



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE GRADUACION

SEMINARIO DE GRADUACION

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREVIO A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AREA

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION

TEMA

ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA PLANTA
PROCESADORA DE PRODUCTOS DEL MAR, DE LA EMPRESA
SALICA DEL ECUADOR S.A.

AUTOR

VALVERDE BUSTAMANTE JUAN HUMBERTO

DIRECTOR DE TESIS

ING. IND. CISNEROS ARMIJOS JORGE ARTURO

2.009 – 2010

GUAYAQUIL - ECUADOR

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta Tesis corresponden exclusivamente al autor”.

.....
Valverde Bustamante Juan Humberto
C.I.:0907565634

DEDICATORIA

A **Jehová**, mi Dios todo poderoso, quien me dio la vida, para compartir todos los días, lo maravilloso de esta existencia.

Para: Águeda Ordóñez Ordóñez, mi querida esposa, Israel Valverde Ordóñez, mi tierno hijo.

Quienes comparten todos los días de mi vida, apoyándome con sus fuerzas de ánimo para continuar en la superación académica, hasta la culminación de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios, que me dio la vida, a mis padres; el Sr. Luis Valverde Ubilla y la Sra. Elvira Bustamante Mendoza, quienes sin duda alguna, entregaron todo sus esfuerzos para darme protección, educación y buenas costumbres.

Al personal docente de la Facultad de Ingeniería Industrial, quienes guiaron en mi vida estudiantil.

La motivación del Don de Padre, que supo darme el ánimo para la culminación de mi carrera universitaria. Al señor Ingeniero Jorge Cisneros Armijos, tutor de la Tesis de grado, profesional que durante el desarrollo de este trabajo supo reafirmar con su asesoría el prestigio y confianza que goza el mercado laboral.

Agradezco a todos los compañeros trabajadores, profesionales del Proceso de Control y Vigilancia Sanitaria que aportaron con un granito de arena para la consecución de mi título profesional.

INDICE GENERAL

Prólogo.	1
----------	---

CAPITULO I INTRODUCCION

No	Descripción	Pag.
1.	Introducción.	2
1.1.	Antecedentes.	3
1.2.	Justificativos.	7
1.2.1.	Utilidad Práctica.	7
1.2.2.	Utilidad teórica	8
1.2.3	Utilidad Metodológica.	8
1.3.	Objetivos.	8
1.3.1.	Objetivos General.	8
1.3.2.	Objetivos Específico.	8
1.4.	Metodología.	9
1.5.	Marco Teórico.	9

CAPITULO II LA EMPRESA

2.	La Empresa	18
2.1.	Datos Generales.	18
2.1.1.	Ubicación.	20
2.1.2.	Organización.	20

2.1.3.	Productos.	27
2.2.	Recursos Productivos.	28
2.3.	Procesos Productivos: Ingeniería Del Proceso.	30
2.3.1.	Capacidad Productiva instalada.	30
2.3.2.	Etapas de Procesos en SALICA DEL ECUADOR S.A.	32
2.3.3.	Supervisión al Diseño y Separaciones Ambientales de la Planta	40

CAPITULO III SITUACION ACTUAL.

3.1.	Factores de impacto Ambiental.	44
3.1.1.	Contaminantes.	49
3.1.2.	Desechos y residuos tóxicos.	49
3.1.2.1.	Residuos Líquidos Generadas por actividades Domésticos.	49
3.1.2.2.	Residuos Líquidos Generados por la Industria.	49
3.1.3.	Residuos Sólidos.	51
3.1.4.	Residuos Tóxicos.	52
3.1.5.	Residuos Gaseosos.	52
3.2.	Registro de problemas (datos referentes a problemas: grados de contaminación, sistemas de tratamiento.	54
3.2.1.	Cantidad de agua consumida.	54
3.2.2.	Cantidad efluentes generados.	45
3.2.3.	Calidad del Aire.	55
3.2.3.1.	Impacto por Ruido.	56
3.2.3.2.	Emisiones de gases a la atmósfera.	59

CAPITULO IV ANALISIS Y DIAGNOSTICO.

4.1.	Análisis de datos e identificación de problemas (Diagramas Causa – Efecto, Ishikawa, Pareto, FODA, etc.).	61
------	---	----

4.1.1.	Análisis de Causa Efecto.	62
4.1.2.	Descripción de las principales causas que afectan al entorno.	64
4.1.3.	Selección de las variables vitales.	65
4.1.4.	Análisis de Foda.	66
4.2.	Impacto Económico de problemas.	74
4.3.	Diagnóstico.	74

CAPITULO V PROPUESTA.

5.1.	Planeamiento de alternativas de solución a problemas.	76
5.1.1.	Estación Depuradora.	76
5.2.	Parámetros a considerar para las alternativas de solución.	78
5.3.	Evaluación y selección de alternativa de solución.	80
5.3.1.	Composición del Equipo de Depuración.	80
5.3.2.	Funcionamiento del Equipo de Depuración.	81
5.3.2.1.	Pozo de recepción de fábrica y bombeo a la planta.	81
5.3.2.2.	Tamizado y transportador para retirada de sólido.	82
5.3.2.3.	Depósito de homogenización.	82
5.3.2.4.	Tanque de Estabilización.	83
5.3.2.5.	Tanque con transportador de retirada de grasas.	83
5.3.2.6.	Tanque de decantación y vertido final.	83
5.4.	Acciones sobre el medio Ambiente.	84
5.5.	Instalación Eléctrica.	84
5.6.	Fuente de información económica.	87

CAPITULO VI

EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA

6.1.	Plan de inversión y financiamiento.	88
6.2.	Evaluación financiera (Coeficiente beneficio/costo, TIR, VAN, Periodo de recuperación del capital.):	96
6.2.1.	Amortización de la inversión/Crédito financiado.	97
6.2.2.	Proyección Económica de la Propuesta.	99
6.2.3.	Análisis del Valor Presente Neto.	101

CAPITULO VII PROGRAMACION PARA PUESTA EN MARCHA.

7.1.	Planificación y Cronograma de implementación.	105
------	---	-----

CAPITULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

8.1.	Conclusiones.	107
8.2.	Recomendaciones.	108
	Glosario de términos	110
	Anexos.	118
	Bibliografías	149

INDICE DE CUADROS

No	Descripción	Pag.
1.	Tratamiento de aguas residuales (Pretratamiento y tratamiento: Tratamiento Secundario y Terciario.	11
2.	Otros Procesos Anaerobios	15
3.	Descripción de la Materia Prima	32
4.	Desechos Sólidos.	52
5.	Monitoreo en la garita de vigilancia.	57
6.	Monitoreo en el área de parqueo y patio de maniobras.	57
7.	Monitoreo en el área de Producción.	58
8.	Monitoreo en el área de Calderos.	58
9.	Frecuencias de los Problemas.	64
10.	Totales de las frecuencias de los problemas.	65
11.	Resultado de control de aire	68
12.	Características climatológicas de largo periodo de zona geográfica de las instalaciones de SALICA DEL ECUADOR S.A	70
13.	Rango máximo de mareas.	71
14.	Corriente superficiales del canal del Morro frente a SALICA	71

15.	Análisis físico, químico y microbiológico de aguas del Canal del Morro	73
16.	Características del Agua de entrada.	78
17.	Previsión Aproximada de los parámetros del Agua de salida.	79
18.	Ponderación de Variable.	86
19.	Plan de Contingencia.	91
20.	Equipo de Protección Personal.	92
21.	Listado de equipos de Protección Personal (EPP).	93
22.	Frecuencia de uso (EPP).	93
23.	Costo Anual de EPP por operador.	94
24.	Tabla de indicadores.	95
25.	Propuesta de Costos.	96
26.	Inversión Total.	97
27.	Datos de créditos financiados.	97
28.	Tabla de amortización del Préstamo.	98
29.	Montos de interés (Costos- Financieros).	99
30.	Balance de flujos de Montos.	100
31.	Sumatorias de los FNC.	101
32.	Periodo de Recuperación.	101
33.	Comprobación del Valor Presente Neto VAN.	102
34.	Comprobación del tiempo de recuperación de la inversión.	102
35.	Diagrama de Gantt.	104
36.	Especies faunísticas observadas en la zona.	138
37.	Composición cualitativa mediante arrastre horizontal.	140
38.	Composición cualitativa y cuantitativa de las especies zoo plantónica en arrastre horizontal.	141
39.	Especies pelágicas observadas en la zona.	142
40.	Resumen de servicios básicos en Sálida del Ecuador S.A.	144
41.	Población de la parroquia Posorja.	145

INDICE DE GRÁFICOS

No.	Descripción	Pag.
1.	Foto Visitante.	21
2.	Buque Pesquero.	28
3.	Adquisición de Materia Prima.	32
4.	Recepción y Calibrado de la Materia Prima.	33
5.	Corte y Emparrillado.	33
6.	Cocción y Enfriamiento.	34
7.	Manipulación y limpieza.	35
8.	Embolsado, sellado y retractilado.	36
9.	Congelación	36
10.	Encajonado y Almacenamiento.	37
11.	Máquina Cerradora	38
12.	Almacenaje y Conservación de Producto Terminado.	39

INDICE DE ANEXOS

No.	Descripción	Pag.
1.	Aurelio Hernández M (1995), en su obra titulada “TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES”	119
2.	Mariano Seoanez Calvo (1995), en su obra “AGUAS RESIDUALES”	119
3.	Ubicación Geográfica de SALICA DEL ECUADOR S.A.	120
3-A.	Ubicación Geográfica de la Planta Procesadora SALICA	121
4.	Organigrama de la empresa “SALICA ECUADOR S.A.”	122
5.	Productos y Logos de SALICA DEL ECUADOR S.A.	123
6.	Permiso de Funcionamiento de la Planta Procesadora de Alimentos.	124
7.	Registro Sanitario de los productos.	125
8.	Diagrama de flujo para la obtención de enlatados y lonjas de atún.	126
9.	Flujograma simplificado del uso del agua potable en SALICA.	127

10.	Flujograma simplificado del uso del agua de mar en SALICA.	128
11	Flujograma simplificado del uso y generación de aguas residuales De "SALICA ECUADOR S.A."	129
12.	Fundamento Legales.	130
13.	Ley de Pareto y Control de variación de costos	137
14.	Características Bióticas del Ambiente Terrestre de la zona del estudio.	138
15.	Ubicación de Instalación de la depuradora de Aguas Residuales.	146
16.	Depuradora de Aguas Residuales de SALICA DEL ECUADOR S.A.	147
17.	Esquema de Flujo de la Planta de Depuración de Aguas Residuales.	148

RESUMEN

Tema: Análisis de Impacto Ambiental en las Plantas Procesadoras de Productos del Mar de la Empresa SALICA DEL ECUADOR S.A.

Autor: Valverde Bustamante Juan Humberto

El objetivo del estudio es: Identificar los impactos ambientales generados por las descargas de aguas residuales por las actividades que realiza la empresa como parte de sus procesos productivos y controlar sus impactos en la zona influencia. Para el efecto se analiza los procesos productivos en la planta de elaboración de lomos y enlatados de atún, para determinar el nivel de contaminación generado en dichos procesos, para ello se toma como fuente de información de registros empresariales, donde se presentan los indicadores de Gestión Ambiental y la observación directa de las actividades; luego, bajo el uso de Diagrama de Ishikawa y de Pareto, se ha cualificado y cuantificado los principales problemas, priorizándose el tema de descargas de aguas residuales donde se detectó material particulado y elevados niveles de parámetros de

DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) y pH (Potencial de Hidrogeno). Las sanciones que esto conlleva, ascenderían a la cantidad de \$.16.350,00, de no corregirse la problemática. La propuesta para mitigar los impactos ambientales, consiste en el tratamiento de aguas y retención de sólidos a través de la instalación de una Depuradora de Aguas, con base en un método anaeróbico, para reducir los niveles de DBO, grasas, aceites y pH, acorde a la legislación nacional en materia medioambiental, además de la capacitación del recurso humano, la inversión asciende a \$.121.471.00 (Inversión fija \$.114.000.00 corresponde a 93.85 %, Capital de operación anual es de \$.7.471.00 un 6.15%), La inversión la recupera aproximadamente en 2 años, 1 mes y 16 días, generando \$. 259.792.45 por concepto del Valor actual Neto y una tasa Interna de Retorno del 53%, indicando factibilidad económica para aplicar la propuesta.

Valverde Bustamante Juan Humberto
C.I. : 0907565634

Ing. Ind. Cisneros Armijos Jorge Arturo
Director de Tesis

PROLOGO

El presente estudio de investigación realizada en la Empresa Sálca del Ecuador S.A., se analizaron los principales problemas que afectan al proceso y al medio ambiente, los cuales están detallados en cinco capítulos, los mismos que se explican de manera clara y sencilla, los pasos de implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Capítulo I, se expone la introducción, definiendo los conceptos básicos generales, tales como, antecedentes, justificativos, objetivos, marco teórico y metodología.

Capítulo II, la descripción total de la Empresa, en la cual se especifica su localización, procesos productivos, estructura organizacional.

Capítulo III, en la situación actual de la empresa se determinan los distintos factores de impacto ambiental y se cuantifican los efluentes generados.

Capítulo IV, se expone la identificación y análisis de los problemas que afectan al proceso, medio ambiente y los impactos sobre el medio socio económico.

Capítulo V, se explica la propuesta para resolver los problemas detectados, que comprenden en analizar todas las alternativas, tomando en consideración los costos de inversión, su factibilidad y el aporte que beneficie al entorno y a la Empresa.

CAPITULO I

INTRODUCCION

La presente investigación es elaborada en diferentes empresas procesadora de productos derivados del mar ubicadas en la Provincia del Guayas, gracias a la aprobación y autorización de la Dirección Provincial de Salud del Guayas a través del Departamento de Control Sanitario en el área de Control de Industrias Procesadoras de Alimentos, dependencia que me brinda la oportunidad de realizar el presente estudio, el mismo que está orientado a desarrollar y aplicar los conocimiento básicos adquiridos en el pensum curricular y extracurricular de la carrera universitaria y que se relaciona con las temáticas de Calidad, Medio Ambiente e Higiene y Seguridad Industrial (Aplicación de la Norma Oshas 18001).

Siendo mi compromiso al finalizar, entregar un fiel duplicado a la Dirección Provincial de Salud del Guayas, con el propósito que la institución lo pueda aplicar en beneficio de la comunidad.

Siendo los sistemas integrados de Gestión: La Calidad, Control del Medio Ambiente y la norma oshas, se procederá a elaborar un estudio de investigación y análisis basado en la Contaminación que es originada por la evacuación de aguas de desechos industriales que van hacia los cuerpos hídricos receptores, sin ningún tratamiento.

Es necesario realizar análisis a nivel de laboratorios, físicos, químicos, microbiológicos, luego de compararla con los parámetros que la norma de calidad y del medio ambiente, se realizará las respectivas medidas correctivas de mejoramiento del proceso de tratamiento, de conformidad lo prescriben las leyes ambientales, evitando así cualquier tipo de contaminación para no causar daños físicos e infecciones a la población.

Siendo su objetivo fundamental de que se apruebe en "SUMA" (El Sistema Único de Manejo Ambiental) con la finalidad de evitar la duplicidad de funciones por parte de otras entidades que también manejan el control a este tipo de empresas: Medio Ambiente, Municipio, Instituto de Caza y Pesca, etc.

1.1. Antecedentes

La Dirección Provincial de Salud del Guayas, a través del Departamento de Control y Vigilancia Sanitaria, integrados por obreros, empleados y profesionales Afines en el área de salud pública, varios de los mismos con experiencias por los años de servicios en esta entidad.

Nos proyectamos: que la Dirección Provincial de Salud del Guayas con diferentes característica y sus actividades de control sean mejores a otras dependencias con la tendencia a la optimización de sus servicios.

Siendo la necesidad de contar con recurso humano calificado para cumplir las funciones de control, investigación y asistencia a la población.

El Ministerio de Salud Pública mediante acuerdo ministerial 818 publicado el 19 de Diciembre del 2.008, en el capítulo I del Control Sanitario, señala textualmente.

Art. 1.- El Control y Vigilancia Sanitaria es un conjunto de actividades específicas de conformidad con la ley Orgánica de salud y demás disposiciones reglamentarias, esta obligado a realizar el M.S.P. a través de sus dependencias competentes, con el propósito de verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos y sanitarios de los establecimientos públicos y privados de los servicios de salud, farmacéuticos, de alimentos, establecimientos comerciales, y otros donde se desarrollan actividades de: atención de salud, producción, manipulación, alimentación, transportes, distribución, importación exportación y comercialización de productos destinado al uso y consumo humano.

Art. 2.- Son objetos de Control Sanitario.

h) Disposiciones e Industrialización de desechos

j) Polución y Contaminación ambiental .

Art. 3.- Son controles Sanitarios...

d) Recolección y disposición de desechos.

Art. 5.-El organismo encargado del control y vigilancia sanitaria es el Ministerio de Salud Pública y lo realiza a través de sus diferentes dependencias técnicas competentes.

Art. 10.-Para la inspección de establecimiento que originan problemas de contaminación, se conforman comisiones técnicas constituidas por profesionales de proceso de vigilancia sanitaria Provincial.

Disposiciones generales

Segunda.- se establecerán comisiones técnicas para la inspección con fines de funcionamiento en caso de que presenten anomalías previo a la obtención del Permiso de Funcionamiento las Planta procesadora de alimentos, bebidas y aditivos alimenticios.

Es nuestra responsabilidad en materia de medio ambiente conservar, proteger el recurso de la naturaleza donde habitamos, alarmados por el entorno de nuestro ambiente, el presente estudio investigativo, su meta dará un diagnóstico que se aproxime a la realidad para beneficio de la comunidad.

Para lo cual se toma como base la investigación de las empresas que se identifican con el procesamiento de materia prima de derivados del mar y cuya codificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) es 13021.

Los pasos metodológicos a seguir para solucionar los problemas son los siguientes:

- **Definición del área del conocimiento que le gustaría investigar:** como se señaló en la introducción mi trabajo de investigación versará sobre la disminución de los impactos ambientales que son originados por efectos del proceso de este tipo de industria que elaboran derivados del mar (SALICA DEL ECUADOR S.A.)

- **¿Es de interés del tema?:** El tema reviste un interés general por cuanto se va a identificar con la disminución de los impactos ambientales que se originan en el proceso y cuyas aguas y desechos industriales origina un grave problema de impacto ambiental.

- **¿Existe información?:** Para la naturaleza de mis actividades conozco profundamente donde recopilar la información.

- **¿Dónde?:** Ministerio de Caza y Pesca, Dirección Provincial de Salud de Guayas, Ministerio del Medio Ambiente, Municipalidades locales de la Provincia

- **¿Puedo acceder a ellas?:** tengo la vialidad de ingresar a toda la fuente de información por ser funcionario público.

- **¿Qué resultado podría obtener?:** primero conocer la temática a fondo donde se observara todos los por menores en lo pertinente al desarrollo del proceso desde que se ingresa la materia `prima, pasa por los diferentes sistemas de producción y obtener un producto que esté de acuerdo y a satisfacción del

Usuario, lo que significa que se debe analizar la calidad de la materia prima, los sistemas de conservación de la materia prima, los problemas de evacuación de las aguas y desechos industriales.

- Que los manipuladores de los alimentos estén permanentemente chequeados en su salud, a través del dispensario médico de la empresa y/o por los centros de salud que emiten los certificados de salud ocupacionales.

- Verificar a través de los laboratorios de control de calidad, la dosificación de los aditivos químicos que sirven para prolongar la vida del producto y que cumplan con la norma internacional del FDA.

- Exigir el cumplimiento de lo que prescribe la ley orgánica de salud, el estudio de impacto ambiental pertinente a los Sistemas de Generación; Recolección, Circulación, Tratamiento y disposición final de los efluentes industriales generados por efecto del proceso.

- **Realice observaciones que le permita identificar las necesidades de la institución o comunidad investigada:** Sí existen observaciones como la falta de laboratorio de control de calidad y de contaminación, razón por la cual tenemos que recurrir al Instituto Nacional de Higiene, al Instituto de Caza y Pesca, al Ministerio del Medio Ambiente, a la Muy Ilustre Municipalidad, lo cual significa la demora de resultados y aplicación de lo que prescribe la Ley Orgánica de la Salud.

- **Revise una bibliografía básica relacionada con el problema a investigar:**

- a) Banco de datos de la Dirección Provincial de Salud del Guayas.
- b) Banco de datos del Ministerio de Caza y Pesca.
- c) Banco de datos del Ministerio del Medio Ambiente.
- d) Banco de datos del M. I. Municipio de Guayaquil (Departamento de control del Medio Ambiente)

Tema: INGENIERIA AMBIENTAL (Fundamentos, entorno, tecnología y sistemas de gestión) Volumen I, por Gerard Kiely.

INGENIERIA AMBIENTAL (Sistema de Recolección y Evacuación) Por Jorge Baez N.

GUIA DE APLICACIÓN PRÁCTICA DEL MEDIO AMBIENTE Por Genaro Gómez E.

“TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES” Por. Ing. Enrique Jaime La Motta Díaz.

- **Consulte con docentes especializados que le ayuden a afinar y delimitar el problema de investigación:**

Ing. Hugo Castillo Alvarado.

Ing. Enrique Obando.

Ing. Jorge Cisneros Armijos.

Blgo. Roberto Calderón.

Blgo. Manuel Calderón P.

Blgo. Ricarte Carreño Calderón.

- **El Título del trabajo preliminar:** Análisis de Impacto Ambiental y Propuestas para Tratamiento de las Aguas Residuales en las Plantas Procesadora de Productos del Mar, en la Empresa **SALICA DEL ECUADOR S.A.**

1.2. Justificativos

- **¿Por qué investigo?** Las descargas de los efluentes industriales sin un debido tratamiento originan un problema potencial al medio ambiente.

- **¿Para que investigo?** Para tomar las medidas correctivas y a través de esta investigación buscar normativas para que las empresas que procesan productos derivados del mar mejoren sus procesos y no afecten al medio ambiente ni generen tóxicos.

1.2.1. Utilidad práctica

- **¿Para que sirve la investigación?** Sirve como referencia o material de consulta para futuros estudios del tema.

- **¿Quiénes se beneficiaran de los resultados?** Al cumplir los estándares de niveles de contaminación al Medio Ambiente, la población será en general la beneficiada.

- **¿Los resultados tienen aplicación práctica?** Los resultados de la investigación servirán para la toma de decisiones, para reducir el riesgo de inversión en caso de llevar la propuesta que está dirigida a mejorar uno o varios procesos productivos.

- **¿Ayudará a solucionar problemas en una institución educativa y/o comunidad?** La investigación apunta a mejorar el medio ambiente, a los trabajadores y a la empresa.

1.2.2. Utilidad teórica:

- **¿Con la investigación, usted espera reafirmar la validez de un modelo teórico en la realidad?** Corregir las distintas anomalías detectadas durante el trabajo investigativo en los desechos de aguas residuales en la planta procesadora de productos derivados del mar (SALICA DEL ECUADOR S.A.), para elaborar el manual de procedimiento de control de las mismas.

- **¿Puede sugerir recomendaciones a futuros estudios?** Investigar y buscar métodos correctivos a toda fuente de contaminación, ya que es de responsabilidad de toda la comunidad de conservar y proteger los recursos de nuestra naturaleza.

1.2.3. Utilidad Metodológica:

- **¿Los resultados pueden ayudar: un programa, un diseño curricular, una metodología?** Una metodología

- **¿Sugiere como estudiar más adecuadamente una población?** Concientizar a la comunidad para que conozca la temática a tratar.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General.

Identificar y evaluar el potencial de impacto ambiental en la empresa SALICA DEL ECUADOR S.A. significativos y el funcionamiento del Proyecto de tal manera que se conforme un Plan de manejo que permita enfrentar a dichos impactos en forma oportuna y eficiente, en el marco de las leyes y normativas ambientales vigentes, todo lo anterior con la finalidad de evitar daños o impactos negativos de importancia al entorno y a los habitantes de la parroquia Posorja.

1.3.2. Objetivos del Específico del estudio de investigación.

- a) Identificar las actividades que puedan generar impactos ambientales significativos o relevantes.
- b) Identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales significativos o relevantes
- c) Elaborar un Plan de Manejo conformado por medidas ambientales factibles de ser aplicadas en cada una de las etapas del proyecto.
- d) Definir los procedimientos óptimos a seguir, previo al conocimiento del proceso de las actividades diarias.
- e) Prevenir, mitigar los impactos ambientales negativos significativos
- f) Comparar y seleccionar la alternativa de solución más factible a desarrollar.

Verificar el Diagrama de Gantt en la Página # 116 donde se describe las diferentes actividades en un período de ocho meses del 2.010.

1.4. Metodología

El presente estudio su metodología a emplearse se fundamentará en el levantamiento de información primaria o directa que se obtendrán de las observaciones del contacto con la realidad de los acontecimientos y actividades cotidiana, además se entrevistarán a las personas que conocen y son expertas en gestión y administración empresarial; también se procederá a levantar información secundaria o indirecta de fuentes ligadas o relacionadas al tema de investigación, tales como, libros, periódicos, revistas, datos históricos o estadísticos de la empresa.

1.5. Marco Teórico

El marco teórico que se utilizará como guía para este estudio, ayudará a tener resultados confiables, para proponer a los representantes de la empresa una alternativa de solución para un determinado problema, específicamente en el área de evacuación de desechos industriales el cual tiene por objeto implementar un proceso que permita reducir la contaminación al medio ambiente, es necesario levantar información primaria y secundaria con su respectiva tabulación e interpretación para dar un diagnóstico lo más aproximado a la realidad y presentar una alternativa de solución viable y factible basado en los análisis de laboratorio, físico, químico y microbiológicos donde se detectan los microorganismos que van adheridos al sistema de agua residuales.

El marco teórico se fundamenta en obras especializadas en tratamiento de aguas residuales.

Aurelio Hernández M (1995), en su obra titulada “TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES” dice lo siguiente: **(Ver Anexo # 1)**.

Mariano Seoanez Calvo (1995), en su obra “AGUAS RESIDUALES” dice:

(Ver anexo #2).

Los procesos generales para tratamiento de aguas residuales:

Tratamiento primarios, secundarios y terciarios: utilizándose sólo lo que sean de aplicación al proceso industrial. Los principales tratamientos en cada una de las categorías son:

Pretratamientos y tratamientos primarios: cribado, neutralización, coagulación floculación, sedimentación, filtración, desarenado, desaceitado. Tienen por objeto la eliminación de sólidos en suspensión, coloides, metales pesados, aceites y grasas.

Tratamientos secundarios: lodos activados, filtros percoladores, lagunas de oxidación, etc. Se elimina materia orgánica biodegradable.

Tratamientos terciarios: Procesos de oxidación (destrucción o transformación de materia orgánica y compuestos inorgánicos oxidados) y de reducción.

Procesos de precipitación química eliminación de metales y aniones inorgánicos.

Arrastre con aire o vapor; eliminación de compuestos volátiles.

Diagrama general del tratamiento:

CUADRO # 1

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

Pretratamiento Y Tratamiento	Tratamiento Secundario	Tratamiento Terciario
Homogenización Neutralización Ajuste de pH Coagulación Floculación Sedimentación Flotación Desarenada	Tratamientos Biológicos Lodos activados Filtros biológicos Lagunaje Digestión Anaerobia	Procesos membrana Microfiltración Ultrafiltración Osmosis inversa Electrodiálisis Pervaporación Adsorción CA Proceso Redox Precipitación Química Arrastre aire vapor Incineración Desinfección

Fuente: Aurelio Hernández M (1995) Obra: Tratamiento de Aguas Residuales

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

Los tres procesos también pueden ser, tratamientos primarios.

- Procesos de membrana (ósmosis inversa, ultra filtración, electro diálisis,...) y de intercambio iónico: eliminación de especies disueltas y coloides en su caso.
- Procesos de absorción con carbón activo. Eliminación de compuestos orgánicos.
- Procesos de incineración. Eliminación de compuestos orgánicos.
- Procesos electroquímicos: electrólisis y electro membranas. Eliminación o transformación de especies disueltas.

a) Tratamientos primarios.

- **Homogenización de efluentes:** con el mezclado y homogenización de los distintos efluentes generados en el proceso productivo se consigue disminuir las fluctuaciones de caudal de los diferentes vertidos, consiguiendo la única corriente de caudal y concentración más constante. Se suelen realizar en tanque agitados.
- **Cribado:** al igual que en el caso de las aguas residuales urbanas, esta etapa sirve para eliminar los sólidos de gran tamaño presentes en el agua residual. Suelen realizar mediante rejillas, con aberturas entre 5-90 mm.
- **Neutralización:** la neutralización (tratamiento ácido-base del agua residual) puede utilizarse para los siguientes fines:
 - Ajuste del pH del efluente antes de la descarga al medio receptor: 5,5-9.
 - Antes del tratamiento biológico: pH entre 6,5-8,5 para una actividad biológica óptima.

Precipitación de metales pesados: es la aplicación más importante.

Intervienen diversos factores: producto de solubilidad del metal; pH óptimo de precipitación, concentración del metal y del agente precipitante, presencia de agentes complejantes del metal (cianuros, amonio). Los metales pesados se precipitan normalmente en forma de hidróxidos, utilizando cal hasta alcanzar el pH óptimo de precipitación.

- **Coagulación-Floculación:** para eliminar sólidos en suspensión y material coloidal. La coagulación consiste en la desestabilización de las partículas coloidales, empleando productos químicos (coagulantes) que neutralizan la carga eléctrica de los coloides; **la floculación** consiste en la agrupación de las partículas coloidales

desestabilizadas, formando agregados de gran tamaño denominados “flóculos” los cuales sedimentan por gravedad. Para favorecer la formación de flóculos más voluminosos y su sedimentación, se suelen utilizar determinados productos químicos (floculantes), generalmente de naturaleza polimérica. Estos floculantes establecen puentes de unión entre

Flóculos inicialmente formados. Los principales compuestos químicos usados como **coagulantes** son:

Sales de aluminio: sulfato de aluminio, cloruro de aluminio, poli cloruro de aluminio (polímero inorgánico de aluminio).

