



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE  
EMPRESAS

TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS.

TEMA

Plan de negocios para la creación de una empresa especializada en el desalajo y tratamiento de aguasoleosas/slop oil en la ciudad de Esmeraldas.

Autores:

Eduardo Jacho Armijos

Dennys Jacho Sánchez

Tutora:

Grisel Pérez Falco

ECUADOR

2024

UBE



La Universidad para todos



## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo de tesis a nuestros padres, por ser nuestra mayor Nota de inspiración y apoyo incondicional a lo largo de este arduo camino académico. Su constante aliento, sacrificio y amor incondicional han sido el motor que nos impulsa a alcanzar nuestras metas y perseguir nuestros sueños. A ustedes, a quienes siempre los llevaremos en el corazón, les dedicamos este logro con profunda gratitud y admiración. Sus palabras de aliento, gestos de solidaridad y presencia incondicional han sido un pilar fundamental en este camino hacia la culminación de esta tesis. A cada uno de ustedes, les agradecemos de todo corazón por su valioso apoyo y por formar parte de este importante logro en nuestra formación académica. ¡Gracias!



## **AGRADECIMIENTO**

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la culminación de este trabajo de tesis. En primer lugar, queremos agradecer a nuestra tutora de tesis por su dedicación, guía y apoyo constantes a lo largo de este proceso. Su conocimiento, experiencia y paciencia han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo y por eso estoy enormemente agradecido. También queremos agradecer a nuestra familia y amigos por su incondicional apoyo y por ser nuestra Nota de inspiración en todo momento. Su aliento y ánimo han sido un motor que nos ha impulsado a seguir adelante cuando las dificultades parecían insuperables. Sin ellos, este logro no habría sido posible. A todos ustedes, ¡muchas gracias!



## RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo desarrollar un plan de negocios para la creación de una empresa especializada en el desalojo y tratamiento de aguas oleosas en la ciudad de Esmeraldas. La empresa "Zero Pollution" busca ofrecer servicios seguros y sostenibles para el manejo adecuado de aguas residuales contaminadas con compuestos oleosos en distintos sectores industriales, como la industria petrolera y marítima. Este plan de negocios incluyó un análisis de mercado que permitió identificar la demanda existente de servicios de tratamiento de aguas oleosas en la región, así como también la competencia y las oportunidades de crecimiento para Zero Pollution. Esta empresa nace como respuesta a la ausencia de organismos de control y entidades públicas y privadas que se encarguen de controlar y gestionar todas las aguas contaminadas con hidrocarburos que son producto principalmente de los buques petroleros que arriban al puerto al iniciar las operaciones de carga o descarga. El plan de negocios de acuerdo a la recopilación de información determinó que las tecnologías de mayor aplicación a nivel mundial fueron el tratamiento físico-químico o separación mecánica, tratamiento por ultrafiltración y tratamiento térmico o separación por evaporación, tomando en cuenta los costos, eficiencia e impacto ambiental de cada uno de los tratamientos mencionados anteriormente. Cabe señalar que el tratamiento por ultrafiltración permite tener una eficiencia por encima del 82% y un ahorro económico anual de \$ 16323,06 en comparación a los tratamientos físico-químico y el tratamiento térmico, además el impacto ambiental que genera el tratamiento por ultrafiltración es un 75% y 55% menor respectivamente. De acuerdo al análisis de los estados financieros de Zero Pollution se tiene un ROA promedio de 15.5 % durante los primeros 5 años de funcionamiento y un ROE promedio de 19.2 %, en cuanto al VAN de \$ 2,845,980 y un TIR del 67%.

**Palabras clave:** Slop, aguas sentinas, lastre, ultrafiltración, VAN, TIR, ROA, ROE



## ABSTRACT

The present thesis aims to develop a business plan for the creation of a company specialized in the removal and treatment of oily waters in the city of Esmeraldas. The company "Zero Pollution" seeks to offer safe and sustainable services for the proper management of wastewater contaminated with oily compounds in various industrial sectors, such as the oil and maritime industries. This business plan included a market analysis that identified the existing demand for oily water treatment services in the region, as well as competition and growth opportunities for Zero Pollution. This company arises in response to the lack of regulatory bodies and public and private entities responsible for controlling and managing all the waters contaminated with hydrocarbons, primarily resulting from oil tankers arriving at the port to begin loading or unloading operations. The business plan, based on the information gathered, determined that the technologies with the highest application worldwide were physical-chemical treatment or mechanical separation, ultrafiltration treatment, and thermal treatment or evaporation separation, taking into account the costs, efficiency, and environmental impact of each of the aforementioned treatments. It is worth noting that ultrafiltration treatment allows for an efficiency of over 82% and an annual economic savings of \$ 16,323.06 compared to physical-chemical treatments and thermal treatment. Furthermore, the environmental impact generated by ultrafiltration treatment is 75% and 55% lower respectively. According to the analysis of Zero Pollution's financial statements, there is an average ROA of 15.5% during the first 5 years of operation and an average ROE of 19.2%, regarding the VAN of \$2,845,980 and an TIR of 67%.

**Key words:** Slop, Bilge water, Ballast, ultrafiltration, NPV, ROA, ROE, IRR



## INDICE GENERAL

Introducción.....	1
Presentación y Contextualización del problema Problema.....	3
Contextualización del problema .....	3
Formulación del problema.....	3
Objetivo general .....	4
Objetivos específicos.....	4
Métodos a emplear.....	5
Justificación .....	5
1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DEL PROYECTO .....	7
1.1. Referentes teóricos.....	7
1.1.2. Slop.....	7
1.1.3. Tratamiento térmico.....	7
1.1.4. Tratamiento químico.....	7
1.1.5. Floculación.....	8
1.1.6. Coalescencia .....	8
1.2. Antecedentes .....	8
2. DESCRIPCIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO .....	14
2.1. Planteamiento general .....	14
2.1.1. Justificación .....	14
2.2. Elementos innovadores del proyecto .....	15
3. ANÁLISIS SITUACIONAL .....	15



3.1.	Análisis del entorno externo .....	15
3.1.1.	Factores políticos .....	15
3.1.2.	Factores Económicos. ....	16
3.2.	Análisis de mercado .....	19
3.2.1.	Encuesta de mercado. ....	19
3.2.2.	Resultados y análisis de las encuestas.....	21
3.2.3.	Mercado potencial .....	32
3.2.4.	Público objetivo.....	33
3.2.5.	Competencia .....	34
3.2.6.	Segmentación del Mercado .....	35
3.2.7.	Mercado Objetivo .....	35
4.	DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO .....	35
5.	ESTRATEGIA DE MARKETING .....	36
5.1	Cartera de servicios.....	36
5.2.	Propuesta de valor.....	36
5.3.	Estrategia de Marketing .....	37
5.3.1.	Estrategia de Servicio.....	37
5.3.2.	Estrategia de precio .....	37
5.3.3.	Estrategia de Promoción .....	38
5.3.3.1.	Comunicar.....	38
5.3.3.2	Inducir a la adquisición del servicio.....	38
5.3.4.	Estrategia de Comunicación.....	39
5.3.5.	Estrategia de aprovisionamiento.....	39



5.3.6.	Estrategia de plaza .....	40
5.4.	Desarrollo de marca .....	40
5.4.1.	Logo .....	41
5.5.	Proyección de ventas (5 años).....	41
5.6.	Presupuesto de Marketing .....	41
6.	PLAN DE OPERACIONES.....	42
6.1.	Tamaño del proyecto.....	42
6.1.1.	Localización del proyecto.....	42
6.1.2.	Macro localización .....	42
6.1.3.	Ruta de transporte .....	43
6.2.	Definición de procesos relevantes. ....	43
6.2.1.	Proceso general de operaciones de tratamiento de slop oil.....	44
6.2.1.1.	Limpieza de tanques .....	44
6.2.2.	Descarga del slop oíl.....	44
6.2.3.	Tipos de tratamientos .....	44
6.2.3.2.	Tratamiento físico .....	45
6.2.3.3.	Tratamiento por evaporación .....	46
6.3.	Recursos necesarios .....	49
6.3.1.	Separador API-CPI.....	49
6.3.2.	Hidrociclón desarenador .....	50
6.3.3.	Reactor de coagulación y floculación .....	51
6.3.4.	Evaporadores al vacío.....	51
6.3.5.	Ultrafiltración (UF) por membranas .....	52



6.3.6.	Bombas centrífugas.....	53
6.3.7.	Infraestructuras de almacenamiento y transporte de aguas oleosas .....	54
6.3.7.2.	Camiones hidrocleaners .....	54
6.3.7.3.	Tanques de almacenamiento .....	55
6.4.	Estructura de costes.....	56
6.4.1.	Plan de Producción.....	58
6.4.2.	Gestión de proveedores .....	59
6.4.3.	Plan de adquisición de maquinarias pesadas. ....	59
7.	EQUIPO DIRECTIVO Y ORGANIZACIÓN .....	60
7.1.	Miembros del equipo directivo.....	60
7.2.	Forma jurídica. ....	60
7.3.	Misión y visión de la empresa.....	61
7.4.	Organigrama .....	61
7.5.	FODA del proyecto.....	62
7.6.	Manual de funciones de empleados .....	63
8.	PLAN FINANCIERO.....	68
8.1.	Inversión y financiación inicial .....	68
8.2.	Ingresos y gastos .....	69
8.3.	Estados previsionales: Balances y Cuentas de Pérdidas y Ganancias previsionales.....	72
8.4.	Evaluación del proyecto.....	74
9.	Conclusiones .....	76
10.	Recomendaciones.....	77
11.	Referencias bibliográficas .....	78



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e instrumentos .....	20
Tabla 2 Recopilación de información .....	20
Tabla 3 Alfa de Cronbach .....	21
Tabla 4 Datos complementarios.....	21
Tabla 5 Resultados pregunta 1 .....	21
Tabla 6 Resultados pregunta 2.....	22
Tabla 7 Resultados pregunta 3.....	23
Tabla 8 Resultados pregunta 4.....	24
Tabla 9 Resultados pregunta 5.....	25
Tabla 10 Resultados pregunta 6.....	26
Tabla 11 Resultados pregunta 7.....	27
Tabla 12 Resultados pregunta 8.....	28
Tabla 13 Resultados pregunta 9.....	29
Tabla 14 Resultados pregunta 10.....	30
Tabla 15 Resultados pregunta 11.....	31
Tabla 16 Datos informativos de operaciones de descarga de aguas oleosas.....	32
Tabla 17 Principales empresas navieras.....	33
Tabla 18 Principales agencias operativas en la ciudad de Esmeraldas .....	33
Tabla 19 CANVAS de Zero Pollution.....	36
Tabla 20 Proyección de ventas .....	41
Tabla 21 Presupuesto anual de marketing .....	41
Tabla 22 Eficiencia de tratamiento convencional y tratamiento por filtración .....	48
Tabla 23 Costo de tratamiento convencional y tratamiento por filtración.....	49
Tabla 24 Especificaciones técnicas del separador de aceite API-CPI.....	50
Tabla 25 Especificaciones técnicas de Hidrociclón .....	51
Tabla 26 Especificaciones de Equipo DAF.....	51



Tabla 27 Especificaciones de Equipo de evaporación al vacío .....	52
Tabla 28 Especificaciones de Equipo ultrafiltración por membranas .....	53
Tabla 29 Especificaciones de Bombas centrifugas industriales. ....	53
Tabla 30 Especificaciones de Tanque de almacenamiento.....	55
Tabla 31 Costes de maquinaria, equipamiento y herramientas .....	56
Tabla 32 Recursos fijos .....	56
Tabla 33 Inventario de insumos químicos.....	57
Tabla 34 Costos adicionales .....	57
Tabla 35 Salarios de empleados .....	57
Tabla 36 FODA de Zero Pollution .....	62
Tabla 37 Inversiones iniciales del proyecto .....	68
Tabla 38 Financiación inicial del proyecto.....	69
Tabla 39 Ingresos del proyecto.....	69
Tabla 40 Gastos del proyecto .....	70
Tabla 41 Gastos de salarios y otros.....	71
Tabla 42 Cuenta de resultados .....	72
Tabla 43 Balance previsional .....	72
Tabla 44 Análisis de balance .....	73



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Crecimiento e inflación mundial .....	17
Figura 2 Variación interanual y VAB .....	17
Figura 3 VAB por actividad económica .....	18
Figura 4 VAB petróleo y minas.....	18
Figura 5 VAB refinación de petróleo.....	19
Figura 6 Figura de resultados de pregunta 1.....	22
Figura 7 Figura de resultados de pregunta 2.....	23
Figura 8 Figura de resultados de pregunta 3.....	24
Figura 9 Figura de resultados de pregunta 4.....	25
Figura 10 Figura de resultados de pregunta 5.....	26
Figura 11 Figura de resultados de pregunta 6.....	27
Figura 12 Figura de resultados de pregunta 7.....	28
Figura 13 Figura de resultados de pregunta 8.....	29
Figura 14 Figura de resultados de pregunta 9.....	30
Figura 15 Figura de resultados de pregunta 10.....	31
Figura 16 Figura de resultados de pregunta 11.....	32
Figura 17 Canales de comunicación del servicio.....	40
Figura 18 Logo de la empresa Zero Pollution.....	41
Figura 19 Mapa satelital en donde se construirá la planta de tratamiento .....	42
Figura 20 Mapa satelital de la ruta establecida. ....	43
Figura 21 Diagrama de la distribución de la planta de tratamiento. ....	43
Figura 22 Diagrama de los procesos de tratamiento físico-químico.....	45
Figura 23 Esquema de fases del tratamiento.....	45
Figura 24 Equipos de separación de aceite API-CPI .....	49
Figura 25 Hidrociclón desarenador.....	50
Figura 26 Equipo DAF.....	51



Figura 27 Equipo de evaporación al vacío .....	52
Figura 28 Equipo de ultrafiltración por membranas .....	52
Figura 29 Equipo bombeo industrial .....	53
Figura 30 Camión cisterna .....	54
Figura 31 Camión hidrocleaner.....	54
Figura 32 Tanque de almacenamiento. ....	55
Figura 33 Equipo directivo de Zero Pollution.....	60
Figura 34 Organigrama de la empresa Zero Pollution .....	61



## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Encuesta sobre tratamiento de lodos en terminales petroleras .....	83
Anexo 2 Coordenadas de los fondeaderos .....	84
Anexo 3 Características de buques petroleros que pueden operar en la SUIMBA.....	85
Anexo 4 Flota de buques pertenecientes a EP FLOPEC.....	85
Anexo 5 Registro de Movimientos de buques de tráfico internacional .....	86



## **Introducción**

De acuerdo a Beatriz Sevilla (2020) la demanda global de petróleo ha incrementado en 101.6 millones de barriles diarios, lo que hace necesario evaluar la logística utilizada para abastecer esta demanda a nivel mundial a través de los distintos puertos y examinar las variedades formas de almacenamiento y transporte para satisfacerla. El comercio global de petróleo ha experimentado un aumento significativo en la última década, pasando de menos de 86.4 millones en 2010 a casi 102 millones en 2020. Este incremento según Beatriz Sevilla (2020) se debe al mayor volumen de importaciones de petróleo por parte de los países industrializados. La creciente demanda mundial de petróleo y sus derivados, incluyendo productos petroquímicos, ha permitido a las compañías de servicios especializadas en almacenamiento y transporte de petróleo expandir su alcance hacia más clientes, aumentando así su presencia en el mercado y su rentabilidad. El petróleo ha sido fundamental para la economía de Ecuador desde 1972, y su inestabilidad ha tenido un gran impacto en los diferentes períodos económicos del país, incluyendo momentos críticos como la crisis de 1999 y la actual, así como también épocas de prosperidad en las décadas de 1970 y a principios de los años 2000 (Larrea, 2022). En el segundo trimestre de 2023, la producción diaria de petróleo a nivel nacional aumentó un 2,6% en comparación con el trimestre anterior, sin embargo, se registró una disminución del 1,3% en comparación con el mismo trimestre del año 2022. De acuerdo al Banco Central del Ecuador (2023), la producción de petróleo durante este trimestre alcanzó los 43,05 millones de barriles, lo que equivale a un promedio diario de 473,12 miles de barriles. Respecto al transporte de petróleo, los oleoductos en Ecuador movilizaron un total de 41,95 millones de barriles durante el trimestre evaluado, lo que representa un promedio diario de 460,98 miles de barriles. Estas cantidades transportadas equivalen al 56,9% de la capacidad total instalada para el transporte diario de crudo en el país. En el mismo contexto de exportaciones e importaciones en el terminal petrolero de la ciudad de Esmeraldas de acuerdo a SUINBA (2022) se registraron un total de 9.665.156,7 de toneladas métricas correspondientes al movimiento de exportaciones y cabotaje de crudo en los meses de enero a junio. En este sentido el tráfico marítimo en la ciudad de Esmeraldas es medianamente concurrido debido a su posición estratégica para el comercio, lo que le permite al terminal marítimo y petrolero de Balao despachar un promedio de 17 buques al mes, lo que implica una producción muy basta de aguas oleosas por parte de todas las embarcaciones que comercian crudo y sus derivados, así como

aquellos que por motivo de operaciones de mantenimiento o funcionamiento requieren de los mismos. De acuerdo al convenio de MARPOL 73/78 (2002) en el que se establece en el Art. 154.- Todos los Puertos, Terminales Petroleros y Terminales Pesqueros deben contar con sistemas de recepción de mezclas oleosas, desechos químicos, aguas residuales y basura generados por las embarcaciones, siguiendo las normativas del Convenio MARPOL 73/78 y otros acuerdos internacionales relacionados con esta temática. Por cuanto a lo anteriormente dicho el terminal marítimo y petrolero de Balao como la mayoría de puerto petroleros alrededor del mundo están sometidos a respetar y a seguir todas las normativas y protocolos que establece el Convenio MARPOL 73/78. Generalmente las descargas incumplen las regulaciones internacionales establecidas en el Convenio MARPOL. Sin embargo, en la práctica, son pocos los responsables de la contaminación que reciben sanciones. De acuerdo a la investigación de Mora (2008) la implementación de estas normativas a nivel internacional es irregular y obtener pruebas para llevar a los infractores ante las autoridades pertinentes es particularmente difícil y requiere recursos especializados. Esta problemática se ve agravada por la falta de infraestructuras adecuadas para la recepción de desechos en los puertos, así como por la limitada jurisdicción de organismos como la OMI en aguas internacionales y territoriales. Además de fortalecer las regulaciones internacionales para reducir los vertidos ilegales, los puertos deben estar debidamente equipados. Según la Asociación Europea de Puertos Marítimos (ESPO), una forma de promover el uso de instalaciones de recepción y tratamiento de residuos es garantizar que los puertos puedan atender las necesidades de las embarcaciones sin ocasionar retrasos innecesarios, ofreciendo servicios eficientes y asegurando que la entrega de residuos no interfiera con los trámites de formalidades de las embarcaciones y su tripulación (Mora, 2008). Por consiguiente, el presente estudio se enfoca en abordar esta problemática a través de un plan de negocios para la creación de una empresa especializada en el desalojo y tratamiento de aguas oleosas/slop oil en la ciudad de Esmeraldas. El objetivo principal de plan de negocios es evaluar la viabilidad que tendría la creación de una empresa especializada en el tratamiento de aguas oleosas, considerando aspectos clave como la tecnología de tratamiento a implementar, los costos asociados, los beneficios ambientales esperados y el potencial de crecimiento y rentabilidad del negocio. Para lograr este propósito, se aplicarán diversos métodos y enfoques analíticos que permitirán obtener una visión integral y detallada de la situación actual y las perspectivas futuras en relación con la gestión de aguas oleosas en el transporte petrolero en Esmeraldas.

