



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

**TEMA DE TESIS**

ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DEL PESCADO MEDIANTE LA PRACTICA DEL COMPOSTAJE, PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL EN PROMAROSA S. A., UBICADO EN LA PARROQUIA CHANDUY, PROVINCIA DE SANTA ELENA, AÑO 2017

**PROYECTO DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del Título de:  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**FERNANDO GENERELDO ROMERO FLORES**

**TUTOR:**

Ing. Ind. VÍCTOR MANUEL MATÍAS PILLASAGUA, MSc.

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

Año 2017

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación “ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DEL PESCADO MEDIANTE LA PRACTICA DEL COMPOSTAJE, PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL EN PROMAROSA S. A., UBICADO EN LA PARROQUIA CHANDUY, PROVINCIA DE SANTA ELENA, AÑO 2017”, elaborado por el Sr. FERNANDO GENERELDO ROMERO FLORES, egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, me permito declara que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

Atentamente,

Ing. Ind. Víctor Matías Pillasagua, MSc.

TUTOR

## **DEDICATORIA**

A mis padres y familiares, quienes me apoyaron en todo momento para cumplir con la meta deseada, para desenvolverme de manera oportuna y adecuada en el ámbito laboral, siendo el fortalecimiento y la unidad familiar.

Fernando Genereldo

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por la salud y bienestar que nos proporciona a diario.

A mis padres, quienes me dieron la orientación adecuada en este difícil camino de la vida y de la consecución del éxito profesional.

A los catedráticos de la UPSE, en cada una de las especialidades, quienes transmitieron sus conocimientos para la culminación de este trabajo investigativo y de manera especial a mi Tutor, Ing. Ind. Víctor Matías Pillasagua, MSc., por la paciencia y orientación adecuada.

A la Universidad y a todos sus docentes, por la oportunidad de formarnos académicamente en la diaria jornada del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Fernando Genereldo

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Alamir Álvarez Loor  
DECANO (E) DE LA FACULTAD  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

Ing. Marco Berneo García MSc.  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

Ing. Víctor Matías Pillasagua, MSc  
TUTOR DE TESIS DE GRADO

---

Ing. Franklin Reyes Soriano, MSc.  
PROFESOR DEL ÁREA

---

Ab. Brenda Reyes Tomalá, MSc.  
Secretaria General

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y PATRIMONIO INTELECTUAL**

El contenido del presente trabajo de graduación “ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DEL PESCADO MEDIANTE LA PRACTICA DEL COMPOSTAJE, PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL EN PROMAROSA S. A., UBICADO EN LA PARROQUIA CHANDUY, PROVINCIA DE SANTA ELENA, AÑO 2017”, es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

**FERNANDO GENERELDO ROMERO FLORES**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:** ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DEL PESCADO MEDIANTE LA PRACTICA DEL COMPOSTAJE, PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL EN PROMAROSA S. A., UBICADO EN LA PARROQUIA CHANDUY, PROVINCIA DE SANTA ELENA, AÑO 2017

**AUTOR:** Fernando Genereldo Romero Flores

**TUTOR:** Ing. Ind. Víctor Matías Pillasagua, MSc.

**RESUMEN**

La humanidad viene practicando la compostación desde hace mucho tiempo. En 1920, Albert Howard (iniciador de la agricultura orgánica) le comunico al mundo occidental un proceso que realizaban los agricultores de la Provincia de India de Indore, consistente en apilar los desechos, tomando una capa de material vegetal, luego unas deyecciones animales y así sucesivamente por capas diferenciadas, todo dentro de un foso, en el cual clavaban varias estacas que luego extraían para permitir el ingreso de aire. En Europa y América, se despertó gran interés por tal proceso, se inició su estudio y, en cierta medida, se popularizo, pensando que era una forma práctica de transformar desechos en abonos utilizables. En el proceso productivo de la empresa PROMAROSA División Chanduy, se generan residuos tanto líquidos como sólidos, ambos de origen y naturaleza orgánica, que actualmente no están siendo aprovechados y no reciben un tratamiento adecuado, siendo desechados directamente al sistema de alcantarillado, en el caso de los líquidos y al sistema de recolección de basura, en el caso de los sólidos. La presente investigación, propone un estudio técnico para la elaboración de abono orgánico a partir de los residuos que se originan en el proceso del pescado, para lo cual inicialmente se realizó un diagnóstico inicial, que permitió conocer la cantidad y naturaleza de los residuos generados, en donde los residuos líquidos fueron sometidos a una campaña de muestreo y análisis de laboratorio, presentando una alta concentración de materia orgánica, sobrepasando los límites permisibles de descarga al sistema de alcantarillado público. Mediante la implementación del proyecto, se pretende minimizar la generación y maximizar el aprovechamiento de los residuos provenientes de las actividades de la pesca, así como la reducción de cargas contaminantes enviadas al sistema de alcantarillado del cantón, contribuyendo así a mejorar las condiciones ambientales de la empresa, de los lugares aledaños y del cantón en general, de modo que se preserve la salud de los habitantes.