Sales de hierro: cloruro de hierro (III), sulfato de hierro (III).

- **Decantación.** Se utiliza para eliminación de materia en suspensión que pueda llevar el agua residual, eliminación de los flóculos precipitantes en el producto de: Coagulación floculación o separación de contaminantes en un proceso de precipitación química (metales, p.e).
- **Filtración.** La filtración es una operación que consiste en hacer pasar un líquido que contiene materias en suspensión a través de un medio filtrante que permite el paso del líquido pero no el de las partículas sólidas, las cuales quedan retenidas en el medio filtrante. De este modo, las partículas que no han sedimentado en el decantador son retenidas en filtros.

- **Separación de fases.**
- **Separación sólidos – líquidos:** separación de sólidos en suspensión. Se suelen emplear la sedimentación, la flotación (para sólidos de baja densidad) y la filtración.
- **Separación líquido- líquido:** la separación de aceites y grasas es la aplicación más frecuente.

b) Tratamientos biológicos o secundarios.

Los tratamientos secundarios son procesos biológicos que la depuración de la materia orgánica biodegradable del agua residual se efectúa por la actuación de microorganismos (fundamentalmente bacterias), que se mantienen en suspensión en el agua o bien se adhieren a un soporte sólido formando una capa de crecimiento.

Los efluentes industriales con carga orgánica depurable por métodos biológicos, corresponden principalmente a industrias de carácter agroalimentario, aunque otras industrias como papeleras, farmacéuticas, etc. También producen vertidos que pueden ser sometidos a estos tratamientos secundarios.

La Tecnología anaerobia; ha sido ampliamente utilizada en los últimos años para la degradación de compuestos de muy distinta naturaleza, es un proceso biológico el cual consigue transformar materia orgánica contaminante en biomasa y un gas acompañante. Denominado "biogás" cuyos componentes mayoritarios son el metano (CH_4) y el dióxido de carbono (CO_2) así la digestión anaerobia es un complejo proceso de fermentación microbiana, que deben trabajar en un perfecto equilibrio ya que los producido por unas sirve de alimento para las siguientes, formando así una cadena que da a lugar en el último instante a los productos finales del proceso.

Proceso ascensional de mano de lodos. Este tipo de reactor es el más usado para el tratamiento de aguas residuales. El reactor o proceso de flujo ascensional o mantos de lodos anaerobios, conocido en inglés como UASB y español como PAMLA (o proceso ascensional de manto de lodo ascendente), es un proceso en el cual el agua residual se introduce por el fondo del reactor y fluye a través de un manto de lodo conformados por granos biológicos o por partículas de microorganismos.

Ventajas de este reactor:

- Este equipo es mucho más económico que cualquier otro.
- No necesitan áreas demasiado grandes.
- Remueve grandes cantidades de materia orgánica.

- Entre otras ventajas.

CUADRO # 2
OTROS PROCESOS ANAEROBIOS

Equipo	Función
Tanque INHOFF	Sistema de tratamiento anaerobio de 2 pisos. El tanque consta de un compartimiento inferior para digestión de los sólidos sedimentados y un compartimiento superior por aquí es donde ingresa el agua residual
Tanque séptico	Aquí ocurre la sedimentación y la digestión en el mismo tanque, el tanque posee deflectores para retener los sólidos
Proceso anaerobio de contacto	En el proceso anaerobio de contacto se mezclan aguas residuales crudas con lodos re circulados y se dirigen a un reactor sellado, sin entrada de aire.

Filtro anaerobio de flujo ascensional	El filtro anaerobio de flujo ascendente es un proceso de crecimiento adherido en un medio sólido para el tratamiento de residuos solubles.
--	---

Fuente: Aurelio Hernández M (1995) Obra: Tratamiento de Aguas Residuales

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

Ventajas de los procesos anaerobios:

- No necesita áreas grandes para instalar una planta.
- El costo de inversión no es demasiado grande.
- Sencillas de operar.
- Remueve grandes cantidades de materia orgánica.
- No produce grandes cantidades de lodos.

Desventajas:

- Formación de la biomasa (varios meses).
- Demora varios meses para que el equipo arranque.

Tratamiento aerobio.- Los más empleados son el de lodos activados y tratamientos de bajo costo: filtros percoladores, biodiscos, biocilindros, lechos de turba, filtros verdes y lagunaje (este sistema se puede considerar como mixto, ya que se dan tanto en proceso aerobios como anaerobios, dependiendo de la profundidad). En todos estos procesos, la materia orgánica se descompone convirtiéndose en dióxido de carbón y en especies minerales oxidadas.

Ventajas:

- Necesita poco tiempo para su operación.
- Las reacciones que se producen no son limitadas.

Desventajas:

- Producción de lodos alta.

- Aéreas de terrenos grandes.
- Costo de instalación alta.

c) **Tratamiento Terciarios.**

El Objetivo principal de los tratamientos terciarios es la eliminación de contaminantes que perduran después de aplicar los tratamientos primarios y secundarios; son tratamientos específicos y costosos, que se usan cuando se requiere un efluente final de mayor calidad que la obtenida con los tratamientos convencionales. Las principales técnicas son:

- **Arrastre con vapor de agua o aire:** denominados como procesos de “stripping” para la eliminación de compuestos orgánicos volátiles (COV), como disolventes clorados (tricoetileno, clorobenceno, dicloroetilico, etc) o contaminantes gaseosos (amoníaco, etc).
- **Procesos de membrana:** en estos procesos el agua residual pasa a través de una membrana porosa, mediante la adición de una fuerza impulsora, consiguiendo una separación en función del tamaño de las moléculas presentes en el efluente y del tamaño de poro de la membrana.
- **Intercambio iónico:** sirve para eliminar sales minerales, las cuales son eliminadas del agua residual que atraviesa una resina, por intercambio con otros iones (H⁺ en las resinas de intercambio catiónico y OH⁻ en las de intercambio aniónico) contenidos en la misma.
- **Absorción con carbono activo:** para eliminar compuesto orgánicos, se puede utilizar en forma granular (columnas de carbón activado granular: GAC) y en polvo (PAC).
- **Procesos de oxidación:** sirven para eliminar o transformar materia orgánica y materia inorgánica oxidable.

Los principales procesos de oxidación se pueden clasificar en:

- **Procesos convencionales de oxidación:** se usan como oxidantes ozono, peróxido de hidrogeno, permanganato de potasio, hipoclorito de sodio, cloro y oxígeno.

- **Procesos de oxidación avanzada.**
- **Combinaciones de oxidantes.**
- **Procesos a alta temperatura y presión:** oxidación con aire húmedo (WAO), oxidación en condiciones súper críticas, etc.
- **Detoxificación solar:** utiliza la radiación UV solar, con catalizador de TiO₂
- **Proceso de reducción:** para reducir elementos metálicos en alto estado de oxidación (reducción de Cr₆₊ a Cr₃₊ mediante sulfito de sodio, trisulfato de sodio, sulfato ferroso, etc.).
- **Precipitación química:** se basa en la utilización de reacciones químicas para la obtención de productos de muy baja solubilidad. La especie contaminante a eliminarse pasa a formar parte de esa sustancia insoluble, que precipita y se separa por sedimentación y filtración.

CAPITULO II

LA EMPRESA

2.1. Datos Generales.

SALICA DEL ECUADOR S.A. representado por El Grupo ALBACORA está integrado por una serie de sociedades mercantes cuyo objeto fundamental es la captura, transporte, almacenaje, distribución, comercialización y envasado de túnidos. El mismo nace con la constitución en 1.974 de la compañía matriz ALBACORA S.A., formada por tres grandes grupos societarios con experiencia mercantil diferente que forman una integración perfecta para los objetos societarios que se proyectan.

Los buques atuneros congeladores del Grupo ALBACORA están considerados los más competitivos del mundo, con un diseño que le confieren las características

idóneas para la realización de una actividad pesquera responsable y respetuosa con todos los convenios internacionales de pesca para la protección de especies. La flota del grupo está compuesta por 27 unidades de las que 14 son grandes buques atuneros congeladores de última generación, que capturan al año unas 110.000 Tns. lo que representa que sean los primeros del mundo en capacidad de capturas.

Estrechamente ligado a la explotación pesquera se encuentra, conserva del grupo ALBACORA, moderna planta industrial, inaugurada en 1.991, calificada con ISO 9002, con capacidad de proceso de 45.000 Tns. Anuales, así como SALICA ALIMENTOS CONGELADOS, inaugurada en 1.999, con capacidad de proceso de 10.000 Tns. cuyo objeto es la elaboración de túnidos en nuevos formatos (platos precocinados, filetes, lomos).

La plantilla integrante del grupo ALBACORA, sin contar sus empresas asociadas, está formado por unos 1.500 trabajadores, la mayoría con relaciones laborales fijas, que conservan un alto índice de fidelidad a su puesto de trabajo, dando un carácter propio y personalizado al funcionamiento de las actividades desarrolladas.

Origen e Historia del Grupo Albacora.

El grupo ALBACORA empieza sus operaciones antes de 1957 con barcos artesanales-cebo vivo, para la captura de Bonito en el Cantábrico.

En el año 1957 cuatro barcos bermeanos artesanales se aventuran a ir al caladero de Dakar. Unos de estos barcos iban patroneado por Don Esteban Uria Uriona ("El Galerna"), ascendiente que a origen a la tradición pesquera familiar fundadora del grupo ALBACORA. Dichos buques eran de cebo vivo artesanales de 100 Tns 24 metros y 200 caballos.

A finales de la década de los 60, se proyectan y construyen en Europa los primeros buques atuneros congeladores de dos cubiertas.

En la década de los 70 en la Compañía ALBACORA S.A. se construye los primeros atuneros de 1000 Tns y se introduce el helicóptero como pertrecho de pesca.

En la década de los 80 se adquieren buques atuneros de 1500 Tns. además de nuevos helicópteros se consolida el nuevo caladero de Seychelles en el Océano Indico.

En la década de los 90 se adquieren atuneros de más de 2000 Tns. desaparecen el helicóptero en los caladeros del Océano Atlántico e Indico, se desarrolla un gran avance tecnológico en equipos electrónicos.

Los barcos del grupo ALBACORA S.A. se consolidan en el Pacífico accediendo a cuotas.

Los buques atuneros congeladores del grupo ALBACORA S.A. están diseñados con los últimos avances tecnológicos para el fiel cumplimiento de las normas que sobre la pesca responsable emanan de la RAO así como, de los Organismos Regionales que controlan las pesquerías en los caladeros internacionales, prestando especial atención al respeto de la vida humana en el mar.

(Los marineros tienen camarotes individuales y en los barcos de última generación también cuarto de baño completo).

En la actualidad el grupo ALBACORA S.A. posee 27 flota pesquera.

2.1.1. Ubicación:

SALICA DEL ECUADOR S.A. se encuentra ubicada al norte de la Parroquia rural de Posorja del Cantón Guayaquil de la República del Ecuador. Para llegar a Posorja se debe dirigirse desde Playas (Villamil) en la vía Data – Posorja, una vez que se llega a Posorja se debe tomar la vía de tierra hacia el retén de la Capitanía de Puerto, luego se continúa hasta llegar a la Empresa. Dirección: Nery Chalen Solar: 1-2 y Ficus – Sector Guarillo Grande.(Ver Anexo #3).

2.1.2. Organización: Organigrama SALICA DEL ECUADOR S.A.

Sr. Joaquín Gómez Villegas (Gerente General)

Sr. Ignacio Lachaga V. Presidente (Representante legal, jurídica y extrajudicial)

Sr. Alberto Galban. Coordinador General (Coordinan actividades del muelle y la planta con la oficina administrativa de Guayaquil).

Sra. Sonia Rodríguez. (Jefe de bodegas y almacenaje).

Ing. Astolfo Guerra (jefe de talleres).

Sr. Fernando Velastegui. (Jefe de taller Redero).

Sr. Mario Villón (Jefe frigorífico).

Ing. Geovanny Torres (Jefe de Gestión Naviera y Portuaria).

Sr. Fernando Velastegui. (Infraestructura y Maquinaria Descargas).

Sr. Juan José Pera (Gestión Documental).

Sr. Fernando Velastegui. (Gestión Traspuestos y Descargas).

Ing. Geovanny Torres (Labores de consignación.).

El personal requerido para sus operaciones será contratado a través de empresas tercerizadoras especializadas.

El Organigrama estructural de la empresa (Ver Anexo #4)

Personal de salud obligatorio.

La planta cuenta con un químico farmacéutico registrado en el Ministerio de Salud y en el colegio respectivo.

Visitantes.

Es importante informar a los visitantes internos y externos que para antes de ingresar a la planta existen ciertas reglas a seguir, éstas se encuentran claramente especificadas en los letreros colocados en cada área de la planta. Las visitas dentro de la planta estarán a cargo de la persona que los guía por lo tanto no está permitido en la planta visitas que se manejan sin ningún guía que sea representante de la empresa Sállica.



Los empleados del área administrativa y los visitantes deberán llevar, cuando proceda, ropa protectora y cumplir las demás disposiciones de higiene personal y ajustarse a las Normas de Buenas Prácticas de Manufacturas del personal de la empresa.

Almacenamiento

Bodega de almacenamiento de material de empaque.

La planta cuenta con una bodega de almacenamiento de material empaque, donde se almacena material de empaque primario, secundario y embalaje. Esta área se mantiene a temperatura constante.

Los recipientes o contenedores (empaque primario y secundario) que se utilizan para el empaque de los diferentes productos están almacenados en forma ordenada en la bodega de empaque, las condiciones de almacenamiento de los materiales están controladas para evitar que el material de empaque se contamine con polvo, insectos o restos de insectos, etc., evitando que al ingresar a la planta material de empaque contamine a los alimentos.

Bodega de almacenamiento de producto terminado.

La planta cuenta con bodega de almacenamiento de productos terminados, suficiente para guardar los productos que se elaboran, estas se mantienen siempre limpias y bien ordenadas, utilizando pallets plásticos y/o de madera, donde se colocan los productos, los pallets van colocados a la distancia correspondiente entre pallets y

con respecto a las paredes de tal forma que se puedan mantener en óptimas condiciones sanitarias y se puedan realizar los controles. El objetivo de mantener limpio y desinfectados los lugares de almacenamiento es para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento.

Condiciones del Personal.

Condiciones existentes.

La salud de los empleados y la higiene son los mayores componentes de un programa de control de sanitización, enfermedades producidas por organismos que pueden ser dispersados por descuido en los trabajadores que manipulan productos alimenticios, en algunos casos los individuos pueden portar la enfermedad sin que los síntomas sean detectados, los empleados seguirán las buenas prácticas de higiene. Con el fin de garantizar que el estado de salud del personal manipulador de alimentos es adecuado para las funciones que se realizan, se cumplen las condiciones siguientes:

La empresa exige el Certificado de Salud Ocupacional para manipuladores de los Alimentos, al personal nuevo que ingresa, el mismo que es renovado anualmente para éste efecto. Este documento es válido únicamente cuando es emitido por un área de salud del Ministerio de Salud Pública, para la emisión de éste documento el personal se someterá a un chequeo general garantizando su salud y que no represente un riesgo de contaminación en las tareas de manipulación del alimento en la planta.

La empresa realiza anualmente un análisis a todo el personal que labora en la planta para detectar la presencia de enfermedades infecto contagiosas y evitar la contaminación del alimento, material de empaque y superficies de contacto.

La empresa mantiene un registro que es llevado por el departamento médico donde se realiza un seguimiento del estado de salud del personal, y de cualquier otro aspecto relacionado con la salud de los empleados.

Precauciones de contaminación con olores, fragancias, sustancias químicas y otras sustancias.

El personal que labore en las áreas donde se ponga en contacto con el alimento, superficie de contacto o material de empaque conocerá que está prohibido utilizar cosméticos, esto es maquillaje, barniz de uñas o perfumes, que puedan ocasionar algún tipo de contaminación al alimento. El personal tendrá bien en claro que no está permitido asistir a elaborar en la planta utilizando perfumes, colonias o cremas con olores que puedan causar contaminación a los alimentos.

Además todo el personal que tenga algún tipo de medicina aplicada a la piel, comunicará éste particular, al supervisor del área para que él decida sobre su trabajo a realizar en ésta circunstancia.

El personal que labora en contacto con el alimento utilizará un cubre bocas, no utilizará ningún tipo de maquillaje porque puede llegar a contaminar el producto con los componentes del cosmético.

El personal tiene conocimiento de que cuando un pescado o filete cae al piso no puede ser colocado en su lugar sin antes haber sido lavado y desinfectado.

Todo recipiente que esté destinado para tener contacto con el alimento será antes de utilizarse, lavado y desinfectado.

El personal tiene prohibido mantener químicos en las áreas de proceso, los desinfectantes y químicos de limpieza solamente pueden estar en las estaciones de limpieza y bajo la supervisión y manejo de personal de sanitización. Cualquier desviación será comunicada inmediatamente al supervisor de turno.

El personal tiene totalmente prohibido escupir en los pisos en cualquier área de la planta, especialmente en las áreas de procesamiento y empaque del producto.

El personal tendrá bien en cuenta que está prohibido los juegos o bromas pesadas, que puedan atentar con el personal y con los bienes de la empresa.

El personal que maneja los materiales de empaque primario lo hará con total precaución utilizando previo al despacho del material de empaque, cobertores de cabello, guantes y toda precaución que evite contaminación del producto.

Es importante que el personal tenga conocimiento de que evitará contaminar el producto que se está elaborando con sudor, para lo cual tomará las precauciones necesarias.

Esta prohibido estornudar directamente sobre el producto que se está procesando, para esto está disponible los sanitario de la empresa.

Es importante que el personal sepa que al estornudar sobre el producto o superficies de contacto estará contaminando el producto con los fluidos que expulsa.

No se debe escupir en los tachos de desechos orgánicos que se encuentran dentro de las áreas de proceso.

El personal conocerá el orden como se tiene que colocar la ropa de trabajo, éste procedimiento lo encontrará descrito en un letrero colocado en el área de vestidores.

- a) Cambiarse los zapatos por las botas limpias y sanitizadas.
- b) Desinfectar las botas en las tinas.
- c) Dirigirse al lavadero de manos.
- d) Lavar y sanitizarse las manos según las instrucciones.
- e) Dirigirse al área de percheros.
- f) Cubrirse el cabello.
- g) Colocarse el suéter.
- h) Colocarse el mandil.
- i) Colocarse el cubre bocas.
- j) Colocarse las pecheras impermeables.
- k) Colocarse los guantes impermeables.
- l) Lavar y desinfectar los guantes.
- m) Dirigirse de inmediato al área de trabajo.

Equipos y utensilios.

El equipo esta instalado de tal manera que:

- Permite un mantenimiento y una limpieza adecuada (la planta cuenta con un sistema de mantenimiento preventivo.).
- Funcione de conformidad con el uso al que está destinado.
- Facilite unas Buenas Prácticas de Higiene.

Los equipos de la planta son adecuados para el manejo de productos alimenticios y su diseño permite la limpieza de sus partes, facilidades para el desensamblado y armado para el mantenimiento y reparación cuando sea necesario.

Transporte, Distribución y Comercialización.

Objetivos: Asegurar las condiciones higiénicas sanitarias del medio de transporte (buques, barcos, vehículos etc.).**Consideraciones Generales:** Los alimentos deberán estar debidamente protegidos durante el transporte. El vehículo de transporte o recipiente necesario depende de la condición del alimento a transportar.

Requisitos: Los vehículos que transportan el pescado vivo deben ser de material apropiado de tal manera que no contaminen el producto que se va a transportar, las paredes, los pisos y los techos deben estar hechos de un material apropiado y resistente a la corrosión, con superficies lisas e impermeable.

Los pisos deben estar dotados de un sistema de drenaje idóneo. El material puede ser plásticos o acero inoxidable.

Debidamente cerrado para evitar que el producto se contamine con polvo o cualquier otra sustancia, que se exponga a temperaturas externas y a desecación por efecto del sol y del viento.

Los tanqueros, camiones u otro vehículo que transporte pescado no deben ser utilizados para transportar combustibles u otro producto que puede ocasionar una contaminación al pescado.

Condiciones de transporte de Producto Terminado. (Art. 160 del Reglamento de Alimentos)

- Las paredes, los pisos y los techos deben estar hechos de un material apropiado y resistente a la corrosión, con superficie lisa e impermeable.
- Los pisos deben estar dotados de un sistema de drenaje idóneo.
- Camiones o contenedores solo para transporte de producto terminado.
- Camiones o contenedores cerrados que eviten que el producto se contamine con polvo o cualquier otra sustancia que se exponga a temperaturas extremas y a desecación por efecto del sol y del viento.
- Con sistema de refrigeración operativos para el mantenimiento del producto según sea su condición.
- Se debe permitir la circulación de aire frío en torno a la carga.
- Que compuesto de carga y descarga de fácil manejo y libre de sustancias contaminantes, que no sea utilizado para el transporte de sustancias contaminantes o combustibles.
- Las superficies de contacto con el producto terminado deben encontrarse limpias.
- La limpieza debe realizarse periódicamente.
- No debe existir evidencia de insectos, roedores, aves y animales domésticos.

2.1.3. Productos: Conservas de Atún en salsa de tomate y/o aceite vegetal comestible (Ver Anexo #5).

a) Materias primas y productos:

La materia prima, constituyen básicamente los peces pelágicos altamente migratorios del grupo de los túnidos, capturados a través de las embarcaciones pesqueras del grupo Albacora.

b) Insumos:

Los insumos son todos los ingredientes que requiere el sistema productivo a más de la materia prima importada y que pueden integrar el producto final (formulaciones especiales) o simplemente servir para que se produzca. Así, el producto final, serán lomos cocidos congelados y enlatados de atún, en diversas presentaciones, para exportación, adicionalmente otros insumos, incluyen principalmente labor, electricidad, agua, combustible y servicios.

En la planta trabajan aproximadamente unas 1.500 personas.

La zona donde se encuentra emplazadas las instalaciones de la empresa no dispone de ductos del sistema de abastecimiento de agua potable, en estas circunstancias, se llenan con agua de tanqueros contratados. El consumo de agua potable es alto.

La empresa cuenta con tres características fundamentales, para estar legalmente identificado con el proceso alimenticio y de conformidad con la ley Orgánica de la Salud, cuenta con:

El Permiso de construcción de la Empresa.

El Permiso de Funcionamiento del Ministerio de Salud Pública. **(Ver Anexo#6).**

Los Registros Sanitarios de los productos, los mismos emitidos por el Instituto Nacional de Higiene. **(Ver Anexo#7).**

2.2. Recursos Productivos: La empresa tiene varios barcos cuya misión es la captura de atún (todos los derivados del mar).



- 6 buques mercantes frigoríficos.
- 1 buque mercante frigorífico en construcción que lleva grandes innovaciones para el mejor transporte y distribución de túnidos en todo el mundo con capacidad de carga de 5.500 Tns.

- 14 atuneros congeladores de gran capacidad y alta tecnología
- 6 buques para pesca artesanal y apoyo logístico a la flota Atunera.

La capacidad de captura anual de la flota es de 110.000 toneladas, que se comercializan en todo el mundo.

El grupo ALBACORA posee las siguientes instalaciones industriales:

- Fábrica de conservas SALICA – Bermeo (Vizcaya).
- Planta de Congeneración – Bermeo (Vizcaya).
- Planta frigorífica – Puebla Caramiñal (Galicia).
- Planta de Procesamiento y envasado de atún congelado para su distribución directa al consumidor – Puebla Caramiñal (Galicia).
- Fábrica de construcción y reparación de artes de pesca – Las Palmas de Gran Canaria (Islas Canarias).
- Almacén de repuestos y recuperación de material electrónico, motores, maquinillas de pescas, etc.- Redondela (Galicia).

- Compañía con personal calificado para las estibas, desestibas y distribución de túnidos – Puebla de Caramiñal (Galicia).
- Participación accionarial significativa en unos de los astilleros de construcción naval más importantes y con la máxima calificación de Europa – Vigo (España).
- Planta de elaboración de productos derivados de túnidos – Puebla del Caramiñal (Galicia).

El grupo ALBACORA posee establecimientos administrativos, técnicos y comerciales en:

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| • Bilbao (Vizcaya) | España |
| • Bermeo (Vizcaya) | España |
| • Madrid. | España. |
| • Cádiz. | España |
| • Puebla de Caramiñal | España. |
| • La Puebla de Gran Canaria. | España. |
| • Mahe | Islas Seychelles. |
| • Ámsterdam | Holanda. |
| • Curacao | Antillas Holandesas. |
| • Panamá | Panamá. |
| • Guatemala | Guatemala |

2.3. Procesos Productivos: Ingeniería de Proceso

SALICA DEL ECUADOR S.A. A continuación se describe las instalaciones para la elaboración de lomos cocidos congelados y enlatados de atún en aceite.

Situación y emplazamiento.

La fábrica se encuentra ubicada dentro del complejo industrial destinado a completar el ciclo natural de pesca y transformación de atún, ocupando una

superficie de 4.000 m², destinado a zona de recepción y calibrado, cámara de congelación, planta de elaboración, vestuarios, servicios talleres y oficinas.

2.3.1. Capacidad productiva instalada.

Congelación: Se dispone de 7 armarios congeladores de placas marca TAMEINSA con una capacidad por unidad de 4.000 Kg/turno (8h.).

7 armarios x 4.000 Kg/turno = 28.000 Kg/turno x 240 días laborables = 6.720.000 Kg/año.

Cámara frigorífica y de Refrigeración

1 Cámara para pescado congelado para 500 Tns.

1 Cámara de mantenimiento de pescado cocido antes de limpiar de 50 Tns.

1 Cámara de refrigeración de 20 Tns.

1 Cámara para almacenamiento de producto terminado de 750 Tns.

Embolsado y sellado.

40 moldes de acero inoxidable con una capacidad de 6 Kg por molde.

6 máquinas de vacío marca EGARVAC con una capacidad por unidad de 5.760 Kg/turno (8h).

6x5.760 Kg/turno = 34.560 Kg/turno x 240 días laborables/año = 8.294.400Kg/año.

Enlatados de atún

1 línea de empacado, aceitado y cerrado de formato RO-1000 de 40 latas/minutos de capacidad.

40 latas/minutos x 60 minutos/hora 8 h/día = 19.200 latas/turno.

19200 latas/turno x 240 días = 4.608.000 latas: 12 latas/caja = 384.000 cajas/año.

1 línea de empacado, aceitado y cerrado del formato RO-200 de 180 latas/minutos de capacidad.

180 latas/minutos X 60 min/hora x 8h/turno = 86.400 latas/turno.

86.400 latas/turno x 240 días = 20.736.000 latas: 48 latas/caja = 432.000 cajas/año.

Consumo de aceite:

RO-1000: 5,5 Kgrs de aceite por caja.

RO-200: 3,6 Kgrs de aceite por caja.

384.000 cajas/año x 5,5 Kg/caja + 432.000 cajas/año x 3,6 Kg/caja = 3.667.200 Kg de aceite/año.

2.3.2. Etapas de Procesos de SALICA DEL ECUADOR S.A.

Para la elaboración de sus productos de consumo Nacional y de exportación, cuenta con lo siguientes etapas de procesos:

Adquisición de Materias Primas:

En el área de recepción se descarga de las flotas pesquera que poseen cisternas que traen el atún vivo. La recepción se realiza en tanques con abundante hielo y sal para evitar su oxidación.



CUADRO #3

Descripción de la Materia prima.

1.- Nombre del Producto	ATUN
2.- Procedencia de la Materia Prima	De la pesca de la flota de la empresa
3.- Características del Producto	Pez acantopterigio que alcanza unos cuatro metros de largo. Es de color azul oscuro en el dorso, costado grises y vientre con listas plateadas. Abunda en el Mediterráneo y el Atlántico y se presenta en bandadas, a veces compuestas de millares de individuos.

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

Recepción y Calibrado de la Materia Prima.

El atún clasificado por tamaños se recibe en contenedores en el área de recepción. En ese momento se toman muestras para determinar sal, histamina y temperatura, de la misma forma se realiza el control organoléptico (aspecto de branquias, olor, estado de ojos, etc.) y se toman los datos de peso para control posterior de rendimientos. Se elabora un registro con todos los

datos. Si el resultado de la inspección es correcto sigue a la siguiente etapa de proceso.



Descongelación.

En el área de recepción hay una zona destinada al proceso de descongelación hasta alcanzar una temperatura final de -2°C en espina. Normalmente bastará unas 12 horas para lograr la correcta descongelación del atún, no obstante se

lleva un control para asegurar que la calidad del proceso de descongelación ha sido satisfactoria.

Corte y Emparrillado.

Finalizado el proceso de descongelación el atún pasa a la línea de corte eliminando la cabeza y en algunos casos cortando las piezas longitudinalmente para obtener piezas de igual tamaño que se colocan ordenadamente en los cestos de cocción. Antes de proceder al emparrillado el pescado



Entero ó cortado pasa por un túnel de lavado para eliminar, en lo posible, restos de suciedad y sangre. Los cestos de pescado se estiban en base formando el bastidor que está listo para introducirlo al cocedor.

En esta fase se produce una merma (cabeza, vísceras,...) del orden del 10%, que sobre las 16.000 Tns., suponen 1.600 Tns.

Cocción y Enfriamiento.

Cargado el cocedor con los bastidores de pescado y teniendo en cuenta que todo el pescado es del mismo tamaño garantizando la homogeneidad necesaria para minimizar las mermas que se producen como consecuencia de las pérdidas de humedad y grasas. La tecnología aplicada en este tipo de cocedor a vapor bajo vacío permite obtener un producto óptimo y que casi está listo para su manipulación puesto que en la última fase del ciclo se somete al pescado a una ducha de agua fría intermitente hasta la temperatura más adecuada

Todo el proceso está controlado por medio de sonda de presión y temperatura durante el ciclo completo lo que permite de disponer de los registros necesarios para asegurar la calidad del producto.

En esta fase de proceso se estima unas mermas del 22% por deshidratación, que sobre 16.000 Tns., suponen 3.520 Tns.



Manipulación y limpieza.

Una vez acondicionado el pescado en la fase anterior esta listo para proceder a eliminar la piel, sangre, espina y resto de carne oxidada del atún.