## **Presentación y Contextualización del problema**

### **Problema**

En el contexto de Esmeraldas, una región estratégica en el transporte petrolero, se plantea el desafío de evaluar la implementación de una empresa especializada en el desalajo y tratamiento de aguas oleosas. La gestión adecuada de estas aguas es crucial para garantizar la protección del medio ambiente y el cumplimiento de las normativas ambientales. Sin embargo, la implementación de este tipo de empresa enfrenta diversos desafíos técnicos, operativos, ambientales y económicos que deben ser analizados en profundidad.

### **Contextualización del problema**

Esta investigación se centrará en analizar los elementos clave para evaluar y analizar un plan de negocios para determinar la viabilidad de implementar una empresa de desalajo y tratamiento de aguas oleosas en la ciudad de Esmeraldas. Se abordarán los aspectos técnicos relacionados con las tecnologías disponibles, los aspectos operativos que implican la logística y el funcionamiento del negocio, los aspectos ambientales que se refieren al impacto en el entorno natural y los aspectos económicos que influirán en la rentabilidad y sostenibilidad financiera del proyecto.

### **Formulación del problema.**

¿Cuál sería la viabilidad de establecer una empresa especializada en el desalajo y tratamiento de aguas oleosas en la ciudad de Esmeraldas, considerando los aspectos técnicos, operativos, ambientales y económicos involucrados en la implementación de este tipo de negocio en la región?

### **Objetivo general**

Evaluar mediante un plan de negocios la viabilidad de implementar una empresa especializada en el desalajo y tratamiento de aguas oleosas en la ciudad de Esmeraldas, considerando los aspectos técnicos, operativos y económicos involucrados en la puesta en marcha y operación de este tipo de negocio en la región.

### **Objetivos específicos.**

- Recopilar y analizar las tecnologías de mayor aplicación en la industria del tratamiento de aguas oleosas evaluando su eficacia y aplicabilidad en el transporte petrolero.
- Determinar qué tipo de tratamiento de aguas oleosa tienen mejor eficiencia, menor costos y menor impacto ambiental.
- Realizar un análisis financiero de los estados financieros de la empresa con una proyección de 5 años para determinar la viabilidad financiera a largo plazo.

## **Métodos a emplear**

En primer lugar, se llevará a cabo una revisión de la literatura existente sobre el tratamiento de aguas oleosas, las tecnologías disponibles, las mejores prácticas a nivel internacional y las regulaciones ambientales pertinentes. Este análisis teórico permitirá establecer un marco de referencia sólido para la selección de las estrategias y soluciones más adecuadas en el contexto local. Posteriormente, se realizarán estudios de campo y recopilación de datos empíricos para entender en profundidad la realidad de la gestión de aguas oleosas en la región de Esmeraldas. Mediante entrevistas a expertos en el sector petrolero, autoridades ambientales y otros actores relevantes, se obtendrá información detallada sobre las necesidades, desafíos y oportunidades en torno al tratamiento de estos residuos. En paralelo, se aplicarán métodos matemáticos para analizar los aspectos financieros de la empresa especializada, incluyendo la evaluación de costos de inversión, operación y mantenimiento, así como la proyección de ingresos y beneficios a lo largo del tiempo. La utilización de herramientas como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) lo que permitirá determinar la viabilidad económica del proyecto y su capacidad para generar retornos sostenibles en el largo plazo.

## **Justificación**

La industria petrolera genera grandes cantidades de aguas oleosas como subproducto durante el transporte y las operaciones relacionadas. Estas aguas contaminadas representan un riesgo ambiental significativo si no se gestionan adecuadamente. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de empresas especializadas en su desalojo y tratamiento en Esmeraldas que es una ciudad importante en la industria petrolera de Ecuador, puede carecer de servicios especializados para el tratamiento de aguas oleosas en el transporte petrolero. La implementación de una empresa dedicada a esta tarea podría llenar un vacío en el mercado y satisfacer una demanda insatisfecha. La gestión adecuada de las aguas oleosas es fundamental para garantizar la sostenibilidad ambiental y cumplir con las regulaciones ambientales tanto a nivel nacional como internacional. El plan de negocios proporcionaría una base sólida para demostrar la viabilidad de la empresa y su capacidad para cumplir con los estándares y normativas establecidos. El establecimiento de una empresa especializada en el desalojo y tratamiento de aguas oleosas en el transporte petrolero podría generar beneficios económicos significativos además de brindar servicios necesarios a la industria petrolera, la empresa podría crear empleos y contribuir al desarrollo económico local. Asimismo, el establecimiento de esta empresa requeriría investigación en tecnologías y procesos de tratamiento de aguas oleosas. El plan de negocios tendría como objetivo evaluar la viabilidad económica de estas

tecnologías, así como identificar oportunidades de mejora y desarrollo para garantizar la eficiencia y competitividad de la empresa.

## **1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DEL PROYECTO**

### **1.1. Referentes teóricos**

#### **1.1.1. Emulsión**

En concordancia con la investigación de Donis y Ricaurte (2017) en la cual indica que una emulsión es un sistema heterogéneo que implica la combinación de al menos dos líquidos que no se mezclan entre sí, donde uno de ellos se dispersa en el otro en forma de diminutas gotas. Sin embargo, Reyes (2012) indica que, de acuerdo a la termodinámica, las emulsiones son sistemas inestables y su creación no sucede de forma natural, necesitando la aplicación externa de energía para mezclarlos.

#### **1.1.2. Slop**

Por lo general, los SLOP OIL son residuos finales generados a partir de varios procesos de refinación del petróleo. Pero para Suzarte (2017) el slop hablando en términos hidrocarbúricos se refiere a una mezcla de estos compuestos, con diferentes grados de gravedad API, que se generan en los diversos procesos de refinerías e industrias petroquímicas. Estas mezclas tienen una composición heterogénea debido a la variedad y tipos de productos que las componen. En contraste, el slop oil, asociado con la actividad petrolera de exploración y extracción, se define como una emulsión altamente estable.

#### **1.1.3. Tratamiento térmico**

Conforme a investigación de Gaviria & Márquez (2018) el procedimiento térmico altera algunas características de los sólidos que han sido saturados con hidrocarburos, transformándolos en sólidos con propiedades inertes que pueden reintegrarse de manera más sencilla al entorno. Este método contribuye a la restauración del suelo, previniendo la filtración y reduciendo la contaminación de los recursos hídricos, al mismo tiempo que facilita la recuperación y reutilización de los hidrocarburos extraídos de los sólidos. La investigación de Valdez (2011) indica que el tratamiento térmico o por intercambio de calor se generan temperaturas altas para calentar un fluido específico. Posteriormente a través de un intercambiador de calor, este fluido caliente transfiere energía térmica a la corriente de procesamiento. Estos calentadores, que reducen el riesgo de explosión.

#### **1.1.4. Tratamiento químico**

De acuerdo a Valdez (2011) el tratamiento químico consiste en la aplicación de compuestos químicos desemulsificantes que funcionan como agentes activos de superficie, similares a los emulsificadores, permitiendo así lograr la formación de floculos y su posterior sedimentación. Pero tomando en cuenta las investigaciones de

Chico (2015) la eliminación de la película es necesaria para liberar el agua y preparar el petróleo para su uso y transporte. En condiciones adecuadas, las emulsiones se pueden disolver de manera rápida y eficaz mediante el uso de productos químicos sintéticos con propiedades desemulsificantes. Para romper una emulsión químicamente, el agente químico debe ser trasladado hasta la interfaz. Se considera que la energía del químico influye en la tensión interfacial entre el slop y el agua, lo que permite que las partículas dispersas se fusionen en gotas más grandes que se separan del petróleo. Dichos argumentos anteriormente citados dan a conocer las características y forma de funcionar del tratamiento químico que a nivel mundial forman parte de las formas más utilizadas para el tratamiento de aguas y residuos oleosos producidos por la mayoría del transporte marítimo.

#### **1.1.5. Floculación**

Según Chico (2015) La principal acción que ejerce un lipofílico es la floculación, donde el desemulsificante se concentra en la superficie de cada gota, permitiendo una fuerte atracción entre ellas, de tal manera que posteriormente se unan y se asienten, en cambio Valdez (2011) indica que el proceso de floculación ayuda a anular las cargas eléctricas que generan repulsión entre las gotas dispersas, facilitando así su contacto entre sí. Para lo cual es un proceso muy importante para la separación de los residuos aceitosos del agua, facilitando así la filtración del efluente.

#### **1.1.6. Coalescencia**

Por medio de su investigación Chico (2015) da a conocer que los procesos de coalescencia posibilitan la unión de pequeñas gotas a otras más grandes que posean la masa necesaria para sedimentar, lo cual implica la ruptura de la película que envuelve y mantiene estables las gotas. La investigación de concuerda con los fundamentos anteriormente dicho, diciendo que las coalescencias facilitan la unión de gotas pequeñas con gotas más grandes que sean lo suficientemente pesadas para sedimentar. Este proceso depende de romper la película protectora que envuelve y estabiliza las gotas.

### **1.2. Antecedentes**

Alrededor del 0,1 al 0,2% de la producción mundial de petróleo termina siendo vertido en el mar, lo que equivale a unas 3 a 4 millones de toneladas anualmente. Aunque los accidentes ocasionales son muy impactantes visualmente, representan sólo una pequeña fracción de la contaminación causada por los hidrocarburos. De acuerdo a García (2007) cada año, los océanos reciben enormes cantidades de desechos tóxicos. La extracción y transporte de petróleo representa uno de los principales riesgos ambientales, ya que un

derrame de crudo, tanto intencionado como accidental, tiene un impacto devastador en los ecosistemas marinos y costeros, afectando directamente a las comunidades locales y a industrias importantes como el turismo. Mediante lo establecido por el Convenio MARPOL 73/78 en el Anexo 1 mediante su investigación Hernández (2020) indica que es de suma importancia mencionar que el Convenio MARPOL 73/78 establece normas, reglas y protocolos diseñados especialmente para la prevención y la disminución del impacto ambiental que ocasionan los buques ya sea de manera accidental como por cuestiones de operaciones. Actualmente está en efecto el Real Decreto 1381/2002 sobre "facilidades portuarias para la recepción de desechos generados por embarcaciones y residuos de carga". En el artículo de García (2007) indica que esta normativa transpone la Directiva 2000/59/CEE, la cual requiere que los capitanes de los barcos que visitan puertos que dispongan de sistemas especializados para el desalojo, transporte y tratamiento de dichos residuos, a menos que demuestren tener capacidad de almacenamiento suficiente para llegar a otro puerto con una instalación MARPOL con la que hayan acordado previamente. De acuerdo a informes por parte de la Organización Marítima Internacional a nivel nacional no existen sistemas de descarga, transporte y tratamiento de aguas y residuos oleosos o comúnmente llamados slops, teniendo en cuenta que según Chico (2015) en términos de hidrocarburos, "Slop" se refiere a una mezcla de productos de mala calidad o contaminados, generados de los procesos en las plantas de refinación y petroquímica a nivel mundial. En la ciudad de Esmeraldas se cuenta con una empresa de refinación del petróleo llamada Petroecuador la cual tiene como objetivo separar los componentes que tienen un alto valor como combustibles en el mercado. En su investigación Cepeda (2010) da a conocer que Petroecuador es una Empresa propiedad del estado que tiene la finalidad de producir una gran variedad de derivados por medio del refinamiento del crudo proveniente de Lago Agrio, siempre y cuando este dentro de las normas ambientales vigentes. Esta industria es la encargada de recibir el crudo proveniente de Lago Agrio por medio del SOTE o Sistema de Oleoducto Transecuatoriano y que a su vez mediante la coordinación de la Superintendencia del terminal de Balao se logra la exportación del crudo. Conforme a Villareal (1997) el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) es una infraestructura de transporte de petróleo crudo que se extiende a lo largo de 504 kilómetros cruzando Ecuador de lado a lado. Inicia en los yacimientos de petróleo en la región amazónica del noreste y asciende a través de la cordillera de los Andes hacia el puerto de Balao en la costa del Pacífico. Esta construcción se completó en 1972 y estuvo bajo la gestión del consorcio Texaco-Gulf durante dieciséis años, el doble del período necesario para recuperar la inversión de

\$120 millones. Por otro lado, Petroecuador cuenta con una capacidad de procesamiento de 110.000 barriles diarios cuya información fue obtenida de EP Petroecuador (2023). Según (Cepeda, 2010) el Puerto Marítimo de Balao se estableció a través de la legislación que regula los puertos petroleros, mediante un Decreto Supremo emitido el 16 de agosto de 1972 y publicado en el Registro Oficial No. 129 el 24 de agosto del mismo año. La entidad encargada del Puerto de Balao es la Superintendencia del Terminal Petrolero, una institución portuaria con autonomía legal, patrimonio propio y subordinada administrativa y financieramente a la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral. Balao es el primer puerto petrolero en la costa del Pacífico suramericano en contar con una certificación ISO 14001 para su Sistema de Gestión Ambiental. Debido a la alta cantidad de barriles procesados al día, Petroecuador debe cumplir con un estricto programa de mantenimientos a sus instalaciones de producción y a sus sitios de almacenamiento para su óptima operatividad por ello, esta empresa cuenta con su propio sistema de almacenamiento y tratamiento de aguas oleosas o slop provenientes de los procesos de lavados de maquinarias y tanques de almacenamientos. Según Sanaguano (2012) la Refinería Estatal Esmeraldas (REE) es una instalación industrial dedicada a procesar materias primas naturales como el petróleo crudo y el gas natural para producir productos comerciales útiles. Se localiza en la Ciudad de Esmeraldas, en la provincia de Esmeraldas, República del Ecuador. La región tiene un clima tropical húmedo con una alta humedad relativa del 90%. Se sitúa a 24,5 metros sobre el nivel del mar y experimenta niveles variables de precipitación. La refinería de Esmeraldas cuenta con los tanques de slop Y-T8011 y Y-T8012 que mediante la investigación de Chico L. (2015) se obtuvo un total de 170.95 toneladas de sedimentos oleosos correspondientes al año 2013. El procedimiento que usa la refinería de Esmeraldas para el tratamiento de aguas y residuos oleosos empieza con la deshidratación del slop, para lo cual se necesita tomar en cuenta la investigación realizada por Donis & Ricaurte (2005) titulada "Evaluación integral de la deshidratación del crudo SLOP en el patio de tanques Lagunillas Norte" en donde se hace un análisis acerca del proceso de deshidratación de crudo slop en una determinada instalación. El estudio se enfoca en estimar que tipos de procedimientos son empleados para el tratamiento de los residuos de petróleo y la eficiencia de los métodos de deshidratación ejecutados en el patio de tanques de Lagunillas Norte. Como objetivo fundamental del proyecto se tiene: señalar los problemas y posibilidades de mejora en la deshidratación de crudo slop, logrando así tener un mejor desempeño en las operaciones y permitir reducir la contaminación ambiental. Este estudio permite tener bases con respecto a la implementación de procesos

eficientes para lograr tener mejores resultados en el tratamiento del crudo slop y sus residuos y a su vez tener un impacto mínimo en el entorno. Otro proceso alternativo para la deshidratación de las aguas oleosas es la aplicación de calor externo para reducir al máximo las fracciones de agua presentes en los residuos oleosos, por ello mediante la siguiente investigación ‘Evaluación técnico-financiera de un tratamiento termoquímico para la reducción de la fracción de agua de los residuos aceitosos producidos en las facilidades de campo rubiales’, cabe mencionar que el tratamiento termoquímico de acuerdo a Matamoro (2021) es el proceso que implica el tratamiento termoquímico consiste en adicionar compuestos desemulsionantes, las cuales pueden reducir la eficacia de las sustancias naturales que emulsionan el agua y el petróleo, facilitando así la separación de las fases, por medio de esta investigación se permite estudiar en detalle las características de los residuos aceitosos producidos en las facilidades de campo Rubiales, así como el proceso de tratamiento termoquímico propuesto y sus beneficios potenciales. Se llevan a cabo pruebas experimentales para evaluar la efectividad de este tratamiento en la reducción de la fracción de agua de los residuos, así como su impacto en los costos y la rentabilidad de su implementación. Los resultados obtenidos permiten concluir que el tratamiento termoquímico es una alternativa viable y efectiva para la reducción de la fracción de agua de los residuos aceitosos en las facilidades de campo Rubiales, lo que contribuye a una gestión más eficiente y sostenible de estos residuos. Se destaca la importancia de considerar aspectos técnicos y financieros en la evaluación de nuevas tecnologías para el tratamiento de residuos en la industria petrolera Otro autor que aborda el tema de la deshidratación o desemulsificación de las aguas oleosas en su investigación es Figueroa V. (2009) en donde da a conocer el problema de la desmasificación de tanques de Slop en la Refinería Lapampilla a través del tratamiento en frío. La deshidratación del petróleo de acuerdo a Apocada (2019) puede llevarse a cabo de diversas formas, como el enfoque mecánico, químico, térmico y eléctrico, según el tipo de petróleo y la disponibilidad de recursos. El método mecánico se distingue por el uso de equipos de separación dinámica que favorecen la dispersión de las fases de la emulsión, acelerando así la separación por gravedad. Por lo anteriormente mencionado en el proyecto citado se investiga el proceso de separación de emulsiones utilizando técnicas de enfriamiento, con el objetivo de mejorar la eficiencia y reducir los costos asociados a la gestión de residuos en la refinería. Se realiza un análisis detallado de las propiedades de las emulsiones presentes en los tanques de Slop, así como de los diferentes métodos de desemulsificación disponibles en la industria. Los resultados obtenidos muestran que el tratamiento en frío puede ser una alternativa viable para la

desemulsificación de tanques de Slop en la Refinería Lapampilla, permitiendo una separación más eficiente de las fases y una reducción significativa en los tiempos y costos de tratamiento de los residuos. El aporte que esta investigación genera va dirigido hacia la implementación de métodos de separación de emulsiones presentes en el slop por medio procesos de enfriamiento, lo que permitirá obtener mejores resultados y costos reducidos a la hora de tratar varios tipos de aguas oleosas también cabe destacar que este proceso de tratamiento facilita la ayuda en la gestión ambiental y operativa de la empresa. Una vez culminado el proceso de deshidratación de los efluentes a tratar, se obtiene los residuos oleosos cuya característica principal es la presencia de aceites, petróleo y sedimentos, por cuanto existen procesos para optimizar la recuperación de hidrocarburos residuales procedentes de tratamientos de aguas oleosas por cuanto se toma como referencia investigaciones como ‘‘La optimización de la recuperación de hidrocarburos residuales de las piscinas API en la planta de tratamiento de la Refinería de la Libertad’’ por la cual Figueroa y Tomalá (2024) estudian cómo maximizar la extracción de hidrocarburos presentes en las piscinas API, con el objetivo de mejorar la eficiencia del proceso de tratamiento de efluentes en la refinería. Se realiza un análisis exhaustivo de las características de los hidrocarburos residuales presentes en las piscinas API, así como de los métodos de extracción y recuperación disponibles. Se llevan a cabo pruebas experimentales para evaluar diferentes estrategias y tecnologías de recuperación de hidrocarburos, con el fin de determinar cuál es la más efectiva para la refinería. Los resultados obtenidos muestran que la optimización de la recuperación de hidrocarburos residuales de las piscinas API puede significativamente mejorar la eficiencia del proceso de tratamiento de efluentes en la Refinería de la Libertad. Se concluye que la implementación de estrategias y tecnologías adecuadas puede contribuir a una gestión más efectiva y sostenible de los residuos generados en la refinería. Todo este proceso se ve involucrado en el tratamiento de aguas oleosas lo cual incluye un gasto económico muy fuerte para la adquisición de maquinarias especializadas en este tipo de tareas, así como la utilización de infraestructuras especialmente diseñadas para habilitar todo el proceso productivo, también se toma en cuenta la compra de vehículos especialmente adaptados para la descarga y el transporte de líquidos altamente contaminantes para el ambiente. Todo lo anteriormente mencionado debe ir coordinado con el equipo logístico y administrativo por parte del personal capacitado para este tipo de operaciones, por ello este tipo de empresas deben estar regidas por un plan de negocios para su correcta ejecución. Según Cabrera, Delgado y Lasso (2016) En su investigación se centran en el diseño de un plan de negocios para la creación de una planta de tratamiento de aguas

residuales en el casco urbano del municipio de Yacuanquer, en el departamento de Nariño, con el horizonte temporal establecido para el año 2016. El objetivo principal es proponer un proyecto que permita la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales en dicha localidad, con el fin de contribuir a la mejora ambiental y sanitaria de la comunidad. Se busca no solo resolver el problema de la contaminación de las aguas residuales en el área urbana de Yacuanquer, sino también identificar oportunidades de negocio en torno a la gestión sostenible del agua. Durante el desarrollo de la tesis, se lleva a cabo un análisis detallado de las necesidades de tratamiento de aguas residuales en el municipio, se investigan tecnologías y metodologías adecuadas para la planta, se evalúan aspectos económicos y financieros, y se elabora un plan estratégico para la puesta en marcha y operación de la planta. El resultado final de la tesis es la propuesta de un plan de negocios completo y detallado que expone la viabilidad técnica, económica y financiera de la creación de la planta de tratamiento de aguas residuales en el casco urbano de Yacuanquer, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y fomentar el desarrollo sostenible en la región. El aporte que genera esta investigación es la de servir como una guía detallada para la elaboración de un plan de negocios centrados en el sector de tratamientos de aguas, teniendo como objetivo fomentar practicas sostenibles y amigables para el medio ambiente.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LA IDEA DE NEGOCIO**

### **2.1. Planteamiento general**

La idea de negocio consiste en implementar una empresa especializada en el desalojo y tratamiento de aguas oleosas en el transporte petrolero en Esmeraldas, con el objetivo de ofrecer servicios de gestión ambiental integral a las empresas del sector. Esta empresa se encargaría de recoger, transportar y tratar las aguas oleosas generadas durante las operaciones de transporte de petróleo, utilizando tecnologías avanzadas y procesos eficientes para separar los componentes contaminantes y recuperar los recursos aprovechables. La empresa se destacaría por su enfoque sostenible, cumpliendo con las normativas ambientales vigentes y contribuyendo a la preservación del entorno natural de Esmeraldas. Además, se buscaría establecer alianzas estratégicas con empresas petroleras y entidades gubernamentales para garantizar un servicio de calidad, confiable y responsable. Esta idea de negocio no solo respondería a una necesidad ambiental apremiante en la región, sino que también representaría una oportunidad de emprendimiento rentable y con potencial de crecimiento, posicionándose como líder en el mercado de gestión de aguas oleosas en el transporte petrolero en Esmeraldas.