**DESCRIPTORES:** Abono Orgánico – Desechos sólidos – Pescado – Compostaje Impacto Ambiental.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Pág.</b>
Caratula	I
Aprobación del Tutor	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Tribunal de Graduación	V
Declaración de Responsabilidad y Patrimonio Intelectual	VI
Resumen	VII
Índice General	VIII
Índice de Tablas	XII
Índice de Gráficos	XIV
Índice de Imágenes	XV
Glosario	XVI
Introducción	1
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES</b>	
1.1. Antecedentes	4
1.2. Descripción de la problemática	6
1.2.1. Diagrama Causa – Efecto (Diagrama de Ishikawa)	8
1.2.2. Planteamiento del problema	9
1.3. Justificación	9
1.4. Objetivos	12
1.4.1. General	12
1.4.2. Específicos	12
1.5. Ubicación geográfica	13
1.6. Marco teórico referencial	14
1.6.1. Abono orgánico	14
1.6.2. Desechos sólidos	15
1.6.3. Desechos líquidos	15
1.6.4. Impacto ambiental	16
1.7. Marco metodológico	16
1.7.1. Histórico lógico	17
1.7.2. Investigación bibliográfica	17
1.7.3. Análisis – Síntesis	17
1.7.4. Técnicas aplicadas	18



## **CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

2.1.	Antecedentes de la empresa	19
2.2.	Actividad económica	20
2.3.	Distribución de áreas	21
2.4.	Descripción de las actividades de producción	23
2.4.1.	Área de recepción	23
2.4.2.	Área de procesamiento	24
2.4.3.	Área de fileteado	24
2.4.4.	Área de enfriamiento	25
2.4.5.	Área selladora	25
2.4.6.	Área de empaque	25
2.4.7.	Área de almacenamiento	26
2.5.	Inspección de la pesca	26
2.6.	Eviscerados de los peces	27
2.7.	Retiro de vísceras	28
2.8.	Recolección de los residuos	29
2.9.	Desechos sólidos y líquidos	29
2.9.1.	Desechos sólidos	29
2.9.2.	Desechos líquidos	30

## **CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LOS DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DEL PESCADO EN PROMAROSA**

3.1.	Definición del área de influencia	31
3.1.1.	Área de influencia directa	32
3.1.2.	Área de influencia Indirecta	33
3.2.	Proceso productivo de la empresa	35
3.2.1	Proceso de la sangre	35
3.2.2.	Proceso de las grasas/aceites	35
3.2.2.1	Recepción de Materia Prima:	36
3.2.2.2.	Pre-Limpieza:	37
3.2.2.3.	Desgomado y Desmucilación:	37
3.2.2.4.	Neutralización:	37
3.2.2.5.	Lavado:	38
3.2.2.6.	Deshidratación o Secado:	38
3.2.2.7	Decoloración o Blanqueo:	38
3.2.2.8	Filtración:	38
3.2.3.	Proceso del hueso	39
3.2.4.	Proceso del contenido de la piel	39
3.2.5.	Proceso de la cabeza	40

3.3.	Residuos, subproductos e impactos ambientales asociados con el proceso de procesamiento de la pesca	41
3.4.	Evaluación del impacto ambiental	42
3.4.1.	Determinación de la tabla de calificaciones	42
3.4.2.	Matriz de LEOPOLD	42
3.4.3.	Análisis según acciones	44
3.4.4.	Análisis General del impacto ambiental que genera PROMAROSA	47
3.5.	Estudio investigativo	49
3.5.1.	Encuestas	49
3.5.2.	Población objetivo	50
3.5.3.	Análisis	50
3.5.3.1	Aplicación de entrevista realizada a la Ing. Fabiola Pino León, Gerente General de PROMAROSA S.A.	51
3.5.3.2.	Análisis de la entrevista realizada a la Ing. Fabiola Pino León, Gerente General de PROMAROSA S.A.	54
3.5.3.3.	Tabulación de la encuesta realizada a agricultores del cantón Santa Elena sobre el abono orgánico	55

#### **CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO**

4.1.	Disponibilidad de la materia prima	65
4.2.	Flujo del proceso productivo del compost	66
4.3.	Descripción del proceso de producción	67
4.3.1.	Recolección y recepción de la materia prima	67
4.3.2.	Elaboración de la pila de compostaje	67
4.3.3.	Descomposición y control de la pila de compostaje	68
4.3.4.	Maduración	68
4.3.5.	Parámetros de evaluación del compost	69
4.3.5.1.	Análisis Físico- Químico	70
4.3.5.2.	Análisis Microbiológico	73
4.3.5.3.	Análisis bromatológico del compost obtenido	73
4.3.6.	Empaque	73
4.3.7.	Distribución	74
4.4.	Determinación del tamaño y capacidad de producción	74
4.4.1.	Dimensionamiento del proyecto	74
4.5.	Distribución y diseño de las instalaciones	76
4.6.	Beneficios sociales y ambientales	77
4.6.1.	Beneficios sociales	77
4.6.2.	Impacto económico	78