En ésta operación se obtienen los lomos limpios y también migas y trozos como subproductos. En esta etapa se produce una merma del 28%, que sobre 16.000 Tns., suponen 4.480 Tns. De residuos de pescado que junto con lo generados en la etapa de corte y emparrillado se tratarán para obtener harina de pescado.



Esta operación en la cinta de manipulación de manera que cada operaria elimina las partes desechables a una cinta transportadora, coloca los lomos limpios en una caja que, una vez llena, es transportada a la siguiente fase por medio de una cinta. Cuando el tipo de limpieza así lo requiera procederá a una segunda limpieza de los lomos, obteniendo las migas que deposita en otra caja para su tratamiento posterior.

Durante este proceso se aplica un control estricto sobre todas las variedades que incluyen tanto en la calidad del producto: grado de limpieza y condiciones higiénico-sanitarias, como en el rendimiento de la operación: relación entre el pescado que se introduce a limpiar y los lomos y/o migas obtenidas.

Embolsado, sellado y retractilado.

Las empacadoras de lomos a partir de las cajas con lomos limpios y/o cajas con migas proceden a embolsarlo en bolsas de plásticos de entre 6 y 8 Kg.

Previamente se realiza una última selección y control del producto procediéndose a una toma de muestras para realizar analíticas de histamina y microbiológico para cumplir con la legislación técnico – Sanitaria aplicable



Se procede a sellar las bolsas en las campanas de vacío, operación que consiste en eliminar el oxígeno de la bolsa y sellarla térmicamente para asegurar la calidad del producto envasado durante el tiempo máximo legalmente establecido. A continuación se somete las bolsas al retractilado haciéndolas pasar por un baño con agua caliente incrementando la protección al eliminar las arrugas que produce en la fase de vacío.

Congelación-

Las bolsas una vez selladas se colocan en las bandejas que sirven de molde y se introducen entre placas del armario congelador, una vez completo, se inicia el ciclo de congelación hasta que el producto alcanza los -25°C , en unas pocas horas. Este sistema de congelación es el más rápido y seguro, garantiza la máxima calidad del producto y al dar forma regular a la bolsa facilita

su manipulación y transporte posteriores.



Encajonado y Almacenamiento

Finalizada la fase de congelación tenemos dos opciones de embalado, o bien embasar tres bolsas por caja o pallets-box de 144 bolsas. Rotulando en ambos casos en el exterior de las cajas ó pallets el peso neto, especie, fecha de fabricación y lote de producción, con el fin de asegurar la trazabilidad del producto. En cuanto al rotulado en etiquetas se señala lo siguiente.



El rótulo deberá cumplir con lo dispuesto en el reglamento de alimentos en vigencia, capítulo IV del rotulado. Art. #145. Los envases deberán llevar un rotulo

visible, impreso o adherido, con carácter legible e indeleble redactadas en castellano, permitiéndose con propósito de exportación, la redacción en otro idioma y llevará la información mínima siguiente:

- a) Nombre del producto.
- b) Marca Comercial.
- c) Identificación del lote.
- d) Razón Social de la empresa.
- e) Contenido neto en unidades de sistema internacional.
- f) Indíquese si se trata de un alimento artificial.
- g) Número de Registro Sanitario.
- h) Fecha de elaboración y tiempo máximo de consumo.
- i) Lista de ingredientes.
- j) Forma de conservación.
- k) Precio de Venta al Público. (P.V.P.).
- l) Ciudad y País de origen y,
- m) Otros que la autoridad de salud estime conveniente.

Las cajas o pallets-box se introducen en las cámaras de productos terminados a la espera de su expedición.

Línea de empaque condimentación, cierre, esterilización, empaquetado de RO-1000 y RO-200.

Alternativamente los lomos cocidos y limpios pueden enlatarse en cualquiera de los dos formatos señalados en el siguiente proceso.

Los lomos de atún limpios son introducidos en empacadoras de pescado que realizan el empaquetado de latas, a continuación se dosifica el aceite, pasando a la Máquina cerradora donde se obtiene el envase cerrado, pasa por una lavadora-recuperadora y se encesta en el carro de esterilización.



La esterilización de los envases se realiza en autoclave estático por medio de inyección directa de vapor a una temperatura de $117^{\circ}\text{C} - 118^{\circ}\text{C}$ (250gdf) y a 13-14 lbs. de psi; por espacio de 90 minutos tiempo que garantiza un perfecto esterilizado que permita al producto mantenerse inalterable por espacio mayores a los dos años de su elaboración, (El tiempo máximo de consumo de la conserva de atún será de dos años).

Una vez finalizada la fase de esterilización pasan al tren de lavado y secado, luego el producto terminado deberá tener un tiempo de cuarentena de por lo menos 48 horas, para posteriormente encajonar las latas en cajas de cartón. Las cajas son puestas en pallets y pasan al almacén de productos terminados.

Almacenaje y conservación del producto terminado

Como perteneciente al sistema de producción existe un almacén de productos terminados, donde las cajas se ubican sobre paletas identificado por códigos y productos, se acomodan de tal manera que haya una buena ventilación y facilidad para la limpieza.



Colindante a este almacén, se encuentra otro en el que se tienen los materiales necesarios para cada una de las secciones de las líneas productivas.

Diagrama de flujo para la obtención de enlatados y lonjas de atún de **SALICA ECUADOR**. (Ver Anexo # 8).

Secciones auxiliares.

Además de los recintos destinados a la producción, existen en el conjunto de la instalación otras secciones auxiliares como:

Cámara frigorífica para pescado entero congelado.

Cámara frigorífica para lomos congelados.

Cámara de refrigeración para pescado cocido.

Cámara de refrigeración para pescado cocido y limpio.

Taller de mantenimiento

Sala de calderas.

Laboratorio.

Centro de transformación.

Sala de equipos auxiliares: compresores de aire, sala de maquinas, bombas de agua.

Grupo electrógeno (700Kva).

Báscula para camiones.

2.3.3. Supervisión al Diseño y Separaciones Ambientales de la Planta.

- **Los pisos, paredes, techos.**

Al ingresar existe desinfectantes de botas con agua y cloro, los pisos de toda la planta es de galvalum, sostenido por una estructura metálica, adicionalmente al igual que las paredes los techos están recubiertos por paneles de aislamiento térmico, estos, son durables, lisos de tal forma que impidan la acumulación de suciedad, no son absorbentes, lo que facilita el mantenimiento y limpieza de techo, La altura que hay del piso al techo (3.80m) es la adecuación para que los equipos puedan ser colocados y el personal pueda trabajar de tal forma que se crea un ambiente agradable para el operario y no sea fuente de contaminación para el producto a procesar.

Las paredes de todas las áreas de proceso son de concreto recubiertas con paneles térmicos, pintado con pintura lavable. Los paneles térmicos descansan sobre muros de concreto, para las uniones entre el muro y los paneles que utilizan rieles metálicos de soporte, para sellar los espacios que puedan quedar, se ha utilizado poliuretano cuya función es que todos los posibles espacios existentes queden totalmente cerrados y evitar que luego se conviertan en guaridas contaminantes.

Además como resultado del mejoramiento continuo, se ha colocado en cierta área de la planta planchas de acero inoxidable, los cuales descansan sobre las mesas de concreto.

Las uniones o zócalos entre el piso y la pared son redondeados lo que ayuda a facilitar la limpieza, de igual forma las uniones entre los paneles de las paredes y los techos están sellados con juntas sanitarias (curvas) cuya función es evitar espacios o ángulos rectos en la planta que son precursores de acumulación de contaminación.

- Todas las puertas de ingreso a la planta están provistas de protecciones, manteniéndolas en buen estado de conservación para evitar la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva.
- La planta no cuenta con ventanas con el objetivo de impedir el ingreso de plagas del exterior.

Iluminación: Todo el establecimiento está iluminado ya sea con luz artificial y/o natural, que posibiliten la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos, o con una mezcla de ambas que garantice una intensidad mínima.

La planta cuenta con luz apropiada en las tareas que son necesarias como lava manos, vestidores, inodoros, pasillos, en toda el área de proceso, área de empaque, almacenamiento, despacho y bodega de materiales, limpieza de gavetas, cámaras y túneles de congelación.

Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de recibimiento de materia prima, almacenamiento, preparación y manejo de los alimentos, son de tipo inocuo y están protegidas contra rupturas, la iluminación no altera los colores. Todas las instalaciones eléctricas se encuentran bien empotradas o en su defecto se colocan externamente se lo hace perfectamente recubierta de tubos o caños aislantes, de tal forma que no se permite cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.

Calidad de Aire y Ventilación: SALICA DEL ECUADOR S.A. cuenta con ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, necesario como para evitar la fatiga de los operarios (exceso de vapor, calor, permitir la circulación de aire suficiente, evitar la condensación de vapores y eliminar el aire contaminado de las diferentes áreas).

Una de las funciones de la ventilación es evitar la contaminación de los alimentos, para minimizar los olores y vapores se han colocado equipos de extracción de aire.

La sala de proceso se encuentra provista para un sistema de aires acondicionados que son encargados de mantener la planta (área de proceso del pescado) a una temperatura controlada, creando internamente un ambiente de presión positiva.

La dirección de la corriente de aire no va de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación están protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.

Los ventanales, claraboyas, extractores y canales tienen mallas protectoras en buen estado de conservación que evitan el ingreso de plagas.

Las puertas de acceso a las áreas de proceso tienen cortinas para controlar el ingreso de insectos, además cuenta con varias lámparas electrocutoras de insectos.

Suministro de agua.-

Para el desarrollo de sus actividades industriales y domésticas, la empresa se abastece de agua potable mediante carros – cisternas que es receptada en 4 tanques reservorios con una capacidad total de 1.820 m³.

El consumo mensual promedio de agua dulce, suministrada por la Empresa Provincial de Agua Potable a través de carros cisternas y, en base a lectura efectuadas en los medidores existentes, es de 9.250,25 m³/mes.

El agua de mar, sirve como medio de transporte del pescado desde las bodegas de los barcos, hacia las tolvas de recepción, para el descongelado del atún, para eviscerado del pescado, para lavados iniciales del pescado, sellado de vacío del condensador barométrico, para la limpieza de la planta y de ciertos equipos.

(*) Estos valores corresponden a los promedios de las sumatorias de los meses Julio, Agosto, Septiembre y Octubre del 2.009.

Consumo de Energía Eléctrica.-

Para el desarrollo de sus actividades industriales. La Empresa se abastece de energía eléctrica mediante su propio banco de generadores.

Evacuación de aguas de proceso

Manejo de residuos o desperdicios.

Desperdicios Orgánicos.

Desperdicios Inorgánicos

Área de Producción:

- a) Área de recepción de la materia prima.
- b) Área de procesos.
- c) Laboratorio de Control de Calidad.
- d) Oficina de Planta de Producción.
- e) Cámara frigoríficas

CAPITULO III

SITUACION ACTUAL

3.1. Factores de impacto ambiental.

ABASTECIMIENTO Y USOS DEL AGUA.-

Abastecimiento – Generalidades:

SALICA, para el desarrollo de sus actividades domésticas e industriales, se abastece de agua potable mediante carros-cisternas, captando además, agua de mar para diversos usos dentro de la planta.

Agua Potable:

El agua potable que recibe mediante carros-cisternas, es receptada en los grandes tanques reservorios metálicos que dispone la Empresa, así como desde los tanques reservorios, el agua es distribuida mediante dos bombas de 7.5 HP y otra de 2,5HP; las dos primeras, están conectadas a un manifold que suministra y contabiliza el agua a la planta atunera, planta de hielo, la otra bomba distribuye y contabiliza el agua a un sistema de tuberías, que abastece a los calderos, autoclaves, flota pesquera, comedor, oficina administrativas y torre de enfriamiento.

El consumo promedio mensual de agua potable, suministrada por carros-cisternas y de acuerdo a mediciones realizadas por el personal de la planta es de 9.250 m³/mes;

Agua de Mar:

La empresa también se abastece de agua de mar, para utilizarla en ciertas actividades industriales, captándola mediante una estación de bombeo ubicada en el muelle principal. Existe 4 bombas que impulsan el agua a través de una tubería de 12 pulgadas de diámetro, hasta 4 cisternas-sedimentadoras, que tienen una capacidad total de 360 m³; el agua clarificada es distribuida al sistema hidráulico de la planta, por medio de 5 bombas de 7,5 HP.

Existe otro sistema de bombeo que es utilizado para bombear la pesca, desde la bodega de los barcos hacia las tolvas de recepción. Para realizar esta operación se utiliza agua de mar, como medio absorbente o de transporte, en una relación de 2 ton, de agua por cada ton, de pescado; toda esta agua es evacuada nuevamente al mar después de haber transportado la pesca.

USO DEL AGUA:

Uso doméstico.-

El agua potable para consumo doméstico, es distribuida a través de la red hacia los baños de las oficinas, al comedor, camerinos de obreros y todos los aparatos sanitarios existentes en la planta industrial. El consumo debido al uso doméstico del agua, se ha cuantificado en base al número de empleados que laboran, asignándoles una dotación de acuerdo a sus actividades, obteniéndose los siguientes valores.

- Dotación: 60 litros/trabajador-día.
- Número de trabajadores: 1500.
- Consumo: $1.500 \text{ trabajadores} \times 60 \text{ litros-día} = 90.000 \text{ litros/día}$
 $= 90 \text{ m}^3/\text{día}.$

Uso Industrial.-

Agua Potable.-

Desde los tanques reservorios, el agua es bombeada mediante 2 bombas de 7,5 HP hasta un manifold que abastece a la planta atunera, planta de hielo. Mediante otra bomba de 2,5 HP se abastecen a los 2 calderos de 150 HP cada uno, torre de enfriamiento, flota pesquera, 6 autoclaves, etc.

En la planta atunera:

Se utiliza el agua potable, para la limpieza final del atún cortado y eviscerado, el rociado del atún ya cocido, en la limpieza de mesones, equipos, y accesorios de deslonje, en la preparación del agua-aceite, lavado de las latas selladas, en los colchones de agua de recepción de latas selladas y en la descompresión de los autoclaves. Este volumen se ha cuantificado en base al valor pico leído en el contador el 30 de Agosto de 2.009, en $38,04 \text{ m}^3/\text{día}.$

El volumen de agua potable utilizada materia prima directa, en la preparación del agua-aceite, se ha determinado en: 2,4 m³/día.

Agua-aceite 300lt/parada x 8 paradas/día x m³/1000lt = 2,4 m³/día

En la generación de vapor:

Se utiliza el agua potable que es contabilizada mediante un medidor cuya lectura pico fue de 159,57m³/día, el 28 de Agosto del 2.009.

Lo consumido por la **flota pesquera** en las actividades domésticas de la tripulación, esta contabilizada en 66,8 m³/día, pico leído el 28 de Agosto del 2.009. Los barcos se abastecen de agua potable desde un punto colocado en el muelle de la Empresa.

La Planta de hielo consume 62,35 m³/día, lectura pico efectuada el 27 de Agosto del 2.009.

La torre de enfriamiento consume 15,85 m³/día, según lectura pico efectuada en medidor, el 28 de Agosto del 2.009.

La Cámara de hidratación consume 23,78 m³/día, según lectura pico efectuada en medidor, el 30 de Agosto del 2.009.

Agua de Mar:

Cabe indicar que la Empresa También se abastece de agua de mar, utilizándola en diversas operaciones industriales, especialmente como medio de transportación de la pesca (agua absorbente) desde los barcos hasta la planta, así como dentro de la misma, para sellado del sistema de vacío de la planta de agua de cola (condensador barométrico), para el descongelamiento del atún, eviscerado-limpieza preliminar del atún y limpieza de equipos y planta.

Para cuantificar el consumo de agua de mar, se hicieron las siguientes consideraciones:

Agua absorbente (Bombeo de pesca).

Días laborable = 22 días/mes.

Promoción promedio diaria = $4.000/22 =$ **181,82 ton/día.**

Relación ton pesca/ton harina = 4/1

Pesca promedio procesada = $181,82 \times 4 =$ **727,28 ton/día.**

Relación ton agua absorbente/ton pesca = 2/1.

Cantidad de agua absorbente = $727,28 \times 2 =$ **1.454,56 ton/día.**

Cantidad aproximada de agua salada consumida en la descarga de la pesca, mediante bombeo (agua absorbente) = **1.454,56 m³/día.**

(Se ha considerado 4.000 ton/día de la prod. Promedio de harina)

Condensador Barométrico.

La planta de agua de cola está constituida por evaporadores de múltiple efecto, los que para su funcionamiento requieren un sello de vacío con agua de mar, en esta operación se arrastran sustancias orgánicas condensables y se eleva la temperatura del agua de retorno, para cuantificar este consumo se estimó el caudal del condensado secundario, el que proviene de el agua de cola, en 100 m³/día, por lo que se obtuvo el siguiente consumo.

Condensado secundario obtenido = 100 m³/día = 100.000 Kg/día.

100.000 Kg/día son equivalente a 100.000 Kg de vapor/día.

1Kg de vapor requiere 35 litros de agua para ser condensado. (*)

$100.000 \text{ Kg de vapor/día} \times 35 \text{ litros de agua de mar/1Kg de vapor} = 3'500.000 \text{ litros/día}$
 $= 3.500 \text{ m}^3/\text{día}.$

Cantidad de agua salada utilizada en la columna barométrica = 3.500 m³/día.

(*) Ver en Bibliografía

Descongelado de Atún:

En esta operación se utiliza 9 puntos de agua salada distribuidas en un área para este fin, cada punto descarga dentro de los tanques metálicos que contienen el atún congelado, con un caudal de 1lt/s, durante 3 horas por batch, realizándose hasta 2 batch por día, obteniéndose:

$$9 \text{ puntos} \times 1 \text{lt}/1 \text{ punto} \times 3.600 \text{s}/1 \text{ hora} \times 3 \text{ hora}/1 \text{ batch} \times 2 \text{ batch}/\text{día} \times 1 \text{ m}^3/1.000 \text{lt} = 194,4 \text{ m}^3/\text{día}.$$

Cantidad de agua salada utilizada en el descongelado de atún = 194,4 m³/día.

Limpieza de equipos y planta:

El agua salada es utilizada para lavar las tinas de recolección de pescado, banda transportadora, planta de agua de cola, pisos, etc. La cantidad estimada por esta actividad es:

Atunera:

El agua de mar es utilizada para limpieza de pisos, en el área de corte-eviscerado y en el área de deslonje-enlatado.

Caudal de manguera = 1lt/s.

Tiempo duración de limpieza = 1 hora.

Número de manguera utilizada = 2 u.

Número de limpieza por día = 2u.

$$1 \text{lt}/\text{s} \times 1 \text{ hora}/\text{limp} \times 2 \text{ limp}/\text{día} \times 3.600 \text{s}/1 \text{ hora} \times 1 \text{ m}^3/1.000 \text{ lt} \times 2 \text{ mang} = 14,4 \text{ m}^3/\text{día}.$$

En el área de deslonje se realiza la misma operación con un consumo igual a

14,4 m³/día, el consumo total de las dos áreas es de:

Cantidad consumida = **28,8 m³/día**.

3.1.1. Contaminantes.

Las operaciones de producción de la Empresa no emplea productos químicos peligrosos en cantidades que representen riesgos ambientales, el hidróxido de sodio en pequeñas concentraciones es utilizado para la limpieza de la planta (áreas de producción y equipos de procesos.).

3.1.2. Desechos y residuos tóxicos.

RESIDUOS LIQUIDOS

3.1.2.1. Domésticos:

Las aguas residuales generadas por las actividades domésticas del personal que labora en la Empresa, se dan por el uso de baños, duchas, lavados y demás aparatos sanitarios existentes en la Planta, así como en la cocina y comedor.

El caudal generado por las aguas residuales domésticas, se estima en un 80% de su consumo diario, esto es: $60 \text{ m}^3/\text{día} \times 0.8 = 48 \text{ m}^3/\text{día}$.

3.1.2.2. Industriales:

Las aguas residuales industriales, generadas por SALICA, en un día de máxima producción, corresponden al funcionamiento simultáneo de la planta de atún.

En toda la planta en el párrafo anterior, se generan efluentes líquidos por lavado de la materia prima, limpieza de equipos, limpieza de la planta, transporte de pesca, por el tratamiento de agua de cola y sellado de vacío del condensador barométrico.

Para describir y cuantificar los caudales de agua residual generados por las actividades de la Empresa, es necesario considerarlas individualmente, a más de los cálculos que se obtuvieron en (Uso Industrial del Agua Potable).

PLANTA ATUNERA:

Descongelamiento de atún.- En esta actividad se utiliza agua de mar mediante baños de agua, tal como se ha descrito y cuantificado en (Agua Potable de uso industrial), este valor corresponde a un caudal de $194,40 \text{ m}^3/\text{día}$.

Limpieza de Planta.- Para la limpieza de la planta atunera se utiliza agua de mar, mediante el uso de mangueras, pero también se utiliza agua potable para enjuague de los atunes cortados y eviscerados de los mesones, accesorios y bandejas en el área de deslonje-enlatados, cuantificándose en un caudal de:

(Caudal de agua potable consumida – Caudal utilizado como materia prima directa + Caudal de agua salada consumida = $38,04 - 2,4 + 28,8 = 64,44 \text{ m}^3/\text{día}$).

Cámara de hidratación.- En ésta cámara de hidratación, existe un rocío de agua potable que sirve para mantener la humedad y la temperatura en niveles apropiados y evitar que el atún cocido, se deshidrate. En esta cámara se genera agua residual (medido por un contador), con un caudal de $23,78 \text{ m}^3/\text{día}$.

Condensado de vapor.- Los condensados de vapor considerados como efluentes, corresponden a los que descargan los cocinadores, los condensadores no recirculares y las purgas, este valor ha sido cuantificado en base a la lectura del medidor, en $159,57 \text{ m}^3/\text{día}$.

Determinación de caudales.-

Para determinar los caudales de descargas de los residuos líquidos se procedió a la revisión de las lecturas tabuladas de los contadores ubicados en las líneas de distribución de agua potable. En lo que respecta a la descarga debido al consumo de agua de mar, se aforaron mangueras, puntos de agua y se midieron volúmenes de recipientes, como tanques, piscinas y cisternas, todos estos valores han sido cuantificados en (Uso de agua de mar por residuos líquidos Domésticos e Industriales).

Para los diseños definitivos, se deberá considerar la realización de aforos durante un lapso considerable, en el que se muestren las variaciones de máximos y mínimos. En el colector final se deberá construir un medidor de caudal, como por ejemplo un vertedero, un canal parshal, o un equipo electrónico compacto

Régimen de Descarga.

Las descargas de las aguas residuales se producen durante 22 días de cada mes, tiempo en el cual, se realiza la pesca debido a las fases lunares, por lo que, existe materia prima para la producción de conserva de atún. Las descargas son de tipo continuo, por cuanto existe pescado congelado almacenado, aun cuando se produzca variaciones en la recepción de la materia prima, debido a la temporada de la pesca.

3.1.3. Residuos Sólidos

Toda la basura y desechos de planta son divididas en basura orgánica, inorgánica y tóxica la misma que es separada en diferentes contenedores previamente rotulados.

Desperdicio Orgánicos.

Comprendiendo por este tipo de desperdicios a todos los restos de pescados, los que son trasladados constantemente y con las precauciones correspondientes para evitar contaminación posible hacia un área de frío, en tanques rotulados y de uso exclusivo para éste fin, la evacuación de los desperdicios orgánicos es constante de tal forma que no pueda crear contaminación.

Estos desperdicios son comercializados a otras empresas, utilizándose en la elaboración de un producto secundario, (Harina de pescado).

Desperdicio Inorgánicos.

Comprende el desperdicio o el resto de material de empaque como: fundas, papel, cartón, restos de empaque térmico, cajas, grapas, zunchos, etc. Son eliminados en la planta con tal frecuencia que no se conviertan en un problema de contaminación.

Como norma interna, durante cuatro horas, el supervisor de cada área debe revisar la evacuación en forma correcta los desperdicios de la planta, junto con los desechos

de oficina, plásticos, vidrios, papel, latas, cartón etc. Que son recolectados diariamente por el servicio público municipal

3.1.4. Residuos Tóxicos.

Son depositados en contenedores, debidamente rotulados para éste propósito, serán desalojados de la planta en fundas plásticas rotuladas.

CUADRO #4

DESECHOS SOLIDOS		
DESECHOS SOLIDOS	FUENTE DE GENERACION	DISPOSICIÓN FINAL
Metales, latas sunchos, varillas perfiles	Taller mecánica	Reciclaje
Desechos Orgánicos	Comedor	Relleno Sanitario
Desecho Orgánicos	Eviscerado	Para ser procesado (harina de pescado)

Fuente: 2.009

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

3.1.5. Residuos Gaseosos

Los residuos gaseosos emitidos a la atmósfera por la planta industrial, son generados principalmente, por el secado de la torta de prensa en el secador de llama directa. El combustible y el aire secundario en el horno, circulan en flujo paralelo con la torta a lo largo del cilindro rotatorio, volteando el material que se deseca en la corriente de gas caliente; el flujo paralelo permite que los gases calienten (500 °C – 700 °C), en contacto con la torta húmeda, produzcan una evaporación rápida. La temperatura del producto seco y de la corriente del gas desciende a valores aproximados de 90 °C. Los gases que se eliminan tienen un olor característico (olor a proteína-pescado), debido a que contienen partículas de harina muy finas en suspensión, sustancias insolubles en agua, sustancias oleosas etc. Cuando esta operación, se la realiza mediante secado indirecto en equipos con camisa de vapor, no

se originan humos de combustión, solo vapor sin olor a proteína quemada, pero el costo de operación, es más elevado con la menor eficiencia del secado.

El tratamiento de los gases efluente, se lo puede realizar en torres lavadoras en las que el gas, entra por el fondo y sale por la parte superior, atravesando una corriente descendente de agua; su eficiencia es muy baja pero posee una baja caída de presión ahorrando energía a los ventiladores. El gas lavado posee un olor residual por lo que tiene que ser tratado con un neutralizante de olores (gas cloro, productos comerciales, etc.); en estas condiciones, se los debe descargar a la atmósfera a través de una chimenea alta para asegurar su dilución y dispersión antes de que alcance el nivel del suelo.

Todos los procesos para depurar las emisiones gaseosas, deben de considerar el estado físico de los contaminantes, para el caso de partículas (sólidas o líquidas), los mecanismos deben ser de tipo físico, como: separadores de partículas, a gravedad, por inercia, fuerza centrífuga, intercepción, precipitación electrostática, difusión browniana y deposición ultrasónica; para el caso de separación de gases se emplean: absorción, combustión, y reducción catalítica.

Los equipos de separación de partículas, se los clasifica como secos y húmedos, dentro de los primeros existen los ciclones, filtros, separadores electrostáticos y dentro de los húmedos están los lavadores, torres de relleno, etc. También se lo puede clasificar como separadores por gravedad, por inercia o mecánicos, por la fuerza centrífuga, por lavado, por filtración y electrostática.

Los equipos depuradores de gases, en los contaminantes están en forma de gaseosa, se clasifica de acuerdo al tipo de mecanismo físico-químico utilizado para separarlos, existiendo: equipos de absorción, absorción de combustión y reducción catalítica.

Los otros efluentes gaseosos, son productos debido al funcionamiento de cocinadores, generadores de vapor y generadores eléctricos; estos gases y vapores no

representan problemas de contaminación atmosférica de acuerdo a sus características cualitativas y cuantitativas.

La Empresa en los actuales momentos se encuentra en la fase de investigación y análisis de propuestas para adquirir un equipo depurador de gases, aunque existen ciclones de recuperación de sólidos. (Referencia bibliográfica)

3.2. Registro de problemas (datos referentes a problemas: grados de contaminación, sistemas de tratamiento.

3.2.1. Cantidad de Agua Consumida.

AGUA POTABLE:

Uso Doméstico.-.....90,0 m³/día.

Uso Industrial.-

- Conservas de atún 38,04 m³/día.
- Calderos 159,57 m³/día.
- Flota pesquera 66,80 m³/día.
- Planta de hielo 62,35 m³/día.
- Torre de enfriamiento 15,85 m³/día.
- Cámara de hidratación 23,78 m³/día 366,39 m³/día

Total de agua potable consumida..... 456,39 m³/día

Flujograma simplificado del uso del agua potable (**Ver Anexo#9**)

AGUA SALADA (DE MAR):

Uso Doméstico.-..... 00,0 m³/día

Uso Industrial.-

- Absorbente o de bombeo 1.454,56 m³/día

- Condensador Barométrico 3.500,00 m³/día
- Descongelado de Atún 194,40 m³/día
- Limpieza de plantas 28,80 m³/día

Total de aguas salada consumida:5.177,76 m³/día

Flujograma simplificado del uso del agua de mar **(Ver Anexo#10)**

3.2.2. Cantidad de Efluentes Generados

Efluente Domésticos:48, 00 m³/día.

Efluente Industrial

Absorbente de pesca:1454,56 m³/día

Planta Atunera:

Descongelamiento del Atún: 194,40 m³/día.

Limpieza de la Planta: 28,80 m³/día.

Cámara de hidratación: 23,78 m³/día.....246,98 m³/día

Generadores de vapor:

Condensado de vapor:..... 159,57 m³/día.

Total:**1.909,11 m³/día.**

Flujograma simplificado del uso y generación de Aguas Residuales de SALICA DEL ECUADOR S.A. –Posorja-Agosto 2.009. **(Ver Anexo#11)**

3.2.3. Calidad del Aire.

3.2.3.1. Impacto por ruido.- El ruido es un problema común de salud, ya que una exposición sobre los niveles permisibles causa daño permanente en este sentido, además es un problema de seguridad, pero las exposiciones a tales ruidos son muy raras. Igual que otros riesgos de salud, el ruido tiene un umbral límite y las exposiciones se miden en términos de promedios ponderados por tiempo.

El ruido puede definirse como un sonido no deseado, en el sentido industrial, es excesivo y dañino, por lo regular este concibe como una onda de presión en la atmósfera.

El ruido se identifica de manera continua o intermitente.

- **Ruido Continuo.-** Es aquel que está presente durante todo periodo de labores.
- **Ruido Intermitente.-** Es aquel que está momentáneamente como; pulsadores de impacto, ruidos sociales, etc.