#### **2.1.1. Justificación**

La implementación de una empresa especializada en el desalojo y tratamiento de aguas oleosas en el transporte petrolero en Esmeraldas se justifica por varios motivos fundamentales: El transporte petrolero genera grandes cantidades de aguas oleosas como subproducto, las cuales contienen contaminantes que representan un riesgo para el medio ambiente y la salud humana. La presencia de aguas oleosas en los ecosistemas acuáticos puede causar daños irreparables a la biodiversidad y afectar negativamente a las comunidades locales. Por lo tanto, la implementación de una empresa especializada en el tratamiento de estas aguas es crucial para mitigar los impactos ambientales y cumplir con las regulaciones ambientales vigentes. Esmeraldas, al ser una región con una importante actividad petrolera, está sujeta a regulaciones ambientales estrictas que exigen el tratamiento adecuado de los residuos generados por la industria petrolera, incluidas las aguas oleosas. La implementación de una empresa especializada garantizaría el cumplimiento de estas normativas y contribuiría a mejorar la imagen y la responsabilidad ambiental de las empresas del sector. La creación de una empresa dedicada al desalojo y tratamiento de aguas oleosas en el transporte petrolero en Esmeraldas representa una oportunidad de negocio rentable y sostenible. Existe una demanda creciente de servicios especializados en gestión ambiental por parte de las empresas petroleras y otras industrias, lo que podría garantizar la viabilidad económica

a largo plazo de la empresa.

## **2.2. Elementos innovadores del proyecto**

La implementación de tecnologías avanzadas y procesos innovadores para el tratamiento de aguas oleosas en el transporte petrolero en Esmeraldas permitiría no solo cumplir con los estándares ambientales, sino también destacarse en el mercado por la calidad y eficiencia de los servicios ofrecidos. Esto podría generar oportunidades de colaboración con empresas internacionales y abrir nuevas posibilidades de negocio en el ámbito de la gestión ambiental.

## **3. ANÁLISIS SITUACIONAL**

### **3.1. Análisis del entorno externo**

El mercado de tratamiento de slop oíl a nivel mundial ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años debido a la creciente conciencia ambiental y a las regulaciones más estrictas en materia de gestión de residuos. El slop oíl, una mezcla de agua, hidrocarburos y otros contaminantes generada en operaciones petroleras y marítimas, requiere de un tratamiento especializado para su adecuada disposición o reutilización. Empresas especializadas en el tratamiento de slop oíl ofrecen soluciones innovadoras y tecnológicamente avanzadas para separar y recuperar los componentes valiosos de esta mezcla, reduciendo así el impacto ambiental y maximizando la eficiencia en la gestión de residuos. Con la creciente demanda de servicios de tratamiento de slop oil en diferentes sectores industriales, se prevé un aumento continuo en la inversión y desarrollo de soluciones sostenibles a nivel global.

#### **3.1.1. Factores políticos**

Durante los últimos 7 años, Ecuador ha experimentado cierta estabilidad gracias a la continuidad del gobierno actual. A partir de la aprobación en las elecciones de una Nueva Constitución en 2008, se estableció un nuevo marco legal que regula las actividades de los diferentes sectores productivos. Esta estabilidad política ha sido favorecida por el predominio del partido de gobierno y los altos precios del petróleo a nivel internacional, lo que ha generado resultados económicos positivos para el país. Entre estos logros se destacan el notable crecimiento económico en 2011, la mayor inversión pública en la historia, especialmente en el sector petrolero, una mayor eficiencia en la recaudación tributaria, la priorización del gasto social, mejoras en los indicadores sociales y una mayor accesibilidad a los servicios financieros para los ciudadanos ecuatorianos (Mejía, 2014). En cuanto a la reforma en el sector petrolero impulsada por el gobierno, se enfocó principalmente en cambiar la política de concesiones a empresas contratistas, pasando de

contratos de exploración y explotación petrolera a contratos de servicios de extracción de crudo tras la renegociación con empresas extranjeras. Se estableció que el Estado es el único propietario del petróleo ecuatoriano y que Petroecuador es la única entidad encargada de gestionar la producción petrolera, desde el refinamiento hasta la comercialización. En relación a las políticas de inversión, se implementó una agenda anual de inversión para la exploración y explotación de empresas privadas que operan en el país, con diferencias en términos de tarifas y duración negociadas individualmente.

La ejecución completa de esta agenda es obligatoria, con posibles sanciones que van desde multas hasta la salida de las empresas del país en caso de incumplimiento. Se establecieron políticas de compensación económica en función del nivel de inversión y crecimiento de la producción, así como medidas ambientales para garantizar la sostenibilidad y la protección de las áreas ecológicamente frágiles durante la extracción de petróleo (Mejía, 2014). En cuanto a la distribución de los ingresos generados por la industria petrolera, se estableció que las comunidades afectadas por esta actividad deben recibir una parte de los beneficios económicos y sociales, así como garantías de seguridad y salud, debiéndose compensar por cualquier perjuicio ocasionado.

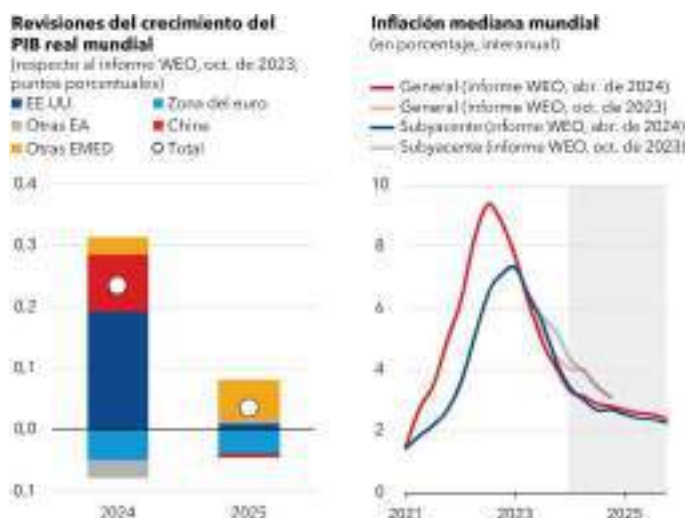
### **3.1.2. Factores Económicos.**

Gran parte de la economía mundial dependen totalmente de las exportaciones e importaciones del petróleo así mismo como de sus derivados, sin embargo las crisis mundiales que afectan la estabilidad cada cierto tiempo inducen cada vez más a riesgos inevitables de inflación e hiperinflación, de acuerdo a información publicada por Gourinchas (2024) a finales de 2022, la economía global experimentó su punto más bajo de crecimiento con un 2,3%, coincidiendo con un pico del 9,4% en la inflación general (Figura 1). Para lo cual se estima que exista un crecimiento constante cerca del 3,2% este año y el próximo, mientras que la inflación mundial disminuirá de un 2,8% a finales de 2024 a un 2,4% para finales de 2025. Cabe decir que en Ecuador la variación anual (Figura 2) del IPC en mayo del 2024 ha incurrido en un 2.5% dando así una inflación acumulada estimada para este año de 1.7%. En 2023 según el Banco Central del Ecuador (2024) debido al impulso económico logrado por el dinamismo del gobierno del Ecuador, se logró crecer un 2,4% en el Producto Interno Bruto, logrando así también el impulso de las exportaciones que incremento en 2.3 % y, la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) en 0,5%. A nivel nacional en el sector de industrias se evidencio movimiento económico positivo, así como decrecimientos interanuales negativos de más de 8.5% Se prevé una proyección estimada para el año 2024 de 1.0 % de acuerdo al Banco Central del

Ecuador estas proyecciones estiman un aumento del Gasto de Gobierno (1,1%), y una recuperación de las Exportaciones (4,2%) y de la Formación Bruta Capital Fijo (1,3%).

**Figura 1**

*Crecimiento e inflación mundial*



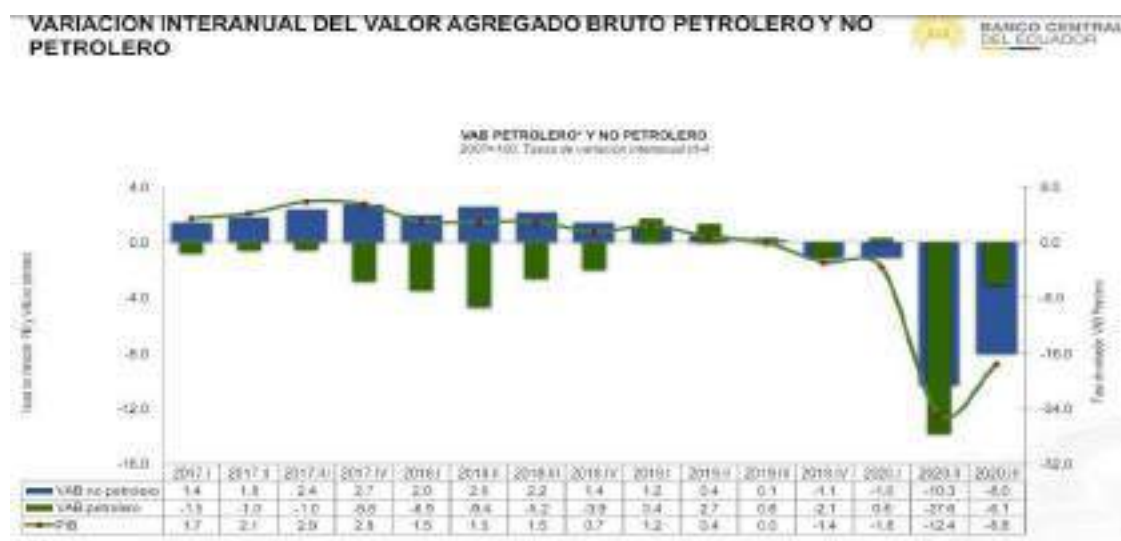
Nota. La figura muestra el crecimiento del PBI real y la inflación mundial. Fuente: FMI, Perspectivas de la Economía mundial (informe WEO).

**Variación interanual y VAB en Ecuador.**

De acuerdo a la gráfica en el tercer trimestre de 2020 el PIB tuvo una variación interanual de -8.8%, por lo cual el VAB petrolero sufrió una tasa de variación negativa de 6.1%.

**Figura 2**

*Variación interanual y VAB*



Nota. La figura señala la variación interanual y VAB petrolero y no petrolero. Fuente: Banco Central del Ecuador (2020).

**Figura 3**

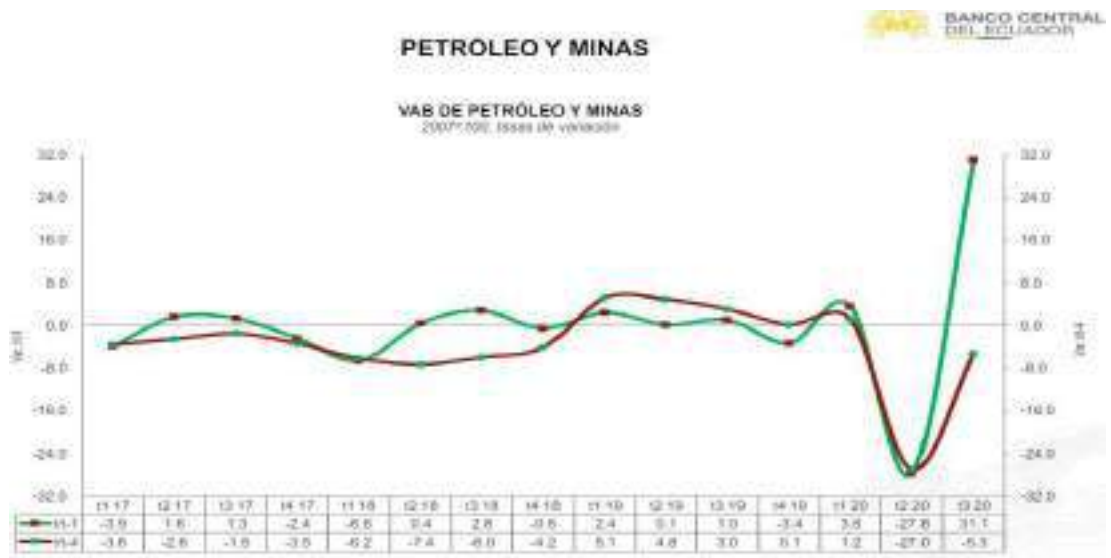
*VAB por actividad económica*



*Nota.* La figura indica el VAB por cada actividad económica de manera trimestral. Fuente: Banco Central del Ecuador (2020).

**Figura 4**

*VAB petróleo y minas*



*Nota.* La figura 4 señala el VAB del sector petrolero y minero. Fuente: Banco Central del Ecuador (2020).

**Figura 5**

*VAB refinación de petróleo*



*Nota.* La figura 5 señala el VAB que se obtiene de la refinación del petróleo. Fuente: Banco Central del Ecuador (2020).

### **3.2. Análisis de mercado**

Se estima que existe un promedio mensual de 320 toneladas métricas de aguas oleosas/slops lo que supone un volumen total de 3840 toneladas métricas cada año según Canchingre & Camino (2011). Actualmente no existen ni empresas publicas ni privadas dedicadas al tratamiento de cualquier tipo de aguas oleosas. De acuerdo a informes de la Organización Marítima Internacional (OMI) hacia la Autoridad Marítima no existen sistemas de desalojo de aguas oleosas en los diferentes terminales petroleros del país por lo que resulta que a nivel nacional no se cuentan con este tipo de servicios tanto en el mercado local como nacional, lo cual significa una gran oportunidad para cualquier empresa que sea pionera en este mercado.

#### **3.2.1. Encuesta de mercado.**

Las encuestas fueron realizadas en marzo del 2024 a un grupo de 20 personas que laboran en el sector de transporte marítimo nacional e internacional, con un total de 11 preguntas de tipo cerradas y se obteniendo una suma de 220 repuestas. El tipo de muestreo que se utilizó para la encuesta fue el muestreo a conveniencia, siendo este un muestreo de tipo no probabilístico. Las encuestas se realizaron con el objetivo de conocer si el establecimiento de una empresa de tratamiento de aguas oleosas es viable y necesario en el Puerto Marítimo de Balao. El mercado objetivo que la empresa desea llegar es el de embarcaciones de tipo comercial, petrolero y militar que cumplen como usuarios fijos de

los terminales petroleros como el SOTE, OCP Y TEPRE y a su vez del puerto marítimo de Balao.

**Tabla 1**

*Técnicas e instrumentos*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
Recopilación de información bibliográfica	Fichas bibliográficas
Encuesta	Cuestionario

*Nota.* La tabla muestra las técnicas e instrumentos utilizados. Fuente: Elaborado por los autores.

**Tabla 2**

*Recopilación de información*

<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
Febrero de 2024	Pilotaje y mejora de la guía de la encuesta	Investigador
Marzo de 2024	Encuesta a involucrados	Investigador
Abril de 2024	Recopilación y organización de información	Investigador
Abril de 2024	Análisis e interpretación	Investigador

*Nota.* La tabla señala el cronograma para la recopilación de información. Fuente: Elaborado por los autores.

**3.2.1.1. Validación del instrumento**

Por medio del cálculo de coeficiente de Alfa de Cronbach se puede llegar a determinar la fiabilidad del instrumento a utilizar, tomando en cuenta el promedio de las correlaciones de los ítems, permitiendo lograr los siguientes resultados.

**Tabla 3***Alfa de Cronbach*

<b>Estadística de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	Número de elementos
<b>0.66</b>	<b>20</b>

*Nota.* El coeficiente de 0.66 que arroja la prueba de Alfa de Cronbach señala que la encuesta se encuentra con un rango de muy confiable. Fuente: Elaborado por los autores.

**Tabla 4***Datos complementarios*

<b>Datos de estadística de Alfa de Cronbach</b>	
Sumatoria de las varianzas de los ítems.	Varianza total del instrumento.
<b>6,858</b>	<b>18,428</b>

*Nota.* Datos adicionales para el cálculo del coeficiente de Alfa de Cronbach. Fuente: Elaborado por los autores.

### **3.2.2. Resultados y análisis de las encuestas**

#### **Pregunta no.1**

¿Su buque cuenta con un plan de gestión para la disposición de aguas aceitosas, aguas de lastre y lodos en terminales petroleras?

#### **Análisis**

El 90% de los encuestados afirmaron que sus buques cuentan con protocolos para el almacenamiento y eliminación de aguas oleosas en determinados puertos petroleros y marítimos. Lo cual indica un correcto y responsable seguimiento a las normativas y protocolos que establece el Convenio MARPOL 73/78.

**Tabla 5***Resultados de pregunta 1*

<b>Alternativa</b>	<b>Número de encuestados</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	18	90
NO	2	10
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

*Nota.* Elaborado por los autores a partir del resultado de la pregunta 1.

55% de aguas oleosas del total de aguas oleosas que se estarían produciendo en el terminal Petrolero de Esmeraldas en el mismo año.

### 3.2.4. Público objetivo

De acuerdo a (EP FLOPEC, 2023) posee una flota de 6 buques petroleros de los cuales 3 son de tráfico internacional y los otros 3 de tráfico nacional, entre ellos destacan buques de tipo AFRAMAX, PANAMAX, HANDYMAX Y SMALL TANKER. Este tipo de segmento del mercado es el principal objetivo debido a que son los mayores productores de slop oil y otros materiales contaminados con aceites y grasas. Además, se tiene los siguientes clientes objetivo:

- Buques de cargas, buques petroquímicos, buques navales, etc.
- Industrias Petroquímicas, industrias termoeléctricas, industrias marítimas, etc.
- Embarcaciones pesqueras de mediana y gran escala.