4.6.3.	Impacto social	79
4.6.4.	Impacto ambiental	80
4.6.5.	Máquinas y equipos a utilizar	80

## **CAPÍTULO V: ESTUDIO FINANCIERO**

5.1.	Inversión	82
5.1.1	Inversión activos fijos	82
5.1.2.	Maquinaria y equipos	83
5.1.3.	Construcción y terreno	84
5.1.4.	Materia prima	85
5.1.5.	Activos intangibles	85
5.2.	Capital de trabajo	86
5.3.	Presupuesto de ingresos	87
5.4.	Presupuesto de egresos	88
5.4.1.	Costos	88
5.4.1.1.	Cotos fijos	88
5.4.1.2.	Costos variables	89
5.4.2.	Gastos de administración y ventas	90
5.4.3.	Amortizaciones	90
5.5.	Estructura de financiamiento	91
5.5.1.	Financiamiento	91
5.6.	Punto de equilibrio	91
5.7.	Estados financieros	93
5.7.1.	Estados de pérdidas y ganancias	93
5.7.2.	Flujo de caja	94
5.8.	Evaluación financiera	94
5.8.1.	VAN (Valor Actual Neto)	94
5.8.2.	Período de recuperación de la inversión	96
	CONCLUSIONES	97
	RECOMENDACIONES	98
	BIBLIOGRAFÍA	100

## ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 01	Matriz de impacto positivo y negativo	42
Tabla 02	Matriz de interacciones positivas y negativas	43
Tabla 03	Lista de priorización de impactos	44
Tabla 04	Valoración de Sala de faenamiento	45
Tabla 05	Valoración de manipuleo	45
Tabla 06	Valoración de Sangría	46
Tabla 07	Valoración Eviscerado	46
Tabla 08	Valoración de Acumulación de residuos	47
Tabla 09	Uso de abono	55
Tabla 10	Clase de abono orgánico	56
Tabla 11	Satisfecho con resultados obtenidos	57
Tabla 12	Frecuencia para adquirir abono	58
Tabla 13	Ventajas del abono orgánico	59
Tabla 14	Costo del abono	60
Tabla 15	Dónde compra el abono	61
Tabla 16	Factores que influyen en la compra del abono	62
Tabla 17	Problemas que se presentan al momento de comprar el abono	63
Tabla 18	Comprar abono orgánico	64
Tabla 19	Hectáreas de café en Manabí	65
Tabla 20	Parámetros físicos del compost	72
Tabla 21	Parámetros químicos del compost	72
Tabla 22	Cantidad de materiales a compostar	75
Tabla 23	Escala Matriz de Evaluación	78
Tabla 24	Matriz de Impacto Económico	78
Tabla 25	Matriz de Impacto Social	79
Tabla 26	Matriz de Impacto ambiental	80
Tabla 27	Activos Fijos	83
Tabla 28	Maquinarias y equipos	83
Tabla 29	Construcción y terreno	84
Tabla 30	Depreciación de Activos Fijos	84
Tabla 31	Materia Prima	85
Tabla 32	Activos Intangibles	86
Tabla 33	Capital de trabajo	87
Tabla 34	Presupuesto de Ingreso	88
Tabla 35	Costos Fijos	89
Tabla 36	Costos Variables	89

Tabla 37	Gastos de Administración y Ventas	90
Tabla 38	Amortizaciones	90
Tabla 39	Estructura de Financiamiento	91
Tabla 40	Estado de Pérdidas y Ganancias	93
Tabla 41	Flujo de Caja	94

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

	Pág.	
Gráfico 01	Uso de abono	55
Gráfico 02	Clase de abono orgánico	56
Gráfico 03	Satisfecho con resultados obtenidos	57
Gráfico 04	Frecuencia para adquirir abono	58
Gráfico 05	Ventajas del abono orgánico	59
Gráfico 06	Costo del abono	60
Gráfico 07	Dónde compra el abono	61
Gráfico 08	Factores que influyen en la compra del abono	62
Gráfico 09	Problemas que se presentan al momento de comprar el abono	63
Gráfico 10	Comprar abono orgánico	64

## ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.	
Imagen 01	Diagrama Causa – Efecto (Diagrama de Ishikawa)	8
Imagen 02	Ubicación Geográfica de la empresa	13
Imagen 03	Esquema funcional de PROMAROSA – División Chanduy	23
Imagen 04	Área de procesamiento	24
Imagen 05	Forma adecuada de filetear el pescado	28
Imagen 06	Residuos sólidos	29
Imagen 07	Residuos líquidos	30
Imagen 08	Infraestructuras ubicadas en el Área de influencia directa del proyecto	33
Imagen 09	Infraestructuras ubicadas en el área de influencia directa - indirecta	34
Imagen 10	Diagrama de flujo del proceso de aprovechamiento del aceite de pescado	36
Imagen 11	Diagrama de Flujo del proceso productivo	66
Imagen 12	Ejemplos de muestreo en pila de compost	70
Imagen 13	Muestra para ser analizada	71

