros que se emplearán para el proyecto son básicamente los siguientes:

- Tasa interna de Retorno TIR
- Valor Actual Neto VAN
- Período de Recuperación de la Inversión

### 5.4.1. Tasa interna de retorno

Para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno TIR se emplea la fórmula para el cálculo del valor futuro la cual se muestra a continuación:

$$TIR = \frac{F1}{(1 + I)^1} + \frac{F2}{(1 + I)^2} + \frac{Fn}{(1 + I)^n}$$

Dónde:

I = Inversión inicial.

F = Flujos de caja futuros.

n = Número de periodos anuales.

A continuación se aplica la fórmula para la obtención de la tasa interna de retorno con los datos que tenemos, quedando de la siguiente manera:

$$TIR = \frac{1.525}{(1 + 10.500,00)^1} + \frac{1.736}{(1 + 10.500,00)^2} + \frac{1.845}{(1 + 10.500,00)^3} + \frac{2.140}{(1 + 10.500,00)^4} \\ + \frac{2.379}{(1 + 10.500,00)^5} + \frac{2.467}{(1 + 10.500,00)^6} + \frac{2.236}{(1 + 10.500,00)^7} + \frac{2.475}{(1 + 10.500,00)^8} \\ + \frac{1.484}{(1 + 10.500,00)^9} + \frac{1.832}{(1 + 10.500,00)^{10}} + \frac{1.986}{(1 + 10.500,00)^{11}} + \frac{2.146}{(1 + 10.500,00)^{12}}$$

$$TIR = 15\%$$

Desarrollando los cálculos se determina que la Tasa Interna de Retorno TIR es del 15% esto indica que es mayor a la tasa de interés establecida por el banco que es del 12% por ende que el proyecto de aplicar un sistema de biofiltro, no afectara a las actividades de la empresa mayormente durante un año.

#### 5.4.2. Valor actual neto

Para el cálculo del Valor Actual Neto se establece la Siguiete Fórmula:

$$VAN = F_0 + \frac{F1}{(1 + TIR)^1} + \frac{F2}{(1 + TIR)^2} + \frac{Fn}{(1 + TIR)^n}$$

Se reemplaza los valores y se obtiene los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} VAN = 10.500 & \frac{1.525}{(1 + 15\%)^1} + \frac{1.736}{(1 + 15\%)^2} + \frac{1.845}{(1 + 15\%)^3} + \frac{2,140}{(1 + 15\%)^4} \\ & + \frac{2.379}{(1 + 15\%)^5} + \frac{2.467}{(1 + 15\%)^6} + \frac{2.236}{(1 + 15\%)^7} + \frac{2.475}{(1 + 15\%)^8} \\ & + \frac{1.484}{(1 + 15\%)^9} + \frac{1.832}{(1 + 15\%)^{10}} + \frac{1.986}{(1 + 15\%)^{11}} + \frac{2.146}{(1 + 15\%)^{12}} \end{aligned}$$

$$VAN = 12.276$$

El valor actual neto (VAN) obtenido que es de \$ 12.276, indica que es favorable para la empresa debido a que es mayor a cero comprobando la teoría anterior expuesta en la TIR, la cual radica en que el proyecta de mejoras del cuidado ambiental no afectará a la economía de la empresa durante un periodo anual por lo que se debería aplicar.



### 5.4.3. Tiempo de recuperación de la inversión

Tabla No. 26: Período de Recuperación de la Inversión

Periodo(meses)	Saldo Inversión	Flujo de Caja	Recuperación de la Inversión
1	10.500,00	1.525,00	8.975,00
2	8.975,00	1.736,00	7.239,00
3	7.239,00	1.845,00	5.394,00
4	5.394,00	2.140,00	3.254,00
5	3.254,00	2.379,00	875,00
6	875,00	2.467,00	-1.592,00
7	-1.592,00	2.236,00	-3.828,00
8	-3.828,00	2.475,00	-6.303,00
9	-6.303,00	1.484,00	-7.787,00
10	-7.787,00	1.832,00	-9.619,00
11	-9.619,00	1.986,00	-11.605,00
12	-11.605,00	2.146,00	-13.751,00

Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A

Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

El cálculo de recuperación de la inversión determina que se recupera aproximadamente a los 6 meses del primer año, factor aceptable para el desarrollo del proyecto que ayudará a sustentar el medio ambiente, favoreciendo a la comunidad y a la vida acuática del sector.