**Tabla 17**

*Principales empresas navieras*

CLIENTES	BUQUES
OSG	Luzon,Nedimar,Visayas,Palawan
TEN	Didimon,Delphi,Inca,Maya,Harmony,Andae
FLOPEC	Zamora,Santiago,Zaruma,Cotopaxi,Chimborazo,Aztec (véase anexo 4)

*Nota.* Tabla que muestra las principales empresas que arriban al puerto marítimo y Petrolero de Balao. Fuente: Jacho (2011)

**Tabla 18**

*Principales agencias operativas en la ciudad de Esmeraldas*

Nombre Empresa	Representante Legal	Tipos de Buques	Origen
REPRESENTACIONES EMPRESAS DEL ECUADOR S.A. (REEM)	EDUARDO ALFARO FRANCISCO PEREZ	BUQUES DE TRAFICO INTERNACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE MEDIANA ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE PEQUEÑA ESCALA	NACIONAL/INTERNACIONAL
WORLDWIDE SHIPPING SERVICES S.A. (WSS)	MARCELO RAMIRO VICTOR PEREZ	BUQUES DE TRAFICO INTERNACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE MEDIANA ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE PEQUEÑA ESCALA	NACIONAL/INTERNACIONAL
TRANSPORTE Y SERVICIOS LOGISTICOS INTERNACIONALES, S.A. (TSL)	WALTER RAMIRO ALVARADO PEREZ	BUQUES DE TRAFICO INTERNACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE MEDIANA ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE PEQUEÑA ESCALA	INTERNACIONAL
EMPRESA PUBLICA FLOTA PORTUARIA ECUATORIANA S.P.FLOPEC	HERNANDEZ RAMIRO ESTEBAN	BUQUES DE TRAFICO INTERNACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE MEDIANA ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE PEQUEÑA ESCALA	NACIONAL/INTERNACIONAL
AGENCIA TECNICA MARITIMA T.M.S.A. (TMS)	WILSON VERA SOTO ENRIQUE SUBERTE	BUQUES DE TRAFICO INTERNACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE MEDIANA ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE PEQUEÑA ESCALA	NACIONAL/INTERNACIONAL
AGENCIA OPERATIVA MARITIMA A.M.S.A.	GUINEA CARRERA ORLANDO RAMIREZ	BUQUES DE TRAFICO INTERNACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE MEDIANA ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE PEQUEÑA ESCALA	NACIONAL/INTERNACIONAL
AGENCIA OPERATIVA MARITIMA A.M.S.A.	EDUARDO RAMIRO PEREZ	BUQUES DE TRAFICO INTERNACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE MEDIANA ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE PEQUEÑA ESCALA	INTERNACIONAL
AGENCIA OPERATIVA MARITIMA A.M.S.A.	WALTER RAMIRO ALVARADO PEREZ	BUQUES DE TRAFICO INTERNACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE MEDIANA ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE PEQUEÑA ESCALA	INTERNACIONAL
AGENCIA OPERATIVA MARITIMA A.M.S.A.	WALTER RAMIRO ALVARADO PEREZ	BUQUES DE TRAFICO INTERNACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE GRAN ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE MEDIANA ESCALA BUQUES DE TRAFICO NACIONAL DE PEQUEÑA ESCALA	INTERNACIONAL

*Nota.* Empresas navieras operativas en Esmeraldas. Fuente: Autoridad Portuaria de Esmeraldas (2023).

### 3.2.5. Competencia

En la actualidad en la ciudad ni en la provincia de Esmeraldas existen empresas que se dediquen al negocio de tratamiento de aguas oleosas, a nivel nacional exactamente en la provincia de Guayas, Guayaquil estuvo en funcionamiento una planta de tratamiento de aguas oleosas, sentinas y lastre hasta el año 2020 llamada Concreto y Prefabricados perteneciente a la empresa Asfaltos, Diseños y Servicios A.D.Sdel Ecuador S.A que ahora se dedica al servicio de incineración, sanitización y trituración de desechos.

Cabe recalcar que en pequeña parte la ausencia de empresas de tratamiento de aguas oleosas en la ciudad de Esmeraldas es debido a la flexibilidad de la autoridad marítima local en el terminal y puerto petrolero de esmeraldas, la mayoría de los buques petroleros que arriban a la ciudad de Esmeraldas no cuentan con este servicio al contactarse con las autoridades responsables de la logística correspondiente, por lo cual deben optar por realizar el servicio en países vecinos, consumiendo tiempo y dinero para las empresas armadoras de buques. Gran parte de los buques que arriban al terminal petrolero de esmeraldas tanto antes de cargar como después de descargar el petróleo deben limpiar depósitos de almacenamiento por lo cual las naves que descargaran en el terminal deberán viajar hasta el puerto más cercano con disponibilidad de desalojo de slops, así mismo los buques que cargaran el petróleo en el terminal de esmeraldas deberán limpiar sus tanques almacenamiento en otro puerto antes. Todo este proceso debe pasar la mayoría de los transportes marítimos petroleros que arribaran al terminal marítimo y petrolero de Esmeraldas. Por ende, no existe un mercado exclusivo para el tratamiento de aguas que fueron contaminadas a raíz de la operatividad de los buques que transportan hidrocarburos, o utilizan el agua para el funcionamiento del mismo barco. El implementar una empresa especializada en el tratamiento de aguas oleosas abre un nuevo campo de oportunidades y competitividad en el sector ya que la mayoría de los buques petroleros necesitan este tipo de servicios para el ahorro de tiempo y dinero.

De acuerdo a Chico (2015) en Esmeraldas se cuenta únicamente con una planta de tratamiento de slop oíl ubicada dentro de las instalaciones de la refinería de Esmeraldas. Esta cuenta con dos tanques de slop (Y-T8011 y Y-T8012) con una capacidad nominal de 11100 barriles. Teniendo en cuenta la capacidad de generación y procesamiento de la misma refinería, esta solo es capaz de satisfacer su propia demanda por lo cual cumplir con la demanda mínima de buques que es de 8 por mes es prácticamente imposible.

### **3.2.6. Segmentación del Mercado**

- Industrias petroquímicas, Industrias termoeléctricas, industrias marítimas.
- Buques cisternas, buques graneleros, buques químicos, buques cargueros y buques carreros.
- Buques de acuerdo a su capacidad de carga que va desde las 30000 TM a 550000 TM. Embarcaciones de pesca a mediana y gran escala.

### **3.2.7. Mercado Objetivo**

Todo tipo de embarcación que pueda arribar ya sea al Puerto Aduanero o al Terminal marítimo y petrolero de Balao (véase anexo 2) podrá optar por el servicio de desalojo de slop oíl, aguas sentinas y lastre, esto incluye a embarcaciones de tipo turístico, comercial, de apoyo logístico y militar. De acuerdo a las características y capacidades del puerto y terminal petrolero de Balao para el arribo de Buques cisternas de tipo AFRAMAX, HANDIMAX, PANAMAX Y VLCC (véase anexo 3).

## **4. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO**

Zero Pollution S.A es la respuesta a la ausencia de organismos de control y entidades públicas y privadas que se encarguen de gestionar y tratar todas las aguas contaminadas con hidrocarburos (aguas sentinas, lastre y slop oíl) que son producto principalmente de los buques petroleros que arriban al puerto ya sea para cargar o descargar.

Zero Pollution contará con el servicio especializado de desalojo y tratamiento de aguas oleosas ya sean aguas sentinas, lastre y slop oíl. Zero Pollution al ser pionera en el mercado de tratamiento de aguas oleosas en la ciudad de Esmeraldas contará con sistemas de tratamiento químico y físico que son los métodos más utilizados en la mayoría de empresas de tratamiento de slop oíl a nivel mundial. La eficiencia y profesionalismo que ofrecerá Zero Pollution se verá reflejada en la eficiencia y calidad a la hora de limpiar, desalojar y tratar el agua oleosa procedente de los navíos petroleros ya que se implementará productos químicos, maquinarias especializadas, así como un personal altamente calificado para este tipo de operaciones.

**Tabla 19**

*CANVAS de Zero Pollution*

Socios clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con el cliente.	Segmentos de clientes
Agencias Navieras Proveedores de tecnología y suministro.	Desalojo de aguas oleosas en puertos y terminales petroleros. Tratamiento de aguas contaminadas. Monitoreo y cumplimiento de normativas ambientales	Utilización de tecnología de vanguardia equipo de profesionales altamente capacitados y especializados Garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales locales e internacionales. Ofrecer soluciones personalizadas y adaptadas. Incorporar prácticas sostenibles.	Beneficios y promociones a clientes fijos. Capacitaciones y asesorías ambientales.	Sector marítimo comercial. Sector industrial petroquímico, termo industrial y marítimo Sector pesquero mediana y gran escala
	Recursos clave  Equipos de desalojo y tratamiento de aguas oleosas. Personal especializado en tratamiento ambiental.		<b>Canales</b> Visitas de promoción directa programadas. Sitio web. Promoción a través de socios estratégicos.	
<b>Estructura de coste</b>  Personal especializado. Mantenimiento de equipos. Costos de tratamiento y disposición final de residuos.			<b>Fuentes de ingreso</b>  Tarifas por el desalojo y tratamiento de aguas oleosas. Contratos con empresas petroleras y armadores. Capacitaciones especializadas. Servicios de consultoría ambiental.	

*Nota.* Tabla que contiene el Modelo de negocio CANVAS de Zero Pollution. Fuente: Elaborado por los autores.

## 5. ESTRATEGIA DE MARKETING

### 5.1 Cartera de servicios

La empresa Zero Pollution cuenta con los siguientes servicios especializados: Limpieza de tanques de almacenamiento de crudo, lastre y sentinas.

- Descarga de aguas oleosas (slop oil, aguas sentinas y lastre).
- Transporte y almacenamiento de aguas oleosas.
- Tratamiento de aguas oleosas (Tratamiento físico-químico, T. por evaporación y ultrafiltración).
- Eliminación de residuos oleosos.

### 5.2. Propuesta de valor

- Utilización de tecnología de vanguardia para el tratamiento de aguas oleosas, garantizando resultados efectivos y cumpliendo con los estándares ambientales más exigentes.
- Contar con un equipo de profesionales altamente capacitados y especializados en el tratamiento de aguas oleosas, con experiencia en la industria portuaria, petrolera e industrial.
- Garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales locales e

internacionales en cuanto al tratamiento de aguas oleosas, lo que puede ser un factor crítico para las empresas petroleras que operan en puertos.

- Ofrecer soluciones personalizadas y adaptadas a las necesidades específicas de cada cliente, considerando factores como el volumen de aguas oleosas a tratar, las características del puerto y las regulaciones locales.
- Incorporar prácticas sostenibles en el tratamiento de aguas oleosas, como la reutilización de recursos, la reducción de residuos y el uso de energías renovables, demostrando un compromiso con la protección del medio ambiente.

### **5.3. Estrategia de Marketing**

Tomando en cuenta el artículo de Summa (2019) el marketing-mix es el conjunto de herramientas y variables que tiene una organización/empresa para cumplir con los objetivos de la entidad y de su público objetivo. En lo cual lo primordial para la empresa Zero Pollution S.A es su clientela y así poder brindarle beneficios y flexibilidad.

#### **5.3.1. Estrategia de Servicio.**

Zero Pollution S.A. contará con la mejor tecnología disponible con respecto a tratamientos químicos y físicos lo cual permitirá maniobras de descarga con altos estándares de seguridad tanto para el personal a bordo como para el medio ambiente, además de contar con el servicio de limpieza de tanques de almacenamiento y tanques sentinas. Se contará también con la disponibilidad de barcazas para facilitar la descarga del material contaminado con hidrocarburos cuando el buque cisterna no pueda ingresar al muelle de Suimba., Para ello Zero Pollution dispondrá con el servicio de transporte del material a la planta de tratamiento y con ello tener como resultado final del proceso se obtendrá aguas totalmente libres de material hidrocarburífero permitiendo así cumpliendo las normativas y requerimientos ambientales para su reutilización.

#### **5.3.2. Estrategia de precio**

Debido a que existe una amplia variedad de situaciones, características y tipos de embarcaciones y empresas relacionadas con el sector petrolero no se registrará un rango de precios fijos, todo dependerá de la combinación de proveedores, tecnología a emplear y logística, lo que influirá en el margen de ganancia de la Empresa. La Empresa al enfocarse a tres grupos diferentes de empresas tomará en consideración a la categoría a la que pertenezca cada cliente de acuerdo a lo siguiente:

- Embarcaciones de tipo comercial, petrolero y militar.
- Empresas petroquímicas, termoeléctricas y marítimas.
- Embarcaciones de actividad pesquera de mediana y gran escala.

Los clientes frecuentes tendrán un descuento como beneficio, siempre y cuando cumpla como mínimo 2 años de operaciones con la empresa. De acuerdo a la base de datos de clientes fijos obtendrán una revisión de precios para así llegar obtener información del comportamiento del mercado y posibles competencias.

Cabe recalcar que mediante la información obtenida de Canchingre & Camino (2011) que data el año 2011 se tiene en cuenta el valor de referencia en el país de Panamá del tratamiento de slop oil, aguas de lastre y sentinas por tonelada es de \$ 150, debido a la inflación actual se estima que el costo aumentaría en un 39.21% de acuerdo a DineroEnElTiempo (2024), siendo así el costo de \$ 208.81. Teniendo en cuenta que el comercio marítimo en tiempo de pos pandemia se ha visto incremento desmesurado en comparación al año 2020 en el cual hubo 0% de tránsito marítimo a nivel mundial por lo cual se prevé aún más grandes cantidades de exportaciones e importaciones de petróleo a nivel mundial y con ello el incremento en las actividades de carga y descarga en varios puertos marítimos y petroleros en Ecuador.

### **5.3.3. Estrategia de Promoción**

Para dar a conocer el servicio que ofrece Zero Pollution S.A se empleará la promoción de las actividades, teniendo como objetivo fundamental el crear un comportamiento positivo en los futuros clientes. Enfocándose en la promoción del servicio se planteará objetivos específicos a seguir como:

#### **5.3.3.1. Comunicar**

En la cual se buscará difundir el servicio que ofrece la empresa suprimiendo así las limitaciones de enlace entre la empresa y sus clientes, plasmando de esta manera una buena imagen para que el cliente objetivo sienta afinidad hacia la marca que se desea crear.

#### **5.3.3.2 Inducir a la adquisición del servicio**

Se tiene como objetivo principal demostrar los beneficios y amplia variedad de servicios que la empresa ofrece para así facilitar con seguridad las operaciones que cada embarcación permitiendo así un alto grado de confianza y afinidad del consumidor hacia la empresa. Zero Pollution al llegar a ser una empresa pionera en este sector a nivel provincial es necesario incluirlas mejores tecnologías, maquinarias y personal altamente calificado tanto para la limpieza de tanques de almacenaje, lastre, sentinas como en la descarga, traslado y tratamiento del material oleoso o contaminado, de esta manera se logrará en pocos años establecerse como una marca confiable, responsable y líder en el mercado de tratamiento de aguas oleosas.

- Instaurar y sostener los mejores vínculos con las agencias navieras, los armadores de buques (netamente clientes), capitanes de los buques, representantes de

empresas petroquímicas, pesqueras y marítimas. Para que lo anteriormente dicho

- se logre concretar es necesario que el área comercial de la empresa sea la encargada de gestionar visitas programadas a los clientes potenciales e intermediarios en el proceso; también se encargara de realizar charlas y seminarios que abarcara todo lo referente a la empresa, se incluirá entrenamiento especializado en el área además se ofrecerá desayunos y almuerzo con clientes y empresas públicas que intervendrán en las operaciones.
- Promoción, precios accesibles, calidad, crear un portafolio personalizado y especializado de acuerdo a los requerimientos específicos de cada cliente, además de ofrecer precios que incluirán descuentos y promociones a empresas que sean clientes fijos. Esto permitirá contar con socios estratégicos.
- Publicidad directa desde todas las agencias navieras existentes en Esmeraldas, las cuales se encargan de coordinar la logística con los armadores de buques.
- Creación de un sitio web en donde se muestre todos los servicios especializados de tratamiento de aguas oleosas, así como toda la información detallada de las tecnologías y personal de la empresa.
- Al finalizar cada operación exitosa establecer un contacto con el cliente; brindándole opciones, enviándole propuestas de servicios para llegar a un nuevo acuerdo y que éste se fidelice con la Empresa.

#### **5.3.4. Estrategia de Comunicación**

Estrategias de promoción de los servicios primordialmente para:

- Alentar a las empresas navieras a recomendar el servicio que está regido y regularizado por el convenio MARPOL 73-78 a empresas del sector de petroquímicas, termoeléctricas, marítimas y embarcaciones que necesiten descargar material peligroso para el medio ambiente.
- Incitar a las embarcaciones de actividad de pesca a gran escala a utilizar más regularmente el servicio.
- Proporcionar variedad de opciones adicionales al servicio requerido.

#### **5.3.5. Estrategia de aprovisionamiento**

Zero Pollution S.A al iniciar sus operaciones en el mercado de tratamiento de aguas oleosas en la ciudad de Esmeraldas contará con una pequeña planta de tratamiento con una capacidad de procesamiento de 320 TM al mes, que de acorde a proyecciones a al cuarto año se podrá aumentarla capacidad a 600 TM. El aprovisionamiento de todo el equipo, maquinaria y repuestos necesarios serán importados directamente de China con la ayuda de una empresa especializada en importaciones, se espera que el proceso desde

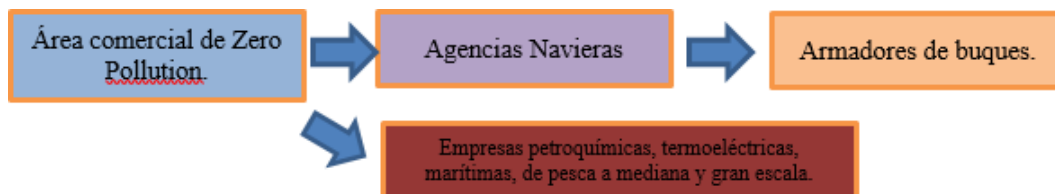
el contacto con proveedores de maquinarias y equipos chinos hasta la llegada de los mismos al puerto Aduanero tome un estimado de 8 meses. En cuanto a las instalaciones y construcción de la planta de tratamiento se prevé un tiempo estimado de 5 a 6 meses adicionales. El aprovisionamiento de repuestos se realizará tomará un tiempo estimado de cada 10 meses a partir desde la inspección general de todos los equipos y maquinarias, redacción de inventarios hasta la importación como tal al puerto de Autoridad portuaria, este proceso se realizará a partir del segundo año de funcionamiento de la planta, las respuestas serán importados desde China. Al quinto año de operaciones se espera disponer totalmente de todas la infraestructura, maquinaria y personal necesario para suplir la demanda de 600 TM y lograr crear una imagen del servicio en los clientes, lo cual es muy necesario para generar clientes nuevos y proveedor.

### 5.3.6. Estrategia de plaza.

El área comercial de la empresa contacta con empresas de logística navieras estos a su vez con los armadores de buques(clientes). El área comercial de la empresa contacta directamente con el cliente programando visitas a sus clientes (empresas petroquímicas, termoeléctricas, marítimas, de pesca a mediana y gran escala)

**Figura 17**

*Canales de comunicación del servicio*



*Nota.* Figura que demuestra los canales de comunicación del servicio ofrecido por Zero Pollution. Fuente: Elaborado por los autores.