## GLOSARIO

- **Abono orgánico:** Sustancia de origen natural procedente de los seres vivos, que aporta al suelo y las plantas nutrientes para su buen desarrollo.
- **Acondicionamiento de residuos:** Operaciones que transforman los residuos a formas adecuadas para su transporte y/o almacenamiento seguros.
- **Acopio:** La acción tendiente a reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición final.
- **Agente biológico-infeccioso:** Cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes (inóculo), en un ambiente o (supervivencia), en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada.
- **Almacenamiento o almacenaje:** El depósito temporal de los residuos sólidos en contenedores previos a su recolección, tratamiento o disposición fina.
- **Ambiente:** Es cualquier espacio de interacción y sus consecuencias, entre la Sociedad (elementos sociales y culturales) y la Naturaleza (elementos naturales), en un lugar y momento determinados.
- **Aprovechamiento de los residuos:** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.
- **Basura:** Dos o más desperdicios que revueltos entre sí provocan contaminación, enfermedad, pérdida de recursos naturales.
- **Basura:** Se entiende por basura todo residuo sólido o semisólido, putrescible o no putrescible, con excepción de excretos de origen humano o animal. Se



comprenden en la misma definición los desperdicios, desechos, cenizas, elementos del barrido de calles, residuos industriales, de establecimientos hospitalarios y de plazas de mercados, entre otros.

- **Basurero:** Sitio o terreno donde se disponen residuos sólidos, sin que se adopten medidas de protección del medio ambiente.
- **Biodegradable:** Sustancia que se descompone o desintegra con relativa rapidez en compuestos simples por alguna forma de vida como: bacterias, hongos, gusanos e insectos.
- **Desecho:** Cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor destina al abandono o del cual quiere desprenderse.
- **Desperdicio:** Se entiende por desperdicio todo residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.
- **Entidad de Aseo:** Se entiende por entidad de aseo la persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en los municipios y ciudades de la prestación del servicio de aseo.
- **Relleno Sanitario de Basuras:** Se entiende por relleno sanitario de basuras la técnica que consiste en esparcirlas, acomodarlas y compactarlas al volumen más práctico posible, cubrirlas diariamente con tierra u otro material de relleno y ejercer los controles requeridos al efecto.
- **Residuo Sólido Combustible:** Se entiende por residuo sólido combustible aquel que arde en presencia de oxígeno, por acción de una chispa o de cualquiera otra fuente de ignición.

- **Residuo Sólido Comercial:** Se entiende por residuo sólido comercial aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.
- **Residuo Sólido Domiciliario:** Se entiende por residuo sólido domiciliario el que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.
- **Residuo Sólido Explosivo:** Se entiende por residuo sólido explosivo aquel que genera grandes presiones en su descomposición instantánea
- **Residuo Sólido Industrial:** Se entiende por residuo sólido industrial aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.
- **Residuo Sólido Inflamable:** Se entiende por residuo sólido inflamable aquel que puede arder espontáneamente en condiciones normales.
- **Residuo Sólido Institucional:** Se entiende por residuo sólido institucional aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.
- **Residuo Sólido Patógeno:** Se entiende por residuo sólido patógeno aquel que por sus características y composición puede ser reservorio o vehículo de infección.
- **Residuo Sólido Tóxico:** Se entiende por residuo sólido tóxico aquel que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y

tiempo de exposición, puede causar daño a los seres vivos y aún la muerte, o provocar contaminación ambiental.

- **Residuo Sólido:** Se entiende por residuo sólido todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona, bota o rechaza.
- **Residuo:** Es todo material que mediante cualquier forma de aprovechamiento se puede reincorporar al ciclo económico.
- **Tratamiento:** Es el conjunto de acciones y tecnologías mediante las cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización, o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos a la salud humana en su disposición temporal o final.

## INTRODUCCIÓN

Existen hoy varias razones bien fundamentadas para usar métodos orgánicos o ecológicos; la agricultura convencional agroquímica se basa en la dependencia del agricultor en tecnologías industrializadas que requieren alta inversión de dinero y que debido a su flujo unidireccional (al no permitir la posibilidad de reciclar) lleva a la contaminación, degradación ambiental y dificulta el desarrollo económico del sector rural; una situación "insostenible" a largo plazo.

En países subdesarrollados, donde la mano de obra y la tierra son los factores más disponibles de producción, la agricultura ecológica representa una importante alternativa para el desarrollo y progreso del campo, así como la principal vía para lograr productos más sanos y con una mejor demanda comercial.

Este proyecto de titulación, presenta un plan de gestión de residuos sólidos y líquidos provenientes de las actividades del procesamiento de pescado (residuos) para la elaboración de abono orgánico. No se puede olvidar la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido este tipo de abono juega un papel fundamental.

Con el uso de abono orgánico se aumenta la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos y además, las empresas podrán derivar los residuos sólidos y líquidos provenientes del proceso de producción a la que se dedica, minimizando el proceso contaminante que se origina al no saber qué hacer

con estos residuos, contribuyendo de esta manera al proceso productivo del país, generando fuentes de trabajo.

Con estos antecedentes se desarrolla este trabajo, que está constituido por cinco capítulos.

En el primer capítulo se presenta la introducción de este proyecto, el problema que actualmente presenta la empresa con la forma incorrecta de disponer los residuos sólidos y líquidos, se ha planteado los objetivos generales y específicos que permitan el correcto desarrollo del presente trabajo, así también, se detalla la importancia en la ejecución del mismo a favor del medio ambiente.