## **Conclusiones**

Como conclusiones generales del proyecto realizado a la empresa Pro marisco S.A se establece lo siguiente:

- De acuerdo a los índices financiero aplicados al proyecto como son el VAN y el TIR afirman principalmente que el proyecto es sumamente rentable y no afectara a las actividades económicas de la empresa.
- Los operarios con los que cuenta la empresa están comprometidos con la misma, siendo este un punto clave en el proceso del desarrollo institucional cumpliendo constantemente con los objetivos planteados.
- En cuanto a la contaminación se concluye que la empresa debe tomar medidas correctivas, esto se debe principalmente al alto grado de contaminación acuática que presenta en la actualidad.
- La empresa Pro marisco S.A presenta buenos ingresos financieros, factor positivo al momento de implementar o desarrollar una nueva idea en favor de la misma.
- Se concluye que la empresa debe aplicar el proyecto de mejora del sistema de desagüe, se convertirá en empresa líder en cuidado ambiental, siendo responsable con el mismo.

## **Recomendaciones**

Como recomendaciones generales del proyecto realizado a la empresa Pro marisco S. A se establece lo siguiente:

- Se sugiere la implementación de este nuevo sistema de biofiltro para así disminuir el impacto ambiental de manera rápida y oportuna generando beneficios a la comunidad.
- Se pide capacitar al personal, dándoles a conocer el funcionamiento de las maquinarias a implementar para así evitar inconvenientes en su operación y que pueda dar el mantenimiento preventivo adecuado en este proceso.
- Se recomienda elaborar un programa de uso del equipo de biofiltro, para maximizar su ciclo operativo.
- Mediante la implementación de tubos y cañerías se recomienda que los tubos sean pvc de 2,5 a 2,8 in y no tubos acerados.
- Se recomienda la compra de los materiales y maquinaria que faciliten la purificación de agua de mar para nuevamente reutilizarla.

## **Bibliografía**

ASFAHL C. Ray; RIESKE DAVID W., 2010, Seguridad Industrial y Administración de la Salud, Sexta Edición, México, Pearson Educación.

CORBITT A. Robert, 2003, Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental.

VELASCO S. Juan, 2014, Organización de la Producción, Ediciones Pirámides, 544 paginas.

NIEVEL. W. Benjamín y ANDRIS F., 2013, Métodos Estándares y Diseño del Trabajo, McGraw Hill.

BAPTISTA L. Pilar, 2010, Metodología de la Investigación, Quinta Edición, México, McGraw Hill.

JANANIA A. Camila, 1997, Manual de Seguridad e Higiene Industrial.

MÉNDEZ A. Carlos, 2001, Metodología, Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación, McGraw-Hill.

Alcanzar R. Rafael E., El Emprendedor de Éxito, Guía de Planes de Negocios, McGraw-Hill.

[http://www.wildflower.org/plants/result.php?id\\_plant=sasad](http://www.wildflower.org/plants/result.php?id_plant=sasad)

[http://www.semicol.com.co/index.php?page=shop.product\\_details&flypage=flypage\\_new.tpl&product\\_id=41&category\\_id=2&option=com\\_virtuemart&Itemid=27](http://www.semicol.com.co/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage_new.tpl&product_id=41&category_id=2&option=com_virtuemart&Itemid=27)

## Anexos

### Anexo 1: Imágenes

Como se puede observar tenemos el área de maduración tiene 42 tanques circulares que poseen un sistema automático para el control térmico y de volumen de agua de mar. Diariamente cada hembra de camarón es revisada en forma individual para establecer su desarrollo gonadal, considerando el color y la forma de la misma, como se puede observar en la imagen de anexo N. 1



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Aquí tenemos en la imagen de anexo N.2 un motor de 3,5 hp, este está encargado de succionar agua de mar para los reservorios, para que sean repartidos a las diferentes áreas de producción y tratamiento.