### 5.4. Desarrollo de marca

Zero Pollution S.A es la respuesta a la ausencia de organismos de control y entidades públicas y privadas que se encarguen de gestionar y tratar todas las aguas contaminadas con hidrocarburos (aguas sentinas, lastre y slop oil) que son producto principalmente de los buques petroleros que arriban al puerto ya sea para cargar o descargar.

### 5.4.1. Logo

#### Figura 18

*Logo de la empresa Zero Pollution*



*Nota.* Marca distintiva de la empresa Zero Pollution. Fuente: Elaborado por los autores.

### 5.5. Proyección de ventas (5 años)

Una de las herramientas para poder lograr determinar las tácticas y estrategias que deba seguir una empresa para su buen desenvolvimiento económico es la proyección de ventas lo cual se garantizara la rentabilidad de la empresa. El crecimiento de la empresa Zero Pollution S.A. dependerá exclusivamente de los primeros 2 meses los cuáles suele ser los más críticos para una empresa recientemente creada, en donde se cuenta con una cartera de clientes muy limitada, pero las estrategias primordiales para poder afrontar los primeros años es la inversión parcial de maquinarias, equipamientos y vehículos para lograr cubrir el 100 % de la demanda actual.

**Tabla 20**

*Proyección de ventas*

		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Servicio	unidades	180,00	204,00	204,00	216,00	240,00
	precio	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00
	ingresos	864.000,00	979.200,00	979.200,00	1.036.800,00	1.152.000,00

*Nota.* Tabla de la proyección a 5 años de la empresa Zero Pollution. Fuente: Elaborado por los autores

### 5.6. Presupuesto de Marketing

**Tabla 21**

*Presupuesto anual de marketing*

Recursos	Unidades	Costo U.	Total A.
Promoción de página web.	12	250	3000
Promoción de socios estratégicos	12	300	3600
Visitas directas programadas.	12	150	1800
<b>Total</b>			<b>8400</b>

*Nota.* Presupuesto en marketing anual de la empresa. Fuente: Elaborado por los autores.

## 6. PLAN DE OPERACIONES

### 6.1. Tamaño del proyecto

Teniendo en cuenta el volumen de aguas sentinas, lastre y slop oil que generan los buques petroleros estando en el terminal petrolero de Esmeraldas que es de 600 TM por mes por lo cual Zero Pollution prevé cumplir con el 53%(318 TM) de la demanda mensual de acuerdo a la capacidad de procesamiento que tendrá la planta con una operatividad del 100 %. El espacio disponible es de 28,453.07 metros cuadrados, la planta para suplir la demanda actual utilizará una superficie de 13,500 metros cuadrados, el resto de la superficie servirá para ampliación de la capacidad de la planta.

#### Figura 19

*Mapa satelital de Tachina, Esmeraldas*



*Nota.* Mapa satelital en donde se construirá la planta de tratamiento. Fuente: Google maps, 2024.

#### 6.1.1. Localización del proyecto

La localización estratégica que se tomó en cuenta es la del sector del aeropuerto Coronel Carlos Concha Torres perteneciente a la parroquia Tachina, debido a que se encuentra a 9 minutos del puerto marítimo de Esmeraldas permitiendo así mejor acceso y gestión del transporte.

#### 6.1.2. Macro localización

Tachina es una de las parroquias rurales del cantón Esmeraldas, localizado en la zona occidental norte del país, en la provincia de Esmeraldas en la vía San Mateo – cantón San Lorenzo. Tiene una distancia aproximada a la ciudad de Esmeraldas capital de la provincia y cabecera cantonal de 7 km, recorrido que tarda alrededor de 5 minutos. Cuenta con una vía de primera orden interoceánica. La parroquia tiene una extensión de 74,27 km<sup>2</sup>.

### 6.1.3. Ruta de transporte

Para establecer una ruta óptima y de rápido acceso tanto para la recepción y traslado del material oleoso se tomaron en cuenta vías de rápida circulación vehicular, así como zonas de bajo tráfico. La ruta comprende desde la planta de tratamiento ubicada en la Parroquia de Tachina, exactamente ubicada a pocos metros del nuevo aeropuerto Coronel Carlos Concha Torres, atravesara la zona perimetral de la ciudad hasta llegar al puerto de la Aduana, el tiempo estimado del trayecto se estima entre 10 a 12 minutos.

**Figura 20**

*Mapa satelital de la ruta establecida*

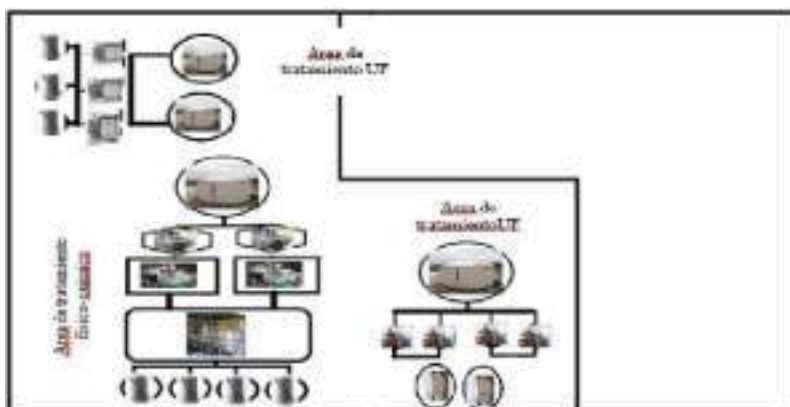


*Nota.* Mapa satelital en donde se señala la ruta optima de transporte. Fuente: Google maps, 2024.

### 6.2. Definición de procesos relevantes.

**Figura 21**

*Diagrama de la distribución de la planta de tratamiento*



*Nota.* La figura muestra la distribución de la planta de tratamiento. Fuente: Elaborado por los autores.

### **6.2.1. Proceso general de operaciones de tratamiento de slop oil.**

La empresa Zero Pollution dispone de varios tipos de servicio en cuanto a limpieza y descarga del slop oil:

#### **6.2.1.1. Limpieza de tanques**

Se dispondrá de métodos estándares para la limpieza de tanques de almacenamiento de crudo oil con lavados de una sola etapa y por medio de lavados con agua caliente, lavado con químicos desengrasantes y el uso del mismo crudo.

#### **6.2.2. Descarga del slop oil.**

Dependiendo de las necesidades, características e inconvenientes del buque se dispondrá de dos tipos de operaciones para la descarga del slop oil de la embarcación, ya sea por medio de barcazas que se acercaran al buque en la zona de fondeo y se procederá a almacenar el fluido contaminado, a su vez existe la opción de disponer de camiones cisternas en la zona de amarre del buque para recibir el slop oil y transportarlo a la planta de tratamiento.

#### **6.2.3. Tipos de tratamientos**

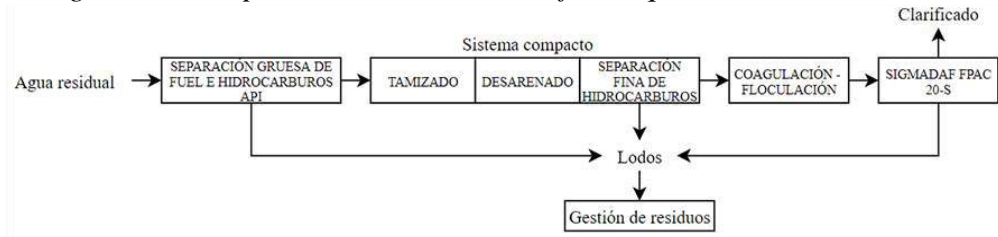
##### **6.2.3.1. Tratamiento Físico-químico**

Mediante la aplicación de centrifugas verticales se logra una separación de los líquidos dependiendo su densidad lo cual permite separar el agua de los aceites y grasas presentes en la emulsión. Posteriormente se adicionan químicos como el hidróxido de sodio o ácido sulfúrico que ayudaran a regular el pH del agua a tratar, permitiendo así mejorar la desvinculación de los contaminantes. Para ayudar a aglutinar las partículas finas y coloides es necesario añadir sulfato de aluminio o cloruro férrico, posterior a esto se agrega poliacrilamida cuya función es formar flóculos de mayor tamaño que facilitaran su separación. Después se procede con el proceso de sedimentación en donde los flóculos de mayor tamaño precipitaran al fondo del tanque a su vez los floculas aglutinados están listos para ser removidos de la superficie del agua. El agua tratada pasa a través de filtros de lecho de arena, carbón activado u otros medios filtrantes para eliminar partículas sólidas residuales y mejorar la claridad y calidad del agua. Para garantizar la eliminación de microorganismos patógenos presentes en el agua tratada, se puede aplicar un proceso de desinfección mediante cloro, ozono o radiación ultravioleta.

Se realizan análisis de laboratorio para verificar la eficacia del tratamiento.

**Figura 22**

*Diagrama de los procesos de tratamiento físico-químico*



Nota. Diagrama de procesos de tratamiento físico-químico. **Fuente:** SIGMADAFClarifiers (2024)

**Figura 23**

*Esquema de fases del tratamiento*



Nota. La figura muestra las fases de tratamiento de aguas oleosas. Fuente: Elaborado por los autores.

### 6.2.3.2. Tratamiento físico

El tratamiento físico de las aguas oleosas según (Torres, Macas, Lara, & León, 2023) indican que es el proceso en el cual la materia sufre una variación en su estado natural la cual puede ser influenciado por la fluctuación de temperatura y velocidad de rotación. Zero Pollution contará inicialmente con dos métodos físicos para el tratamiento de aguas oleosas: tratamiento por evaporación y tratamiento por separación con membrana.

### **6.2.3.3. Tratamiento por evaporación**

Este tipo de tratamiento contara con 4 fases: pretratamiento, evaporación, condensación y recolección de residuos.

#### **Pretratamiento**

En esta fase se necesita eliminar totalmente cualquier sólido, partícula o contaminante de tamaño considerable ya que podrían ocasionar daños en los equipos de evaporación, para ello se utilizarán separadores de gravedad, filtros y desnatadores.

#### **Evaporación**

Una vez obtenida el agua oleosa libre de sólidos y cualquier contaminante se procede a llenar los tanques del equipo de evaporación al vacío en donde se le aplicara calor de manera directa para poder evaporar el agua y lograr dejar los residuos aceitosos en el fondo del tanque de evaporación.

#### **Condensación**

El vapor de agua resultante del proceso anterior se acumulará en los condensadores en donde posteriormente volverán a su estado líquido, esta agua quedara libre en un 99.99 % de aceites, grasas o cualquier contaminante.

#### **Recolección de residuos**

En esta fase se recolectan todo el material contaminante que quedo en el fondo de los tanques de evaporación, los cuales serán reciclados, tratados o eliminados de acuerdo a los requerimientos ambientales Los contaminantes oleosos concentrados, como aceites y grasas, que quedan después de la evaporación, se recolectan y se gestionan de manera adecuada. Dependiendo de la composición de estos residuos, pueden ser reciclados, tratados o eliminados de forma segura según las regulaciones ambientales vigentes (SIGMADAFClarifiers, 2024).

### **6.2.3.4. Tratamiento por ultrafiltración**

Hay dos tipos de tratamiento mediante separación con membrana, Ultrafiltración (UF) y Ósmosis Inversa (OI). Zero Pollution inicialmente contara con el tratamiento de UF. En el cual se utilizará una membrana para separar el aceite, sólidos y coloides pesados del agua para lograr enviar agua de buena calidad y aceptable a las tuberías de descarga. La UF puede procesar un volumen de entre 50 a 15,000 galones por día (SETAPHT, 2024).

## **Pretratamiento**

Para iniciar la operación de ultrafiltración es fundamental suprimir cualquier material sólido que obstaculice el correcto funcionamiento de los equipos de ultrafiltración, esta fase incluirá procesos como la separación de fases, filtración y desnatado.

## **Ultrafiltración**

Luego de que el agua a tratar haya pasado por la fase de pretratamiento es necesario que se proceda con el proceso de ultrafiltración en donde se hace pasar el fluido a través de membranas de ultrafiltración diseñadas específicamente para retener los aceites, grasas y otros compuestos contaminantes, con lo cual se da paso únicamente el agua en el tanque de almacenamiento.

## **Lavado de membranas**

Para que el proceso de ultrafiltración pueda darse de manera correcta es necesario mantener las membranas de UF limpias cada cierto intervalo de tiempo, por ende, en esta fase se procede a lavar las membranas y eliminar los excedentes de compuestos aceitosos mediante la aplicación de flujos de agua junto a químicos desengrasantes a alta presión. (SETAPHT, 2024)

## **Recolección y eliminación de residuos**

Como parte final de toda la operación de tratamiento de aguas oleosas se procede a la recolección y a la gestión de los materiales que contienen en su composición grasa, aceite y otros compuestos contaminantes para su posterior eliminación, El agua resultante de la filtración es almacenada en tanques para luego ser recicladas para diferentes fines.

## **Evaluación de eficiencia y económica de tratamientos**

La implementación de tecnologías de tratamiento de aguas oleosas en la ciudad de Esmeraldas desde el punto de vista técnico involucra muchos factores a tomar en cuenta para su correcto establecimiento y funcionamiento, para lo cual el innovar en este sector relativamente nuevo en una provincia con un puerto marítimo y petrolero de gran afluencia acarreará muchos beneficios y de cierta manera algunas desventajas para este sector económico pionero. Cabe recalcar que la implementación de una empresa de tratamiento de aguas oleosas en la ciudad de Esmeraldas con tratamientos innovadores como lo son los procedimientos de depuración por medio de procesos físico-químicos y procesos físicos de ultrafiltración. De acuerdo a las investigaciones de Gaviria y Márquez (2018) en donde determinó que tanto el tratamiento físico-químico como el tratamiento físico por ultrafiltración tuvieron una eficiencia por encima del 82% , así mismo en dicha investigación se concluyó que de acuerdo a estudios financieros en donde se estimaron

todos los costos que incluyen los procesos de almacenamiento, transporte y tratamiento, se obtuvo que el tratamiento por ultrafiltración fue \$ 16323,06 más económico en comparación con el tratamiento físico- químico, tomando en cuenta que este valor de ahorro es anual. De igual manera se determinó que el tratamiento por ultrafiltración logra ser aún más viable en comparación a su contraparte debido a que se puede reutilizar la misma agua tratada para el mantenimiento de las láminas de filtración. Mediante su investigación Chico (2015) determinó que el costo de procesar 587,7 m<sup>3</sup> de aguas oleosas tiene un valor de \$ USD 741,81 correspondiente a un año. De acuerdo a Valdez (2011) en su investigación se llegó a la conclusión de que el procesamiento de un metro cubico de aguas oleosas tiene un costo de entre US\$ 110 a 220 en cambio con el tratamiento por evaporación el valor es de 160 US\$/m<sup>3</sup>.

**Tabla 22**

*Eficiencia de tratamiento convencional y tratamiento por filtración*

MATRIZ DE SELECCIÓN DE ACUERDO A LA EFICIENCIA						
Parámetro	Unidades	Entrada	Tratamiento convencional	Resultados en salidas		
				Eficiencia	Tratamiento de láminas filtrantes	Eficiencia
Conductividad	µs/cm	13020	157	98.79%	349	97.32%
pH	unidad de pH	11	6.59	40.09%	7.5	31.82%
Oxígeno disuelto	mg/L	4.02	6.87	-	7.39	-
DQO	mg O <sub>2</sub> /L	129200	19	99.99%	18.1	99.99%
DBO	mg O <sub>2</sub> /L	554	6.32	98.86%	5.2	99.06%
Grasas y aceites	mg/L	7816	8.9	99.89%	15	99.81%
Sulfatos	mg/L	-	30	-	12.8	-
Cromo total	mg/L	0.087	0.08	8.05%	0.05	42.53%
Hierro total	mg/L	5.79	0.123	97.88%	12.6	-117.62%
Sólidos	mg/L SST	14223	2.25	99.98%	12	99.92%
Hidrocarburos totales	mg/L TPH	5706	7.96	99.86%	15	99.74%
Níquel	mg/L	0.1	0.09	10.00%	0.1	0.00%
Temperatura	°C	29	25.1	13.45%	26.4	8.97%

*Nota.* Tabla de eficiencia de tratamiento convencional y por filtración. Fuente: Gaviria & Márquez (2018).

**Tabla 23***Costo de tratamiento convencional y tratamiento por filtración*

<b>Servicio</b>	<b>Característica del residuo</b>	<b>Costo por Barril</b>
	Contenido de cloruros 1001 - 3000 ppm	\$ 12.27
Tratamiento fisicoquímico, filtración, osmosis inversa de fluidos acuosos	Contenido de cloruros 3001 - 6000 ppm	\$ 12.72
	Con contenido de cloruros 6001 - 9000 ppm	\$ 14.15
Tratamiento fisicoquímico, filtración, osmosis inversa de fluidos acuosos con tenido de aceite.	Contenido de aceite menor a 30 %v/v y % solidos menor 30% v/v	\$ 14.15
Transporte desde la locación	Carro tanque de 200 Bbls	\$ 188.92

*Nota.* Tabla de costos por barril de tratamiento convencional y por filtración. Fuente: Gaviria & Márquez (2018).

### 6.3. Recursos necesarios

#### 6.3.1. Separador API- CPI

El separador aceite agua API y CPI son separadores gravimétricos. se utilizarán para separar líquidos de diferentes densidades, sólidos y coloides del agua. Este tipo de equipamiento funciona bajo el principio de separación por gravedad, en la cual se puede lograr un proceso de separado gracias a la diferencia de densidades y pesos de los líquidos y sólidos presentes en el agua.

#### Figura 24

*Equipos de separación de aceite API-CPI*



*Nota.* La figura muestra los equipos de separación API-CPI destinados a la separación de grasas y aceites. Fuente: SIGMADAFClarifiers (2024).

**Tabla 24**

*Especificaciones técnicas del separador de aceite API-CPI*

Modelo	Capacidad (m³/h)	Presión de entrada (MPa)	Presión de salida (MPa)	Material	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Altura (mm)	Peso (kg)	Consumo de energía (kW)
API-CPI-100	10	0.25	0.15	Acero	1000	100	1500	100	1.5
API-CPI-200	20	0.3	0.2	Acero	1200	120	1800	150	2.0
API-CPI-300	30	0.35	0.25	Acero	1400	140	2000	200	2.5
API-CPI-400	40	0.4	0.3	Acero	1600	160	2200	250	3.0
API-CPI-500	50	0.45	0.35	Acero	1800	180	2400	300	3.5
API-CPI-600	60	0.5	0.4	Acero	2000	200	2600	350	4.0

*Nota.* La tabla muestra todos los detalles técnicos y físicos del equipo API-CPI. Fuente: MADE IN CHINA (2024).

### 6.3.2. Hidrociclón desarenador

Equipo de pretratamiento compacto especializado en el tamizado fino, supresión de material arenoso y eliminación de grasas y aceites.

**Figura 25**

*Hidrociclón desarenador*



*Nota.* La figura muestra la estructura del Hidrociclón desarenador. Fuente: Alibaba (2024).

**Tabla 25**

*Especificaciones técnicas de hidrociclón*

Nombre del modelo	Diámetro (mm)	Presión de entrada (MPa)	La capacidad de (m³/h)	Tamaño de corte (µm)
Fx200	200	0.05-0.3	25-40	40-100
Fx150	150	0.05-0.3	14-25	20-74
Fx125	125	0.1-0.3	8-20	25-50
Fx100	100	0.1-0.3	8-20	20-50

*Nota.* La tabla señala las especificaciones generales de la maquina hidrociclón. Fuente: Alibaba (2024).

### 6.3.3. Reactor de coagulación y floculación

Este tipo de maquinaria DAF o sistemas de flotación por aire disuelto se especializan en la remoción ininterrumpida de aceites, grasas y sólidos que se encuentran en la superficie del agua. Este tipo de reactor funcionan de manera complementaria de los equipos de separación API y CPI.