En el segundo capítulo se muestra la situación actual, la localización geográfica de las instalaciones de PROMAROSA División Chanduy, el personal operativo y administrativo así como también sus funciones designadas, además se podrá encontrar el actual proceso de producción que se lleva a cabo en la empresa.

En el tercer capítulo se especifica el correcto tratamiento que se le dará a los residuos sólidos y líquidos que se generan dentro de la empresa, para de esta forma aprovechar la materia orgánica y contribuir con la minimización de la contaminación del medio ambiente circundante a la zona de estudio.

En el cuarto capítulo se detalla la disponibilidad de la materia prima, el proceso que se debe ejecutar para transformar los residuos sólidos y líquidos en compost,

además se muestra la propuesta de actuación, mediante un análisis de viabilidad técnica y ambiental de factibilidad de ejecución del proyecto.

En el quinto capítulo se especifica el estudio financiero para la implementación del tratamiento de elaboración de compostaje a partir de los residuos sólidos y residuos líquidos que genera PROMAROSA División Chanduy, de forma que se pueda obtener un beneficio económico al implementar el proyecto.

Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones resultantes de la elaboración del presente estudio, que se pueden tener en consideración a futuro para el mejoramiento y ampliación del proyecto a futuro, además de la bibliografía y de los anexos respectivos.

## **CAPÍTULO I**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1. Antecedentes**

Los residuos sólidos han ocasionado impactos ambientales negativos por su disposición inadecuada y porque cada vez son más, asunto asociado al incremento de la población humana, a los procesos de transformación industrial (globalización), y a los hábitos de consumo de los individuos. En la actualidad se ha tratado a nivel mundial de buscar solución a este problema, países industrializados como EE.UU., Inglaterra, Alemania, Italia, Japón, España y otros, han iniciado procesos para aprovechar esta situación implementando la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), de la cual hace parte una integralidad de procesos que van desde: separación en la fuente (orgánico, reciclaje e inservible), hasta la transformación de los que permiten este proceso o a la disposición de lo que no se puede reciclar.

A partir de la separación en la fuente se han buscado usos alternativos benéficos para el entorno, como es el proceso de reciclaje para la transformación de los residuos sólidos orgánicos nuevamente en materia prima. El proceso de compostaje de los residuos orgánicos como biofertilizantes y acondicionadores de suelos, la producción de gas, humus, los biocombustibles, entre otros, son técnicas mediante las cuales se pueden aprovechar este tipo de residuos, tal como se lo

hace en los países anteriormente nombrados y de la cual, se han transformado en nuevas industrias de desarrollo, lo cual permite paliar en algo la contaminación ambiental.

“En Ecuador, una de las técnicas más usadas para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos es el compostaje, el cual se define como descomposición de residuos sólidos orgánicos por la acción microbiana, cambiando la estructura molecular de los mismos” (Vargas 2011).

“De acuerdo al tiempo de degradación, se da el grado de madurez al realizar biotransformación o degradación parcial (descomposición de un cuerpo compuesto orgánico en otro similar) y mineralización o degradación completa, cuando todas las moléculas de dióxido de carbono se descomponen en su totalidad” (Cifuentes 2012).

Estos residuos inorgánicos inertes o minerales se incorporan a la estructura del suelo, de los microorganismos y de las plantas, causando beneficios ambientales, sociales, económicos y de salubridad al entorno. Esta alternativa es la más usada debido a que permite tratar cantidades altas de residuos, siendo el caso de la generación de los residuos sólidos orgánicos.

El artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental menciona que para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia ambiental



respectiva. Este artículo es reglamentado en el artículo 3 del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria en lo referente al Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), donde se manifiesta que toda obra, instalación, construcción, inversión o cualquier intervención que pueda suponer ocasionar impacto ambiental durante su ejecución o puesta en vigencia, o durante su operación o aplicación, mantenimiento, modificación, y abandono o retiro, requerirá la correspondiente licencia ambiental.

## **1.2. Descripción de la problemática**

PROMAROSA S.A., es una empresa asentada en la parroquia Chanduy del cantón Santa Elena, dedicada a procesar pescado en todas sus fases, tanto para la elaboración de productos como para ser congelado para su exportación, todo esto destinado al abastecimiento de la demanda de pescado para el consumo interno como para la exportación.

Para poder realizar este proceso de manipulación de la pesca que llega a la empresa, se utiliza agua que es transformado en vertidos líquidos con una alta carga contaminante, los cuales son originados por lo general a la descomposición de la materia orgánica que se conforma por la sangre, vísceras, partes orgánicas de los peces, las partes no comestibles o que se encuentran en situaciones sanitarias que impiden que sean comercializados.