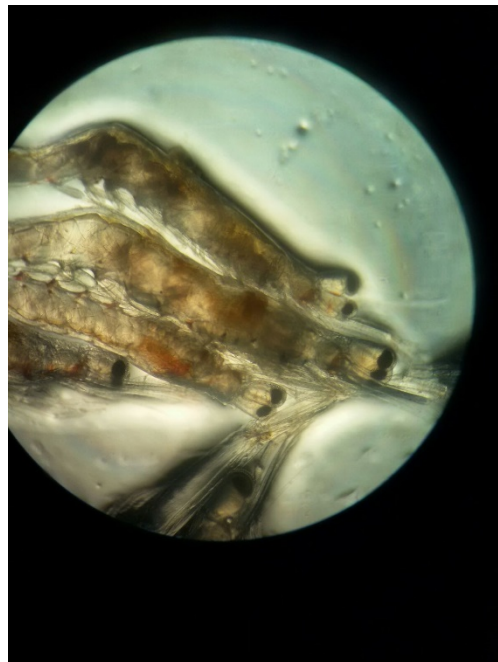
Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

En la imagen de anexo N.3 podemos observar un motor de 2 hp, este se encarga de mandar aire a los tanques de producción, cada tanque tiene su regulador de aire llamado como los manómetros que también son usados en los tanques de oxígeno que utilizan en el oxicorte.



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

En la imagen de anexo N. 4 podemos observar al embrión (larva de camarón) con una gestación de un mes y una semana, su tamaño estaría aproximadamente 1,5 a 2,2 mm.



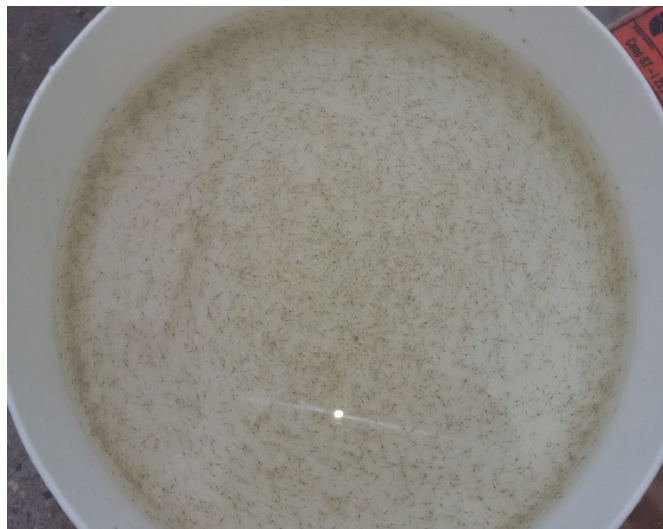
Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

Como se puede observar en la imagen de anexo N. 5 aquí se le está inyectando proteínas al embrión llamo nrp para su crecimiento.



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa

En la imagen de anexo N. 6 podemos observar los embriones, pero en la primera etapa, listos en un recipiente de muestra para ser estudiado y analizado en esta etapa por medio del microscopio.