**Figura 26**

*Equipo de flotación de aire para la coagulación y floculación.*



*Nota.* La figura muestra la máquina de flotación de aire llamada DAF. Fuente: Alibaba (2024).

**Tabla 26**

*Especificaciones de Equipo DAF*

# de Modelo	Capacidad (m³/h)	Peso (kg)	Material	Altura (mm)	Ancho (mm)	Profundidad (mm)	Consumo de Energía (kW)	Consumo de Aire (m³/h)	Consumo de Agua (m³/h)
2YW-1	1.5	150	304	1000	1000	1000	0.5	1.5	1.5
2YW-30	3.0	300	304	1000	2000	2000	1.0	3.0	3.0
2YW-30	10-16	1000	304	1000	3000	3000	3.0	10.0	10.0
2YW-30	15-22	1500	304	1000	3500	3500	4.0	15.0	15.0
2YW-30	20-30	2000	304	1000	4000	4000	5.0	20.0	20.0

*Nota.* La tabla señala las especificaciones generales de los equipos DAF. Fuente: Alibaba (2024).

### 6.3.4. Evaporadores al vacío

El evaporador al vacío tiene como función calentar el líquido a tratar hasta su punto de evaporación y lograr que el 95% del agua presente en el tanque se evapore, resultando así de todo el proceso la materia seca, la cual se recolectara para su eliminación.

**Figura 27**

*Equipo de evaporación al vacío*



*Nota.* La figura muestra la estructura del equipo de evaporación al vacío. Fuente: Alibaba (2024).

**Tabla 27**

*Especificaciones de Equipo de evaporación al vacío*

Modelo	100	150	200	250	300	350
Presión de vacío MPa	0.4					
Caudal de vacío MPa	0.006					
Capacidad de evaporación kg/h	80	180	320	480	640	800
Consumo vapor	200	300	400	500	600	700
Potencia motor kW	3.0	4.0	5.0	7.0	11	16
Velocidad r/min	120					
Altura mm	4000	4500	5000	7000	8000	9000

*Nota.* La tabla muestra las especificaciones de los equipos de evaporación al vacío. Fuente: Alibaba (2024).

### 6.3.5. Ultrafiltración (UF) por membranas

La función principal de este equipo industrial en la purificación del agua de cualquier elemento contaminante sea líquido o sólido mediante la separación de membrana a alta presión, dependiendo del propósito en la obtención del producto final será aplicada de manera proporcional la presión.

**Figura 28**

*Equipo de ultrafiltración por membranas*



*Nota.* La figura muestra el equipo de ultrafiltración. Fuente: Alibaba (2024).

**Tabla 28**

*Especificaciones de Equipo ultrafiltración por membranas*

Nombre	Equipo de ultrafiltración
Material de membrana	PVC/PVDF reforzado
Capacidad	20TPH(20m <sup>3</sup> /h)
Potencia	380V/50HZ/3 fases (personalizable)
Controlador	PLC
Operación	24 horas

*Nota.* La tabla muestra las especificaciones de los equipos de ultrafiltración. Fuente: Alibaba (2024).

**6.3.6. Bombas centrífugas**

Equipos destinados para el suministro de agua u otros líquidos de diferentes densidades, además ayudan a generar fuerza de presión en sitios con demasiada pendiente.

**Figura 29**

*Equipo de bombeo industrial*



*Nota.* La figura muestra los equipos de bombeo industrial. Fuente: Alibaba (2024)

**Tabla 29**

*Especificaciones de Bombas centrifugas industriales*

Fuente de alimentación	Eléctrico
Estructura	Bomba multietapa
Garantía	1 año
Marca	DEPUMP
Número de Modelo	D
Potencia	10-300hp

*Nota.* Especificaciones generales de los equipos de bombeo industrial. Fuente: Alibaba (2024).

### 6.3.7. Infraestructuras de almacenamiento y transporte de aguas oleosas

#### 6.3.7.1. Camiones cisterna

Unidades de 2 o 3 ejes para transporte de aguas oleosas, y agua potable, fabricados en acero al carbón y acero inoxidable con recubrimiento en fibra de vidrio con capacidad de hasta 10.000 galones.

**Figura 30**

*Camión cisterna*



*Nota.* La figura muestra un camión cisterna que se utilizara para el transporte de aguas oleosas desde el puerto marítimo de Balao hasta la planta de tratamiento. Fuente: Alibaba (2024).

#### 6.3.7.2. Camiones hidrocleaners

Camiones especialmente adaptados para labores de succión y limpieza de alta presión con tanques de hasta 20m<sup>3</sup> capacidad de desechos sólidos desde 800gl a 3.700 galones y capacidad de agua limpia desde 300gl hasta 1.700gl y sistema de agua de alta presión de 12-18 galones por minuto y 3.050 psi depresión.

**Figura 31**

*Camión hidrocleaner*



*Nota.* La figura muestra un camión hidrocleaner cuya función es la de descargar el agua directamente de los tanques de lavado de los buques. Fuente: Alibaba (2024).

### 6.3.7.3. Tanques de almacenamiento

Tanques de almacenamiento especialmente fabricados en acero al carbón o acero inoxidable y recubrimiento en fibra de vidrio con capacidad de hasta 30.000 galones para contener líquidos y sólidos.

**Figura 32**

Tanque de almacenamiento.



*Nota.* La figura muestra un tanque de almacenamiento cuya función es la de almacenar el agua proveniente directamente de los tanques de lavado de los buques. Fuente: Alibaba (2024).

**Tabla 30**

*Especificaciones de Tanque de almacenamiento*

Marca del producto	Fengda
Nombre del producto	Tanque de almacenamiento grande
Capacidad	Personalizable desde 30 m <sup>3</sup> - 10000 m <sup>3</sup>
Presión DE TRABAJO	Atmosférico
Material	Acero al carbono/acero inoxidable
Forma estructural	Vertical/horizontal
Temperatura DE TRABAJO	-19 °C ~ 200 °C
Medio	Almacenamiento, petróleo crudo, aceites vegetales, lubricantes, materias primas petroquímicas

*Nota.* La tabla muestra las especificaciones de los tanques de almacenamiento. Fuente: Alibaba (2024).

#### 6.4. Estructura de costes

**Tabla 31**

*Costes de maquinaria, equipamiento y herramientas*

Maquinaria, equipamiento y herramientas	Cantidad	Precio
Separadores de aceite API	2	\$50.500,00
Separadores de aceite CPI	2	\$37.800,00
Hidrociclones desarenadores	2	\$23.100,00
Reactores de coagulación y floculación	2	\$44.650,00
Unidades de evaporación al vacío	3	\$30.550,00
Unidades de Ultrafiltración por membrana.	2	\$63.200,00
Tanques de almacenamiento de 30000 gls	2	\$200.000,00
Bombas centrifugas	3	\$55.000,00
Camiones cisternas(60000 lt)	2	\$100.000,00
Camiones hidrocleaners	2	\$122.000,00
Transformadores de energía	1	\$15.000,00
Generadores eléctricos(40 KW)	1	\$13.000,00
Insumos y materiales para instalaciones eléctricas	-	\$15.000,00
Tableros de control central.	2	\$7.200,00
Tuberías metálicas y de PVC	20	\$8.000,00
		\$785.000,00

*Nota.* La tabla muestra los costes de maquinaria, equipamiento y herramientas para el funcionamiento de la planta los primeros 5 años. Fuente: Alibaba (2024).

**Tabla 32**

*Recursos fijos*

Recursos fijos	Precio
Terrenos	\$150.000,00
Infraestructuras.	\$150.000,00
Vehículos	\$100.000,00
	\$400.000,00

*Nota.* Elaborado por los autores.

**Tabla 33***Insumos químicos*

<i>Inventario de insumos químicos</i>	Cantidad(Tn)	Precio(Tn)
Hidróxido de sodio	2,88	\$1.100,00
Ácido sulfúrico	2,52	\$630,00
Poliacrilamida	0,07	\$129,60
Desemulsionantes	12	\$8.901,00
<i>Nota. Elaborado por los autores.</i>		\$10.760,60

**Tabla 34***Costos adicionales*

Costos extras	Precio
Alquiler Barcazas y remolcadores/hora	\$260,00
Alquiler de muelle/hora	\$70,00

*Nota. Elaborado por los autores.*

**Tabla 35***Salarios de empleados*

Cargos	Cantidad	Salario
Gerente General	1	3000
Gerente de operaciones	1	2500
Supervisor de planta	2	1300
Técnicos de tratamiento	6	1100

*Nota. Elaborado por los autores.*

#### **6.4.1. Plan de Producción**

La empresa Zero Pollution tiene estimado un presupuesto para operar al 100% y cumplir con la demanda en un 50% en los primeros 2 años con lo cual se invertirán \$ 500.000, proporcionalmente al margen de ganancias de la empresa a partir del tercer año de operaciones se invertirán en la ampliación de la capacidad de la empresa para poder suplir el 100% de la demanda actual. La planta de tratamiento Zero Pollution se encargará de procesar el 100% de la demanda de aguas oleosas provenientes de la limpieza únicamente de buques cisternas que arriban al terminal y al puerto petrolero de Esmeraldas, la cantidad de aguas oleosas que se generan de estas operaciones es de 320 TM mensuales de acuerdo a Jacho (2011) y en donde se estima una tarifa de \$ 80/TM, cabe recalcar que la empresa encargada de estas operaciones en el año 2011 fue Asfaltos, Diseños y Servicios A.D.S del Ecuador S.A y además se determina un promedio de 40TM por embarcación.

Hay que tener en cuenta las exportaciones de petróleo en Ecuador ha aumentado un 21.9% para el año 2021 en comparación al periodo anterior de acuerdo al BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (2021) y para el año 2023 se reportó un aumento del 1.2% en contraste al periodo anterior según BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (2023).

El mercado petrolero va en aumento cada año y proporcional a esto lo es el arribo de embarcaciones a los puertos y terminales (véase anexo 5) que receiptan y despachan hidrocarburos, así mismo la generación de aguas oleosas por motivo de limpiezas de tanques de almacenamiento. De acuerdo a estimaciones para el próximo año se prevé un aumento del 25% de producción de aguas oleosas lo cual es favorable para cualquier empresa de tratamiento de material oleoso y más tomando en cuenta el precio del tratamiento por TM actualizado a la inflación al día de hoy. De acuerdo a los datos estadísticos proporcionado por SUIMBA (2022) se sabe que al terminal y puerto petrolero de Esmeraldas arriban un promedio de 15 buques al mes tanto de tráfico internacional de crudo como de tráfico de cabotaje nacional, por lo que Zero Pollution se proyecta a descargar y a procesar 600 TM de aguas oleosas, para lo cual se planifica el siguiente plan de producción:

La entrada de buques mensual al puerto es de 15, por lo cual se cuenta con el inicio de operaciones cada 2 días, con un promedio estimado de 80 TM de aguas oleosas, para este volumen se dispondrá de 3 camiones cisterna con una capacidad de 10.000 galones y de un personal total de 7 hombres para toda la operación. La planta de tratamiento recibirá la cantidad total de 21,133.76 galones provenientes del proceso anterior para ese volumen la empresa contará con una capacidad de procesamiento de 5,283.44 galones/hora por medio del tratamiento físico-químico para lo cual a la empresa le tomaría un estimado de 4 horas

en procesarla.

#### **6.4.2. Gestión de proveedores**

Para el buena función y desempeño de la empresa Zero Pollution es necesario la adquisición de los mejores equipamientos, maquinaria e insumos especializados en el tratamiento de aguas oleosas. La importación de todo lo requerido para la operatividad de la empresa requerirá de la compra directa de proveedores de maquinarias y sistemas de origen chino, debido a que gracias al tratado de libre comercio de Ecuador con China permite a los importadores estar libre de aranceles, además los costos son bajos y existe gran variedad de proveedores de repuestos para las maquinarias adquiridas.

#### **6.4.3. Plan de adquisición de maquinarias pesadas.**

Determinar las características y especificaciones adecuadas de cada maquinaria que se desea importar, se estudiara detalladamente las ofertas de cada uno de los proveedores chinos en sitios web especializados en maquinarias industriales.

Se establecerá contacto con los proveedores e importadoras y se pedirá información relacionada con plazos de entrega, ofertas y precios oferta. Se entablará relaciones y negociaciones con los proveedores chinos para obtener aliados estratégicos y lograr sostener suministros continuos de repuestos e insumos necesarios para tener una productividad constante. Formalizar el pedido con el proveedor seleccionado, firmar un contrato detallado que especifique los términos y condiciones de la transacción, realizar el pago inicial acordado y establecer un plan de seguimiento de la producción y entrega del producto. Se contará con una empresa de transporte internacional para facilitar el transporte de los equipos y maquinaria desde China hasta el lugar de destino, la misma empresa asesorará para gestionar toda la documentación aduanera necesaria para facilitar el proceso logístico. Realizar inspecciones de calidad en origen para verificar que los equipos y maquinaria cumplen con las especificaciones acordadas, asegurarse de que la mercancía esté en buenas condiciones antes de su envío.

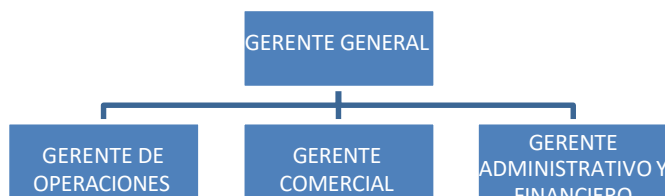
Una vez que la mercancía llegue al lugar de destino, realizar una inspección final para verificar que todo esté en orden, coordinar la entrega y la instalación de los equipos y maquinaria en el lugar correspondiente. Mantener una comunicación constante con el proveedor chino para resolver cualquier problema o duda que pueda surgir después de la entrega, asegurarse de que se cumplan las garantías y servicios postventa acordados.

## 7. EQUIPO DIRECTIVO Y ORGANIZACIÓN

### 7.1. Miembros del equipo directivo.

**Figura 33**

*Equipo directivo de Zero Pollution*



*Nota.* La figura detalla cómo está estructurado el equipo directivo de la empresa. Fuente: Elaborado por los autores.

### 7.2. Forma jurídica.

**Forma jurídica:** Sociedad Anónima (S.A.)

**Denominación social:** Zero Pollution

**Domicilio social:** Km 5, Tachina vía a Rio verde, diagonal al Aeropuerto Coronel Carlos Concha Torres.

**Objeto social:** La sociedad tendrá por objeto social la realización de las siguientes actividades: Desalojo, transporte y tratamiento de aguas oleosas.

**Capital social:** El capital social de la empresa será de \$ 835.000 dividido en 20 acciones de \$22.500 cada una. Las acciones serán libremente transferibles, salvo disposición en contrario en los estatutos sociales.

**Accionistas:** Los accionistas fundadores de la empresa son Eduardo Julio Jacho Armijos y Dennys Eduardo Jacho Sánchez, quienes se comprometen a suscribir y desembolsar las acciones correspondientes al capital social.

**Órganos de gobierno:** La sociedad contará con una Junta General de Accionistas, un Consejo de Administración y un Auditor de Cuentas, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente y los estatutos sociales.

**Duración:** La duración de la sociedad será indefinida, salvo que se acuerde lo contrario en Junta General de Accionistas.

**Estatutos sociales:** Los presentes estatutos sociales regulan el funcionamiento y organización de la empresa, y deberán ser respetados por todos los accionistas y órganos de la sociedad.

### 7.3. Misión y visión de la empresa

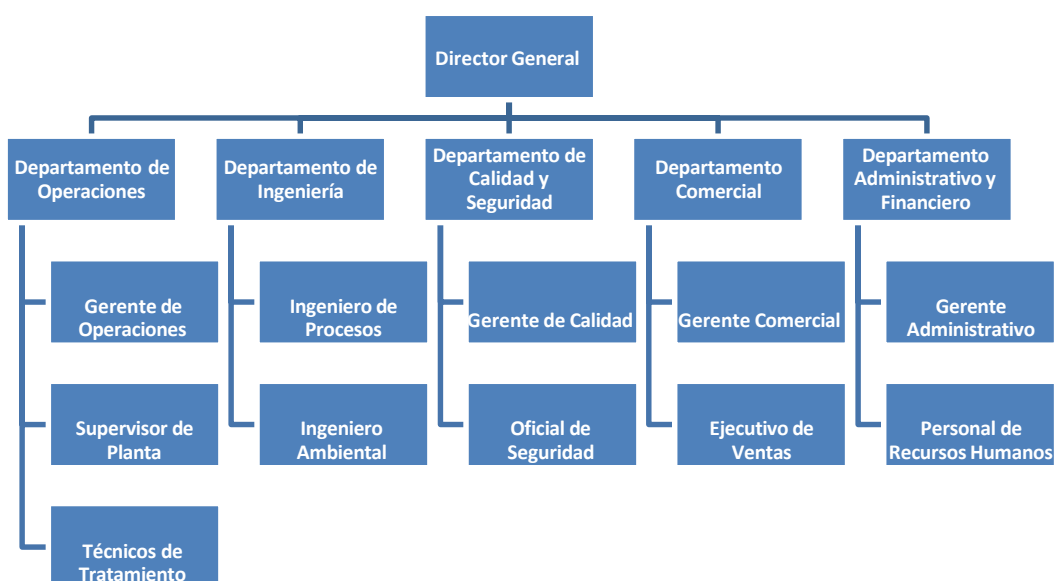
**Misión:** En nuestra empresa de tratamiento de aguas oleosas, nos comprometemos a proporcionar soluciones innovadoras y sostenibles para el tratamiento eficiente de residuos líquidos, protegiendo el medio ambiente y promoviendo la responsabilidad ambiental de nuestros clientes. Nos esforzamos por ofrecer servicios de alta calidad que cumplan con las regulaciones ambientales vigentes y contribuyan a la preservación de los recursos naturales para las generaciones futuras.

**Visión:** Ser líderes en el sector de tratamiento de aguas oleosas, reconocidos por nuestra excelencia en la gestión de residuos líquidos y nuestra contribución positiva al medio ambiente. Nos visualizamos como una empresa innovadora que impulsa el desarrollo de tecnologías sostenibles para el tratamiento de slops, estableciendo estándares de calidad y responsabilidad ambiental en la industria. Nuestra visión es ser un referente en la protección del medio ambiente y en la promoción de prácticas sostenibles en el tratamiento de residuos líquidos a nivel nacional e internacional.

### 7.4. Organigrama

**Figura 34**

*Organigrama de la empresa Zero Pollution*



*Nota.* La figura muestra un organigrama cómo está estructurada la empresa. Fuente: Elaborado por los autores.

## 7.5. FODA del proyecto

**Tabla 36**

*FODA de Zero Pollution*

Fortalezas:	Debilidades:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad para adaptarse a las necesidades del mercado y realizar cambios rápidos.</li> <li>• Innovación y capacidad para implementar tecnologías y procesos modernos desde el inicio.</li> <li>• Entusiasmo y motivación del equipo fundador para llevar adelante el proyecto.</li> <li>• Posibilidad de establecer una cultura organizacional sólida desde el principio.</li> <li>• Potencial para generar interés y atraer inversores debido a la novedad de la propuesta de valor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de experiencia en la gestión de una empresa y en el sector específico de tratamiento de aguas oleosas.</li> <li>• Limitaciones financieras y recursos limitados para invertir en tecnología y expansión.</li> <li>• Posible falta de reconocimiento de marca y reputación en el mercado.</li> <li>• Riesgo de cometer errores en la toma de decisiones estratégicas debido a la inexperiencia.</li> </ul>
Oportunidades:	Amenazas:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado en crecimiento en el sector de tratamiento de aguas oleosas debido a la creciente conciencia ambiental.</li> <li>• Posibilidad de establecer alianzas estratégicas con empresas consolidadas en el sector.</li> <li>• Participación en programas de apoyo a emprendedores y startups para obtener financiamiento y asesoramiento.</li> <li>• Desarrollo de una propuesta de valor única que pueda diferenciar a la empresa en el mercado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencia fuerte de empresas establecidas con mayor experiencia y recursos.</li> <li>• Cambios inesperados en el entorno económico o regulatorio que puedan afectar la viabilidad del negocio.</li> <li>• Dificultades para captar y retener talento clave en un mercado competitivo.</li> <li>• Posibles desafíos para establecer relaciones sólidas con proveedores y clientes en las etapas iniciales.</li> </ul>

*Nota* .La tabla muestra el FODA de la empresa Zero Pollution. Fuente: Elaborado por los autores.