Por estar localizada la empresa en una zona rural, de acuerdo a los requerimientos de la OSHAS (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) y, de acuerdo a nuestra Legislación Ambiental vigente, el límite permisible del ruido es de 85 dBA durante un periodo de 8 horas.

Los impactos sonoros se midieron con un sonómetro marca Extech, que tiene una precisión de 1,5 dBA y cumple con los estándares ANSI e IEC 651 tipo II.

Los monitoreos fueron realizados en las áreas de producción, generación de energía, talleres, recepción de materia prima y exteriores de la planta.

En el área de producción se monitorea en distintas zonas, considerando que el local es completamente cerrado y las operaciones son continuos durante las 8 horas. En los siguientes cuadros se presentan los resultados de monitoreos en:

La garita de vigilancia, Área de Parqueos, Patio de Maniobra, Área de Producción, y Calderos.

CUADRO #5

MONITOREO EN LA GARITA DE VIGILANCIA

Fecha		Marzo del 2.009	
Nombre de la Empresa		SALICA DEL ECUADOR S.A.	
Descripción del lugar de monitoreo		Garita	
Hora	Mínimo (dBA)	Máximo (dBA)	Observaciones
09h00	78.3	82.8	
10h00	83.9	87.1	Salida de vehículos de carga
11h00	79.7	80.3	Salida de vehículo liviano
12h00	67.2	80.5	Sin novedad en el área
13h00	66.9	79.7	Sin novedad en el área
14h00	78.7	82.5	Ingreso de vehículos
15h00	80.4	81.9	Ingresos de vehículos
16h00	79.3	82.5	Salida den vehículos pesados
17h00	68.1	74.5	Sin novedad en el área
Promedio	75.9	81.3	

Fuente: Auditoria Ambiental inicial en la empresa Sálca del Ecuador S.A.

Elaborado por: Juan Humberto Valverde Bustamante

CUADRO #6

MONITOREO EN EL ÁREA DE PARQUEOS Y PATIO DE MANIOBRAS

Fecha		Marzo del 2.009	
Nombre de la Empresa		SALICA DEL ECUADOR S.A.	
Descripción del lugar de monitoreo		Área de parqueo y de maniobra	
Hora	Mínimo (dBA)	Máximo (dBA)	Observaciones
09h00	73.3	81.8	
10h00	85.0	87.1	Salidas de vehículos pesados
11h00	79.5	82.4	Parque de vehículos
12h00	69.1	72.9	Sin novedad en el área
13h00	69.7	74.9	Sin novedad en el área
14h00	83.9	85.1	Ingreso de vehículos
15h00	78.6	81.1	Ingresos de Vehículos
16h00	79.5	82.3	Salida de vehículos pesados
17h00	69.9	77.7	Sin novedad en el área
Promedio	76.5	80.6	

Fuente: Auditoria Ambiental inicial en la empresa Sálca del Ecuador S.A.

Elaborado por: Juan Humberto Valverde Bustamante

CUADRO #7
MONITOREOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Fecha		Marzo del 2.009	
Nombre de la Empresa		SALICA DEL ECUADOR S.A.	
Descripción del lugar de monitoreo		Producción	
Hora	Mínimo (dBA)	Máximo (dBA)	Observaciones
09h00	78.3	82.8	
10h00	83.8	87.1	Labores normales de producción
11h00	79.7	80.5	Labores normales de producción
12h00	77.1	80.3	Sin novedad en el área
13h00	76.7	79.9	Sin novedad en el área
14h00	78.5	82.3	Ingreso de vehículos pesados
15h00	80.6	82.1	Labores normales de producción
16h00	79.5	82.3	Labores normales de producción
17h00	78.0	74.5	Sin novedad en el área
Promedio	79.1	81.3	

Fuente: Auditoria Ambiental inicial en la empresa Sálca del Ecuador S.A.

Elaborado por: Juan Humberto Valverde Bustamante

Los resultados indican el incumplimiento en las normas legales ambientales nacionales e internacionales, vigentes.

Durante las labores normales de producción los decibeles superan los 80dBA, es decir, están por encima del límite permisible por la norma de calidad ambiental.

CUADRO #8
MONITOREO EN EL ÁREA DE CALDEROS

Fecha		Marzo del 2.009	
Nombre de la Empresa		SALICA DEL ECUADOR S.A.	
Descripción del lugar de monitoreo		Calderos	
Hora	Mínimo (dBA)	Máximo (dBA)	Observaciones
09h00	78.3	82.8	
10h00	84.0	87.1	Calderos trabajando
11h00	79.6	80.3	Calderos trabajando
12h00	69.1	75.5	Sin novedad en el área
13h00	68.7	74.7	Sin novedad en el área

14h00	78.7	82.5	Calderos trabajando
15h00	80.4	81.9	Ingreso de vehículos
16h00	79.5	82.5	Sin novedad en el área
17h00	78.7	81.4	Sin novedad en el área
Promedio	77.5	80.1	

Fuente: Auditoría Ambiental inicial en la empresa Sálca del Ecuador S.A.

Elaborado por: Juan Humberto Valverde Bustamante

3.2.3.2. Emisiones de gases a la atmósfera.- La cuantificación de las emisiones de gases generalmente se las realiza identificando las fuentes en tres procesos.

- 1) Gases de combustión procedente de calderos, hornos, vehículos.
- 2) Vapores orgánicos (COV) de las operaciones en almacenamiento o procesos de solventes orgánicos.
- 3) Causas naturales, tales como: incendios forestales, desastres naturales, erupciones volcánicas.

SALICA DEL ECUADOR S.A. cuenta con dos calderos, donde se producen gases de combustión como CO₂, CO, NO_x, SO_x y material particulado, los calderos trabajan alternativamente, dependiendo de la producción, el caldero de 200 BHP dispone de separador de sólidos (hollín), la que minimiza las emisiones de material particulado a la atmósfera.

Actividad que consideramos como impacto a la atmósfera, las emisiones de gases deben ser minimizadas mediante mantenimiento continuo a los quemadores y las relaciones aire – combustible.

Otras fuentes de contaminación del parque automotor en menor grado son:

- Gases de combustión del parque automotor, camiones, etc. (circulan dentro de las instalaciones).
- Recepción de combustibles (diesel).
- Gases y vapores de los procesos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.

El impacto generado por estas operaciones, lo consideramos negativo, directo y temporal en el área, la magnitud del mismo es baja, debido a que la implantación del

proyecto es totalmente al ambiente, lo que ayuda a la dispersión inmediata de los gases, eliminando la incidencia sobre los trabajadores y sus alrededores.

La recepción de combustibles (diesel), es la segunda fase de emisión identificada, corresponden a la generación de contaminantes gaseosos livianos, que se generan por la evaporación de los COV, sin embargo la magnitud e importancia es baja y afecta principalmente a los trabajadores que se encuentran realizando sus labores cerca o en los tanques de almacenamiento.

En el monitoreo diario a las instalaciones se estableció que ingresan al área de despacho un promedio de 10 – 15 unidades por hora en el horario de la mañana y en menor grado en la tarde, lo que representa un impacto bajo por este efecto.

El área de soldadura y mantenimiento presentan focos de contaminación gaseosas, por la emisión de gases, vapores y material particulado, estos contaminantes están compuestos principalmente por los gases de los fundentes de la soldadura que son irritantes pulmonares.

Las operaciones de soldadura sobre hierro o acero de construcción ordinario produce cantidades abundantes de humo de óxido de hierro pero la enfermedad neumoconiosis producida por este humo no es muy peligrosa cuando viene sola, sin embargo si la superficie del metal está recubierta con un material de asbesto hay que eliminar al recubrimiento para no contaminar el aire.

Los impactos identificados son negativos, bajo de incidencia puntual, sobre los trabajadores del área y sobre el medio ambiente, la mayor fuente de contaminación se presentan en los calderos, el mismo que de alguna manera se lo minimiza por la operación de un separador de hollín.

CAPITULO IV

ANALISIS Y DIAGNÓSTICOS.

Análisis de datos e identificación de problemas (Diagramas Causa – Efecto, Ishikawa, Pareto, FODA, etc.

4.1. Identificación del problema.

El sitio de descarga de las aguas residuales, como se mencionó anteriormente es en el mar, la empresa al generar aguas residuales con desechos sólidos que lo acompañan, estas cargas orgánicas necesitan de oxígeno para su degradados y este lo toman del ambiente que lo rodea en este caso el cuerpo de agua de mar, llegando a reducir la cantidad de oxígeno del agua y en consecuencia se acabaría la vida acuática de este cuerpo hídrico receptor, como también los malos olores que generan.

Considerando según el estudio realizado como problema puntual la descarga de efluente con alto contenido orgánico contaminante se identificaron las siguientes causas:

- Por la falta de canales de aguas lluvias, estas se mezclan con las aguas del proceso aumentando el caudal de la descarga residual.

- Las descargas de aguas residuales producidas por el proceso de corte y eviscerado del pescado son dirigida por medio de canales, hacia el mar, faltando un sistema de recolección de residuos.
- El área de eviscerado es el mayor generador de sólidos y no cuenta con un sistema de retención de sólidos.
- Falta de trampas de sólidos y grasas en canales de egreso de los caudales de aguas residuales.

De continuar la empresa trabajando en estas condiciones provocaría la degradación de la vida acuática del lugar por la contaminación del agua y a su vez no cumplirá con las leyes sanitarias, ambientales y ordenanzas municipales vigentes que protegen el ecosistema la biodiversidad de la Provincia del Guayas.

(Fundamentos legales Ver anexo #12)

4.1.1. Análisis del Problema.

El resultado de un proceso puede atribuirse a una multitud de factores y es posible encontrar la relación causa-efecto de esos factores, se pueden determinar las estructuras o una relación múltiple de causa-efecto observándola sistemáticamente.

Es difícil solucionar problemas complicados sin tener en cuenta esta estructura, la cual consta de una serie de causa-efecto y el método para expresarlo es en forma sencilla y fácil es un diagrama de Causa – Efecto.

Las operaciones utilizadas dentro del proceso industrial que pueden causar impactos al medio ambiente fueron identificadas y se detectaron los siguientes inconvenientes:

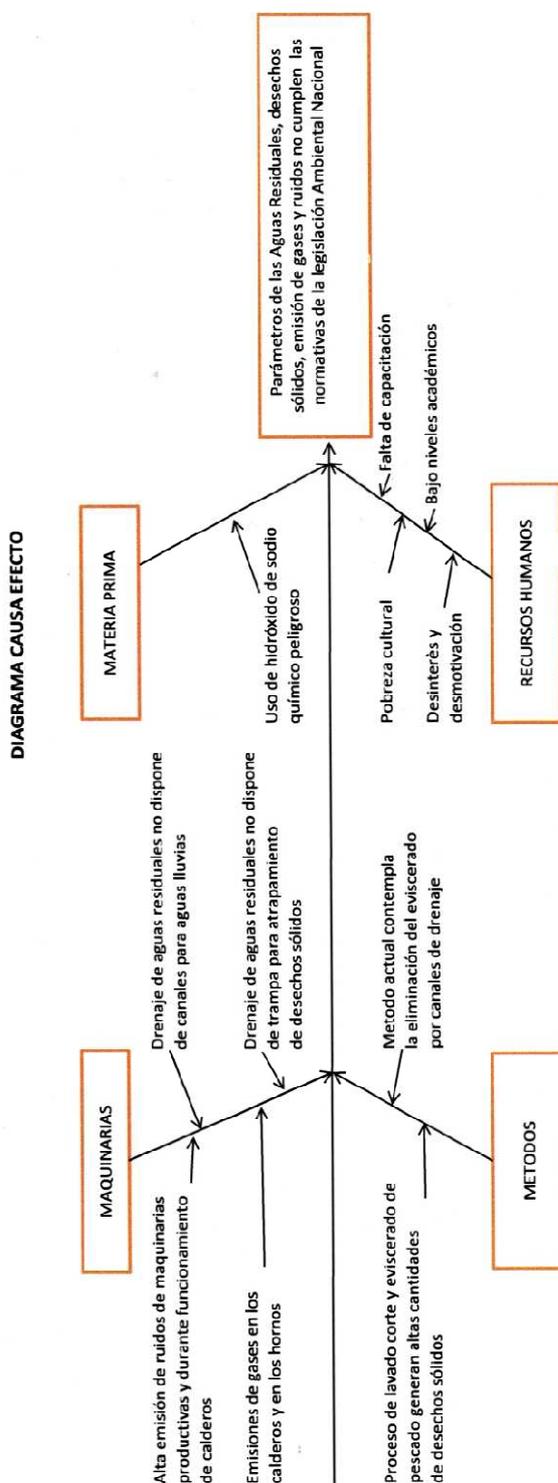
- 1) La empresa carece de canales de aguas lluvias ni alcantarillado (uniendo los flujos y aumentando el caudal de evacuación).
- 2) La generación de desechos orgánicos por el proceso del eviscerado del atún.
- 3) La empresa no cuenta con personal capacitado para el control de las aguas residuales.

- 4) Los residuos de pescados se transportan a una cámara de frío para luego ser comercializado para la fabricación de harina de pescado, y otras cantidades van hacia los canales de drenaje.

Las aguas residuales que se generan en el proceso de producción, alcanzan los 5.396,75 m³/día, con lo que descarga alrededor de 99.839,88Kg/día. (DBO)₅ Demanda Bioquímica de Oxígeno.

A continuación se presenta el diagrama causa – efecto o diagrama de Ishikawa.

DIAGRAMA CAUSA- EFECTO



Fuente: Matriz de cumplimiento de impactos ambientales
Elaborado por: Juan Humberto Valverde Bustamante

4.1.2. Descripción de las principales causas que afectan al entorno.

Las principales causas que afectan al entorno, de acuerdo a los muestreos realizados, los mismos se aprecian en las mediciones de los niveles de ruidos y emisiones de gases tóxicos, de acuerdo a la auditoría inicial de la empresa.

Se realizó medición cada hora, durante las ocho horas laborables, en diferentes áreas, para determinar si cumplen o no, con la legislación ambiental vigente, obteniéndose los siguientes resultados:

CUADRO # 9

FRECUENCIA DE LOS PROBLEMAS

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	NO CUMPLEN	SI CUMPLEN
Evisceradora de pescado	8	0
Canales de aguas lluvias	8	0
Drenaje	8	0
Talleres	8	0
TOTAL	32	0
ELIMINACION DE DESECHOS SOLIDOS	NO CUMPLEN	SI CUMPLEN
Corte de pescado	5	3
Talleres Mecánicos	5	3
Comedor	0	8
Drenaje	8	0
TOTAL	18	14
EMISION DE RUIDOS	NO CUMPLEN	SI CUMPLEN

Garita	4	4
Área de parqueo	4	4
Producción	5	3
Calderos	5	3
TOTAL	18	14
EMISION DE GASES	NO CUMPLEN	SI CUMPLEN
Calderos	3	5
Hornos	3	5
Vehículos	3	5
Almacenamiento	0	8
TOTAL	9	23

Fuente: Datos estadísticos elaborados a nivel del tiempo de proceso de un bache de producción.

Elaborado por: Juan Humberto Valverde Bustamante

CUADRO #10

Item	incumplimiento	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia %	Frecuencia % acumulada
1	Descargas de aguas residuales	32	32	41.55	41.55%
2	Eliminación de desechos sólidos	18	48	23.38	64.93%
3	Emisión de ruidos	18	64	23.38	88.31%
4	Emisión de gases tóxicos	9	80	11.69	100%
	TOTAL	77		100%	

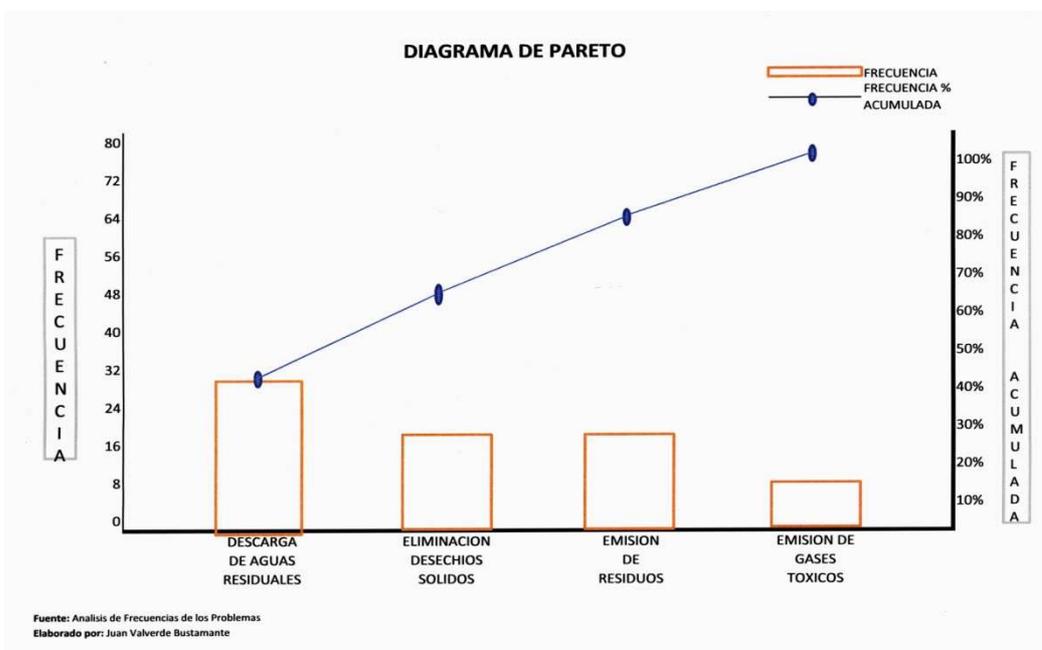
Fuente: Datos estadísticos elaborados a nivel del tiempo de proceso de un bache de producción

Elaborado por: Juan Humberto Valverde Bustamante

4.1.3. Selección de las variables vitales.

El diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

Ley de Pareto y Control de variación de costos (Ver Anexo #12).



Como se puede observar en el diagrama de Pareto el 58,35% de los problemas se presentan en las descargas de aguas residuales, producto del proceso industrial, donde se presenta impactos ambientales.

4.1.4. Análisis FODA.-

LINEA DE BASE

Se define el área de influencia de cada elemento del medio ambiente susceptible de ser afectado por la empresa SALICA, en el Canal del Morro-Posorja.

Se describen y caracterizan los elementos del medio ambiente presentes en esta área y que tienen relación con el proceso productivo de la planta atunera.

Además, para una mejor comprensión del ambiente donde se fija la operación del terminal portuario, se presenta una breve descripción del medio físico, incluyendo los elementos climas y unidades geológicas; el medio socio económico, incluyendo los índices demográficos.

Determinación del Área de Influencia.

Las **OPERACIONES DE SALICA**, se desarrollan en las orillas del Canal del Morro, en vía Data-Posorja.

El Área de influencia del presente estudio (AI) queda definido por la superficie que ocupa el terminal portuario, o sea el área de carga y descarga. El área de influencia establece los límites en que las actividades afectan positiva y negativamente a los

elementos del medio ambiente. En tal contexto, la dimensión del área de influencia puede diferir según el elemento ambiental o a la actividad de interés.

En el presente caso, el área de influencia es definido según los distintos elementos y factores ambientales en el cual se encuentra inmerso la planta atunera de SALICA, diferenciándose entre el Área de Influencia Directa (AID), cuando la relación causa/efecto es directa en dicha empresa y el Área de Influencia Indirecta (AII), cuando la relación causa/efecto se ve traspasada por otra acción o elemento ambiental fuera de dicha empresa.

En lo sucesivo, el presente estudio se referirá solamente al área de influencia directa, en cuya caso se denominará Área de Influencia (AI), señalándose específicamente el área de influencia indirecta solo si la necesidad de la evaluación lo justifica, como es el caso de la dispersión particulada que puedan ocurrir en las operaciones de carga y descarga de granos y demás productos al granel que se realiza, que pueda afectar las propias instalaciones y a su entorno, como consecuencia de una mala maniobra en las operaciones de carga y descarga.

MEDIO FÍSICO.

Aire.- Para el presente estudio se tomó referencia los estudios efectuados por Espey Houston & Associates, Inc.- COPADE (2.007), tomando en consideración las concentraciones del material particulado en su fracción respirable (PM-10), la misma que describe la calidad del aire en el área de influencia de las instalaciones del terminal de la Autoridad Portuaria de Guayaquil y de otra estación cercana a las canteras privadas que existen en el perímetro urbano, en donde se registraron concentraciones de 37.6 g/m^3 en días laborables y de $23,7 \text{ g/m}^3$ en días no laborables, cabe señalar que estos valores encontrados no exceden los límites permisibles establecidos en los estándares de calidad de la EPA, la cual determina que los PM-10 pueden afectar a la salud de los seres humanos cuando este nivel supere los 150 g/m^3 de partículas.

De acuerdo a las mediciones efectuadas, en el año 2.008 por ESPOL, en las instalaciones de la empresa Pesquera Fernández, donde se realizaron los monitoreos de control de emisiones de aire tanto en el patio de la planta procesadora de pescado como en el muelle, se obtuvieron resultados de 1,70 mg/m³ de NH₃ siendo el límite máximo permisible de este parámetro 24 mg/m³; resultado que sirve de referencia aproximada para el planteamiento conceptual del presente Estudio Ambiental, pues SALICA S.A.; realiza actividades de control y sus resultados son similares a los obtenidos con anterioridad, por lo que se sugiere que estas mediciones deben ser considerado en la Auditoria y Plan manejo Ambiental, en el cual se tomarán los correctivos que requiera.

Con respecto a los parámetros de CO, NO_x y SO₂, se tomaron en consideración zonas abiertas (no cerradas) cercanas y alejadas del terminal y sobre él mismo.

El Cuadro # 11 presenta los valores de los parámetros de control de emisiones atmosféricas, el área de emplazamiento del Terminal Portuario de SALICA y en la zona adyacentes, así como condiciones atmosféricas reinante determinada en la evaluación de control.

CUADRO # 11

Resultados de Control de Aire					
Parámetros ambientales					
Monitoreadas (mg/m³)					
Sitio de Muestreo	CO	NO _x	SO ₂	HR (%)	T(°C)
Patios de Circulación	18	Trazas	<0,01	64	26
Terminal Portuario	5	Neg.	Neg.	70	28
EPA (mg/m ³)	40	0,1	0,36

Fuente ESPOL 2008

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

De acuerdo con los resultados presentados en el Cuadro # 11, no se observan niveles de contaminación con SO₂. Se detectaron trazas o concentraciones mínimas de

monóxido de carbono. Con respecto a gases de óxido de nitrógeno, las concentraciones detectadas también fueron mínimas y se encuentran dentro de los límites permitidos por la EPA., no así a lo establecido en la normativa ambiental del anexo 4 del libro VI del texto unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Vigente.

Los resultados de monitoreo de la calidad de las emisiones a la atmosfera se detallan en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

CLIMA.

La parroquia de Posorja posee un clima cálido y su terreno es semiárido, por lo que la vegetación presente es pobre en su verdor y es de baja altura, con características de bosque seco tropical. La temperatura fluctúa entre 20 a 30 grados centígrados y la humedad relativa es mayor a 70 % debido a la acción de la brisa costera.

El clima de Guayaquil se clasifica dentro de la categoría de clima tropical mega térmico seco a semihúmedo (Porrou et. Al., 1995), en donde el total pluviométrico anual está entre 500 y 1000 mm recogidos de diciembre a mayo. La estación seca es muy marcada y las temperaturas medias elevadas son superiores a 24⁰C.

El patrón de precipitaciones en la zona, consiste en descargas copiosas durante los primeros meses de año en un periodo llamado “invierno” seguido de un periodo sin lluvias conocido como “verano” que se desarrolla a partir del sexto mes, ha sido alterado ocasionalmente por el desarrollo del fenómeno de gran escala denominado El Niño previsto para el invierno del año 2.010, el que provoca lluvias esporádicas en los meses denominados secos e intensificación de las precipitaciones en general.

El Cuadro # 12, presenta valores promedio de las variables meteorológicas de la región. La temporada seca o de los meses fríos (junio – diciembre) tiene temperaturas medias de 23⁰C a 25⁰C y en las temporadas lluviosas o de los meses cálidos (enero – mayo) se alcanzan temperaturas entre 26⁰C y 28⁰C. La temperatura media anual del aire es de 25,5⁰C.

CUADRO # 12**Características climatológicas medias de largo periodo de zona geográfica de las instalaciones de SALICA ECUADOR S.A.**

Mes	Temperatura Media (°C)	HR (%)	Precipitación (mm)	Dirección dominante Viento
Enero	26,7	75	111,7	SO
Febrero	26,7	86	326,4	SSO
Marzo	27,1	84	198,1	SO
Abril	27,1	74	62,8	SSO
Mayo	27,0	75	0,4	SO
Junio	25,6	81	Trazas	SO
Julio	24,8	81	0,0	SSO
Agosto	24,9	78	0,0	SSO
Septiembre	24,0	77	0,5	SO
Octubre	24,4	76	0,4	SO
Noviembre	24,8	75	0,6	SO
<u>Diciembre</u>	26,5	68	14,9	SO

Fuente INAMHI 2008

AGUAS SUPERFICIALES

La población de Posorja, se encuentra en la ribera del Canal de El Morro, en su parte más estrecha el canal, tiene un ancho de aproximadamente 3,6 Km, entre La Ensenada y Punta trinchera, al Sur de Posorja, frente a la población y hacia el Este se estructura el canal de Cascajal, que por el norte envuelve a la Isla Puná y conecta el Canal de Navegación (El Morro) con el canal de Jambelí, A 1,8 Km. Frente a Posorja, se encuentra el eje del canal para ingreso a puerto Marítimo de Guayaquil.

TEMPERATURA Y SALINIDAD.

Las mediciones de temperaturas y salinidad que se presentan en el Cuadro # 13 Indican que el Canal de El Morro es bastante uniforme y por la verticidad existente se presume que casi no existe una diferencia de los valores entre la Superficie y el fondo. La temperatura promedio se encuentra alrededor de 26,4 y 25,3 de invierno a verano.

CUADRO # 13

Rango Máximos de Mareas		
Posorja	2,51(Máxima)	Sicigia
	0,00 (mínima)	
	2,30(Máxima)	Cuadratura
	0,25 (mínima)	

Fuente INP 2.008

CORRIENTES SUPERFICIALES FRENTE AL TERMINAL PORTUARIO DE SALICA.

Las velocidades de las corrientes se muestran en el cuadro # 14, los valores de velocidad se encuentran en metros/segundo (m/s) y la dirección con respecto al norte verdadero. Además se indica la fase de marea al momento de la medición

CUADRO # 14

Corrientes superficiales del Canal del Morro frente a SALICA		
	FLUJO	
	Velocidad	11,18
	Dirección(º)	22
SICIGIA	REFLUJO	
	Velocidad	0,78
	Dirección(º)	22
	FLUJO	
	Velocidad	0,88
	Dirección (º)	340
CUADRATURA	REFLUJO	
	Velocidad	0,75
	Dirección(º)	200

Fuente INP 2.008

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua es considerado como un parámetro de suma importancia dentro de los Estudios Ambientales: Estudio y Auditoria Ambiental, debido a que los cuerpo hídricos son considerados como el receptor final de depósito de desechos tanto domésticos como industriales, gracias a su capacidad de descargar estos desechos. Los cuales siempre soportan los mayores impactos ambientales, debido a lo cual las operaciones que se desarrollan tienen una incidencia sobre este recurso.

El objetivo de estudiar la calidad de las aguas, se dirige a determinar las condiciones previas a la operación propuesta, a fin de permitir a los ejecutores, un manejo adecuado de este recurso durante la realización de sus labores.

El estudio permitirá además suministrar las informaciones necesarias para que se dispongan los elementos de acción más propicios para mantener sin alteraciones las condiciones de los canales hídricos relacionados con la operación del terminal de SALICA. Con el fin de evaluar las condiciones de las aguas del canal de El Morro, se recabó la información sobre la calidad del agua efectuado en este sector.

De los resultados obtenidos no se observan alteraciones en la calidad de las aguas del Canal del El morro. Los parámetros de contaminación que se analizaron y que

incluyeron la presencia de bacterias coliformes, resultantes de las descargas de Aguas Servidas Domésticas y Aguas Residuales de los procesos en las industrias. Se observaron niveles de especies químicas en rangos comunes de aguas estuarinas, entre ellas , las muestras analizadas presentan bajas concentraciones de sólidos suspendidos, lo que significa que no existen aportes externos de estos materiales debido especialmente a que en la zona el sedimento de fondo es areno-limoso. Los niveles de metales pesados no son críticos y en forma general, las especies analizadas se encuentran en concentraciones menores a los máximos permisible según el Reglamento para la Prevención y control de la Contaminación Ambiental en lo que respecta al Recurso Agua. Los parámetros microbiológicos revelan la presencia de bacterias características de aguas servidas domésticas, condición que es similar a lo observado en Guayaquil. Los resultados se presentan en el Cuadro #15.

CUADRO #15

Análisis Físico, Químico y Microbiológico de Aguas del Canal del Morro.			
Parámetro	Unidades	Muestra #1	Muestra#2
Temperatura	°C	27,6	27,4
pH	-	7,66	7,4
Sólidos suspendidos	Mg/lit	250	104
Oxígeno disueltos	Mg/lit	5,25	6,00
DBO ₅	Mg/lit	3,75	2,94
Salinidad	0/00	23,5	25,9
Nitratos	Mg/lit	0,014	0,010
Amonio	Mg/lit	2,95	3,1
Fosfatos	Mg/lit	0,239	0,248
Silicatos	Mg/lit	5,928	6,090
Cadmio	Ug/lit	3	2
Cromo	Ug/lit	3,5	22,5
Cobre	Ug/lit	7	3
Plomo	Ug/lit	10	(-)
Mercurio	Ug/lit	neg	neg
Zinc	Ug/lit	-30	15
Hidrocarburos disueltos	Ug/lit	0,32	0,22
Pesticidas organoclorados	Ppb	neg	neg
Pesticidas organofosforados	Ug/lit	neg	neg

Coliformes totales	UFC/100ml	1360	900
Coliformes fecales	UFC/100ml	54	12

Fuente INP 2.008

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

CARACTERISTICAS BIOTICAS DEL AMBIENTE TERRESTRE DE LA ZONA DEL ESTUDIO

(Ver Anexo #14).