Fuente: Laboratorio de Larvas Pro marisco S.A  
Elaborado por: Aníbal Adrián Estévez Analuisa



Anexo 2: Método de Chequeo:

**ANEXO No. 1: LISTA DE CHEQUEO LABORATORIO DE LARVAS**

<b>1. Antecedentes Generales</b>			
<b>2. Indicar los procesos realizados por la empresa</b>			
<b>Nombre del proceso</b>	<b>Nº de trabajadores</b>		
<b>3. Saneamiento Básico</b>			
A. Servicios higiénicos en buen estado.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
B. Servicios higiénicos con agua caliente.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
C. Nº de servicios higiénicos.	Hombres _____	Mujeres _____	
D. Servicios higiénicos cumplen el con D.S. N°745/92.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
E. Cuenta con sala de vestir en buen estado.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
F. Cuenta con casilleros en buen estado.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
G. Nº de casilleros.	Hombres _____	Mujeres _____	
H. Nº de casilleros es igual a nº de trabajadores o doble, en caso de exposición a productos tóxicos.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
<b>4. Lugar de colación de los trabajadores</b>			
A. Cuenta con casino para los trabajadores.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.1 Cuenta con un lugar exclusivo para la alimentación de los trabajadores.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.2 Cuenta con una línea racional de trabajo (secciones exclusivas para la elaboración) sin entrecruzamiento de líneas.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.3 Sala de producción cuenta, con una área de operaciones preliminares como lavado de verduras, pelado, etc., un área de elaboración con zona caliente y zona fría, un área de distribución y un área de lavado de utensilios.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>

A.4 Cuenta con una bodega de alimentos.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.5 Cuenta con sala de guardarropa con casilleros de uso exclusivo del personal manipulador de alimentos.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.6 Cuenta con servicios higiénicos, separados por sexo, de uso exclusivo para los manipuladores, a no más de 75 mts. del casino, con lavamanos, w.c, ducha con agua fría y caliente.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.7 Cuenta con lavamanos con agua fría y caliente a la entrada de la sala de elaboración.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.8 Cuenta con un sistema de extracción de calor, vapores, gases y olores (campana, ductos, filtro de grasa y olores, extracción forzada).	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.9 Cuenta con sistema de mantención en frío (5°C) y/o calor (65°C).	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.10 Manipuladores de alimentos cuentan con ropa como cofia o gorra que cubra la totalidad del cabello y delantal.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.11 Las materias primas cuentan con rotulación reglamentaria.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.12 Casino cuenta con sus equipos, utensilios y demás instalaciones, incluido con los desagües en buen estado, limpios y ordenados.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.13 Cuenta con un calendario de limpieza y desinfección permanentes de los sectores de elaboración, como de los equipos.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
B. Existen comedores para los trabajadores.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
B.1 Lugar de colación cuenta con lavaplatos, dotados de agua caliente y fría.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
B.2 Lugar de colación cuenta con cocina y un sistema de extracción de calor, vapores, gases y olores.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
B.3 Lugar de colación cuenta con mesas y sillas con cubierta lavable.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
B.4 Existe una adecuada disposición de las basuras.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
B.5 El comedor se encuentra limpio y ordenado.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>

<b>5. Salud ocupacional</b>			
5.1. CONDICIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL			
<b>A. Almacenamiento de productos químicos peligrosos, excepto inflamables</b>			
A.1 Existe bodega exclusiva y señalizada para ellos.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>

A.2 Bodega de estructura sólida e incombustible y techo liviano.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.3 Piso sólido, lavable y no poroso.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.4 Ventilación natural.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.5 Demarcación de casinos con líneas amarillas.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.6 Extintores señalizados y cantidad suficiente.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.7 Almacenamiento ordenado sobre pallet.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.8 Los productos químicos están segregados y separados según su incompatibilidad por NCh 382 of.89.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.9 Instalación eléctrica reglamentaria.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.10 Almacenamiento ordenado sobre pallet o estanterías y separado según su clasificación en NCh 382 of.89.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.11 Rotulación de los productos químicos según la NCh 2190 f.93	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
A.12 Existe registro de los productos en español, mantenidos en lugar seguro y a disposición del encargado de bodega, con las hojas de seguridad respectivas.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
<b>B. Almacenamientos de productos químicos en estanques</b>			
B.1 Existe almacenamiento en estanques.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
B.2 Indicar número de estanques.			
	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
B.3 Estanques señalizados e identificado con UN y clasificación.			
B.4 Cuenta con pretilos de contención de derrames.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
B.5 Cumple con el D.S 90/95 del MINECOM.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>