## 7.6. Manual de funciones de empleados

### 7.6.1. Gerente de operaciones

#### Perfil del puesto

- Título de 4 nivel en Administración de empresas, Ingeniería Comercial o carreras afines.
- Experiencia de 2 años mínimo en la gestión de empresas.
- Habilidad para tomar decisiones estratégicas y resolución de problemas.
- Habilidades de comunicación y negociación.

### **Funciones específicas**

- Supervisar y coordinar las operaciones de la planta de tratamiento.
- Gestionar el presupuesto de operaciones y controlar los costos para cumplir con los objetivos financieros de la empresa.
- Coordinar planificación y ejecución de operaciones y proyectos con las demás áreas de la empresa.
- Garantizar el cumplimiento de las normativas y regulaciones ambientales en todas las operaciones de la empresa.

#### **7.6.2. Supervisor de planta**

##### **Perfil del puesto**

- Título de 3 nivel en Ingeniería química o carreras afines. Experiencia de 2 años mínimo en los procesos de tratamiento de aguas oleosas y de las normativas y regulaciones ambientales.
- Capacidad para coordinar y supervisar al personal a su cargo
- Orientación al logro de resultados y mejora continua de los procesos operativos.

### **Funciones específicas**

- Supervisar y coordinar las operaciones diarias de la planta de tratamiento, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad y normativas ambientales.
- Gestionar el personal a su cargo, asignando tareas, supervisando el desempeño y proporcionando formación y desarrollo continuo.
- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en la planta, cumpliendo con los protocolos y normativas de seguridad laboral.

#### **7.6.3. Ingenieros Ambientales**

##### **Perfil del puesto**

- Título en Ingeniería Ambiental o una disciplina relacionada.
- Conocimiento de las normativas y regulaciones ambientales relacionadas con el tratamiento de aguas oleosas.

### **Funciones específicas**

- Realizar estudios de impacto ambiental y evaluaciones de riesgos relacionados con el tratamiento de aguas oleosas.
- Garantizar el cumplimiento de las normativas y regulaciones ambientales en todas

las operaciones de tratamiento de aguas oleosas.

#### **7.6.4. Ingenieros de proceso**

##### **Perfil del puesto**

- Título en Ingeniería Química, Ingeniería de Procesos u una disciplina relacionada.
- Experiencia en el diseño, optimización y control de procesos de tratamiento de aguas oleosas.
- Habilidades analíticas para evaluar la eficacia de los procesos de tratamiento y proponer mejoras.

##### **Funciones específicas**

- Diseñar y optimizar los procesos de tratamiento de aguas oleosas, asegurando su eficacia y eficiencia.
- Realizar simulaciones y modelado de procesos para mejorar la operación de las plantas de tratamiento.
- Identificar y resolver problemas operativos en los procesos de tratamiento, proponiendo soluciones técnicas.

#### **7.6.5. Gerente de calidad**

##### **Perfil del puesto**

- Titulación en Ingeniería Ambiental, Química, Industrial u otra disciplina relacionada.
- Experiencia previa en gestión de la calidad en el sector del tratamiento de aguas oleosas.
- Conocimiento de las normativas y regulaciones ambientales relacionadas con el tratamiento de aguas oleosas.
- Familiaridad con sistemas de gestión de la calidad como ISO 9001, ISO 14001, entre otros.

##### **Funciones específicas**

- Desarrollar e implementar políticas y procedimientos de calidad para el tratamiento de aguas oleosas, asegurando el cumplimiento de normativas y regulaciones ambientales.
- Coordinar y supervisar las actividades de control de calidad en la planta de tratamiento, incluyendo la realización de auditorías internas y externas.
- Representar a la empresa ante autoridades regulatorias y clientes en temas de calidad y cumplimiento ambiental.

## **7.6.6. Técnicos de control de calidad**

### **Perfil del puesto**

- Título de tercer nivel en gestión en control de calidad o carreras afines.
- Formación técnica en áreas relacionadas con el tratamiento de aguas y control de calidad.
- Conocimiento de los procesos de tratamiento de aguas oleosas y de los equipos utilizado en las plantas de tratamiento.
- Habilidades para realizar análisis químicos y físicos de muestras de agua, interpretar resultados y proponer acciones correctivas.
- Conocimientos básicos de sistemas de gestión de calidad y buenas prácticas de laboratorio.

### **Funciones específicas**

- Realizar muestreos de agua en diferentes puntos del proceso de tratamiento y llevar a cabo análisis físico-químicos para evaluar la calidad del agua tratada.
- Interpretar los resultados de los análisis y reportar desviaciones o no conformidades al responsable de calidad.
- Mantener actualizados los registros y documentación relacionada con el control de calidad en la planta.
- Participar en auditorías internas y externas de calidad, proporcionando la información necesaria y colaborando en la resolución de hallazgos.

## **7.6.7. Técnico Supervisor**

### **Perfil del puesto**

- Formación técnica supervisión de procesos, gestión en control de calidad o carreras afines
- Experiencia en la supervisión de equipos y personal en plantas industriales, preferiblemente en el sector del tratamiento de aguas.
- Habilidades de liderazgo, capacidad para coordinar equipos y asegurar el cumplimiento de objetivos y normas de calidad.
- Capacidad para analizar datos y métricas de rendimiento de la planta, identificar áreas de mejora y proponer soluciones.

### **Funciones específicas**

- Supervisar y coordinar las actividades del personal del área de control de calidad
- Realizar seguimiento de los procesos de tratamiento de aguas oleosas, identificar desviaciones y proponer acciones correctivas para garantizar la calidad del agua

tratada.

- Participar en la elaboración de informes de rendimiento de la planta y en la preparación de documentación para auditorías internas y externas.
- Colaborar con el Gerente de Calidad y otros departamentos en la implementación de políticas y procedimientos de calidad en la planta.

#### **7.6.8. Gerente Comercial**

##### **Perfil del puesto**

- Título de tercer y cuarto nivel en Administración de empresas, Comercio internacional u otras áreas relacionadas con la gestión comercial y ventas.
- Experiencia previa en la venta de servicios y soluciones.
- Conocimiento del mercado y de la competencia en el sector del tratamiento de aguas oleosas.
- Capacidad para desarrollar estrategias comerciales efectivas y planes de acción para alcanzar los objetivos de ventas.

##### **Funciones específicas**

- Desarrollar e implementar estrategias comerciales para la venta de servicios de tratamiento de aguas oleosas, identificando oportunidades de negocio y mercados potenciales.
- Gestionar y supervisar el equipo de ventas, estableciendo objetivos, brindando capacitación y apoyo para alcanzar los resultados esperados.
- Negociar contratos con clientes existentes y potenciales, asegurando la rentabilidad de las operaciones comerciales.
- Realizar seguimiento de las ventas, analizar métricas de rendimiento y elaborar informes para la dirección de la empresa.

#### **7.6.9. Ejecutivo de ventas**

##### **Perfil del puesto**

- Estudios técnicos en Administración de empresas, Comercio internacional u otras áreas relacionadas con la gestión comercial y ventas.
- Experiencia previa en la venta de servicios y soluciones.
- Formación académica en áreas relacionadas con la gestión comercial y ventas.
- Habilidades para la negociación, cierre de ventas y gestión de cuentas.
- Capacidad para establecer relaciones sólidas con los clientes y comprender sus necesidades.
- Excelentes habilidades de comunicación, persuasión y trabajo en equipo.

### **Funciones específicas**

- Realizar visitas comerciales a clientes existentes y potenciales para presentar los servicios de la planta y cerrar acuerdos comerciales.
- Realizar seguimiento de las ventas, mantener una base de datos actualizada de clientes y oportunidades de negocio.
- Colaborar con el equipo de marketing en la creación de material promocional, participar en ferias y eventos para promocionar los servicios de la planta.
- Mantener una comunicación fluida con el cliente, brindar asesoramiento técnico y resolver dudas.

#### **7.6.10. Gerente Administrativo**

##### **Perfil del puesto**

- Título de tercer y cuarto nivel en Administración de empresas, Comercio internacional u otras áreas relacionadas con la administración y gestión de empresas.
- Experiencia previa en puestos de gestión administrativa.
- Habilidades para la gestión financiera, control de costos, presupuestos y reportes financieros.
- Capacidad para liderar equipos, gestionar procesos administrativos y optimizar recursos.
- Conocimientos en gestión de compras, control de inventarios y gestión de proveedores.

##### **Funciones específicas**

- Supervisar y coordinar las actividades administrativas de la planta, asegurando el cumplimiento de los procedimientos y normativas establecidas.
- Gestionar el área financiera, controlando costos, elaborando presupuestos, realizando reportes financieros y asegurando la rentabilidad de la planta.
- Gestionar las compras de materiales y equipos necesarios para el funcionamiento de la planta, negociando con proveedores y garantizando la calidad y el cumplimiento de los plazos de entrega.
- Controlar los inventarios de materiales y productos, optimizando su gestión y asegurando su disponibilidad en el momento necesario.
- Colaborar con el Gerente General en la elaboración de planes estratégicos, presupuestos y objetivos de la planta.
- Mantener una comunicación fluida con los diferentes departamentos de la planta, asegurando la coordinación y el buen funcionamiento de las operaciones.

## 8. PLAN FINANCIERO

### 8.1. Inversión y financiación inicial

#### Análisis

Para la implementación de la empresa Zero Pollution se deberá lograr una inversión inicial de \$ 1.185.000,00 para la compra de toda la maquinaria, equipamientos y herramientas para permitir el pleno funcionamiento de la planta durante los primeros 5 años, además incluirá costos de alquiler y servicios de análisis de laboratorio, dentro del segundo año de funcionamiento se prevé gastos por motivo de importaciones de repuestos e insumos, así mismo consta el gasto anual por concepto de combustibles tanto para el uso de maquinaria como de vehículos de operaciones. Para el tercer año se invertirá en infraestructuras en donde funcionarán todo el equipo logístico y administrativo de la empresa.

**Tabla 37**

*Inversiones iniciales del proyecto*

CÁLCULOS INTERMEDIOS						
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Maquinaria	795.000,00	795.000,00	795.000,00	795.000,00	795.000,00	795.000,00
Mobiliario			75.000,00	75.000,00	75.000,00	105.780,00
Equipos informáticos	5.000,00	5.000,00	7.000,00	7.000,00	8.500,00	8.500,00
Vehículos	350.000,00	350.000,00	350.000,00	425.000,00	425.000,00	425.000,00
Otros	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.185.000,00</b>	<b>1.185.000,00</b>	<b>1.262.000,00</b>	<b>1.337.000,00</b>	<b>1.338.500,00</b>	<b>1.459.280,00</b>
CÁLCULO DEPRECIACIÓN ANUAL						
	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Maquinaria		79.500,00	79.500,00	79.500,00	79.500,00	79.500,00
Mobiliario			7.500,00	7.500,00	7.500,00	10.578,00
Equipos informáticos		1.650,00	2.310,00	2.310,00	2.005,00	2.005,00
Vehículos		70.000,00	70.000,00	85.000,00	85.000,00	85.000,00
Otros						
<b>TOTAL</b>		<b>150.150,00</b>	<b>159.310,00</b>	<b>173.310,00</b>	<b>173.805,00</b>	<b>189.883,00</b>
DEPRECIACIÓN ACUMULADA						
	INICIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Maquinaria		79.500,00	157.000,00	235.500,00	314.000,00	392.500,00
Mobiliario			7.500,00	15.000,00	22.500,00	42.078,00
Equipos informáticos		1.650,00	3.960,00	6.270,00	9.075,00	11.880,00
Vehículos		70.000,00	140.000,00	225.000,00	310.000,00	395.000,00
Otros						
<b>TOTAL</b>		<b>150.150,00</b>	<b>308.460,00</b>	<b>481.770,00</b>	<b>655.575,00</b>	<b>841.458,00</b>

*Nota.* La tabla detalla las inversiones para el establecimiento de la empresa. Fuente: Elaborado por los autores.

#### Análisis

El proyecto al ser un servicio de descarga, transporte, tratamiento y almacenamiento de aguas oleosas consta de la inversión de maquinaria, vehículos y equipamiento de alto valor económico por lo cual necesita una inyección basta de efectivo, para lo cual se requerirá de inversionistas para cubrir el 60.28 % del total de la inversión inicial, para

cubrir el 39.72% es necesario una financiación inicial correspondiente a \$ 550.000 la cual será financiada en un plazo de 5 años con intereses del 10%.A partir del tercer año se requerirá de otro préstamo equivalente a \$ 220.000 para la construcción de infraestructura de la empresa.

**Tabla 38**

*Financiación inicial del proyecto*

CÁLCULOS INTERMEDIOS						
CAPITAL VIVO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Préstamos año0	550.000,00	460.108,44	361.128,85	262.142,42	132.137,48	
Préstamos año1						
Préstamos año2						
Préstamos año3				200.000,00	107.240,50	131.205,06
Préstamos año4						
Préstamos año5						
<b>TOTAL Préstamos</b>	<b>550.000,00</b>	<b>460.108,44</b>	<b>361.128,85</b>	<b>462.142,42</b>	<b>299.377,98</b>	<b>131.205,06</b>
GASTOS FINANCIEROS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Préstamos año0		55.605,00	46.516,95	36.510,13	25.491,80	13.205,10
Préstamos año1						
Préstamos año2						
Préstamos año3					20.000,00	16.724,05
Préstamos año4						
<b>TOTAL Préstamos</b>		<b>55.605,00</b>	<b>46.516,96</b>	<b>36.510,13</b>	<b>45.491,80</b>	<b>30.003,15</b>
DEVOLUCIÓN PRESTAMOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Préstamos año0		89.891,56	98.979,59	108.986,43	120.004,96	132.137,48
Préstamos año1						
Préstamos año2						
Préstamos año3					32.759,50	36.026,45
Préstamos año4						
<b>TOTAL Préstamos</b>		<b>89.891,56</b>	<b>98.979,59</b>	<b>108.986,43</b>	<b>152.764,45</b>	<b>168.172,91</b>

*Nota.* La tabla detalla las inversiones para el establecimiento de la empresa. Fuente: Elaborado por los autores.

## 8.2. Ingresos y gastos

**Tabla 39**

*Ingresos del proyecto*

SERVICIO						
VENTAS / INGRESOS		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Desalojo, Transporte Y Tratamiento	unidades	180,00	204,00	204,00	216,00	240,00
	precio	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00
	ingresos	864.000,00	979.200,00	979.200,00	1.036.800,00	1.152.000,00

*Nota.* La tabla detalla todos los ingresos de la empresa en los primeros 5 años. Fuente: Elaborado por los autores.

## Análisis

La empresa al ser pionera y al lograr suplir un servicio inexistente a nivel nacional por lo cual la mayoría de los buques petroleros y de otros tipos requieren arribar a puertos en países vecinos para conseguir el servicio de desalajo y tratamiento de aguas oleosas para cumplir las exigencias de organismos internacionales que velan por la seguridad ambiental de los océanos. Por ello Zero Pollution en su primer año proyecta un ingreso anual de \$ 864.000 siendo este valor proveniente del servicio brindado a 180 buques en un año, respectivamente para el año siguiente se estima un incremento de clientes del 11.8% lo cual generaría un valor anual de \$ 979. 200. Dentro de los primeros 5 años de funcionamiento Zero Pollution espera un ingreso total de \$ 5.011.200. Zero Pollution deberá importar todos los equipos, vehículos e insumos químicos directamente desde un proveedor en China, debido a la existencia de muchos fabricantes especializados en esta industria, otro factor que induce a la importación desde China son los costos accesibles así como también el aprovechamiento de reducciones de impuestos a importaciones provenientes desde China. Se estimarán costos por compra de insumos químicos por alrededor de \$ 13.606,92 anuales.

**Tabla 40**

*Gastos del proyecto*

COMPRAS / SUMINISTROS		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Desemulsionantes	unidades	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
	precio	741,81	741,81	741,81	741,81	741,81
	costos	8.901,72	8.901,72	8.901,72	8.901,72	8.901,72
Hidroxido de sodio	unidades	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
	precio	1.100,00	1.100,00	1.100,00	1.100,00	1.100,00
	costos	3.168,00	3.168,00	3.168,00	3.168,00	3.168,00
Acido Sulfurico	unidades	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52
	precio	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
	costos	630,00	630,00	630,00	630,00	630,00
Poliacrilamida	unidades	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
	precio	129,60	129,60	129,60	129,60	129,60
	costos	907,20	907,20	907,20	907,20	907,20
MATERIA PRIMA E	unidades					
	precio					
	costos					
<b>TOTAL COSTOS</b>		<b>13.606,92</b>	<b>13.606,92</b>	<b>13.606,92</b>	<b>13.606,92</b>	<b>13.606,92</b>

*Nota.* La tabla muestra gastos de la empresa en los primeros 5 años. Fuente: Elaborado por los autores.

## Análisis

Zero Pollution contara con un numero inicial de recurso humano de 10 personas para el primer año, gradualmente se irán contratando personal proporcionalmente al rendimiento económico de la empresa los siguientes años. La empresa tendrá un gasto anual de \$ 194.651,20 por concepto de pago de salarios y beneficios que por ley se establece. Dentro de los primeros 5 años de funcionamiento la empresa espera un gasto total de \$ 1.373.293,56.

**Tabla 41**

### Gasto salarios y otros

PERSONAL		DATOS	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Salario medio mensual		1.200,00	144.000,00	180.486,84	164.457,55	225.044,51	272.939,19
Incremento salarial anual		2,2000%					
N° de empleados año 1		10					
N° de empleados año 2		12					
N° de empleados año 3		12					
N° de empleados año 4		15					
N° de empleados año 5		17					
Décimo tercer sueldo		1.200,00	12.000,00	15.048,82	15.371,48	19.637,04	22.744,93
Décimo cuarto sueldo		400	4.000,00	5.520,00	5.520,00	6.900,00	7.820,00
Fondo de reserva		0,33%	11.065,20	15.094,55	15.365,31	19.629,19	22.736,83
Vacaciones		24,00	8.000,00	7.520,26	7.895,73	9.816,52	11.372,47
Aporte patronal al seguro social		11,33%	18.086,00	20.124,28	20.597,02	25.274,30	30.432,72
<b>TOTAL GASTOS DE PERSONAL</b>			<b>194.661,20</b>	<b>243.726,53</b>	<b>248.967,07</b>	<b>317.903,83</b>	<b>388.046,14</b>
<b>ALQUILER</b>							
Alquiler mensual		2.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
Subida anual prevista en %							
<b>OTROS GASTOS</b>							
Electricidad		1.500,00	18.000,00	18.270,00	18.544,05	18.822,21	19.104,54
Teléfono		50,00	600,00	589,00	618,14	627,41	636,82
Material de Oficina		100,00	1.200,00	1.218,00	1.236,27	1.254,81	1.273,64
Limpieza		100,00	1.000,00	1.048,80	1.078,03	2.007,70	2.037,82
Seguros		5.000,00	80.000,00	80.988,00	81.813,50	82.740,70	83.681,81
Otros		3.000,00	36.000,00	36.540,00	37.088,10	37.644,42	38.209,09
Subida media anual en %		1,50%					
<b>TOTAL OTROS GASTOS</b>			<b>117.720,00</b>	<b>119.485,80</b>	<b>121.278,09</b>	<b>123.097,26</b>	<b>124.943,72</b>
<b>TOTAL GASTOS</b>			<b>311.776,00</b>	<b>344.098,92</b>	<b>350.302,85</b>	<b>409.016,14</b>	<b>462.316,62</b>

*Nota.* La tabla detalla todos los gastos en salarios y otros de la empresa en 5 años. Fuente: Elaborado por los autores.