4.2. Impacto Económico del problema.

IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONOMICO.

Las actividades están indiscutiblemente regidas por la actividad pesquera tanto industrial como artesanal; por las camaroneras y por lo que éstas demandan a los pescadores de larvas (informales).

Tal como se explicó anteriormente existe una crítica situación de orden económico en las industrias asentadas en POSORJA, lo que ocasiona falta de empleo, unas de las razones para que la situación social de un grupo humano se vuelva crítica y al momento insostenible.

SALICA S.A. al planificar ha generado 1.500 plazas de empleo directo a la población de Posorja, a más de los servicios que la empresa obviamente requiere. Incluso a nivel país es una propuesta novedosa, pues definitivamente llama la atención a inversionistas extranjeros a fijarse en nuestro país como una alternativa novedosa y diferente. Por lo tanto el impacto sobre el medio socioeconómico es positivo, permanente y de mediana magnitud e intensidad.

Al incrementarse el campo de acción de la zona, se produce un apreciable incremento en la demanda de servicio de comercio de víveres, alimentos preparados,

artículos de vestir y otros, que permitan el desarrollo económico de los pobladores del sector y aumentará la demanda de empleo.

4.3. Diagnóstico.

La continua expansión, la tendencia permanente a mejorar los medios y métodos de producción, así como las condiciones en que se desarrolla esta, debe a la dirección de la empresa a establecer los nuevos elementos a incorporar en el proceso productivo.

El objetivo principal del presente estudio, es minimizar los impactos ambientales, a través de la instalación de una planta de depuración de aguas residuales producidas por la transformación de productos derivados del mar en la Fábrica de Lomos y enlatados de atún, situada dentro del Complejo de Instalaciones de Sálica del Ecuador S.A. en Posorja.

Consistirá en el emplazamiento de una máquina concebida para el tratamiento de estos vertidos, la cual se instalará en la zona (Ver Anexo # 15)

CAPITULO V

PROPUESTA.

5.1. Planeamiento de alternativa de solución a problemas.

Los únicos residuos que se pueden producir en los procesos industriales de elaboración de lomos de atún, son residuos del propio pescado, los que se producen en forma sólida, serán almacenados en recinto específico y trasladado a la fábrica de harina de pescado.

La otra parte de los residuos sólidos será evacuada y mezclada con el agua de limpieza a la planta de depuración de las aguas residuales donde son filtrados y retirados. (Ver Anexo #16 Depuradora de Aguas: Separación de Sólidos y Grasas)

Las aguas procedentes de los procesos industriales son tratadas con el fin de corregir los parámetros del agua de vertido hasta los límites permitidos en las ordenanzas y la legislación correspondiente y, desde allí se evacuaran al estero.

Las aguas residuales producidas proceden de 2 fuentes distintas.

- a) Aguas fecales procedentes del personal, las cuales se han eliminado de la corriente general a tratar, disponiendo de su propia fosa séptica.
- b) Aguas procedentes de los procesos industriales de manipulación de lomos de pescado (aguas industriales), que se conducirán y tratarán en la estación depuradora motivo del presente estudio.

5.1.1. Estación Depuradora.

Para el tratamiento de las aguas industriales se instalará una estación depuradora de aguas residuales, que se describe a continuación.

La presente máquina está concebida para realizar el tratamiento de vertidos residuales, producto del proceso de derivados del mar.

El diseño de la planta de depuración, se va a enfocar hacia un tratamiento físico, lo más exhaustivo posible, que permita (siempre que sea posible) el envío de los sólidos que van originar y serán almacenados para la comercialización a la planta de harinas de pescados, al no estar contaminados por procedimientos químicos.

Para favorecer esta posibilidad se debe eliminar de la corriente general los vertidos de aguas fecales y otras.

Así la planta de tratamiento constará de los siguientes elementos:

- Poza de recepción de las aguas industriales del proceso y bombeo a la planta de Depuración.
- Tamizado y transportador para la retirada de sólidos.
- Tanque homogenizador.
- Tanque de estabilización
- Tanque con transportador para retirada de la grasas.
- Tanque de decantación y vertido final.

Esquema de Flujo de la Planta Depuradora de aguas (Ver Anexo #17).

A la hora de planificar la Planta Industrial, se debió tomar en cuenta la problemática planteada por las aguas residuales, modificando los sistemas tradicionales de operación o incluyendo las técnicas más modernas para minimizar los vertidos, tanto en composición como en volumen.

De la misma manera se debe adoptar las medidas necesarias para evitar los vertidos accidentales o indeseables que pudieran afectar la operatividad de la planta.

En este mismo sentido, se ha previsto la recogida de aguas residuales en el único punto, con vista a enviarla a la planta de separación de sólidos y grasas, donde se verificarán las condiciones de calidad que permitan verterlas al estero.

5.2. Parámetros a considerar para las de alternativas de solución.

Esta en vigor la ordenanza municipal reguladora de los vertidos no domésticos de aguas residuales del ayuntamiento que establece que en el caso de vertido directo al estero, los distintos parámetros no superarán los siguientes valores (se incluyen los que afectan a Sállica.).

Temperatura:	40°C.
pH:	6 a10.
Sólidos en suspensión:	500 mg/litro.
BBO ₅ :	1.000mg/litro.
DQO:	1.500mg/litro.

Además también deben considerarse los límites impuestos por Aguas de Galicia, que son los siguientes:

Sólidos en suspensión:	250 mg/litro.
DQO:	700 mg/litro.
DBO ₅ :	300 mg/litro.
Nitrógeno Total:	115 mg/litro.

Nitrógeno Amoniacal:	50 mg/litro.
Fósforo Total:	25 mg/litro.
Aceite y Grasas:	30 mg/litro.

Características de las aguas a tratar.

El Agua de entrada responde a las características principales que se muestran a continuación.

CUADRO # 16

CARACTERISTICAS DEL AGUA DE ENTRADA

PARÁMETROS	AGUA BRUTA	UNIDADES
D.Q.O. TOTAL	4250	mg/lit
Sol. Suspensión	1654	mg/lit
D.B.O ₅	2381	mg/lit
PH	6,28	Unidades
Conductividad	6180	mics/cm.
Aceite y Grasas	3090	mg/lit

Fuente: Parámetros de frecuencias de Control de Calidad del Laboratorio de Sálida del Ecuador S.A.

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

CUADRO # 17

PREVISION APROXIMADA DE LOS PARAMETROS DEL AGUA DE SALIDA

PARAMETROS	AGUA BRUTA	UNIDADES
D.Q.O. TOTAL.	2000	mg/lit
Sol. Suspensión.	500	mg/lit
D.B.O ₅ .	1000	mg/lit
PH	6-10	Unidades
Conductividad.	5000	mics/cm
Aceites y grasas.	50	mg/lit

Fuente: Parámetros de frecuencias de Control de Calidad del Laboratorio De Sálida del Ecuador S.A.

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

Las aguas residuales proceden fundamentalmente de la limpieza de máquinas y suelos de naves, que contienen fundamentalmente restos de pescado, en general blanco, es decir con bajo contenido de grasas. No se emplean en los procesos ninguna sustancia química adicional que pudiera ser peligrosa para el medio ambiente.

Como el agua limpia que procede de la piscina se incluye un sistema de cloración, que garantizan las buenas condiciones tanto químicas como bacteriológicas. A continuación, se muestra la producción máxima esperada de lodos de depuración sin tratar el agua de cocción y en base húmeda. En la actualidad, la empresa está realizando estudios para reducir el origen, del contenido de sólidos en suspensión, aceites y grasas del agua residual. Por lo que, la producción de estos disminuirá en un futuro próximo.

Partículas:	217 Kg/día.
Grasas:	1950 Kg/día.
Lodos secos:	250 Kg/día.

Siempre que sea posible, las partículas sólidas recogidas en los contenedores son enviadas al área específica (residuos recogidos para ser comercializada en la empresa de elaboración de harina de pescado).

PRODUCCION MÁXIMA ESTIMADA DE LODOS DE DEPURACION.

300Kg/día.

5.3. Evaluación y selección de alternativa de solución.

5.3.1. Composición del equipo.

El equipo de depuración motivo del presente estudio, tal y como se presenta en el (Anexo # 17), está compuesto por los siguientes elementos.

POZA DE RECEPCION Y BOMBEO:

- Bomba sumergible 3,04 Kw caudal 120 m³/h.
- Interruptores de nivel (máxima – mínima).

TAMIZADO Y TRANSPORTADOR DE SOLIDOS.

- Filtrorototamiz: caudal nominal 60 m³/h.
Luz: 0,5 m/m.
Ancho tamiz: 400 m/m.
Potencia: 0,5 CV.
- Transportadores: banda polipropileno micro perforada
Potencia: 0,5 CV

DEPOSITO DE ESTABILIZACION Y RASPADO DE GRASAS.

- Bomba Aireadora:
 - Potencia 1 CV rpm 1400
Aspiración 2 ”
Descarga 2 “
 - Difusores microburbuja 300
- Cinta con raspadores retirada grasas:
 - Potencia motor 1 CV.

DEPOSITO DE TRASIEGO:

- Bomba Trasiego:
- Submergible 3,04 Kw caudal 80m³/h.
- Interruptores de nivel (máxima – minina).

DEPOSITO SÓLIDOS FLOCULADOS:

- Bomba para transporte de lodos.
- Cuerpo de la bomba de polipropileno.
- Entrada de aire comprimido: ¼” rosca gas.
- Conexión de aspiración y descarga 1”.
- Membranas de neopreno.
- Bolas y Juntas: Polipropileno.

CUADRO ELECTRICO Y NEUMÁTICO.

COMPUESTO POR:

- Interruptor general.
- Diferencial.
- Térmicos.
- Transportador.
- Protectores de motor.
- Contactores.
- Relés.
- Temporizadores.
- Regletas de conexión.
- Botoneras de mando.
- Selectores.
- Electroválvulas.

5.3.2. Funcionamiento del Equipo.-

5.3.2.1. Poza de recepción de fábrica y bombeo a la planta.

El agua caerá directamente a la estación de bombeo. En el fondo de la misma se dejará la superficie mínima necesaria para la instalación de la bomba.

En la estación de bombeo se instalará una bomba sumergible del tipo ABS, AFP 1041-3 M22/4, con capacidad de 120m³/h. Dadas las características tan agresiva del agua residual, la bomba estará fabricada enteramente en acero. Se montará sobre una base de acero-inox. Y dispondrá de barra deslizadera por si fuese necesaria su extracción.

La bomba está prevista para alternarse automáticamente en su funcionamiento por medio de sondas de nivel.

Esta agua residual posee una importante cantidad de sólidos en suspensión muy finos.

A la hora de llevar a cabo una instalación como la requerida para la estación de bombeo, esto se traduce en posibles atascos en las conducciones, válvulas, etc., a

corto o a largo plazo, ya que los sólidos pueden ir acumulándose en un punto muerto hasta el momento en que se produce la colmatación.

En previsión de estos posibles problemas de colmatación o atasco, las conducciones desde cada bomba hasta el tamiz se llevarán a cabo de forma independiente, sin interponer más de los necesarios codos para su instalación, pero sin ningún tipo de válvulas.

5.3.2.2. Tamizado y transportador para retirada de sólidos

Para conseguir eliminar la mayor cantidad posible de sólidos antes de entrar al depósito de homogenización, se ha previsto un filtro roto tamiz con un paso de 0,5m². El cual descargará a un transportador, para la retirada de los mismos a un contenedor u otro utensilio, para su posterior envío a la fábrica de harina (siempre que sea posible y que el pH del agua sea adecuado).

El filtro roto tamiz se instalará sobre el depósito de homogenización para garantizar la caída del agua sobre dicho depósito.

5.3.2.3. Depósito de homogenización.-

En este depósito se busca enfriar el agua residual con el objetivo de que los aceites y grasas se separen lo más posible en la flotación posterior.

La homogenización se llevará a cabo en un depósito construido en acero inoxidable, al igual que el resto de la planta.

Este tanque lleva incorporada una bomba para la oxigenación del agua contenida en el mismo, evitando a la vez, aguas estancas que aceleran la fermentación de las mismas produciendo olores desagradables.

5.3.2.4. Tanque de Estabilización.-

Desde el tanque de homogenización el agua pasará al depósito de estabilización.

En este depósito se conseguirá bajar la temperatura del agua y al mismo tiempo se estabilizarán las grasas.

Este depósito está provisto de un sistema de micro-burbuja mediante una bomba Aireadora con el fin de levantar las partículas grasas de reducido volumen.

5.3.2.5. Tanque con transportador de retirada de grasas.-

Una vez estabilizada las grasas por medio de desniveles de depósitos se desplazaran al tanque con transportador de retirada de grasas.

Para retirar las grasas flotantes se instalará en la parte superior del tanque una cinta transportadora que lo extraerá del mismo. Esta cinta dispondrá de una serie de paletas con una superficie de $0,16 \text{ m}^2$. Las grasas serán arrastradas por éstas hacia un tanque situado al final del recorrido.

5.3.2.6. Tanque de decantación y vertido final.-

La decantación se efectuará mediante el paso de aguas del tanque con transportador de retirada de grasas a un depósito adosado. Este consta de dos compartimientos.

El primero se utilizará como recepción y decantación del paso de partículas y el segundo recepcionará el fluido con menos números de partículas.

5.4. Acciones sobre el medio Ambiente.-

En el caso de un fallo de las instalaciones de depuración (siempre posible en cualquier instalación industrial), la perturbación producida en el medio ambiente será mínimo por las siguientes razones:

- a) En el proceso de producción no se emplea ningún producto químico tóxico que por fallo en el sistema pueda verterse al medio ambiente y alterarlo.

- b) Existen varios pozos y depósitos con un volumen tal que permite la acumulación de agua residual durante un prolongado tiempo. Este puede ser suficiente para mejorar el problema de la depuración.

5.5. Instalación Eléctrica.-

La instalación eléctrica será superficial bajo tubo de acero con conductores unipolares de cobre de aislamiento PVC-750V.

La potencia eléctrica del conjunto viene dado por los siguientes valores.

1. Poza de Recepción y Bombeo	3.04 Kw.
2. Filtro y transportador para la retirada de sólidos.	0.37 Kw.
3. Cinta transportadora de sólidos.	0.37 Kw:
4. Tanque Homogenizador	
5. Tanque de estabilización y raspado de grasas.	
6. Bomba Aireadora	0.74 Kw.
7. Cinta con raspadores retirada de grasas	0.74 Kw.
8. Tanque anexo para recogida de grasas	
9. Tanque de decantación y vertido final 80m ³ /h	3.04 Kw.
Potencial Eléctrica Total	8,30 Kw.

Selección del método propuesto.

Se incluye en este capítulo una descripción sobre las medidas que recomiendan para alcanzar el cumplimiento con la legislación vigente o para minimizar los riesgos a los trabajadores, a la empresa y al entorno ambiental, incluido en el Plan de Manejo Ambiental.

Manejo de desechos sólidos.- Los desechos que se generan en la producción son considerados orgánicos y no peligrosos, hay en la empresa otro tipo de desechos que deberá ser monitoreado y elaborar los respectivos formatos en el que conste su disposición final. (Ver Cuadro #4 de los Desechos Sólidos).

Se pueden utilizar las siguientes recomendaciones:

- Desechos normales: papeles, cartones, plásticos, maderas.
- Desechos del área de mecánica: Filtros, guaiques con residuos, aceites usados.
- Desechos de producción: Eviscerados de atún.

El manejo de todos estos residuos es importante para cumplir con las regulaciones ambientales, por lo que deberá mantenerse informes actualizados sobre su disposición final.

Los controles que se efectúen deberán registrarse continuamente, para manejar los indicadores ambientales, que señalen si la aplicación de las medidas de reducción sea efectiva.

Manejo de residuos sólidos del área de talleres.- Los residuos como trapos, waipes, cartones, papeles, etc. Impregnados con aceites, gasolinas, diesel y los residuos metálicos de trabajo como esquirlas, pedazos de latas, metales en general, deberán ser separados para su disposición final.

Prevención de la contaminación del suelo.- El área que corresponde al almacenamiento de bunker y diesel, no se encuentra debidamente impermeabilizada una medida de prevención contra probable derrames de hidrocarburos y que consiste en construir diques de contención, estos deberán tener el piso completamente pavimentado e impermeabilizado, para que en el caso de derrame de los hidrocarburos, no contaminen el suelo. En el área de almacenamiento se deberá mantener permanentemente materiales absorbentes para recoger líquidos que se derramen en las operaciones normales de recepción y despacho de hidrocarburos.

Ponderación del impacto de las variables en el entorno a corto plazo y en un horizonte de cinco años.

En lo relacionado al método que debe utilizarse para ejecutar el tratamiento de aguas residuales y la retención de sólidos en los canales de drenaje, se ha ponderado los métodos aeróbicos y anaeróbicos de la siguiente manera:

CUADRO # 18

Ponderación de Variables

Descripción	Aeróbicos	Anaeróbicos
Costos	8	10
Tiempo	8	9
Optimización	8	9
Factibilidad Técnica	9	9
Total	33	37

Fuente: Capítulo V (5.3)

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

En el cuadro #18 se puede apreciar que la ponderación de los métodos aerobio y anaerobio, favorece al segundo en mención, por esto se lo escoge como solución.

5.6. Fuente de información económica.

La administración de la Empresa: El señor Joaquín Gómez Villegas en calidad de Gerente General de la Empresa, manifestó que la instalación y la adquisición de la Depuradora de Aguas Residuales, provienen de España. (Ver página 96; Presupuesto de Costos).

CAPITULO VI

EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA.

6.1. Plan de inversión y financiamiento.

Los principales problemas que atraviesa la empresa se debe a la contaminación producida por desechos orgánicos, del eviscerado con el que se alimentan los peces, que son expulsadas como agua residual por el sistema de drenaje de la industria. Se debe elaborar el plan de manejo de desechos, donde el reciclaje se convierta en una rutina sana para los trabajadores de la empresa.

Se debe enfatizar en el mejoramiento de la infraestructura, manteniendo pintada la fachada, los cuartos y paredes del interior de la planta, esta es una manera de controlar las plagas y roedores, además de la colocación de trampas para contrarrestar a dichos roedores, las cuales están ubicadas en las bodegas de materias primas e insumos y en áreas estratégicas de la infraestructura de la industria.

Para prevenir la contaminación del pescado antes de que llegue a la sala de proceso se procederá a la separación de materias extrañas, el eviscerado deberá hacerlo tan pronto cuando llegue o cuando son capturados.

Los recipientes que se usen para evacuar los desechos quedarán por nivel de las mesas donde se procesa el pescado de modo que si existe salpicadura no llegue a este.

Diariamente los desperdicios deberán ser eliminados, desde la sala de proceso al área de desechos, con el fin de prevenir la acumulación de malos olores, presencia de roedores e insectos.

La depuradora de aguas, servirá para reprocesar el agua que contiene sangre del pescado procesado, filtrando los sólidos que se adhieren al líquido.

En lo relacionado a los desechos sólidos, estos son recogidos por las empresas que se dedican a la fabricación de harina de pescado, a través de carros recolectores. Estas disposiciones contempladas en las normas de Gestión Ambiental deben ser utilizadas en las empresas dedicadas a la fabricación de productos alimenticios.

Protección de las Máquinas y Ergonomía.- Para poder definir los riesgos en una máquina hay que estudiar la ERGONOMIA, que es la relación del hombre con el objeto de trabajo, el medio donde desarrolla sus actividades y el ambiente físico y psicosocial. Entre los parámetros que se deben considerar para que se cumplan la Ergonomía tenemos los siguientes:

- Las máquinas no deben originar esfuerzos ni fatiga a los operadores, en las condiciones de trabajo normal.
- Los órganos de mando deben ser compatibles con las características de la parte del cuerpo que debe accionarlo.
- Poseer la resistencia equivalente a los datos biomecánicas.
- La función de cada órgano debe estar bien identificado.
- La distribución de órganos de mando, debe tener una distribución lógica.
- La señalización de la máquina, debe ser claramente reconocida.
- Debe propiciar los movimientos, posturas y esfuerzos físicos y mentales exigibles al operador.
- No debe generar contaminantes hacia el ambiente de trabajo.

Si bien es cierto que el IESS es el principal ente regulador de las actividades en este sentido, también las empresas deben fomentar a través del sector público, revisiones médicas de sus operadores para evitar que se produzcan enfermedades profesionales en especial las referentes al área biológica, que pueden ocasionarlas por virus o bacterias, no sólo al trabajador sino también al consumidor.

Programa de Salud Ocupacional.- Es necesario que se cumpla con las disposiciones legales que estipulan los organismos de salud, con relación a la producción de productos alimenticios, en este caso el pescado cocido (atún), que es un bien de consumo directo.

El uso de guantes quirúrgicos y la limpieza de las instalaciones, previo al proceso, sirve para evitar el contacto de microorganismos entre los operadores y el producto.

La limpieza de los equipos con cloro y detergente, es uno de los medios que garantizan la inocuidad de los mismos.

El personal debe llevar mandiles de tela, gorro, zapatos antideslizantes, entre los equipos de protección de mayor importancia.

La ficha médica es un método que sirve para llevar un registro sobre el estado de salud del trabajador, se recomienda que la empresa tenga su propio banco de datos, coordinando con el IESS, la entrega de información correspondiente acerca de las fichas médicas para poder evaluar la situación en la planta.

En lo relacionado a salud ocupacional, será necesario la realización de monitoreo ambiental, para comprobar las emisiones de ruidos, que si pasan de los 85 decibeles permitidos por el reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo, pueden producir sorderas, sino se cuenta con el equipo de protección personal adecuado.

La presencia de microorganismos en el ambiente, es otro de los problemas que puedan afectar seriamente la producción de la empresa, razón por la cual debe ser controlada la humedad en el ambiente.

Plan de contingencia.- El plan de contingencia debe contemplar todas las acciones a tomar para combatir desastres y siniestros.

Para el efecto debe contar con las Brigadas de Primeros Auxilios y de la Brigada de actuación contra desastres, quienes deben contar con los equipos adecuados para combatir incendios como extintores de polvo químico seco y de espuma, con sus respectivas bombas, ubicadas en los lugares visibles y de mayor riesgo.

El plan de contingencia se ha formulado en el Cuadro #19

Otra de las actividades que debe contemplar el plan de contingencia se refiere a la elaboración de las hojas de seguridad que deben ofrecer procedimientos a seguir para

hacer frente a la contaminación de un material peligroso, como por ejemplo la fuga de amoníaco.

CUADRO # 19
PLAN DE CONTINGENCIA

Acción	Responsables	Plazo
Elaboración del Plan de contingencia	Área de seguridad e Higiene Industrial	3 semanas
Conformación de Brigadas	Área de seguridad e Higiene Industrial	2 semanas
Simulacros	Área de seguridad e Higiene Industrial	Cada trimestre

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

Medidas de control para las causas térmicas:

1. Prohibir que se fume en toda área considerada peligrosa.
2. Fijar rótulos en áreas donde está prohibido fumar.

Medidas de control para evitar contaminación con amoníaco.(NH₃)

1. Uso de respirador y filtro de protección.
2. Simulacros contra escapes de amoníaco NH₃

Técnicas de protección contra explosiones.

1. Eliminación o neutralización de las fuerzas de ignición.
2. Reducción de las concentraciones de oxidante mediante inertización.
3. Reducción de la concentración de combustibles (confinamiento, ventilación, purga).

En la empresa, debido al cambio brusco de temperatura existente hay la posibilidad de riesgos de explosiones que puedan tener su origen en distintas formas de transformación, acompañadas de un cambio de su energía potencial y

generalmente seguidas de una onda expansiva que actúa de manera destructiva sobre el recipiente que contiene la materia prima y/o producto terminado según sea el caso.

La rotulación de la planta es otra medida preventiva que coadyuvará a la información de los riesgos ambientales y de trabajo, reforzando la documentación efectuada, de esta manera será visible tanto para los trabajadores como para el público en general, las políticas y objetivos de la calidad, ambiental y de seguridad ocupacional Y EL MAPEO DE RIESGOS.

Equipos de Protección Personal (EPP).-

En lo concerniente a los EPP se ha planteado la siguiente propuesta.

**CUADRO # 20
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.**

Acción	Responsables	Plazo
Identificación de los puestos que requieren equipos de protección personal	Asistente de Seguridad e Higiene Ocupacional	Enero
Adquisición de equipos de protección personal	Subgerente Técnico	Enero
Control y Mantenimiento de equipos de protección personal	Inspectores de seguridad e Higiene Ocupacional	Mensual

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

Los equipos de protección personal EPP necesarios para el trabajo son los siguientes:

**CUADRO # 21
LISTADO DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.**

Ítem	Cantidad	Descripción	V. Unitario
1	1	Mandil de tela	\$7.50
2	1	Overol	\$2.50
3	100	Guante quirúrgico	\$7.20.
4	1	Mallas para la cabeza	\$1.80
5	100	Mascarillas	\$7.20
6	2	Zapatos antideslizantes	\$10.00
7	2	Bota industrial con punta de acero	\$9.50
8	1	Gafas de protección	\$2.00

Fuente: Proveedores de EPP

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

A los equipos de protección debe realizarse un control y mantenimiento, debiendo ser reemplazado con la frecuencia siguiente.

CUADRO # 22
FRECUENCIA DE USO EPP

Ítem	Descripción	Frecuencia	Frecuencia Anual
1	Mandil de tela	Trimestral	4 veces
2	Overol	Trimestral	4 veces
3	Guante quirúrgico	Diario	200 veces
4	Mallas para la cabeza	Mensual	12 veces
5	Mascarilla	Diario	200 veces
6	Zapato antideslizantes	Anual	2 veces
7	Bota industrial con punta de acero	Anual	2 veces
8	Gafas de protección	Anual	2 veces

Fuente: Proveedores de EPP

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

Entonces la frecuencia anual de uso de los EPP, será la siguiente:

CUADRO # 23

COSTO ANUAL DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP) POR OPERADOR

Cant	Descripción	Frecuencia Anual	Consumo Anual/op.	Valor Unitario	Valor Total
1	Mandil de tela	4 veces	4 veces	\$ 7.50	\$ 30.00
1	Overol	4 veces	4 veces	\$ 2.50	\$ 10.00
100	Guante quirúrgico	200 veces	4 pares	\$ 7.20	\$ 28.80
1	Mallas para la cabeza	12 veces	12 veces	\$ 1.80	\$ 21.60
100	Mascarilla	200 veces	2 veces	\$ 7.20	\$ 14.40
2	Zapatos antideslizantes	2veces	2 veces	\$ 10.00	\$ 20.00
2	Bota industrial punta de acero	2veces	2veces	\$ 9.50	\$ 19.00
1	Gafas de protección	2veces	2veces	\$ 2.00	\$ 4.00
				TOTAL	\$147.80

Fuente: Proveedores de EPP.

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

Propuesta de integración de personal.

La formación, la capacitación y la evaluación del recurso humano, es vital para el mantenimiento de un óptimo Sistema de Gestión Ambiental, ligado directamente a la política ambiental y enmarcado en el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales, es decir, preservación ambiental, regida bajo una cultura de reciclaje.

El programa de capacitación tendrá un efecto multiplicador que se seleccionarán a las personas que son responsables actualmente, por los procesos de gestión Ambiental, que cumplan tareas de control de los riesgos medioambientales.

Estas personas proyectaran un efecto multiplicador capacitando al resto de personal involucrado en la planta de producción y en la dirección, de esta manera, la empresa evitará costos por este rubro.

La planificación del programa de capacitación estará a cargo de los directivos de la empresa, encargados de la temática de medio ambiente.

Registros Necesarios:- Los Registros son documentos que evidencian el cumplimiento o no de una actividad.

CUADRO # 24

TABLA DE INDICADORES

Impactos Ambientales	Medidas Ambientales	Indicadores verificables de aplicación	Responsable de ejecución
Parámetros de aguas residuales fuera de control	<ul style="list-style-type: none"> a. Control de parámetros a través de análisis periódicos en laboratorios confiables. b. Elaboración de la documentación para el establecimiento de parámetro de control 	<ul style="list-style-type: none"> a. Análisis de laboratorio de aguas residuales/ dos veces al año. b. Parámetros dentro de los límites permisibles. 	Institución designada por la Empresa Asesor contratista
Volumen alto de aguas residuales que son evacuadas al desagüe	<ul style="list-style-type: none"> c. Uso de la bacteria batcher Premium para reducir el nivel de contaminación del agua residual medida con la cual se reduce el volumen de agua residual que es expulsada al mar en dos terceras partes aproximadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Reducción del 66% de agua residual que es expulsada al mar, desde 15 ton./semana/tanque (actual), hasta 5 toneladas/semana/tanque (propuesta). b. Desde 0.2 ml hasta 0.5 ml. 	Técnicos de Procesos y Trabajadores de procesos. Técnicos de Operador de turno
Desperdicios y desechos expulsados al suelo	<ul style="list-style-type: none"> d. Capacitación del personal de la planta. e. Aplicación de una cultura de reciclaje y clasificación de desperdicios. f. Rotulación de la planta 	<ul style="list-style-type: none"> a. 20 trabajadores capacitados en Seguridad Ambiental. b. 400 lb/semana de basura reciclada. c. 40 rótulos en la planta 	Asesor contratista Gerencia y Asistente

Fuente: Descripción del proceso productivo y propuesta.

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

6.2. Evaluación financiera (Coeficiente beneficio /costo, TIR, VAN, Periodo De recuperación del capital).

Los costos de la propuesta se han clasificado en inversión fija y costos de operación, tal como se aprecia en el siguiente cuadro.