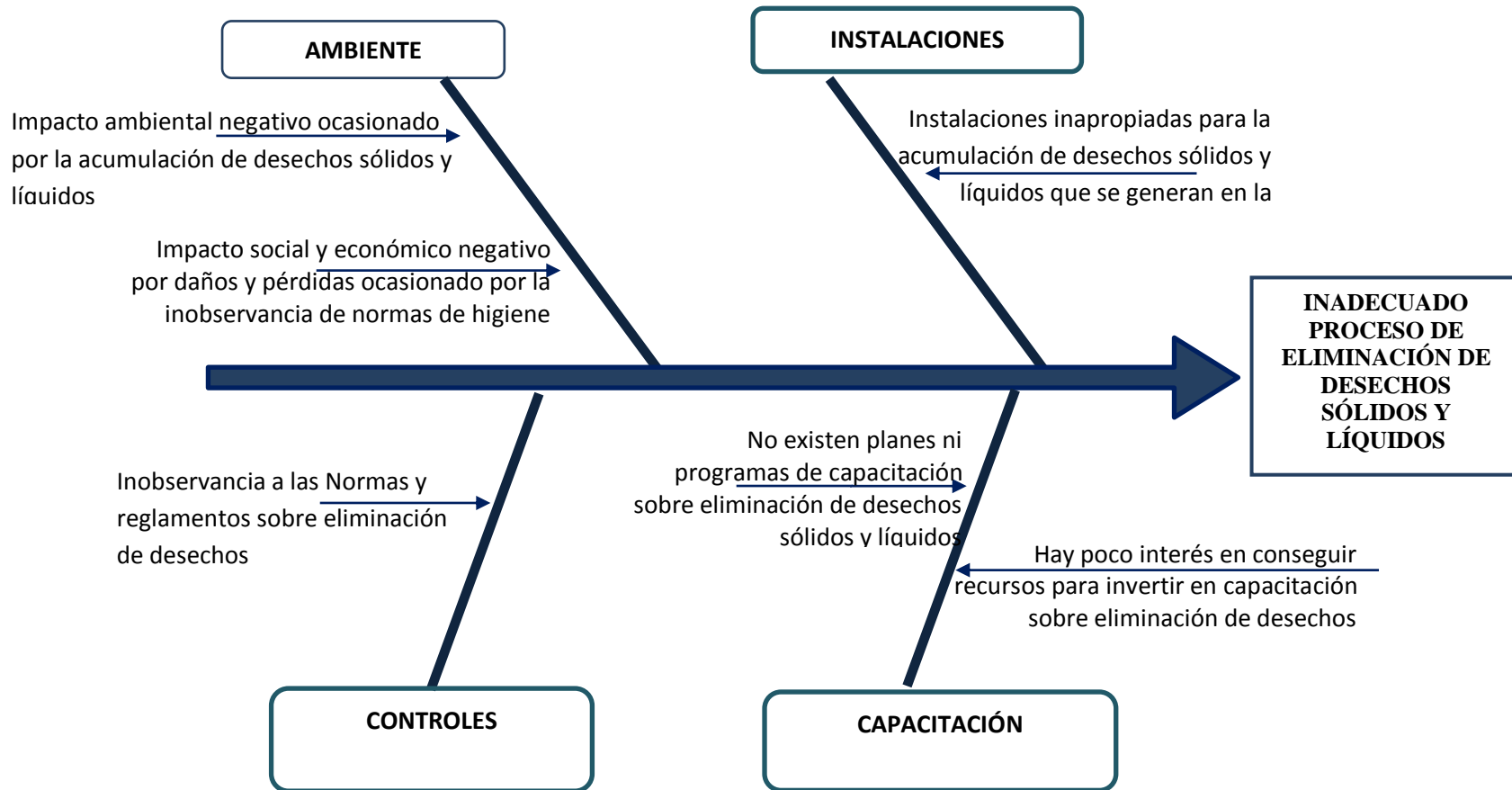
Los diferentes vertidos líquidos o los residuos sólidos que son producidos en esta actividad tienen un alto poder de contaminación (Según estudios realizados por la firma Ecuador Ambiental en el 2016, determinó que las empresas harineras contaminan el medio ambiente en un 37,7%), tanto para el medio ambiente interno donde se desarrolla el procesamiento de la pesca como para el entorno general donde se encuentra ubicada la empresa, ya que no se están aplicando los tratamientos adecuados para el proceso, tratamiento y ubicación final de estos residuos sólidos y líquidos que se generan en la empresa, los mismos que están siendo acumulados para ser enviados a los botaderos de basura, contaminando muchas veces aguas, suelos, o emitiendo a la atmósfera malos olores que provienen del proceso de descomposición, causando molestias a las zonas cercanas.

Es de mencionar que actualmente se producen en la empresa 1,8 toneladas métricas mensuales de residuos sólidos y líquidos, los cuales son enviados a los botaderos de basura o a las empresas dedicadas a la fabricación de harina de pescado de manera periódica.

Según la Ley Orgánica de Salud. Registro Oficial 423 del 22 de diciembre de 2006, en su artículo 103 se dice lo siguiente: “Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares”.

## DIAGRAMA PARA IDENTIFICAR EL PROBLEMA

### 1.2.1. Diagrama Causa – Efecto (Diagrama de Ishikawa) Imagen N° 1



Es evidente que determinadas empresas en la provincia de Santa Elena no se lleva un control de los desechos sólidos y líquidos, y cuando se lo hace se realiza de manera ineficiente, generando un impacto ambiental negativo, perjudicando no solo al medio ambiente sino a moradores que habitan en las cercanías a los botaderos de basura, percibiendo olores fuertes y tóxicos para la salud.