B.6 Enumere material almacenado y cantidades.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
---	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Nº	Productos almacenados	Volumen (Lt)

### C. Almacenamiento de productos inflamables

- C.1 Indicar la cantidad de productos almacenados:
- |  |                          |                              |                          |
|--|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
|  | Menor a 500 kg           | Entre 500 kg y 2,5 Toneladas | Mayor a 2,5 Toneladas    |
|  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> |
- C.2 Tiene una bodega tipo "a " exclusiva y señalizada. SI  NO  NC
- C.3 Cuenta con instalación eléctrica a prueba de explosión. SI  NO  NC
- C.4 Cuenta con sistema de detección automático de incendio funcionando (\*\*). SI  NO  NC
- C.5 Cuenta con sistema de control automático de incendio funcionando (\*\*). SI  NO  NC
- C.6 Cuenta con control de derrames. SI  NO  NC
- C.7 Almacenamiento ordenado sobre pallet o estanterías y separado según su clasificación NCh 382 Of.89. SI  NO  NC
- C.8 Rotulación de los productos químicos según la NCh 2190 Of.93. SI  NO  NC
- C.9 Existe registro de los productos en español, mantenidos en lugar seguro y a disposición del encargado de bodega, con las hojas de seguridad respectivas. SI  NO  NC
- C.10 Pasillo central con un mínimo de 2,4 metros de ancho. SI  NO  NC
- C.11 Distancia mínima de productos a 1 metro a muros perimetrales interiores. SI  NO  NC

## D. Condiciones generales de seguridad de la planta

D.1 Cuenta con instalación eléctrica certificada por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.2 Cuenta con canalizaciones de instalaciones eléctricas entubadas.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.3 Cuenta con instalaciones de gas certificadas por la Superintendencia de Electricidad y Combustible.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.4 Maquinarias se encuentran bien instaladas, seguras y protegidas en sus partes móviles.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.5 Vía de tránsito expeditas y despejadas.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.6 Los choferes de grúas u otros vehículos pesados cuentan con licencia clase "D".	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.7 Empresa cuenta con mínimo dos puertas de escape.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.8 Trabajadores están usando guantes de seguridad.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.9 Trabajadores están usando zapatos de seguridad.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.10 Trabajadores están usando cascos en zona de carga y descarga.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.11 Trabajadores están usando antiparras.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.12 Cuenta con operadores de calderas autorizado.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.13 Cuenta con certificado de revisiones y pruebas vigente de calderas y autoclaves.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
D.14 Cuenta con sistema de ventilación general.	Natural <input type="checkbox"/>	Forzada <input type="checkbox"/>	Otro (Especificar) <input type="checkbox"/>

E. Control de incendio			
E.1 Cuenta con extintores de incendio de acuerdo al riesgo.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
E.2 N° de extintores.			
E.3 El 100% de extintores esta con carga vigente.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
E.4 Extintores señalizados y bien instalados.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>

E.5 El 100% de los trabajadores están capacitados teórica y prácticamente en el manejo de extintores y control de incendios.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
E.6 Cuentan con plan de emergencia coordinados con bomberos de su zona. (**)	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
E.7 Cuenta con brigada para control de incendios.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
E.8 Cuenta con red húmeda con estanque propio.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
E.9 Bomba mecánica de alimentación de agua funcionando.	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>

5.2 HIGIENE INDUSTRIAL						
RIESGO DE EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES	Los trabajadores están expuestos (sí/no)	Número de trabajadores expuestos	Existe evaluación ambiental (sí/no)	Los límites están bajo los LPP del D.S 745/92 (sí/no)	Existen evaluaciones médicas de los trabajadores según el riesgo (sí/no)	Indicar el tipo de evaluación biológica realizada
Vibraciones						
Polvo						
Calor						
Solventes						
Humos						
Ruido						
Otro Indicar						