**CUADRO # 25
PRESUPUESTO DE COSTOS.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Inversión fija				\$ 114.000.00
Instalación más El Equipo Depurador de aguas	Unidad	1	\$ 100.000.00	\$ 100.000.00
Capacitación	Personas	20	\$ 650.00	\$ 14.000.00
Costo de Operación				\$ 7.471.00
Recursos materiales				\$5.271.00
Incremento de bacterias (de 2 a 5 ml).	MI	800	\$ 2.00	\$1.600.00
Tachos de basuras	Unidad	10	\$ 15.00	\$ 150.00
Fundas de basura	Docenas	365	\$ 1.00	\$ 365.00
EPP (área de cámara frigorífica).	Personas	20	\$ 147.80	\$ 2.956.00
Extintor de 20 lbs.	Docena	1	\$ 60.00	\$ 720.00
Suministros de oficinas	Meses	12	\$40.00	\$ 480.00
Recursos Técnicos.				\$1.200.00
Elaboración de documentación.	Unidad.	20	\$25.00	\$ 500.00
Rotulación.	Unidad.	35	\$ 20.00	\$ 700.00
			TOTAL	\$ 121.471.00

Fuente: Proveedores.

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante.

Luego, el presupuesto de la propuesta es igual a \$.121.471.00 de los cuales la inversión fija es igual a \$. 114.000.00 y los costos operacionales de la propuesta ascienden a la cantidad de \$. 7.471.00.

La capacitación del recurso humano durará en el plazo de 10 días y se llevará a cabo dos veces durante el año, la elaboración de la documentación y la rotulaciones tardará 1 mes de plazo, con revisiones semestrales.

CUADRO # 26
INVERSION TOTAL

DESCRIPCION	COSTOS	%
Inversión Fija	\$.114.000.00	93.85%
Capital de Operación	\$7.471.00	6.15%
Total	\$121.471.00	100%

Fuente: Presupuesto de la Propuesta

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante.

6.2.1. Amortización de la inversión/crédito financiado.

El 50% de la inversión fija de la propuesta será financiada vía crédito bancario, efectuado con una tasa de interés del 14% anual y cancelado durante tres años plazo, de manera trimestral.

CUADRO # 27
DATOS DE CREDITOS FINANCIADOS

DESCRIPCION	VALORES
Inversión de la Solución	\$.114.000.00
Préstamo solicitado (50% inv. fija)	\$.57.000.00
Interés Anual	14%
Interés Trimestral	3.50%

Números de Pagos (n)	12
----------------------	----

Fuente: Inversión Fija

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante.

La ecuación para determinar los desembolsos mensuales que debe cancelar la empresa al Banco, por concepto de la obligación adquirida es la siguiente:

M= Monto del préstamo.

i = Tasa de interés trimestral del Préstamo.
$$\text{Pago} = \frac{M \times i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

Préstamo.

n = Número de pagos trimestrales.

Entonces.-
$$\text{Pago} = \frac{\$57.00,00 \times 3.50\%}{1 - (1+3.50\%)^{-12}}$$

Pago = \$. 5.898.52.

Los pagos mensuales de la obligación bancaria ascienden a la cantidad de \$. 5.898.52, los cuales se describen en la tabla de amortización del préstamo.

CUADRO # 28

TABLA DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO (\$.)

Trimestre	n	M	i(3.5%)	Pagos	Deuda
	0	\$57000,00	3.5%		M+i-Pagos
Marzo	1	\$57000,00	\$1995,00	-5898,52	\$53096,48
Junio	2	\$53096,41	\$1858,37	-5898,52	\$49056,26
Septiembre	3	\$49056,19	\$1716,97	-5898,52	\$44874,64
Diciembre	4	\$44874,57	\$1570,61	-5898,52	\$40546,66
Marzo	5	\$40546,59	\$1419,13	-5898,52	\$36067,20
Junio	6	\$36067,13	\$1262,35	-5898,52	\$31430,96
Septiembre	7	\$31430,89	\$1100,08	-5898,52	\$26632,45
Diciembre	8	\$26632,38	\$932,13	-5898,52	\$21665,99
Marzo	9	\$21665,92	\$758,31	-5898,52	\$16525,71
Junio	10	\$16525,64	\$578,40	-5898,52	\$11205,52
Septiembre	11	\$11205,45	\$392,19	-5898,52	\$5699,12
Diciembre	12	\$5699,05	\$199,47	-5898,52	\$0,00
Total			\$ 13783,01	\$ 70782,24	

Fuente: Presupuesto de Costos

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

CUADRO # 29
MONTO DE INTERESES ANUALES (COSTOS FINANCIEROS)

Año	2010	2011	2012	Total
Monto	\$.7140.95	\$.4713.69	\$.1928.37	\$.13783.01

Fuente: Tabla de amortización del préstamo

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

El monto de interés del préstamo asciende a la cantidad de **\$. 13783.01** durante los tres años de pagos.

6.2.2. Proyección económica de la propuesta.

Para obtener los flujos de caja anuales se ha tomado como valor de ingresos al ahorro de la propuesta que ocasionan las pérdidas anuales determinadas en el Capítulo IV que ascendió a la cantidad de \$.16350,00 y la recuperación de los desechos orgánicos para ser comercializados a las industrias procesadora de harina de pescado. (300 Kg/día a razón de \$1.00/Kg).

CUADRO # 30

CUADRO #30
BALANCE DE FLUJO DE MONITOS (\$.)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ingresos											
Ahorro de las perdidas		16350,00	16350,00	16350,00	16350,00	16350,00	16350,00	16350,00	16350,00	16350,00	16350,00
Ahorro (Desechos Solidos)		24000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00	72000,00
Inv. Fija Inicial	-114000,00										
Total de Ingresos		40350,00	88350,00	88350,00	88350,00	88350,00	88350,00	88350,00	88350,00	88350,00	88350,00
Egresos											
Recursos Materiales		5271,00	5271,00	5271,00	5271,00	5271,00	5271,00	5271,00	5271,00	5271,00	5271,00
Recursos Técnicos		1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Costos Financieros		7140,95	4713,69	1928,37							
Capital de Operación Anual		13611,95	11184,69	8399,37	6471,00	6471,00	6471,00	6471,00	6471,00	6471,00	6471,00
FNC	-114000,00	26738,05	77165,31	79950,63	81879,00	81879,00	81879,00	81879,00	81879,00	81879,00	81879,00
V.A.N	259792,45										
T.I.R	53%										

Fuente : Inversion fija de operación

Elaborado por : Juan Valverde Bustamante

Primer año: \$,26738.05

Segundo año: \$, 77165.31

Tercer año: \$, 79950.63

Cuarto año en adelante: \$,81879.00

CUADRO # 31
SUMATORIA DE LOS FNC

Año	FNC	X MES	X DIA
1	26738,05	2228,170833	74,27236111
2	77165,31	6430,4425	214,3480833
3	79950,63	6662,5525	222,0850833
4	81879,00	6823,25	227,4416667
5	81879,00	6823,25	227,4416667
6	81879,00	6823,25	227,4416667
7	81879,00	6823,25	227,4416667
8	81879,00	6823,25	227,4416667
9	81879,00	6823,25	227,4416667
10	81879,00	6823,25	227,4416667
Suma FNC	757006,99		

PRI = 0,150593061
 PRI = INV. INICIAL/SUMA DE LOS FNC

CUADRO # 32

PERIODO DE RECUPERACION			
N°	AÑO	MES	DIA
1	26738,05	6662,55	222,09
2	77165,31		222,09
3			222,09
4			222,09
5			222,09
6			222,09
7			222,09
8			222,09
9			222,09
10			222,09
11			222,09
12			222,09
13			222,09
14			222,09
15			222,09
16			222,09
TOTAL	103903,36	6662,55	3553,44
			114119,35

Se recupera la inversión inicial en aproximadamente 2 años, con 1 mes y 16 días

6.2.3. Análisis del Valor Presente Neto.

De acuerdo al balance económico de flujo de caja, la propuesta genera un valor presente neto de **\$.259792.45**, Valor obtenido a través del programa Excel, considerando los flujos de caja del cuadro y la inversión fija.

Para comprobar el Valor Presente Neto, se ha elaborado el siguiente cuadro, en el se utiliza la ecuación financiera para la determinación del valor futuro.

**CUADRO # 33
COMPROBACION DEL VALOR PRESENTE NETO**

Año	n	P	FNC	i	P
2009	0	\$.114000.00		14%	$P=F/(1+i)^n$
2010	1		\$.26738.05	14%	\$.23454.43
2011	2		\$.77165.31	14%	\$.59376.20
2012	3		\$.79950.63	14%	\$.53964.40
2013	4		\$.81879.00	14%	\$.48478.94
2014	5		\$.81879.00	14%	\$.42525.39
2015	6		\$.81879.00	14%	\$.37302.97
2016	7		\$.81879.00	14%	\$.32721.90
2017	8		\$.81879.00	14%	\$.28703.42
2018	9		\$.81879.00	14%	\$.25178.44
2019	10		\$.81879.00	14%	\$.22086.35
					\$.373792.44
					VAN= \$.373792.44-\$. 114.000.00 = \$.259792.45

Fuente: Flujo de caja

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

**CUADRO # 34
COMPROBACION DEL TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION**

Años	n	P	FNC	i	Ecuación	P	P(acumul)
2009	0	114000		14%	$P=F/(1+i)^n$		
2010	1		\$.26738.05	14%	$P=F/(1+i)^n$	\$.23454.43	\$.23454.43
2011	2		\$.77165.31	14%	$P=F/(1+i)^n$	\$.59376.20	\$.82830.63
2012	3		\$.79950.63	14%	$P=F/(1+i)^n$	\$.53964.40	\$.136795.03
2013	4		\$.81879.00	14%	$P=F/(1+i)^n$	\$.48478.94	\$.185273.97
2014	5		\$.81879.00	14%	$P=F/(1+i)^n$	\$.42525.39	\$.227799.36

2015	6		\$.81879.00	14%	$P=F/(1+i)^n$	\$.37302.97	\$.265102.33
2016	7		\$.81879.00	14%	$P=F/(1+i)^n$	\$.32721.90	\$.297824.23
2017	8		\$.81879.00	14%	$P=F/(1+i)^n$	\$.28703.42	\$.326527.65
2018	9		\$.81879.00	14%	$P=F/(1+i)^n$	\$.25178.44	\$.351706.09
2019	10		\$.81879.00	14%	$P=F/(1+i)^n$	\$.22086.35	\$.373792.44

Fuente: Flujo de caja

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

Tiempo de recuperación de inversión.

El Cuadro #32, indica que en aproximadamente 2 años, con 1 mes y 16 días de implementada la propuesta se recupera el valor de la inversión inicial de \$.114.000.00, como se ha planteado una vida útil de 10 años, existen 7 años 10 meses 4 días de beneficios.

Análisis del ahorro generado por la propuesta en el tiempo señalado.

El Beneficio de la propuesta se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Coeficiente Beneficio}}{\text{Costos}} = \frac{\text{Beneficio (VAN)}}{\text{Costos (Inv. Fija)}} = \frac{$.259792.45}{$.114000.00} = $. 2.28$$

$$\text{Coeficiente Beneficio/ Costo} = $. 2.28$$

El coeficiente beneficio/Costo, indica que por cada dólar que va a invertir, recibirá \$. 2.28 es decir, \$ 1.28 adicional de ganancias.

Análisis Costos – Beneficios.-

La implementación de un sistema de Gestión Ambiental, en Sálca del Ecuador S.A. tanto en la Planta Depuradora de Aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, los beneficios que se obtendrían serían los siguientes:

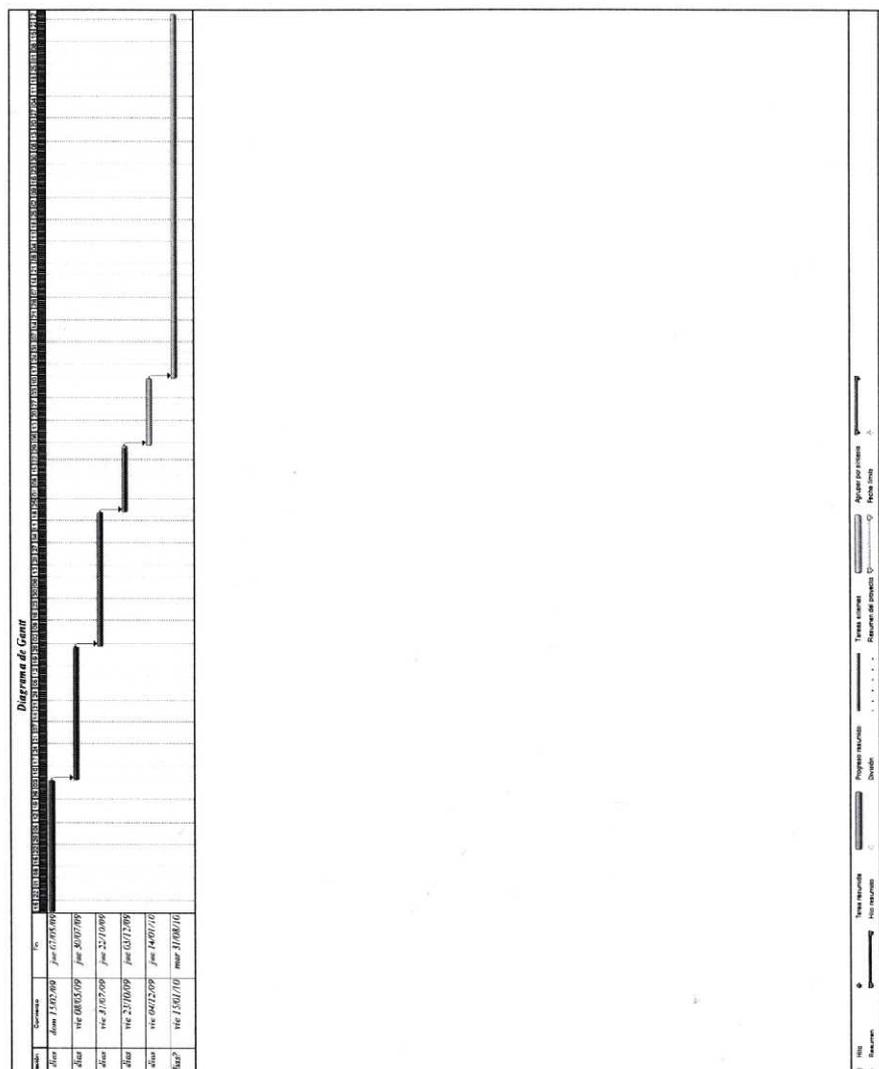
- Reducción de Desechos sólidos, que van al cuerpo hídrico receptor.
- Cumplimiento de las leyes Ambientales.

- Evitar enfermedad ocupacional al personal que manipulan desechos sólidos.
- El correcto manejo de desechos sólidos, mediante la capacitación y el uso correcto de equipos de protección.
- Minimizar los Impactos Ambientales.

DIAGRAMA DE GANTT

1. Estudio y diseño de la localización, para la instalación del Sistema (2 meses).
2. Instalación y acoplamiento de equipos y maquinarias (2 meses).
3. Prueba de funcionamiento con respaldo del análisis de laboratorio; físico – químico y microbiológico (2 meses).
4. Correctivos en función de los resultados (1 mes).
5. Verificar nuevamente los resultados obtenidos en laboratorio, con las pruebas correctivas. (1 mes).
6. Arranque del Proceso (a partir del 8avo mes del 2.010)

CUADRO # 35
DIAGRAMA DE GANTT



CAPITULO VII

PROGRAMACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA.

7.1. Planificación y Cronograma de implementación.

La Industria Sálca del Ecuador S.A., dedicada a la producción y comercialización de pescado procesado.

Actualmente el proceso productivo genera gran cantidad de aguas residuales que van a desembocar al mar, se plantea como alternativa de solución a los problemas, la instalación de una planta de depuración de las Aguas de proceso, con lo cual se reducirá el nivel de contaminación al medio ambiente, evitando así las consecuencias de pérdidas económicas por las diferentes entidades públicas que ascenderían a \$. 16350,00, anuales.

(Ver en Anexo #13 Control de Variación de costos.).

De igual manera, se plantea la protección de seguridad para el trabajador expuesto a cambios de temperaturas en las cámaras de frío, proporcionándole el equipo de protección adecuado, Capacitación, estimulación económica al trabajador para realizar

correctivos y minimizar los desechos sólidos que van a los efluentes y originan contaminación.

Como se puede observar los flujos de caja anuales, el Valor Actual Neto de **\$2.259.792,45**, considerando la inversión inicial P igual a **\$1.114.000,00** (monto de la inversión fija.).

La inversión inicial requerida para la implementación de la propuesta que tiene una vida útil de 10 años.

Esto quiere decir que los indicadores económicos analizados determinan la factibilidad de la inversión económica.

Se debe implementar lo siguiente:

- a) La formación y la capacitación adecuada al recurso humano que tiene la responsabilidad por el control y manejo de los desechos sólidos y aguas residuales, así como el monitoreo en la emisión de gases, para que puedan desenvolverse correctamente en el futuro.
- b) La adquisición e instalación de una planta de depuración de las Aguas de proceso, con lo cual se reducirá el nivel de contaminación al medio ambiente.
- c) Transmitir al recurso humano una cultura de cuidado al medio ambiente y respeto por las normas de aseo y limpieza, incluyendo el reciclaje del desperdicio.
- d) Señalar todas las áreas de la empresa, de acuerdo a la evaluación de los riesgos ambientales que haya sido precisada por los responsables del medio ambiente.
- e) Proporcionar todos los insumos, implementos y equipos inherentes al sistema de Gestión Ambiental.
- f) Proporcionar el mantenimiento adecuado a los activos que se vayan a adquirir para evitar su pronto deterioro.
- g) Mejorar continuamente el sistema de Gestión Ambiental y Salud Ocupacional.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

8.1. Conclusiones.

El complejo industrial **SALICA DEL ECUADOR S.A**, contribuye al desarrollo económico del País y al bienestar de cerca de 1.500 familias que dependen directamente de los ingresos que reciben por los trabajos que realizan en la Empresa, a más de un gran número de familias que se benefician indirectamente a través de la pesca, transporte, comercialización, etc., de la materia prima y de los productos elaborados. Esto constituye un impacto beneficioso, en el aspecto socio-económico para la comunidad.

Desde la fecha que la Empresa inició sus operaciones, ha venido mejorando su sistema de producción, recuperación y reciclaje de residuos, tratamiento de agua de cola, recuperación de aceite y de descarga de efluentes, con el propósito de minimizar el impacto adverso a la Naturaleza, el mismo que lo hemos clasificado como impacto ambientales potenciales moderados.

Los impactos adversos al Medio Ambiente, son ligeramente detectados organolépticamente, debido a los olores de los gases, cuando la dirección del viento se dirige hacia la población. También se detecta la descarga de agua residual a determinadas horas, en mareas baja cuando existe menor dilución. Los impactos mencionados, no son una amenaza a la salud pública ni a los recursos naturales.

De acuerdo a las características de los recursos naturales, los efluentes generados, tecnología disponible, aspectos legales y aspectos económicos, se ha propuesto las medidas de mitigación, que minimicen los impactos actuales y potenciales. Sin embargo es necesario que el sector público y la Empresa trabajen coordinadamente para optimizar los recursos en los estudios que deben realizarse para fijar las normas de descargas y en base a ellas, realizar el diseño definitivo de los proyectos propuestos.

8.2. Recomendaciones.-

La adquisición e instalación de la Depuradora de aguas residuales, que permitirán reducir los impactos ambientales y la recuperación de sólidos que servirán para ser comercializados a las empresas procesadora de harina de pescado y, proporcionar el mantenimiento adecuado, evitando así su rápido deterioro.

El diseño definitivo, se deberá tomar en cuenta los tamices y rejillas, para retener sólidos gruesos que taponen los difusores del Depurador de aguas

Difundir entre el recurso humano de la organización, una cultura de cuidado al medio ambiente y respeto por las normas de aseo y limpieza, incluyendo el reciclaje de desperdicios inorgánicos.

Señalización todas las áreas de la empresa, de acuerdo a la evaluación de los riesgos ambientales que hayan sido precisada por los responsables del medio ambiente.

La utilización permanente de insumos, implementos y equipos requeridos para la Seguridad e Higiene Ocupacional.

Mantener registros y evidencias de las funciones inherentes al Sistema de Gestión Ambiental.

Con el propósito de conocer las variaciones de flujo, se deberán realizar muestreos compuestos y caracterizar el efluente final.

Dentro del proceso se debe mejorar la recuperación de sólidos, con tamices rotatorios, del agua proveniente de las pozas de recepción eviscerada, con lo que se recupera y recicla desperdicios, evitando las pérdidas de materia prima y aporte de contaminación.

Recomendamos la formación y la capacitación adecuada al recurso humano que tiene la responsabilidad por el control y manejo de los desechos sólidos y aguas residuales, así como del monitoreo en la emisión de gases, para que puedan desenvolverse correctamente en el futuro.

ANEXOS

Anexo#1

Aurelio Hernández M (1995), en su obra titulada **“TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES”** dice lo siguiente:

Las aguas residuales son materiales derivados de residuos domésticos o de procesos industriales, los cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreación económica y estética, no pueden desecharse vertiéndolas sin tratamiento en lagos o corrientes convencionales. Los materiales inorgánicos como la arcilla, sedimentos y otros residuos se pueden eliminar por métodos mecánicos y químicos; sin embargo, sin el material que debe ser eliminado es de naturaleza orgánica en CO₂, es por esto que los tratamientos de las aguas de desechos son procesos en los cuales los microorganismos juegan papeles cruciales. El tratamiento de las aguas residuales de cómo resultado la eliminación de microorganismos patógenos, evitando así que estos microorganismos lleguen a ríos o alguna otra fuente de abastecimiento. Específicamente el tratamiento biológico de las aguas residuales es considerado un tratamiento secundario ya que este está ligado íntimamente a dos procesos microbiológico, los cuales pueden ser aerobios y anaerobios.

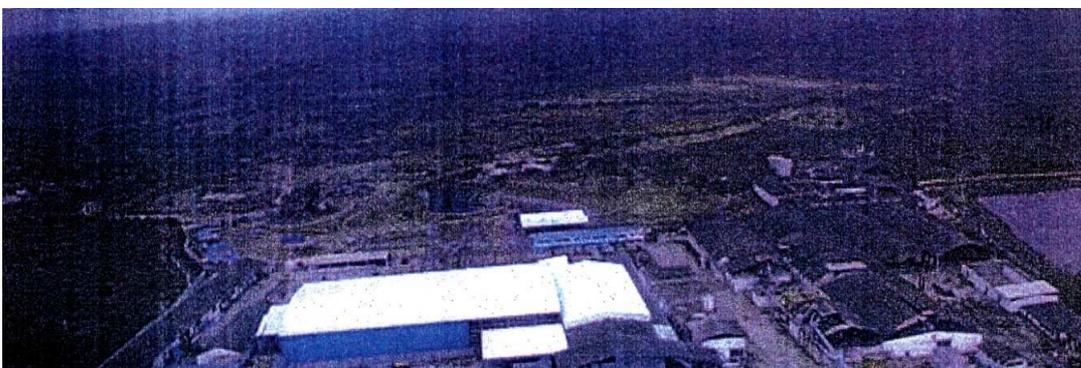
Anexo #2

Mariano Seoanez Calvo (1995), en su obra **“AGUAS RESIDUALES”** dice:

El tratamiento secundario de las aguas residuales comprenden una serie de reacciones complejas de digestión y fermentación efectuadas por un huésped de diferentes especies bacterianas, el resultado neto es la conversión de materiales orgánicos en CO₂ y gas metano, este último se puede separar y quemar con una fuente de energía. Debido a que ambos productos finales son volátiles, el efluente líquido ha disminuido notablemente su contenido en sustancias orgánicas. La eficiencia de un producto de tratamiento se expresa en términos de porcentajes de disminución de la DBO inicial. La depuración de los efluentes líquidos es una parte fundamental de la gestión ambiental en cualquier industria. Debe ser asumida en su doble faceta de obligación: medioambiental con la sociedad y como parte del proceso de producción.

Anexo #3

UBICACIÓN GEOGRAFICA DE SALICA DEL ECUADOR S.A.



SALICA DEL ECUADOR S.A. se encuentra ubicada al norte de la Parroquia rural de Posorja del Cantón Guayaquil capital de la Provincia del Guayas, en la República del Ecuador. Para llegar a Posorja se debe dirigirse desde Playas (Villamil) en la vía Data – Posorja, una vez que se llega a Posorja se debe tomar la vía de tierra hacia el retén de la Capitanía de Puerto, luego se continúa hasta llegar a la Empresa.

SALICA DEL ECUADOR S.A.

Posorja: Nery Chalen Solar:1-2 y Ficus - Sector Guarillo Grande

Posorja – Guayas 09-01-4312

Sitio Web: <http://www.salica.es/>

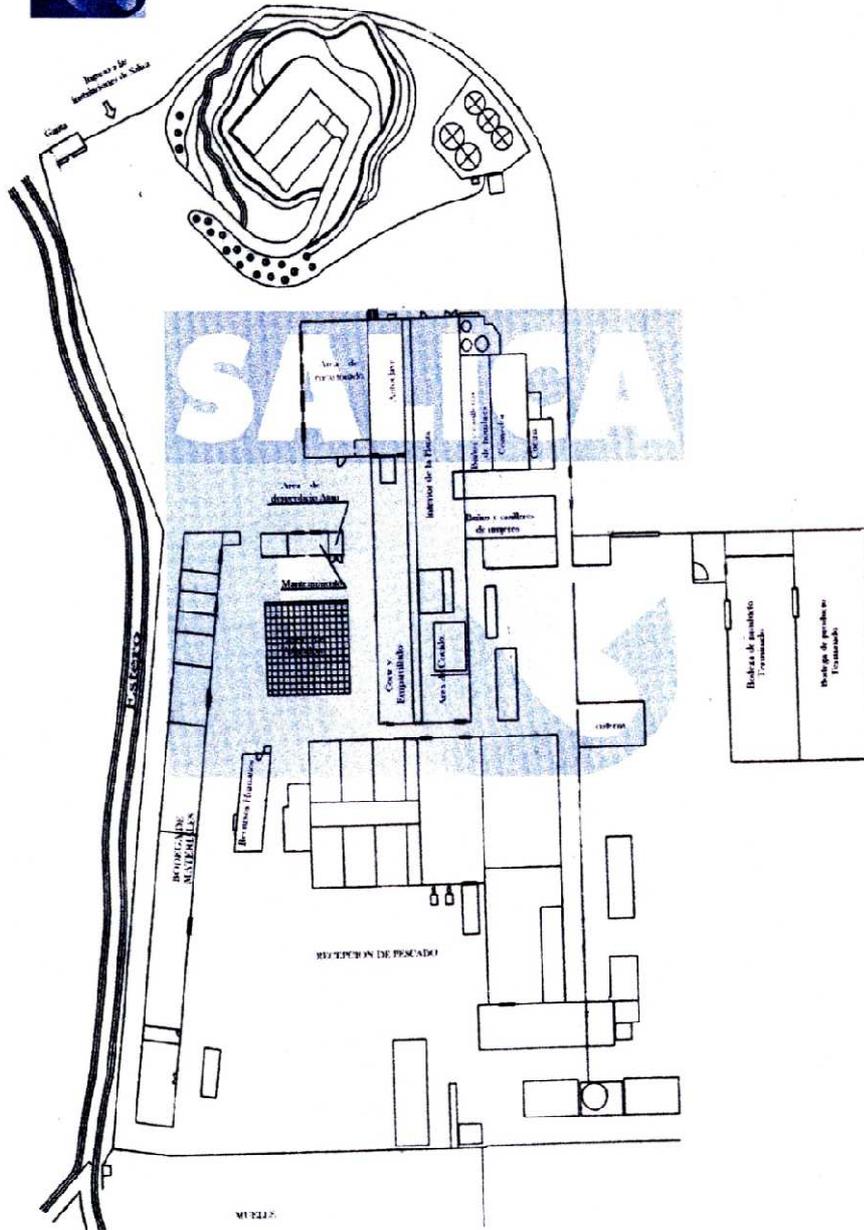
Teléfonos: (593-4) 6006990-6006993-2066127- Fax (593-4)2066602.

Anexo #3-A

Ubicación Geográfica de la Planta Sálica del Ecuador S.A.



SALICA DEL ECUADOR S.A.
"SALICA"

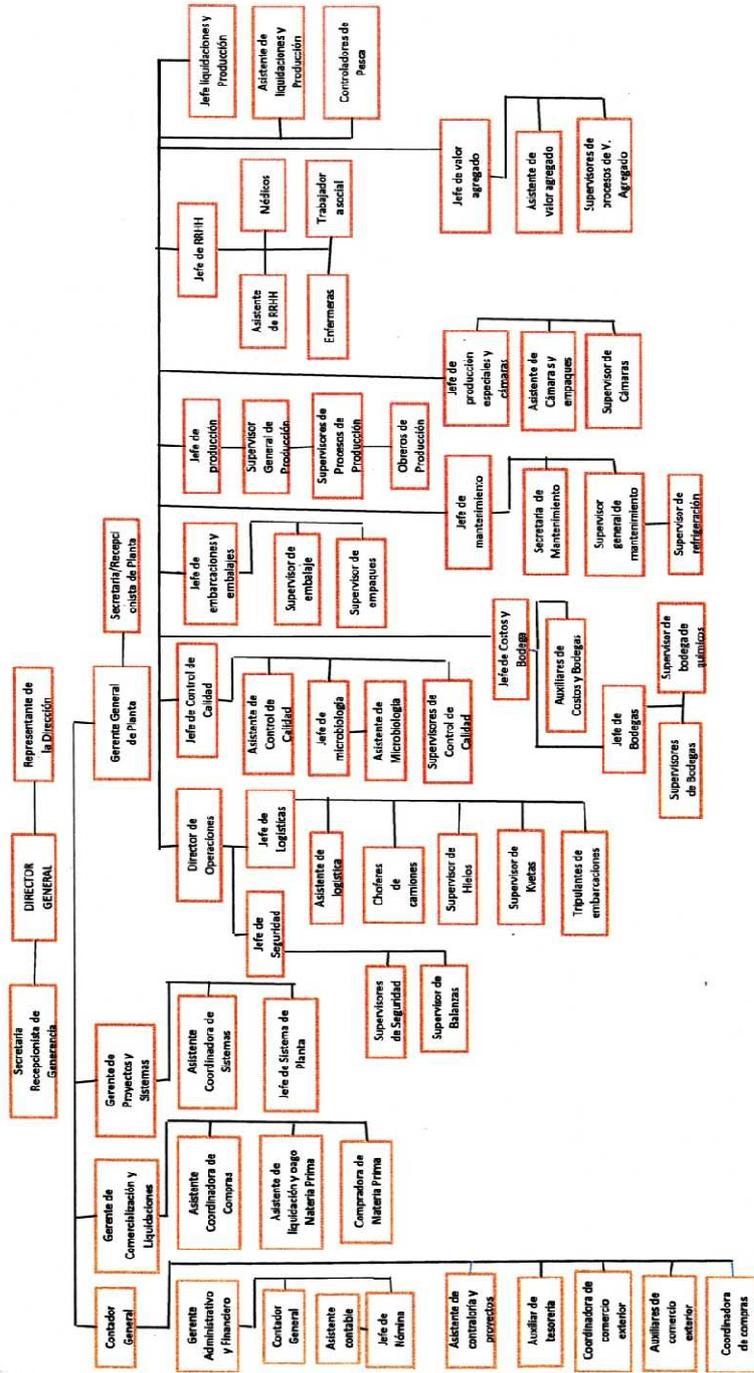


POSORJA: Nery Chalén Solar 1-2 y Ficus • Sector Guarillo Grande
Teléfonos: (593-4) 6006990 - 6006993 - 2066127 • **Fax:** (593-4) 2066602 • **ECUADOR**

Anexo #4

(El Organigrama estructural de la empresa “SALICA DEL ECUADOR S.A.”)