### **1.2.2. Planteamiento del problema**

- Inadecuado proceso de eliminación de desechos sólidos y líquidos

### **1.3. Justificación**

La gestión inadecuada o el abandono de los desechos sólidos y líquidos (que se producen en el proceso de manipulación del pescado) provenientes dentro de la empresa, puede producir impactos notable en los diferentes medios receptores, los cuales pueden generar una contaminación ya sea en el suelo, agua, aire o afectar ecosistemas y obviamente la salud humana. Sin embargo si se tiene una correcta gestión de los residuos sólidos se convierten en uno de los recursos que contribuyen al ahorro de las materias primas o a la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible.

La industrialización, el aumento de la producción y el consumismo, generan un problema ambiental aún más importante por eso se los debe tratar adecuadamente si se quiere disminuir sus efectos negativos. Los residuos son desechos de la

actividad humana a los que no se les ha encontrado una función útil aun o a su recuperación dentro de las actividades de la empresa; se puede ver que lo que es basura para unos, puede no serlo para otros.

La elaboración de abono orgánico para la siembra de cultivos proveniente de los desechos como las vísceras de pescado, es *importante* debido a sus elevados contenidos proteínicos de estos residuos, los mismos que son incorporados a los abonos que ofrecen una alternativa importante para la siembra.

Es de mencionar que este trabajo investigativo reviste de *trascendencia* por cuanto en el mundo existen diferentes procesos para la elaboración de abono orgánico entre ellos el compostaje, el cual es un proceso que requiere relativamente un espacio reducido, herramientas e infraestructuras para lograr la elaboración del abono, generando un valor agregado y económico al tratarse de abono orgánico por medio del compostaje, lo que ayudará a reducir el proceso contaminante que se produce en el desarrollo de las actividades de la empresa.

El desecho que se produce en el proceso de la pesca para su diferente tipo de consumo, debido a su alto contenido contaminante originan que se tengan *impactos negativos* en el medio ambiente, ya que el mal manejo de estos, y su posterior acumulación en los botaderos de basura, origina que las zonas aledañas se vean afectadas por los malos olores de descomposición de estos residuos sólidos y líquidos provocando afecciones en la población, especialmente de los

más pequeños y del medio ambiente, creando un problema de gran magnitud que puede ser aprovechado.

De igual forma, es de establecer la serie de *beneficios* que se generan al aprovechar los residuos sólidos y líquidos de la empresa, porque con una pequeña inversión, y en un lapso menor a un año se tendría réditos económicos, se generaría fuentes de empleo de manera directa e indirecta a la comunidad y sobre todo se contribuiría a mejorar los procesos productivos de un gran número de personas que se dedican a la agricultura, porque los abonos orgánicos mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Esto coadyuvará a conseguir las *metas* que se propone la empresa el de disminuir el proceso contaminante que se genera en el desarrollo de las actividades, la creación de fuentes de empleo y el de generar recursos a través del aprovechamiento de los residuos sólidos y líquidos para invertirlos en programas dirigidos a mejorar la salud de la comunidad donde se encuentra asentada la empresa.

De igual forma, los efectos de los abonos orgánicos sobre las propiedades físicas van dirigidos hacia dos *objetivos* concretos: el mejoramiento de la estabilidad estructural y la regulación del balance hídrico del suelo agrícola, para de esta manera obtener una producción de excelente calidad en esa área.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General**

- Elaborar abono orgánico a partir de los desechos sólidos y líquidos del pescado, mediante la práctica del compostaje para minimizar el impacto ambiental en la empresa PROMAROSA S.A., de la provincia de Santa Elena.

### **1.4.2. Específicos**

- Realizar un análisis de los desechos sólido y líquidos del pescado provenientes de la empresa PROMAROSA S.A.
- Analizar la situación actual de la empresa
- Analizar el tratamiento que se le da a los residuos sólidos y líquidos del pescado en la empresa.
- Determinar el tratamiento adecuado para la elaboración de abono orgánico (compost) a partir de los desechos sólidos y líquidos del pescado.
- Ejecutar un análisis financiero para la elaboración de abono orgánico a partir de los desechos sólidos y líquidos provenientes de PROMAROSA S.A.

## 1.5. Ubicación Geográfica

### DATOS DE LA EMPRESA

Nombre de la organización: PROMAROSA – DIVISIÓN CHANDUY

Dirección: Puerto de Chanduy, provincia de Santa Elena.

Número de teléfono: 04-2913118

RUC número 0990834369001

Actividad / Giro: Actividades de producción de pescado y filetes de pescado, incluso pescado picado, trozado o molido, frescos, refrigerados o congelados

Ubicación geográfica: 2°24'16,94" S 80°41'37.81" O con una elevación de 9 m. sobre el nivel del mar.

Imagen N° 2

Ubicación Geográfica de la empresa



FUENTE: Google Earth 2016.

ELABORADO POR: FERNANDO GENERELDO ROMERO FLORES



## **1.6. Marco Teórico y Referencial**

Para una mejor orientación de este trabajo investigativo, se procede a dar los conocimientos elementales sobre el tema a tratar, en este caso: Abono orgánico, desechos sólidos y líquidos del pescado e impacto ambiental.