A.1 La empresa provee a trabajadores de equipos de protección personal requeridos certificados, indicar el origen de la certificación\_\_\_\_\_ SI  NO  NC

A.2 La empresa provee a sus trabajadores de elementos de protección personal sin costo para ellos. SI  NO  NC

A.3 los trabajadores están usando mascarillas con filtro adecuado para polvo o humos. Indicar marca y modelo. SI  NO  NC

\_\_\_\_\_

A.4 Los trabajadores están usando mascarillas con filtro adecuado para protegerlos de los agentes químicos. Indicar marca y modelo. SI  NO  NC

A.5 Los trabajadores están usando protectores auditivos. Indicar SI  NO  NC   
 marca y modelo \_\_\_\_\_

Nota: Los modelos recomendables son: 3M 1420, Billson Vikin, Norseg.

**6. Control de fuentes fijas**

A. Posee fuentes fijas.		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>			
B. Ha realizado declaración de emisiones según Resolución N° 15027/94_.		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>			
B1. Indicar fecha última declaración y N° ingreso SESMA	Fecha //			N° _____			
Indicar N° de fuentes declaradas _____							
N° de fuentes puntuales (> de 1000 m <sup>3</sup> N/hora: _____							
N° de fuentes grupales (< de 1000 m <sup>3</sup> N/hora: _____							
C Fuentes fijas							
C.1 Cuenta con calderas.		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>			
N° de calderas existentes (Instaladas antes del 02/03/92)							
N° de calderas nuevas (Instaladas después del 02/03/92)							
Calderas nuevas puntuales están compensadas		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>			
N° de Solicitud de compensación ingreso SESMA Fecha :							
N° de Resolución de compensación Fecha :							
Caldera	N° de fuente formulario N°2 (*)	N° registro sesma	Certificado de Pruebas reglamentarias	Inactiva	Activa	Equipo Control	Año Instalación Fuente

			Si	No				
Calefacción								
Calefacción								
Industrial								
Industrial								
(*) Formulario N°2 de la Declaración de Emisiones								
C.1.1 Certificado de Competencia de Operador de Caldera:								
Nombre:		N° de Registro:						
C.2 Cuenta con procesos						SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	NC <input type="checkbox"/>
Nombre Proceso	N° de fuente	N° Solicitud de Registro	Inactiva	Activa	Equipo Control	Año Instalación Fuente		
(*) Incluir grupos electrógenos, hornos industriales, cabinas de pintura y otros								
D. Mediciones de las Fuentes			(*) Realizó mediciones el año 1999					



Tipo	Epa-5		Epa-3		COV (*)		CO (*)		No <sub>x</sub> (*)		O <sub>2</sub> (*)		CO <sub>2</sub> (*)		SO <sub>2</sub> (*)	
	NV	V	NV	V	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

(\*) NV = No Vigente

(\*) V = Vigente

### 7. Control de fuentes radioactivas (D.S Nº 133/84 y D.S. Nº 3 /85)

A.1 Cuenta con instalaciones radioactivas y/o equipos que contengan fuentes radioactivas selladas (FRS). SI  NO  NC

Indicar: Nº \_\_\_\_\_ Tipo \_\_\_\_\_ Emisor \_\_\_\_\_ Actividad \_\_\_\_\_

A.2 Las fuentes referidas en el punto anterior están autorizadas. SI  NO  NC

A.3 Personal cuenta con licencia de operación vigente. SI  NO  NC

A.4 Personal ocupacionalmente expuesto, cuenta con control dosimétrico. SI  NO  NC

A.5 Se cuenta con un procedimiento de protección radiológica operacional. SI  NO  NC

A.6 Las instalaciones y equipos se encuentran reglamentariamente señalizadas. SI  NO  NC

### 8. Residuos industriales sólidos

Existe Residuo Industrial Sólido (RIS)