Anexo #4
ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE SALICA DEL ECUADOR S.A.



Anexo #5
Productos y Logos de Sállica del Ecuador S.A.



Anexo#6

Permiso de Funcionamiento de la Planta de Procesamiento de Alimentos # 32421, Emitido por el Ministerio de Salud Pública.

 DIRECCION PROVINCIAL DE SALUD DEL GUAYAS 
Panamá # 300 y Padre Aguirre - 1er. Piso PBX: 2303160 Fax # 2301205
E-mail: direcciondesaludguayas@hotmail.com
GUAYAQUIL - ECUADOR
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

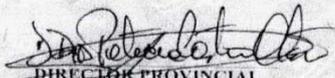
PERMISO DE FUNCIONAMIENTO Nº 32421

POR EL AÑO 2008
Guayaquil, Viernes 09 de Mayo de 2008

De conformidad con la Ley Orgánica de Salud, Registro Oficial No. 423, 22/12/2006 y su reglamento respectivo.

Nombre o razón social:	SALICA DEL ECUADOR S.A.		
Tipo:	PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS (INDUSTRIA)	Código:	992553305840
Propietario:	ALBERTO GALVAN SEANE - REPRESENTANTE	Categoría:	PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS (16.0)
Razón comercial:	"SALICA DEL ECUADOR S.A."	Cantón:	GUAYAQUIL
Dirección:	POSORJA	R.U.C.:	0992185228001
Parroquia:	POSORJA	Comprobante:	10306
Localidad:	GUAYAQUIL	Area #:	AREA DE SALUD NRO.25
No. Cédula:	0091285228	Operador:	ELSIE
Costo:	\$ 57.60	Local:	PRINCIPAL
Código:	 9 9 2 5 5 3 3 0 5 8 4 0	Fecha ingreso:	09/05/2008

Nota: Este Permiso deberá ser colocado en un lugar visible para procesos de control.


DIRECCION PROVINCIAL DE SALUD

Ley Orgánica de la Salud Art. 130: Los establecimientos sujetos a control sanitario para su funcionamiento deberá contar con el Permiso otorgado por la autoridad sanitaria nacional. El Permiso de Funcionamiento tendrá vigencia de un año calendario.

Anexo #7

Registro Sanitario de los productos

Ley Orgánica de la Salud Art. 137: Están sujetos a registro sanitario los alimentos procesados, aditivos alimentarios, medicamentos en general, productos nutraceuticos, productos biológicos, naturales procesados de uso medicinal, medicamentos homeopáticos y productos dentales; dispositivos médicos, reactivos, bioquímicos y de diagnósticos, productos higiénicos, plaguicidas para uso domésticos e industrial, fabricados en el territorio nacional o en el exterior, para su importación, exportación, comercialización, dispensación y expendio, incluidos los que se reciban en donación. Las donaciones de productos sujetos a registros sanitarios se someterán a la autorización y requisitos establecidos en el reglamento que para el efecto dicte la autoridad sanitaria nacional.

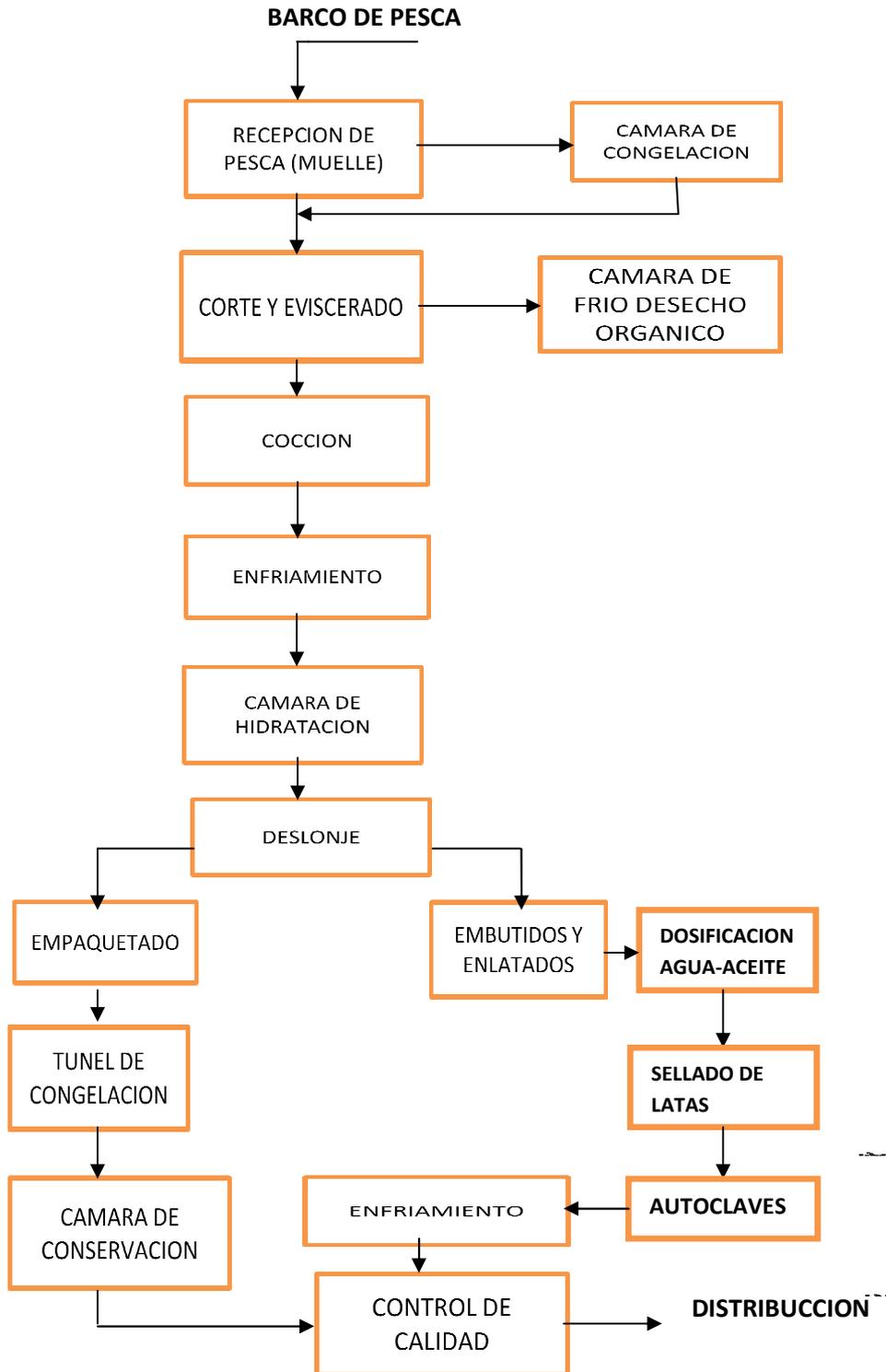
Ley Orgánica de la Salud Art. 140: Queda prohibida la importación, comercialización y expendio de productos procesados para el uso y consumo humano que no cumplan con la obtención previa del registro sanitario, salvo las excepciones previstas en esta ley.

Nº 051909

REPUBLICA DEL ECUADOR MINISTERIO DE SALUD PUBLICA		Trámite No. 4017 -INI
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA Y CONTROL INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL "LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ"		
CERTIFICADO DE REGISTRO SANITARIO No. <u>4017 INHCAN1107</u>		
INSCRIPCIÓN DE ALIMENTOS PROCESADOS <u>NACIONALES</u>		
El Ministerio de Salud Pública certifica que el producto: <u>LOMOS (ENTERO o FILETE) DE ATUN EN ACEITE VEGETAL</u>		
Marcas: <u>"SALICA" "BACHI" "CAMPOS" "MIRAGUA"</u>		
<u>"CARULLA" - "m & k" - "1" - "GRAN COCHE" - "NORTE"</u>		
<u>"GRAN CUBAGUA" - "NUEVA ESPARTA" - "GRAN CANAIMA" - "VIKINGO'S"</u>		
Elaborado por: <u>SALICA DEL ECUADOR S.A.</u>		
En (lugar de origen del fabricante): <u>POSORJA - GUAYAQUIL - ECUADOR</u>		
A solicitud de: <u>SALICA DEL ECUADOR S.A.</u>		
Tipo de alimento: <u>PRODUCTOS DE LA PESCA</u>		
Tipo de envase: <u>LATA METALICA</u>		
Contenido: <u>Neto: 85 g. - 160 g. - 170 g. - 174 g. - 180 g. - 184 g. - 185 g. - 200 g.</u>		
<u>1 Kg. - 1,73 Kg. - 1,8 Kg. - 1,88 Kg.</u>		
Composición del producto adición en el nombre 5 de Junio de 2009TO:		
*Atún	70,60 %	
Aceite vegetal	17,60 %	
Agua	10,80 %	
Sal	1,00 %	
*Especies: Thunus obesus, Thunus albacore, Katsuwonus pelamis, Bigeye tuna, Yellowfin Tuna, Skipjack tuna.		
Tiempo máximo de consumo del producto: <u>3 Años</u> Conservado en lugar fresco y seco		
Ha sido Inscrito y Registrado con el número anotado en la parte superior de este.		
DOCUMENTO VALIDO POR CINCO AÑOS		
Vigente hasta: <u>09. 12. 2012</u>		
		Cuenca, 10 de Diciembre de 2007
DIRECTOR DEL INHMT "LIP" R. A.		
Emisión de nuevo certificado por adición de marcas: 29 de Diciembre de 2007		
Emisión de nuevo certificado por adición de marcas: 31 de Enero de 2008 / 7 de Agosto de 2008		
Emisión de nuevo certificado por adición de marca: 26 de Marzo de 2009		
Emisiones de nuevos certificados por: adición en el nombre 5 de Junio de 2009 // Adición de marca: 18 de Junio de 2009		
Emisión de nuevo certificado por adición de marca: 16 de julio de 2009		

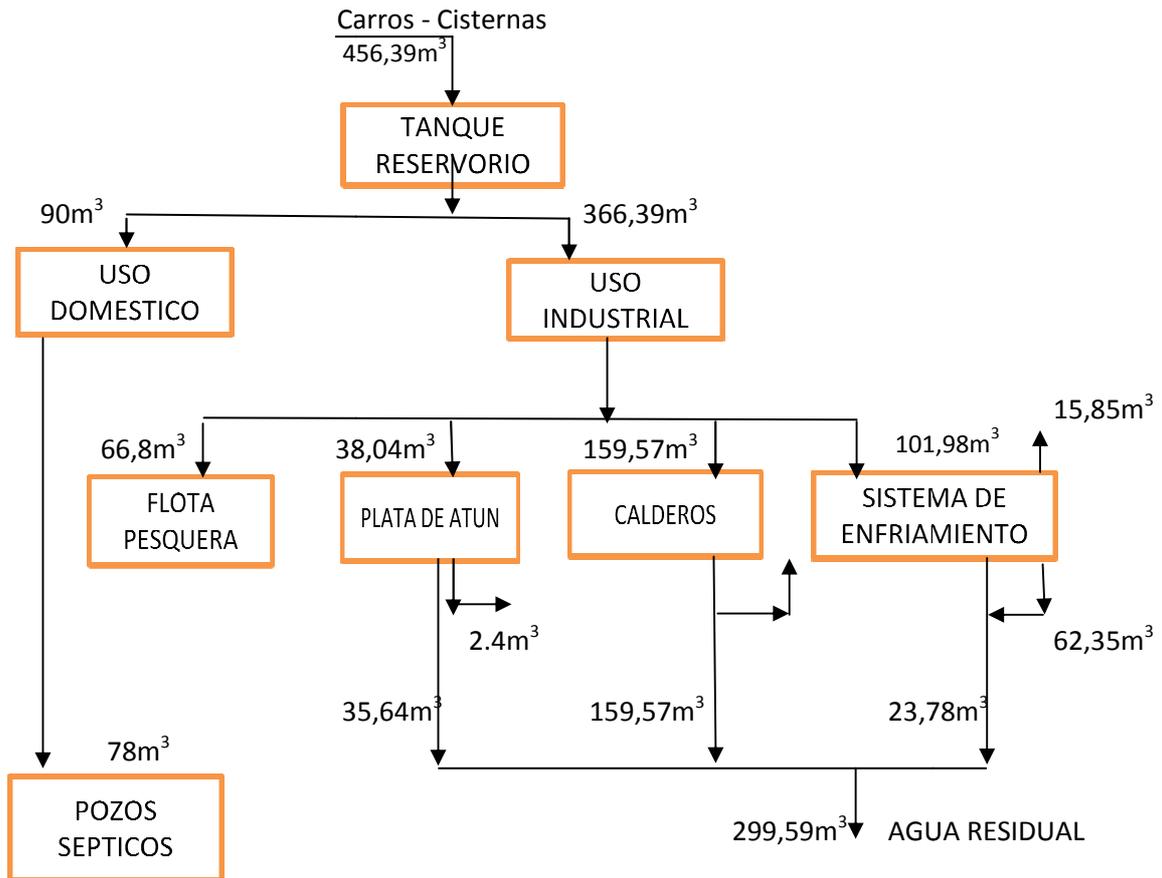
Anexo # 8

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA OBTENCION DE ENLATADOS DE LONJAS DE ATUN EN SALICA DEL ECUADOR S.A.



Anexo # 9

FLUJOGRAMA SIMPLIFICADO DEL USO DEL AGUA POTABLE DE SALICA DEL ECUADOR S.A.



BASE DE CALCULO: UN DIA

(°) TORRE DE ENFRIAMIENTO : 15,85m³

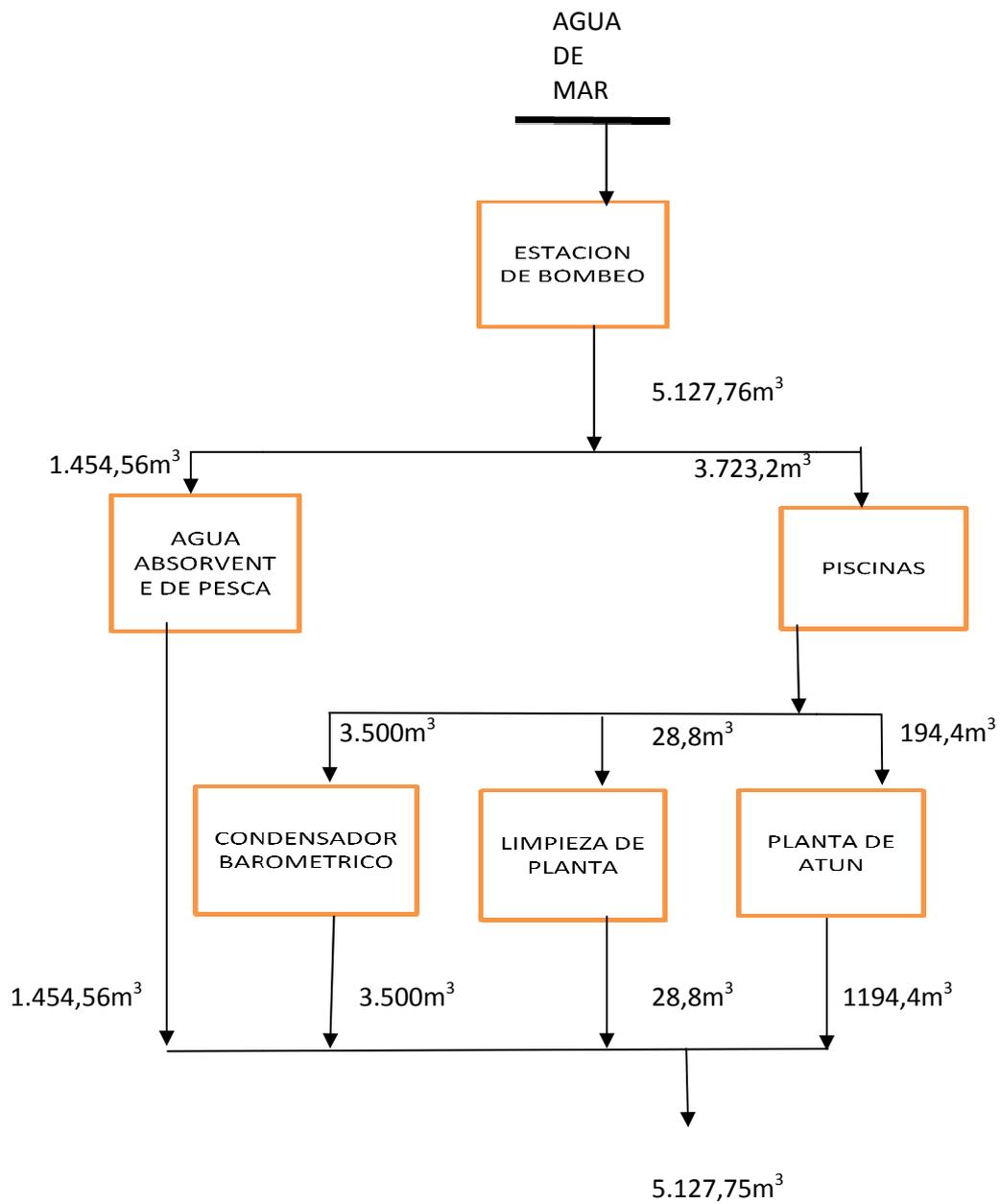
CAMARA DE HIDRATACION : 23,78m³

(+)MATERIA PRIMA DIRECTA:

PLANTA DE HIELO: 62,35m³

Anexo # 10

FLUJOGRAMA SIMPLIFICADO DEL USO DE AGUA DE MAR EN SALICA DEL ECUADOR S.A.

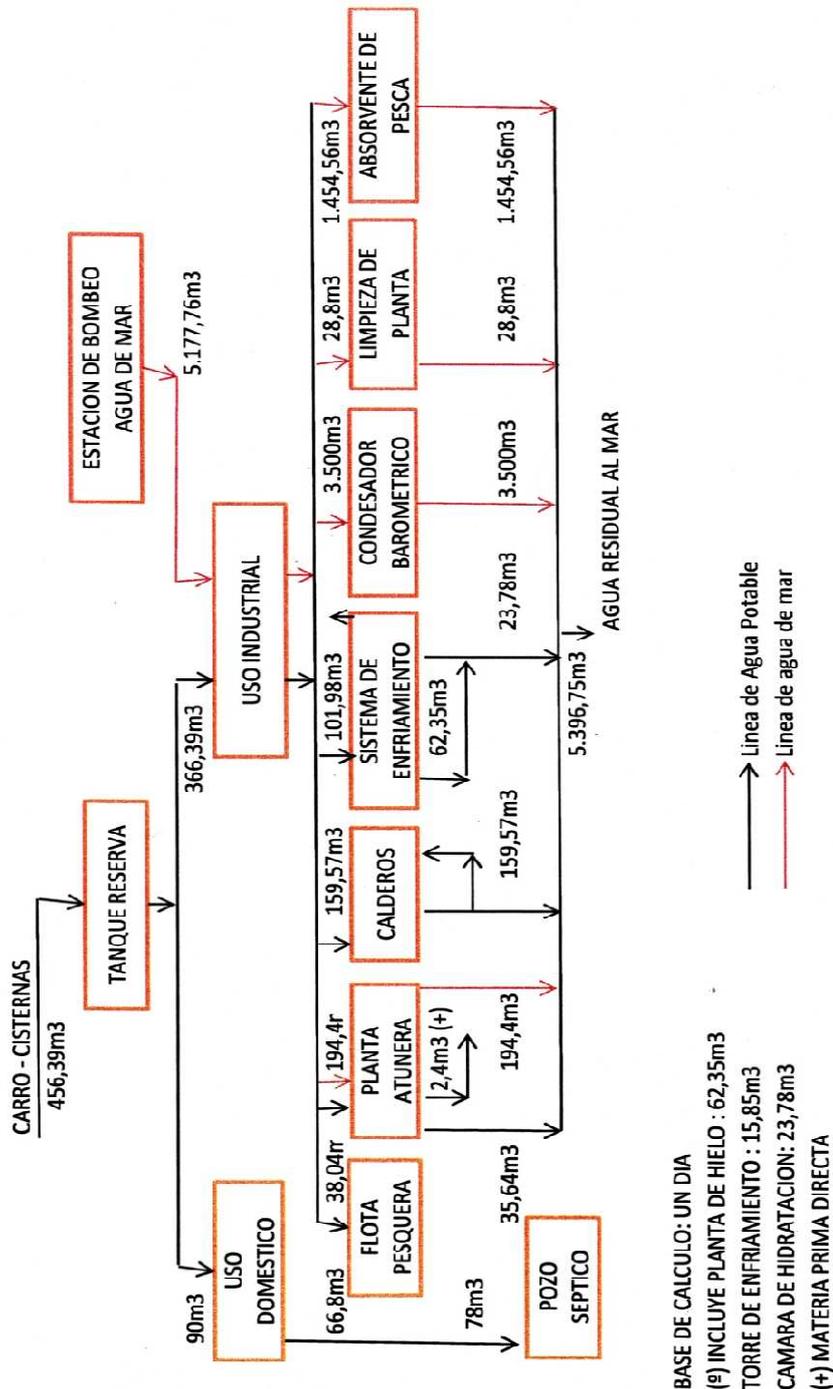


BASE DE CALCULO: UN DIA

Anexo #11

Flujograma simplificado de uso y generación de aguas residuales de SALICA DEL ECUADOR S.A.

ANEXO #11
FLUJOGRAMA SIMPLIFICADO DEL USO Y GENERACION DE AGUAS RESIDUALES DE SALICA DEL ECUADOR S.A. POSORIA - AGOSTO 2.009



Anexo # 12

(Fundamento legal del Estudio).

En el Ecuador toda empresa que procesa productos derivados del mar, debe cumplir con requisitos y disposiciones de organismos nacionales, locales, como internacionales, los cuales se encargan de evaluar, aprobar y controlar el cumplimiento de las leyes, reglamentos, ordenanzas y disposiciones.

En el Ecuador, entre los organismos que rigen el control de este tipo de actividad industrial, tenemos:

- El Instituto Nacional de Pesca.
- La Cámara de Industrias.
- La Dirección Provincial de Salud del Guayas.
- La Municipalidad de Guayaquil (en el caso SALICA DEL ECUADOR S.A.)

Instituto Nacional de Pesca (INP).- Es una entidad de derecho público creada el 5 de Diciembre de 1.960, con personería jurídica, patrimonio y recursos propios. Está adscrito al Ministerio de Industria y Comercio Exterior, Integración Pesca y Competitividad y, tiene su domicilio en la Ciudad de Guayaquil.

Del acuerdo básico entre el Gobierno del Ecuador y el Fondo Especial de las Naciones Unidas, para la ejecución de Proyectos de Desarrollo Económico (10 de Noviembre de 1.959) y, a pedido del Ministerio de Fomento, mediante Decreto No 582-A, del 5 de Diciembre de 1.960, se crea el Instituto Nacional de Pesca, cuya existencia legal descansa el 5 de Enero de 1.961, según el Registro Oficial No 105, e inicia sus actividades el 7 de Mayo del mismo año.

Por recomendaciones de la FAO (Food and Agriculture Organization), el Instituto Nacional de Pesca (INP) pasa a ser organismo especializado dedicado a la investigación

biológica, tecnológica y económica, tendiente a la ordenación y desarrollo de las pesquerías (Decreto Ejecutivo No1321 del 18 de Octubre de 1.966).

Entre los objetivos del Instituto Nacional de Pesca están:

Realizar investigación científica-técnica de los recursos hidrobiológico y sus ecosistemas para su manejo sustentable, brindando servicios y asesoramiento al sector pesquero-acuícola del País, garantizando la calidad e inocuidad de los productos exportables en todas sus fases de producción.

Cámara de Industrias.- La Cámara de Industrias de Guayaquil, es una Institución sin fines de lucro, constituida y organizada por los productores industriales radicados en Guayaquil y su zona de influencia, con la misión de representar sus legítimos intereses a nivel local, nacional e internacional; y apoyar al desarrollo socioeconómico de la Ciudad, de la Provincia, de la Región y del Ecuador, cumpliendo las funciones que le han sido establecidas en su ley de creación y en su estatuto., así como las que sean adoptadas mediante Reglamentos y otras disposiciones emitidas por sus órganos de Dirección.

La Cámara está orientada a ejercer un voluntariado cívico, comprometidos por los intereses de la comunidad empresarial pero sin descuidar la responsabilidad social que a esta le corresponden, para contribuir a superar la pobreza y sus expresiones más dramáticas que son el desempleo, la marginalidad y la emigración.

Para ejecutar la misión definida y actuar con la visión propuesta, la estructura y el proceso de su organización significarán:

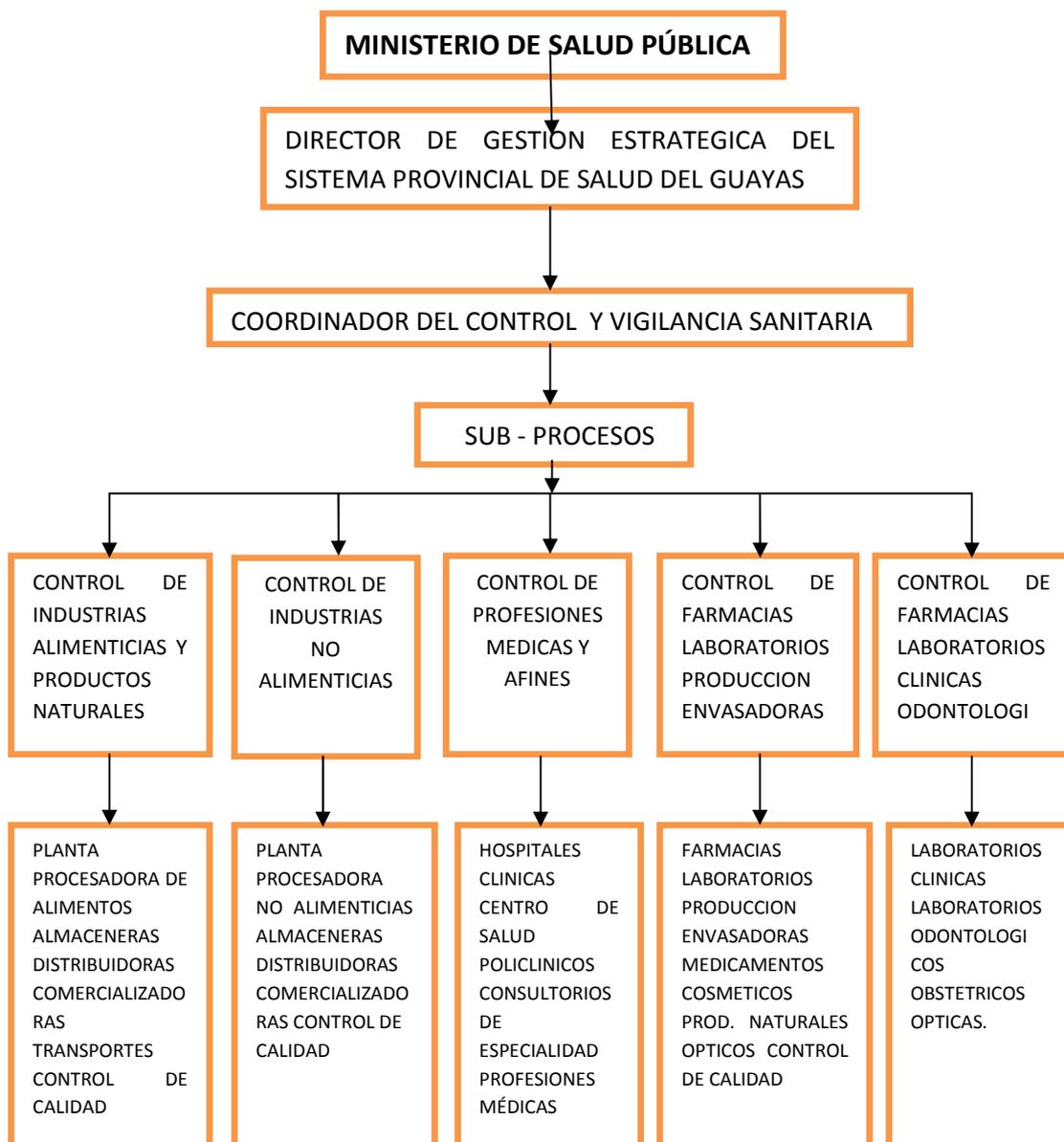
- 1) Ofrecer servicios de excelencia a sus Afiliados y a la Sociedad, fundamentados en el uso óptimo de recursos humanos, financieros y tecnológicos para recibir, almacenar y difundir información técnica y económica relacionada con la industria.
- 2) Mantener y mejorar la calidad y cantidad de la Membrecía.
- 3) Proponer de manera permanente, al desarrollo de la productividad y al incremento de la competitividad industrial.