**Tabla 44**

*Análisis de balance*

	INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	LÍMITES
<b>ANÁLISIS DEL BALANCE</b>							
Prueba rápida		481.23	755.38	1224.95	1514.54	1747.93	>E.50
Liquidez corriente		481.23	755.38	1224.95	1514.54	1747.93	>1.50
Índice de endeudamiento		0.28	0.28	0.20	0.13	0.00	<0.60
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>							
	INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	LÍMITES
Ventas (V)		854.890.88	979.288.08	979.288.00	1.036.988.00	1.157.008.00	
Costos variables (C)		13.896.90	13.896.90	13.896.90	13.896.90	13.896.90	
Margen (M)		850.343.88	965.591.08	965.591.08	1.023.191.08	1.143.111.08	>CF
% Margen cuentas		98%	99%	99%	99%	99%	
Costos fijos (CF)		301.375.00	344.896.90	390.387.00	488.016.14	482.315.00	<M
Umbral Rentabilidad		\$ 386.604.64	\$ 348.948.85	\$ 388.230.03	\$ 414.485.43	\$ 487.722.84	<V
<b>RENTABILIDAD</b>							
	INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	LÍMITES
ROA		17.6%	18.5%	14.6%	12.8%	14.2%	>0
ROE		26.4%	23.2%	18.2%	14.7%	14.9%	>0
<b>TÉCNICAS DE PRESUPUESTACIÓN DE CAPITAL</b>							
VALOR PRESENTE NETO (VPN)		2.941.950.33					
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)		92%					

*Nota.* La tabla muestra el análisis de balance de la empresa en 5 años. Fuente: Elaborado por los autores.

#### **8.4. Evaluación del proyecto.**

La empresa muestra una tendencia decreciente en su ROE a lo largo de los cinco años. Aunque el ROE inicialmente es alto, la disminución gradual en esta métrica puede ser preocupante. Es importante investigar las causas subyacentes de esta disminución, ya que podría indicar problemas en la eficiencia operativa, la gestión del capital o la competitividad en el mercado.

El Return on Assets (ROA) es una medida de la rentabilidad de los activos de una empresa. En este caso, la empresa ha experimentado fluctuaciones en su ROA a lo largo de los cinco años, con una tendencia general a la baja. Aunque los valores iniciales son relativamente altos, la disminución constante puede ser una señal de eficiencia decreciente en el uso de los activos para generar ganancias. Un Valor Presente Neto (VPN) de 2,485,980 dólares junto con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 67% son indicadores financieros positivos para un proyecto de inversión. Un VPN positivo significa que el proyecto tiene un retorno mayor que la inversión inicial, lo que es deseable en términos de rentabilidad. Por otro lado, una TIR del 67% es bastante alta y sugiere que el proyecto genera un rendimiento significativamente mayor que la tasa de descuento utilizada en el cálculo.

La prueba ácida, también conocida como acid test ratio, es una medida de la capacidad de una empresa para cumplir con sus obligaciones financieras a corto plazo utilizando sus activos líquidos más fácilmente realizables. Un aumento constante en la prueba ácida a lo largo de los años generalmente se considera positivo. En este escenario, la empresa ha experimentado un crecimiento constante en su capacidad para hacer frente a sus obligaciones financieras a corto plazo. Esto podría indicar una mejora en la gestión de liquidez y una mayor solidez financiera en general. Sin embargo, también es importante considerar otros aspectos financieros y operativos de la empresa para obtener una evaluación más completa de su desempeño y solidez en el mercado. La liquidez corriente es una medida importante de la capacidad de una empresa para cubrir sus obligaciones a corto plazo con sus activos circulantes. Un aumento constante en la liquidez corriente a lo largo de los años es un indicador positivo de la salud financiera de la empresa.

El hecho de que la empresa haya aumentado su liquidez corriente de manera consistente durante los cinco años sugiere que ha mejorado su capacidad para hacer frente a sus deudas y gastos a corto plazo. Esto podría indicar una gestión financiera prudente y un buen posicionamiento para hacer frente a situaciones imprevistas. El índice de endeudamiento es una medida clave de la proporción de deuda de una empresa en relación con su capital propio. Un índice de endeudamiento más bajo generalmente se considera

favorable, ya que sugiere que la empresa depende menos de la deuda para financiar sus operaciones y proyectos, lo que a su vez puede indicar una menor carga financiera y un menor riesgo de incumplimiento. En este caso la empresa ha logrado reducir significativamente su índice de endeudamiento a lo largo de los cinco años, pasando de 0,29 en el primer año a 0,05 en el quinto año. Esto podría interpretarse como un signo positivo de una gestión financiera prudente, una mayor solidez financiera y una menor dependencia de la deuda para financiar sus operaciones.

## 9. Conclusiones

- De acuerdo a la investigación exhaustiva que se realizó para este plan de negocios se determinó que las tecnologías de mayor aplicación a nivel mundial fueron los tratamiento físico-químico o separación mecánica, tratamiento por ultrafiltración y tratamiento térmico o separación por evaporación.
- Se logró estimar mediante comparativa de factores como el costo, eficiencia e impacto ambiental entre los distintos métodos que el tratamiento por ultrafiltración permite tener una eficiencia por encima del 82% y un ahorro económico anual de \$ 16323,06 en comparación a los tratamientos físico-químico y el tratamiento térmico, además el impacto ambiental que genera el tratamiento por ultrafiltración es un 75% menor en comparación al tratamiento físico-químico y un 55% menor al tratamiento térmico.
- De acuerdo al análisis de los estados financiero de Zero Pollution se tiene un ROA promedio de 15.5 % durante los primeros 5 años de funcionamiento y un ROE promedio de 19.2 %, en cuanto al VAN de \$ 2,845,980 y un TIR del 67%.

## **10. Recomendaciones**

- Realizar una investigación de campo para obtener información más verídica de cada uno de los tipos de tratamiento de aguas oleosas para lograr estimar con más precisión factores como costos reales y eficiencia.
- Invertir en la investigación y desarrollo de métodos y tecnologías para poder reducir aún más los costos e impacto ambiental con respecto al tipo de tratamiento por ultrafiltración.
- Buscar maneras de reducir gastos innecesarios para mejorar la eficiencia operativa para aumentar aún más la rentabilidad, refinanciar deudas a tasas de interés más favorables y buscar financiamiento alternativo para reducir los costos financieros, también se recomienda la expansión del negocio a otras provincias del país para poder captar diferentes segmentos de clientes.

## 11. Referencias bibliográficas

- Alibaba. (2024). Alibaba.com. <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Hydrocyclone-desander-sand-separation-for-industrial-622707421.html>
- Apodaca, F. D. (2019). Desemulsificación de petróleo crudo con soluciones de tensoactivo. Revista Cubana de Ingeniería, 33-41.
- Arauz, L. (s.f.). Lineamientos de política hidrocarburífera periodo 2021-2025. Capítulo exploración y desarrollo.
- Autoridad Portuaria de Esmeraldas. (2023). Autoridad portuaria de esmeraldas. <http://www.puertoesmeraldas.gob.ec/index.php/clientes/agencias-navieras>
- Banco Central del Ecuador. (2021). Reporte del sector petrolero II trimestre de 2021. 35. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP202102.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2023). Informe de resultados de comercio exterior. 29. [https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/ComercioExterior/informes/ResultCE\\_032023.pdf](https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/ComercioExterior/informes/ResultCE_032023.pdf)
- Banco Central del Ecuador. (2023). Análisis del sector petrolero (Segundo trimestre 2023). Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/Hidrocarburos/ASP202302.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2024). Banco Central del Ecuador. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/boletines-de-prensa-archivo/la-economia-ecuatoriana-registro-un-crecimiento-de-2-4-en-2023-1616#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20ecuatoriana%20registr%C3%B3%20un%20crecimiento%20de%202%2C4%25%20en%202023,-Jueves%2C%2028%20Marzo&text=En%202023%2C%20el%20Producto%20Interno,%2C2%25%20alcanzado%20en%202022>
- Cabrera, J., Delgado, W., & Lasso, W. (2016). Diseño de un plan de negocios para la creación de una planta de tratamiento de aguas residuales en el casco urbano del municipio de Yacuanquer – Nariño - para el año 2016. <http://repositorio.aunar.edu.co:8080/xmlui/handle/20.500.12276/382>
- Canchingre, V., & Camino, F. (2011). Proyecto de inversión para implementar un sistema de tratamiento de aguas de sentina, lastre y slop, en los puertos petroleros de la ciudad de Esmeraldas. Guayaquil, Ecuador. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/55189/1/D-CD98134%20Canchingre-Camino.pdf>

- Cepeda, J. (2010). Desarrollo de un plan de mantenimiento para tanques de almacenamiento de petróleo de Petroecuador en el terminal marítimo de balao. Quito. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2106/1/CD-2885.pdf>
- Chico, L. (2015). Tratamiento Químico de slop contenido en los tanques Y-T8011/12 de la unidad de almacenamiento y transferencia de la Refinería de Esmeraldas de la EP PETROECUADOR del año 2015. Quito. [https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1427/1/Tratamiento%20Qu% c3% a2mico%20de%20slop%20contenido%20en%20los%20tanques%20Y-T801112%20de%20la%20unidad%20de%20almacenamiento%20y%20transferencia%20de%20la%20Refiner% c3% ada%20de%20Esmeraldas%20de%20la%20EP%20PETROECUADOR%20del%20a% c3% b1o%202015.pdf](https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1427/1/Tratamiento%20Qu%c3%a2mico%20de%20slop%20contenido%20en%20los%20tanques%20Y-T801112%20de%20la%20unidad%20de%20almacenamiento%20y%20transferencia%20de%20la%20Refiner%c3%ada%20de%20Esmeraldas%20de%20la%20EP%20PETROECUADOR%20del%20a%c3%b1o%202015.pdf)
- DineroEnElTiempo. (2024). DineroEnElTiempo.com. <https://www.dineroeneltiempo.com/inflacion/dolar/de-2011-a-valor-presente>
- Donis R., F. A. (2017). Evaluación integral de la Deshidratación del crudo slop en patio de tanques lagunillas norte. Venezuela. <http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/15404/1/T.E.G%20%28Tratamiento%20del%20Crudo%20Slop%29.pdf>
- EP FLOPEC. (2023). EP FLOPEC. <https://www.flopec.com.ec/nuestra-flota/>
- Espinoza, J. (2003). Tratamiento y disposición final de residuos industriales generados en una refinería. Revista del Instituto de Investigación, 6 (11), 20-31. [https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/Publicaciones/geologia/v06\\_n11/trata\\_dispo.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/Publicaciones/geologia/v06_n11/trata_dispo.htm)
- EP PETROECUADOR. (2023). EP PETROECUADOR. <https://www.eppetroecuador.ec/?p=3647#:~:text=La%20capacidad%20de%20procesamiento%20de,fuel%2C%20GLP%2C%20entre%20otros>
- Figueroa, F., & Tomalá, E. (2024). Optimización de la recuperación de hidrocarburos residuales de las piscinas API en la planta de tratamiento de la Refinería de la Libertad. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10793/1/UPSE-TIP-2024-0004.pdf>
- Figueroa, V. (2009). Desemulsificación de tanques de slop por tratamiento en frío en refinería La Pampilla. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/990>
- García, M. A. S., Rivera, M. M. I., Camacho, E. M., & Castaño, F. S. (2007). Estado actual de la gestión de residuos marpol y su contribución a la prevención de la contaminación marina. Residuos: Revista Técnica, 17(96), 72-81.

- Gaviria, J., & Márquez, K. (2018). Evaluación técnico-financiera de diferentes alternativas para el tratamiento y disposición de aguas y residuos producidos durante la perforación en los campos de equión en piedemonte. Bogotá. D.C., Colombia. <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6815/1/5132750-2018-2-IP.pdf>
- Gourinchas, P.-O. (2024). IMF blog. Obtenido de <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2024/04/16/global-economy-remains-resilient-despite-uneven-growth-challenges-ahead#:~:text=El%20crecimiento%20mundial%20toc%C3%B3%20fondo,%2C%20en%20%2C4%25>
- Google maps. (2024). Google maps. <https://www.google.com/maps/@0.9770394,-79.6232453,631m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>
- Hernández, A. (2020). Evaluación de la recepción y manipulación de los desechos regulados por el anexo i de marpol 73/78 procedentes de los buques, en puerto Atún. [https://uprepositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/123456789/468/1/GEMA\\_UPAC\\_27945.pdf](https://uprepositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/123456789/468/1/GEMA_UPAC_27945.pdf)
- Jacho, F. (2011). Estudio de los procesos para el desalojo de las aguas oleosas/Slops en la transportación petrolera en Esmeraldas, año 2011. Esmeraldas, Ecuador.
- Larrea, C. (2022). Medio siglo de extracción petrolera en el Ecuador: impactos y opciones futuras. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8947/1/Larrea%20C-CON-34-Medio%20siglo.pdf>
- Villarreal, L. E. L. (1997). La industria del petróleo en Ecuador: el caso del sistema del Oleoducto Transecuatoriano. Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería Industrial. Made in china. (2024).
- Made in China.com. [https://es.made-in-china.com/quality-china-product/productSearch?word=Fabricado+en+China&acc=1967393072-yx&cpn=21238925498-166899429572&tgt=kwd-299982102410&net=g&dev=c-&gid=CjwKCAjwupGyBhBBEiwA0UcqaMs1EdCrJ0ysIL4dXdU2oa8YBO\\_z-QVCoUpPm4CEV\\_cosD304MCBcBoC](https://es.made-in-china.com/quality-china-product/productSearch?word=Fabricado+en+China&acc=1967393072-yx&cpn=21238925498-166899429572&tgt=kwd-299982102410&net=g&dev=c-&gid=CjwKCAjwupGyBhBBEiwA0UcqaMs1EdCrJ0ysIL4dXdU2oa8YBO_z-QVCoUpPm4CEV_cosD304MCBcBoC)
- Matamoro, D. (2021). Obtención de un modelo para la simulación del tratamiento térmico de crudo en el tanque 8 perteneciente a la Empresa de Perforación y Extracción de Petróleo del Centro (EPEP Centro). <https://rein.umcc.cu/bitstream/handle/123456789/1902/TD21%20Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mejia, J. (2014). Proyecto de mejora del proceso de compras para la. Obtenido de <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/105>

- Mora, M. (2008). Exigencias portuarias según el convenio marpol 73/78 y su incidencia en el puerto de manta (sector pesquero). Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1366/1/ULEAM-POSG-AP-0010.pdf>
- Olamendi, G. (2010). Estrategia de posicionamiento. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33079417/posicionamiento-libre.pdf?1393347135=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPosicionamiento1.pdf&Expires=1724288593&Signature=FizXmvk2mOOeQ-SpKom3~QvhfjwsMwH8XzG4Ac1rwYC9I2IsVo4o3RBYHudxJnn7V4T6pb~ql7WLERVBx-mStIbe7Wwdcb15eRKEB3SvZi6~gdm~RvwuqWhFHULz8xzBC-vL13BVc3fnYi0mnMYKWhm65VBDcW~ErVk8Pq-BtriqiMI9jKuYe1fWs3ImBW1~PUNFAS72RhDMtpC2C5TZYXhjG~gv5hRGpQCv1K0I9OPs0JpBnjMtKA9lumB3IZVDDoSj3qIugBzqnnQEp4Ak8OpYrq2sGDKeJHBMQvjHXO2IFMBHwuqCPMmduxgSFhAUzS6Pnp02tXMn~vg8Pv3Zg\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33079417/posicionamiento-libre.pdf?1393347135=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPosicionamiento1.pdf&Expires=1724288593&Signature=FizXmvk2mOOeQ-SpKom3~QvhfjwsMwH8XzG4Ac1rwYC9I2IsVo4o3RBYHudxJnn7V4T6pb~ql7WLERVBx-mStIbe7Wwdcb15eRKEB3SvZi6~gdm~RvwuqWhFHULz8xzBC-vL13BVc3fnYi0mnMYKWhm65VBDcW~ErVk8Pq-BtriqiMI9jKuYe1fWs3ImBW1~PUNFAS72RhDMtpC2C5TZYXhjG~gv5hRGpQCv1K0I9OPs0JpBnjMtKA9lumB3IZVDDoSj3qIugBzqnnQEp4Ak8OpYrq2sGDKeJHBMQvjHXO2IFMBHwuqCPMmduxgSFhAUzS6Pnp02tXMn~vg8Pv3Zg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
- Organización de Países Exportadores de Petróleo. (2017). 2017 Annual Report. Obtenido de [https://www.opec.org/opec\\_web/static\\_files\\_project/media/downloads/publications/AR%202017.pdf](https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/AR%202017.pdf)
- Organización marítima internacional. (2002). MARPOL 73/78. Obtenido de [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/02/LOTAIP\\_1\\_marpol\\_73\\_78.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/02/LOTAIP_1_marpol_73_78.pdf)
- Reyes, P. & Di Scipio (2012). Caracterización físico-química de emulsiones de aceite de maíz en agua. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela., 56-69. <https://ve.scielo.org/pdf/rfiucv/v27n1/art07.pdf>
- Romero, M. (2020). Plan de negocio. Universidad Nacional de Cuyo. , Facultad de Ciencias Económicas. [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/15797/plandenegocio-localdeindumentariademontaa.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/15797/plandenegocio-localdeindumentariademontaa.pdf)
- Sanaguano, E. (2012). Mantenimiento de tanques de almacenamiento en la Refinería Estatal Esmeraldas. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3064/1/25T00198.pdf>
- SETAPHT. (2024). SETAPHT. <https://www.setapht.com/blog/ultrafiltracion-tratamiento-de-agua-con-membranas/>
- Sevilla, B. (2020). Demanda diaria de petróleo crudo a nivel mundial de 2006 a 2020. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/600689/demanda-mundial-diaria-de-petroleo-crudo/>

- SIGMADAFClarifiers. (2024). SIGMADAFClarifiers.com. <https://sigmadafclarifiers.com/tratamiento-aguas-residuales-industria-petroleo-gas/>
- SUIMBA. (2022). Movimiento de buque tanques crudo tráfico internacional. <https://www.suinba.com/website/consultas-2/consulta-solicitudes-2>
- SUINBA. (2022). Movimiento de exportación y cabotaje crudo. Obtenido de <https://www.suinba.com/website/consultas-2/consulta-solicitudes-2>
- SUIMBA. (2023). SUIMBA.com. <https://www.suinba.com/website/Leyes/Reglamento-Operaciones.pdf>
- Summa, R. (2019). Red Summa. [https://campusvirtual.iep.edu.es/recursos/recursos\\_premium/programa-habilidades/pdf/marketing/pdf4.pdf](https://campusvirtual.iep.edu.es/recursos/recursos_premium/programa-habilidades/pdf/marketing/pdf4.pdf)
- Suzarte, Y. (2017). Evaluación de la sección: Hidrofinación de nafta. Cuba. <https://rein.umcc.cu/bitstream/handle/123456789/1108/TD17%20Yeilin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torres, K. E., Macas, D. R., Lara, R. M., & León, M. E. (2023). Estudio técnico para mejoramiento del proceso de tratamiento de aguas oleosas descargadas al Río Teaone por la Central Termoesmeraldas II, 3(1), 139-162. <https://tech.iberojournals.com/index.php/IBEROTECS/article/view/593/424>
- Valdez, C. (2011). TRATAMIENTO FISICO QUIMICO DE RESIDUOS OLEOSOS. Lima, Peru. [https://web.archive.org/web/20180504141652id\\_/http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/371/1/valdez\\_ic.pdf](https://web.archive.org/web/20180504141652id_/http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/371/1/valdez_ic.pdf)