A. Asimilable a doméstico. SI  NO  NC

B. Industrial. SI  NO  NC

Cómo se almacena el residuo

A. Residuo Industrial separado del asimilable a doméstico. SI  NO  NC

Tipo de Residuo	Tipo de recipiente y cantidad	Piso impermeabilizado	Intemperie	Recipientes cubiertos	Período de almacenamiento (meses)
Inflamable					
Corrosivo					
Tóxicos					
Otros					

### Aspectos legales

- A. Posee carta respuesta para disposición de residuos SI  NO  NC
- B. Declara mediante la Resolución N°5081 SI  NO  NC
- C. En caso de declarar indicar con que formato Declaración  Consolidado N°1  Consolidado N°2

Disposición de residuos	Nombre
* Relleno sanitario	
* Planta de tratamiento	
* Donación o venta a terceros	
* Disposición dentro de la planta	

## 9. Residuos industriales líquidos

### 9.1 Verificación de las descargas

- A. Actividad industrial produce riles. SI  NO  NC

B. Existen descargas de riles fuera de la industria sin tratamiento. SI  NO  NC

C. Riles cuentan con un sistema de tratamiento. SI  NO  NC

D. Indicar lugar de evacuación de final de Riles.  Alcantarillado Público

Agua superficial

Infiltración en terreno

E. Identificación del tipo de descarga del RIL.  Continua  Discontinua  Esporádica

## 9.2 Verificación del funcionamiento de las plantas

A. Sistema de tratamiento funcionando. SI  NO  NC

B. Sistema de tratamiento genera olores y vectores sanitarios. SI  NO  NC

C. A simple vista el efluente de salida de sistema de tratamiento contiene sólidos gruesos, color visible, turbulencia, turbiedad, espuma etc. SI  NO  NC

D. Si respuestas positiva, indicar características \_\_\_\_\_

### Anexo 3: Encuesta

Buenos días/ tarde estimado habitante de la Comuna San Pablo y personal de la empresa de larvas PROMARISCO S.A, el presente cuestionario tiene como finalidad recoger información importante sobre un proyecto académico, para la cual necesitamos de su valiosa colaboración.

EDAD:

a) 18-25	
b) 26-35	
c) 36-45	
d) 46-55	
e) 56-65	

1. ¿Está usted de acuerdo con el asentamiento de los laboratorios de larvas de camarón en su comunidad?

a) Si		b) No	
-------	--	-------	--

Por qué:.....

2. ¿Conoce la labor de los laboratorios de larvas que están en su comunidad?

a) Si		b) No	
-------	--	-------	--

3. ¿Cómo califica el impacto ambiental causado por el laboratorio PROMARISCO S.A?

a) bueno impacto		b) medio impacto		c) poco impacto		d) nada impacto	
------------------	--	------------------	--	-----------------	--	-----------------	--

5. ¿Evidencia usted q los laboratorios de larvas contaminan el agua de mar?

a) Si		b) No	
-------	--	-------	--

De qué manera: .....

6. ¿Considera que se debe mejorar el trato del agua de mar y disminuir el impacto ambiental de los laboratorios?

a) Si		b) No	
-------	--	-------	--

7. ¿Qué recomienda para disminuir el impacto ambiental?

a) Equipos de biofiltro en la salida del agua	
b)Otros	

Implementar un sistema de biofiltro estructurado con varios equipos principales un separador de grasas bombas y reservorios para así desechar al mar agua limpia disminuyendo el impacto ambiental.

8. ¿Con que frecuencia ha observado Ud. si ha existido inspecciones por parte del ministerio de ambiente a la empresa PROMARISCO S.A?

a) Semanal		b) Mensual		c) Trimestral		d) otros	
------------	--	------------	--	---------------	--	----------	--

9. ¿Está de acuerdo con la implementación de un sistema de tratamiento de agua de mar?

a) Si		b) No	
-------	--	-------	--

Por

qué:

.....

Muchas Gracias por su colaboración.