La Dirección Provincial de Salud del Guayas.- Esta entidad regula las actividades empresariales en materia de salubridad, a través de la Ley Orgánica de la Salud en vigencia. Este cuerpo de leyes tiene objeto de proteger la Salud de la sociedad,

garantizando alimentos sanos y aptos para el consumo humano, fabricados bajo las más estrictas normas de higiene.

Actualmente la Dirección Provincial de Salud del Guayas ha modificado su estructura organizacional, esperando que esta modificación conlleve a un mejoramiento de la entidad encargada de cuidar y preservar la salud de las comunidades, delimitando esta investigación a las normas de salud laboral.

EXTRUCTURA ORGANICA SUJETA AL CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA A TRAVES DE LA DIRECCION PROVINCIAL DE SALUD DEL GUAYAS



CONTROL DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL A NIVEL DE LAS INDUSTRIAS (NORMAS OSHA 18001), A NIVEL DE LA COMUNIDAD SUS EFECTOS Y CONSECUENCIAS NORMA ISO 14001 CONTROL DE LA CONTAMINACION

Fuente: Gestión Estratégica del Sistema Provincial de Salud del Guayas año 2.009.

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

La Ley Orgánica de la Salud.- Define la salud como completo estado de bienestar físico, mental y social, no sólo la ausencia de enfermedad e invalidez. Este cuerpo de leyes regula todas las actividades en materia de salud pública o privada.

Art.4.- La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud Pública, entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud, así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia para su plena vigencia serán obligatorios.

Así mismo señala que Saneamiento Ambiental es el conjunto de actividades dedicadas a acondicionar y controlar el ambiente en que vive el hombre, a fin de proteger su salud.

Fundamentación Ambiental.- La protección del medio ambiente se ha convertido En uno de los grandes retos que enfrenta actualmente la comunidad internacional. La necesidad de eliminar o mitigar y más urgentemente de evitar la contaminación del agua marina y terrestre, de proteger la capa de ozono, de impedir la desaparición de especies de plantas y animales y frenar la degradación de los suelos, por solo mencionar algunos de los problemas mayores, son asuntos a los que el mundo debe encontrar y una mayor calidad de vida para las actuales.

Ante este panorama, los países toman medidas que en muchos casos superan los márgenes de sus fronteras y es necesario colegiarlas para resolver en conjunto problemas que afecten recursos compartidos tales como los mares, las especies que los habitan y la atmósfera.

A través del decreto Ley No 147 del 21 de Abril de 1.994 el Congreso del Estado dispuso la creación del Ministerio de Ciencia Tecnológica y Medio Ambiente, como órgano encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política del estado y el Gobierno en la actividad de ciencia y tecnología política ambiental y uso pacifico de la energía nuclear, propiciando su integración coherente para contribuir al desarrollo del país.

En junio de 1.997, con la aprobación de la ley No 81 del Medio Ambiente se dispone en su Art. No11 que el Ministerio de Ciencia Tecnológica y Medio Ambiente, es el encargado de proponer la política ambiental y dirigir su ejecución sobre la base de la coordinación y control para la gestión ambiental del país, propiciando su integración coherente para contribuir al desarrollo sostenible.

Esta ley en su Artículo No 13, inciso g), establece que los Organismos de la Administración Central del Estado que tienen a su cargo el uso y administración de recursos naturales, en cumplimiento de sus deberes, atribuciones y funciones específicas relativas a la protección y ejecución del medio ambiente.

En concordancia con lo anterior (Artículo No 13 inciso g) de la ley No 81 del Medio Ambiente, el Ministerio de la Industria Pesquera durante los últimos años ha intensificado el desarrollo de una serie de tareas destinadas a garantizar su principal mandato.

“...Dirigir, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno en cuanto a investigación, conservación, extracción, cultivo, procesamiento y comercialización de los recursos pesqueros.

Como resultado de esos esfuerzos hoy se dispone de un marco legal adecuado para regular la explotación de los recursos pesqueros, cuya expresión máxima la constituye el Decreto Ley No 164 “Reglamento de Pesca” y una Oficina Nacional de Inspección Pesquera para velar por el cumplimiento de todas las regulaciones establecidas en materia de pesca, que cuenta con 15 oficinas territoriales y un cuerpo de 180 inspectores seleccionados y preparados con tal finalidad.

El Ministerio de la Industria Pesquera en su empeño de continuar perfeccionando este trabajo ha elaborado la presente estrategia ambiental ramal en consonancia con la política nacional trazada por el Ministerio de Ciencia Tecnológica y Medio Ambiente y la nueva “Ley del Medio Ambiente”.

Con estos mismos propósitos, a través de la resolución No284/96 MIP se constituyó el 12 de Julio del 1.996 la comisión de Gestión Ambiental del Ministerio de la Industria Pesquera, presidida por el Ministro e integrado por un Viceministro y Directores del sector.

Ordenanza Municipales: Para efecto del manejo de las aguas residuales se deberá cumplir también con las Ordenanzas Municipales emitidas para el efecto como la obligatoriedad de la presentación de análisis de las aguas residuales de acuerdo al cronograma propuesto por la Dirección del Medio Ambiente, la comunicación

permanente sobre la implantación de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental y la implantación de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental y la presentación de las Auditorías de cumplimiento cada dos años.

- Ordenanzas que regula la obligación de realizar Estudios Ambientales a las obras civiles y a los establecimientos industriales, comerciales y de otros servicios, ubicados dentro del Cantón Guayaquil.
- Ordenanzas que regula el transporte de Mercaderías por medio de vehículos pesados y el transporte de sustancias y productos peligrosos en el Cantón Guayaquil.
- Ordenanzas Municipales sobre el Uso del espacio de la Vía Pública.

**A continuación se detalla las NORMAS DE GESTION AMBIENTAL de la
Municipalidad de Guayaquil**

I ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

(Fase de Construcción y Operación, aplicable a proyectos)

El estudio de Impacto Ambiental (EsIA) deberá contener básicamente lo siguiente:

1. Carátula de presentación en la que conste:
 - a) Tipo de estudio.
 - b) Título del Proyecto.
 - c) Razón Social de la empresa o nombre del promotor del proyecto.
 - d) Ubicación del Proyecto.
 - e) Consultor responsable: nombre completo, título, número de registro profesional, cédula de identidad, dirección, teléfono y/oe-mail.
 - f) Fecha de elaboración del estudio.
2. Resumen Ejecutivo.
3. Índice.
4. Presentación del Estudio.
 - 4.1.- Antecedente.
 - 4.2.- Objetivos Generales.
 - 4.3.- Metodología.
 - 4.4.- Marco Legal Ambiental.
5. Descripción detallada del proyecto y sus alternativas.
6. Determinación del Área de influencia.
7. Línea Base Ambiental.
 - 7.1.- Caracterización del Medio Físico.
 - 7.2.- Caracterización del Medio biótico.
 - 7.3.- Caracterización sobre el Medio Socio-económico y cultural.
8. Comparación y evaluación ambiental de las alternativas (Incluida la alternativa Cero o situación sin proyecto.)
9. Selección Ambiental, económica y social de la alternativa óptima.
10. Identificación y caracterización de impacto potenciales en las fases de construcción y operación de la alternativa seleccionada.
11. Valoración y Evaluación de Impactos ambientales identificados en las fases de construcción y operación.
12. Medida Ambientales.

- 12.1.- Medidas Preventivas.
- 12.2.- Medidas correctivas.
 - Medidas de nulificación
 - Medidas de mitigación.
 - Medidas de Compensación.
 - Medidas de estimulación.
- 12.3.- Medidas de Contingencia.
- 12.4.- Medidas de seguimientos.
- 13. Plan de Manejo Ambiental.
 - 13.1.- Objetivo General.
 - 13.2.- Resultados generales esperados.
 - 13.3.- Cuadro resumen que relaciones lo siguiente: Los impactos Ambientales negativos – medidas ambientales- indicadores verificables de su aplicación resultados esperados – responsables de su ejecución; aplicable para las fases de construcción y operación.
 - 13.4.- Cronograma de implantación.
 - 13.5.- Presupuesto de ejecución.
 - 13.6.- Otros que se consideren pertinentes.
- 14. Plan General de abandono.
- 15. Conclusiones y Recomendaciones.
- 16. Referencias bibliográficas.
- 17. Anexos: reportes técnicos, planos (esc: 1:100 o 1:50), fotografías, glosario y significado que realizó el estudio.

INDICADORES ADICIONALES.

1.- Explotación de Canteras y Operaciones Hidrocarburíferas.-

En los casos específicos de las actividades mineras y operaciones hidrocarburíferas, los estudios ambientales deberán considerar los requerimientos estipulados en el Reglamento Ambiental para actividades Mineras y en Reglamento Ambiental de las Operaciones hidrocarburíferas, publicados en los Registros Oficiales No 151 del 12 de Septiembre de 1.997 y No 265 del 13 de Febrero del 2.001, respectivamente. Así como, las demás leyes y reglamentos que en el material ambiental estuvieren vigentes a la fecha de la elaboración del estudio.

2.- Productos Químicos Peligrosos.-

Las industrias u otras actividades que manejen sustancias o productos químicos peligrosos, deberán incluir en el numeral 17 (Anexos), información detallada que describa los riesgos con relación a dichas sustancias o productos químicos peligrosos, lo que comprenderá:

- a) Identificación y descripción de los Riesgos asociados al manejo, almacenamiento y transporte de sustancias o productos químicos peligrosos.
- b) Descripción de las medidas con relación a los riesgos identificados.
- c) Autorizaciones obtenidas y por obtenerse para la construcción y operación del proyecto según las leyes y normas vigentes, con relación a sustancias o productos peligrosos.

Fuente: Dirección del Medio Ambiente del M.I. Municipio de Guayaquil (Julio 2 del 2.009)

Elaborado por : Juan Valverde Bustamante

Anexo # 13

(Ley de Pareto y Control de variación de costos).

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada Ley de Pareto, según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema. Por lo tanto, el análisis de Pareto es una técnica que separa los **pocos vitales** de los **muchos triviales**. Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa donde dirigir sus esfuerzos para mejorar, reducir los problemas más significativos (barras más largas en una gráfica de Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños, con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de problemas.

Control de Variación de costos.

El incumplimiento de las normas observadas podría acarrear sanciones a la empresa, que comprenden multas de 5 a 30 Salarios Básicos Unificados, según la gravedad que revista el impacto ambiental generado actualmente e incluso la clausura temporal de la compañía.

Las instituciones Públicas que sancionan por incumplimiento en la Legislación Ambiental son: Municipalidad de Guayaquil, Ministerio de Salud Pública y el Ministerio del Medio Ambiente.

El Salario Básico Unificado es de \$.218, 00. (Los siguientes rubros concernientes a multas).

- Municipalidad de Guayaquil: 25 S.B.U.
- Ministerio de Salud Pública: 20 S.B.U.

- Ministerio del Medio Ambiente: 30 S.B.U.
Total de Multas: 75 S.B.U.

Pérdida por multa total de organismos de control \$218,00 x 75= **\$16.350** a esto se suma una posible clausura de la compañía e impediría la producción de sus productos, reduciendo sus ingresos, generando pérdidas adicionales, además de los inconvenientes de satisfacer a sus clientes.

Anexo # 14

(CARACTERISTICAS BIOTICAS DEL AMBIENTE TERRESTRE DE LA ZONA DEL ESTUDIO)

HABITATS: En las inmediaciones de SALICA, los habitats que se han determinado en la zona de estudio son los siguientes:

- Áreas Erosionadas
- Depósitos de Agua.
- Asociaciones forestales diversas

El terminal Portuario de SALICA se encuentra ubicado en las áreas erosionadas, es decir al norte de Posorja, los depósitos de aguas, se encuentran al norte del área del emplazamiento de la planta y al sur de Posorja, envolviendo estos tres habitats, hacia el Oeste, existen asociaciones forestales diversas.

FLORA Y VEGETACION: El Manglar protege la franja litoral, que de no existir este estaría sujeto a la erosión y destrucción de este ecosistema, la mayor población de manglar se encuentra más hacia el norte. Contribuye además a la purificación y preservación de la calidad del agua, debido a su habilidad de extraer nutrientes de las aguas en circulación lo cual a su vez reduce apreciablemente la eutroficación de las aguas cercanas a la costa. Las especies predominantes son: Rizophora sp. (Mangle rojo), Avicennia sp. (Mangle negro), Laguncularia sp. (Mangle blanco), Conocarpus sp. (Mangle jolí), Pefhecera sp. (Piñuelo). Cada zona define un tipo fisiográfico de manglar con rasgos propios en la estructura del bosque, grado de inundación, procesos ecológicos, productividad, etc.

FAUNA: El área donde se realizan las operaciones portuarias, tiene una fauna propia de estuarios y del bosque seco. Las especies reportadas en el área son las que se indican en el siguiente cuadro #36.

CUADRO #36

Especies faunísticas observadas en la zona		
Familia	Especie	Nombre común
Didelphiodae	Didelphis marsupialis	Zorro Cuatro ojos

	Philander opossum	
Muridae	Ratus ratus Ratus novergicus	Rata Ratón de campo
Procyonidae	Procyon cancrivorus	Mapache
Sciuridae	Sciurus granatensis	Ardilla
Phiflostorilidae	Desmodus rotundus Sturmira liliun	Murciélago murciélago

Fuente INP 2.008

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

AVES: Este grupo esta íntimamente relacionado con el ecosistema de manglar que alberga a la mayoría de especies que se desarrollan en esta área. Predominan el cormorán (*Phalacrocorax alivaceous* y *Phalacrocorax bougainvilli*), la fragata (*Fregata magnificens*), la garzas (*Ardea Herodías Casmerodíus albus*, *Bubulucus ibis*, *Nyctanassa violácea*, ajala ajaja), lasgaviotas (*Larus modestus*, *Sterna fuscata*, *Nycticorax*); pescadora (*Pandion haliaetids*), el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el playero arenero (*Calidris alba*), el gaviotín de pico negro (*Chiot-oceryie americana*), el martin pescador gigante (*Ceiye lorquala*).

CARACTERISTICAS BIOTICAS DEL MEDIO MARINO DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para fines de este diagnóstico, se caracteriza principalmente el ecosistema estuarino, por ser éste el sitio donde se desarrollan las acciones donde se afectan directa e indirectamente las operaciones de la planta procesadora de atún de **SALICA**.

FITOPLANCTON: Es el primer eslabón de la cadena trófica, estableciendo su presencia las condiciones y nutritivas para otros organismos que son parte constitutiva del ecosistema estuarinas. Varios estudios han sido desarrollados en la parte interior del Golfo de Guayaquil con el objeto de determinar las especies y las condiciones prevalecientes en el área.

De los diferente grupos que constituyen el fitoplancton, los más frecuentes son, Diatomeas, Cocolitoforidos, Dinoflagelados, Silicoflagelados y Ciliados. Las Diatomeas constituyen el grupo más frecuentemente observado, demostrando una marcada estacionalidad; mención especial tienen los Ciliados como el *Mesodinium*, los que presentan características autotróficas, además de ser generadoras de mareas rojas, a pesar de no tener carácter tóxico para la fauna marina. En el grupo de Dinoflagelados se ha demostrado que especies como *Gymnodinium catanella* y *Gonyautax monilata* han sido los precursores de la mortalidad masiva de peces. La contribución de agua dulce del sistema Hidrográfico de la cuenca del Guayas, la que acarrea una elevada carga de nutrientes, contribuye de manera significativa a mantener una elevada biomasa de fitoplancton. Es evidente que los procesos circulatorios de masas de agua tienen influencia en la distribución de los organismos, aunque también inciden de manera decisiva las condiciones abióticas como la luz, temperatura y salinidad;

parámetros que demuestran marcada estacionalidad y que están en relación directa con la profundidad.

La mayor información sobre la composición, distribución y abundancia del fitoplancton, proviene del canal del Morro, área donde se ha investigado el ciclo anual, demostrándose la abundancia de la diatomea *Skeletonema costatum*.

CUADRO #37

Composición cualitativa y cuantitativa mediante arrastre horizontal		
ESPECIES	MAREA ALTA	MAREA BAJA
Cyanophyta Oscillatoriaceae Oscillatoria sp.	64	384
Chr. Ysophyta Coscinodiscaceae Coscinodiscus excentricus (Elireberg) Coscinodiscus granulosus Gough Skeletonema Constatum (Greville) Cleve	96 64 5.248	2 325.728
Bidulphiaceae Dytilum brightwellii (West Gronow)	160	2.304
Chaetoceraceae Chaetoceros decipiens Cleve	256	1.728
Leptocylindraceae Guinardia flaccida (Castracane) H. Pérez Gallo		864
Naviculaceae Pleurosigma angulatum (Quekett) W. Smith Gyrosigma Hippocampus (Elireberg) Hassall Gyrosigma sp. Amphora alata (Ehr. Eberg) Kutzing	64 32	1.152 576 288
Bacillariaceae Nitzschia bicapitata Cleve Nitzschia obtusa Wm Smith		864 576
Phyrophyta Gonyaulaceae Gonyaulax sp. Peridiniaceae Protoperdinium		2.592 2.880
TOTAL	5.984	341.664

Fuente INP 2.008

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

ZOOPLANCTON: En el cuadro #38 se cita la composición cualitativa y cuantitativa de las especies zoopláncticas en arrastre horizontal: Se ha determinado que los crustáceos constituyen hasta el 90% de la población de éste eslabón de la cadena trófica, en el

estuario interior los meses de mayor abundancia de estas especies corresponden al período mayo-julio, probablemente asociados al crecimiento de macroespecies que en un momento determinado de su ciclo vital forman parte del zooplancton, coincidiendo su presencia con periodos posteriores máximos de reproducción.

Los principales grupos registrados incluyen a Copépodos, larvas de Cirripedios, zoeas de braquiurus y cándeos, zoeas de anomuros, porcelánidos, misidaceos, anfípodos, isópodos, ostrácodos y cladóceros. Debido destacarse la presencia de larvas de peneidos en sus mayorías en el estadio de protozoeas, los que están íntimamente relacionados con el sistema de esteros predominantes en el área.

CUADRO #38

Composición cualitativa y cuantitativa de las especies zooplantónicas en arrastre horizontal (organismos/m3)		
ORGANISMOS	MAREA ALTA	MAREA BAJA
Sección Caridea		
Carideas sp.		2
Clase Copepoda		
Ordeti Calaimidea	6.123	7.627
Calanus sp.	12	12
Parásitos		
Suborden Pleocyenata		
Orden Decapado		
Zoea	59	5
MeGal.opa	8	8
Mollusca		
Bivalvia	78	7
Gasteropoda		7
Polichaeta		2
Restos		3
Phylum Chaetognata		
Sagitta sp.	2	
Celenterados		
Orden Hidroidea		
Hidromedusas	2	
Clase Cirripedia		
Nauplio	2.044	1.199
Larva de pez		7
Huevos de pez	3	2
TOTAL	8.331	8.880

Fuente INP 2.008

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

Los resultados en el presente estudio, bajo las mismas condiciones abióticas que para el fitoplancton, indican que no existe mayor diferencia en el número de individuos muestreados durante marea alta y baja, sin embargo quetognatos e hidromedusas estuvieron ausentes durante marea baja. Por otro lado gasterópodos y poliquetos estuvieron ausentes en marea alta.

Se mantienen la predominancia de copépodos observados en el estudio anterior; reportándose la presencia de Calanus sp. En 73.5% durante marea alta, incrementándose estos valores a 85,9% durante marea baja; estos organismos se caracterizan por ser filtradores fitófagos que ingieren altas concentraciones de fitoplancton por lo que son capaces de disminuir considerablemente las poblaciones algales. Los nauplios de cirripedios ocupan el segundo lugar de importancia en los muestreos realizados, lo que en general indica que esta zona presenta una relativa alta diversidad de organismos del zooplancton en los que se incluyen huevos y larvas de peces indicando condiciones favorables para una biocenosis más heterogénea de organismos planctónicos.

En términos generales existe una buena correspondencia en los niveles de la población de organismos del zooplancton, relacionados íntimamente a la abundancia del fitoplancton.

PECES: La abundancia y diversidad de este grupo de vertebrados está íntimamente relacionado con el aporte proporcionado por el ecosistema fluvial-estuariano, dando lugar a la coexistencia de especies consideradas de clima tropical, subtropical y templado.

De acuerdo a información proporcionada por pescadores artesanales del sector en Cuadro #35, se indican las especies de peces que habitan en el área.

CUADRO #39

Especies pelágicas observadas en la zona		
Familia	Especies	Nombre Común
Ariidae	Gal.eichthys sp.	Bagre lisa
Centropomidae	Centropomus sp.	Robalo
Pomadasyidae	Pomadasyis schiri	Roncador
Scianidae	Cynosción phoxocephalus	Corvina Reina
	Cynosción Squamipinnis	Corvina Yanqui

	Bairdiella ensifera Trachinotus sp. Achirus sp. Anchoa sp. Dormitator latifrons	Pollita Pámpano Guardaboya Carnada Chame
--	---	--

Fuente INP 2.008

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

DESCRIPCION DEL MEDIO SOCIOECONOMICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

En el sitio donde se desarrollan las actividades de SALICA o en sus inmediaciones, no hay asentamientos humanos, ni viviendas aisladas.

La población cercana al sitio de las operaciones portuarias es Posorja, que se encuentra asentada a 1 Kilómetro del área de influencia, en las riberas del canal del Morro, componente del canal de acceso y navegación hacia el Puerto Marítimo de Guayaquil, este brazo de mar a la altura de Posorja se encuentra conectado con el Canal de Jambelí (Fase terminal del Río Guayas), por el canal de Cascajal.

Este intrincado sistema geográfico en el sector que conforma el estuario más grande que se encuentra a lo largo de la costa sur oriental del Pacífico.

Esta gran diversidad de ambiente hace que existan varios recursos pesqueros (gran variedad de peces, camarones, conchas, ostiones, jaibas, otros) así como una gran diversidad de aves.

El Golfo constituye un patrimonio importante por su riqueza, ya que no sólo se limita a la fauna y flora sino también al contenido del subsuelo (petróleo y gas natural); así su belleza se lo podría explotar y turísticamente.

La población de Posorja se encuentra asentada en el borde natural del canal y a lo largo de la Costa. La población en su mayoría es propia de la zona, pero debido a la instalación de empresas procesadoras de pescado y otras dedicadas al cultivo del camarón se originó una elevada migración.

SERVICIOS BASICOS

El sitio donde se encuentra la empresa SALICA, tiene un asentamiento netamente pesquero e industrial, por lo que tiene un gran dinamismo económico y poblacional.

La vialidad en las inmediaciones del terminal portuario esta compuesta por vías de Hormigón en su mayoría, su eje principal, es de primer orden. No existe sistema de alcantarillado y drenaje pluvial, por lo que el depósito de las excretas y el agua de las lluvias corren hacia el mar gracias a la topografía del suelo.

Dentro de las inmediaciones de SALICA la recolección de basura es directa y lo realiza la empresa VACHAGNON, concesionaria del servicio de recolección de basura por parte de la Municipalidad de Guayaquil. En Cuadro #36, se presenta un resumen de la situación de los servicios básicos con que cuenta SALICA y Posorja.

CUADRO #40

Resumen de Servicios Básicos en SALICA y Posorja		
Servicios Básicos	Existencia	Observación
Luz eléctrica	Sí	No es confiable
Agua Potable	Sí	Parcial
Telefonía	Parcial	01 Central de CNT (Corporación Nacional de Telefonía)
Alcantarillado Sanitario	No	Letrinas- Pozos Sépticos
Alcantarillado Pluvial	No	Topografía conduce el agua de lluvia al Canal El Morro
Recolección de Basura	Sí	Existen contenedores en inmediaciones de SALICA
Pavimentación	Parcial	Pocas calles y otras con adoquines
Seguridad Pública	Sí	Deficiente 03 policías

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Juan Valverde Bustamante

ACTIVIDADES COMERCIALES

Un estudio de la Comisión Especial para la Supervisión y gestión del Proyecto de Naciones Unidad ECU-94-005-01-99 8 (del año 1.999) determinó que existen 1.000 personas dedicadas al comercio en Posorja y atienden desde los puestos en el mercado, tiendas, despensas, abacerías, licorerías. Hay una asociación que los agrupa pero sólo están 80 socios inscritos.

Hotelería y Turismo – sólo 1 Hotel Restaurante.

Otras actividades como pequeños talleres de ebanistería, 2 talleres de mecánica y electricidad.

CONFLICTOS SOCIALES DEL MEDIO.

A pesar de la cercanía con Guayaquil que en los último 10 años ha progresado en cuanto a infraestructura de servicios básicos, Posorja adolece de un sinnúmero de servicios, esto se debe a que hasta cierto punto no ha existido por parte de sus habitantes el interés por llegar a mejorar su nivel de vida, pues en los últimos 40 años al existir una gran riqueza marina, las prioridades de sus pobladores fueron otras, sin embargo, al momento que ha tenido el país sumados a las alteraciones oceáno – atmosféricas han ocasionado dificultades para el conglomerado humano dedicado a la labores de pesca, incluso se tiene el hecho tangible de que la mayoría de empresas e industrias pesqueras en Posorja han dejado de operar.

Este hecho ha obligado a la población a buscar opciones y por primera vez se han organizado en federaciones de barrios reclamando una mejor atención del Municipio de Guayaquil. De igual manera, el aporte de la empresa privada como una nueva forma de generar desarrollo es vital, pues en ocasiones los gobiernos seccionales no alcanzan a cubrir las necesidades de la población. Bajo esta perspectiva los habitantes de Posorja anhelan la llegada de capitales renovados que puedan coadyuvar con el progreso de la zona. (Ver Cuadro #41.).

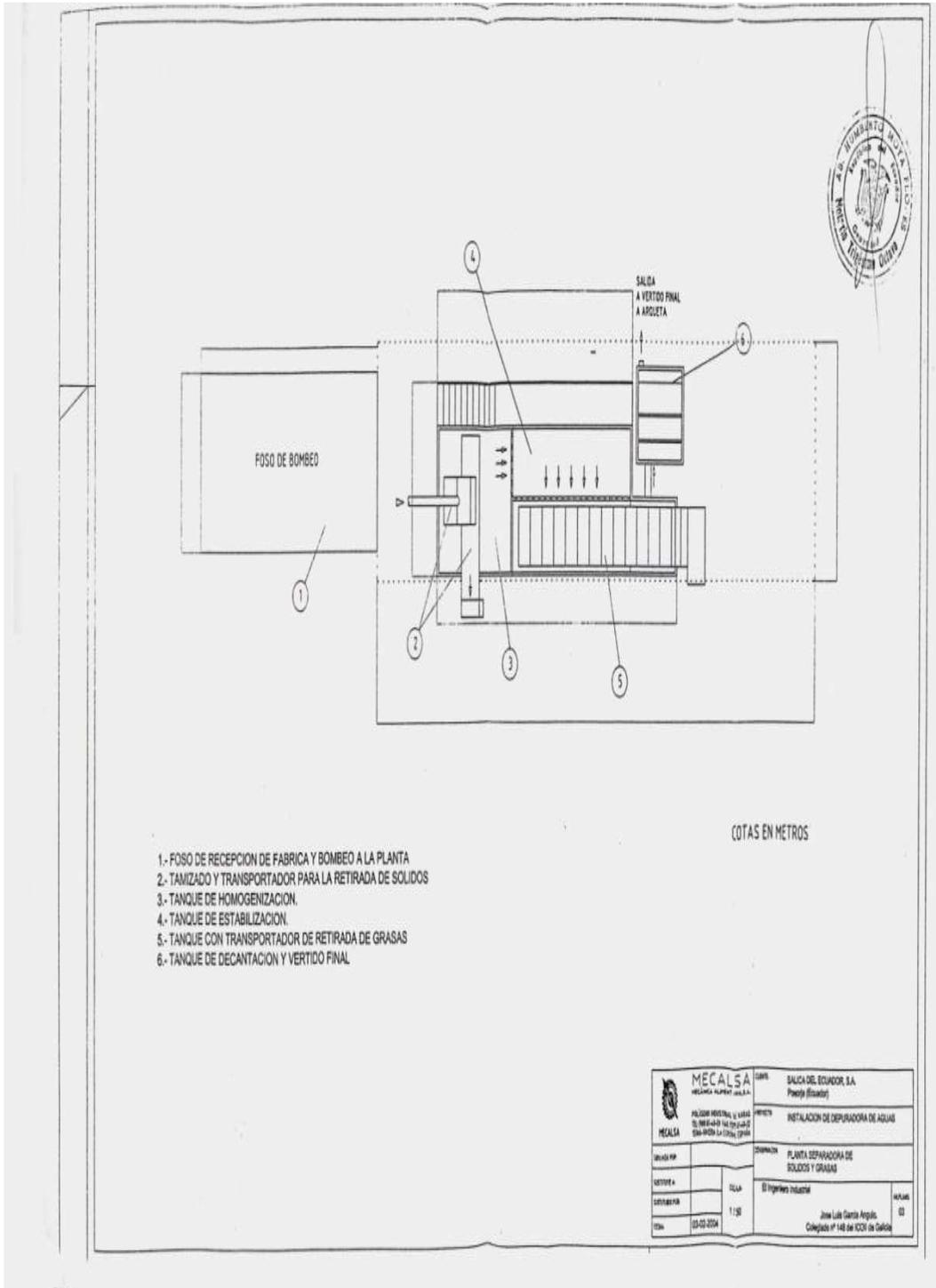
CUADRO #41

Población de la Parroquia Posorja (años 1995-2008)			
Años	Cabecera	Área Rural	Total
1995	14.550	1.120	15.670
2.000	16.867	1.438	18.305
2.005	19.184	1.756	20.940
2.008	21.301	2.014	23.315

Fuente: Comisión Especial para la Supervisión y Gestión del Proyecto Naciones Unidas ECU--01-09; Apoyo a la Municipalidad de Guayaquil

Anexo # 16

DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES EN SALICA DEL ECUADOR S.A. (SEPARADORA DE SOLIDOS Y GRASAS)



Anexo # 17

ESQUEMA DE FLUJO DE LA PLANTA DE DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES EN SALICA DEL ECUADOR S.A.