### **1.6.1. Abono Orgánico**

El abono orgánico es un conjunto de materia orgánica que pasa por un proceso de descomposición o fermentación según sea el tipo de abono que se quiera preparar. Este proceso es de forma natural por la acción del agua, aire, sol y microorganismos. Existen muchos métodos para la preparación de este tipo de abonos. Es importante que el abono se encuentre en una humedad constante, ni demasiado húmedo que chorree ni demasiado seco que se desmorone, ya que esta también ayuda que los organismos se mantengan en el medio y realicen de mejor forma su trabajo.

#### **Métodos de compostaje**

Hay distintos métodos de compostaje, escoger un método u otro dependerá sobretodo de cuatro factores; la materia orgánica que generemos o dispongamos para compostar, del espacio que se tiene para realizar la operación, y del tiempo y del dinero que se quiera invertir en la elaboración del compost.

Estas son: Compostaje en superficie; compostaje en montón; compostador para huerto y jardín; vermicompostador, entre las más comunes y conocidas. Las dos primeras se las utiliza en la industria y las dos últimas para el área doméstica.

### **1.6.2. Desechos sólidos**

Los desechos sólidos en la industria de las empresas procesadoras de pescado fresco, puede estimarse entre el 55% a 60% de la materia prima que ingresa en las plantas, por lo que los residuos de fileteado, prolijado, corte (cabeza, cola, vísceras, piel, virutas y cáscaras), son desechados y no son aprovechados para la elaboración de otros productos.

### **1.6.3. Desechos líquidos**

Los residuos líquidos están compuestos principalmente por materia orgánica con un alto contenido en proteínas, sales, grasas y otros sólidos suspendidos. Los flujos generalmente son altos, debido a la gran cantidad de agua que se requiere en los procesos de producción.

Estos son principalmente: agua con sangre, aguas de lavado provenientes de las etapas de corte, eviscerado y fileteado, prensado de pulpa (en los congelados), envasado y cocción, otros residuos líquidos provenientes del proceso de cocción, aguas de enfriamiento y aguas provenientes de las operaciones de limpieza de la planta

#### **1.6.4. Impacto ambiental**

Es evidente la actual contaminación que existe debido a los desechos generados por la industria pesquera, por tal motivo las autoridades gubernamentales han establecido normas y controles periódicos que regulan el destino final de estos residuos a fin de evitar que la contaminación cobre características inimaginables a mediano plazo, de no tomarlas, se atentaría contra los ecosistemas marinos de todo el perfil costanero.

En la presente revisión se abordan temas sobre la problemática actual que sufren los ecosistemas marinos afectados por las descargas de agua de cola, se habla también sobre tratamientos previos a la que esta se debe someter con la finalidad de que cumpla con las reglamentaciones sanitarias; asimismo, se mencionan las posibles aplicaciones que se le pueden dar a los sólidos recuperados de la misma y de otras alternativas que pueden ser aprovechadas por las empresas, invirtiendo un capital la misma que la podrán recuperar en un tiempo prudencial y así colaborar en el mejoramiento de un medio ambiente sustentable y sostenible a través de la aplicación de medidas que eviten su contaminación.

#### **1.7. Marco Metodológico**

Para tener una mejor visión sobre la metodología empleada en esta investigación, la cual contribuirán a generar conocimientos valederos y sustentables, se establecen los siguientes criterios:

### **1.7.1. Histórico Lógico:**

La metodología utilizada para la ejecución del presente trabajo será la del método histórico lógico ya que se recurrirá a la investigación de hechos pasados que se ocasionaron en la empresa PROMAROSA S.A., sobre riesgos de contaminación a la que están expuestos el personal que labora y a las personas donde se evacua los desechos sólidos y líquidos para de esta forma tratar de minimizar y evitar que estos vuelvan a suceder.

### **1.7.2. Investigación Bibliográfica**

De igual forma se recurrirá a la investigación bibliográfica a fin de recabar la información pertinente y actualizada sobre las normas, leyes, estadísticas, sobre los riesgos a que están expuestos el personal y los moradores que viven cerca o en el entorno donde se asienta la empresa, que se haya elaborado sobre esta temática y así tener una base sólida sobre investigaciones previas.

### **1.7.3. Análisis – Síntesis**

La capacidad de análisis y síntesis nos permiten conocer profundamente las realidades con las que nos enfrentaremos, simplificar su descripción, descubrir relaciones aparentemente ocultas y construir nuevos conocimientos a partir de otros que ya poseíamos.

Por todo ello, tiene un carácter genérico y está relacionada con varias competencias (pensamiento crítico, resolución de problemas, organización y planificación o toma de decisiones) en el desarrollo de la presente investigación se dará énfasis a esta situación, la misma que prevé alcanzar los objetivos y metas propuestos.

#### **1.7.4. Técnicas Aplicadas**

Para el efecto se trabajará con la técnica de la *observación* en el desarrollo de las actividades que se generan en la empresa, para determinar si los trabajadores cumplen con las normas de seguridad e higiene para el desarrollo de este tipo de actividades y que se hace para tratar de evitarlos.

## **CAPÍTULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

#### **2.1. Antecedentes de la empresa**

Productos del Mar Santa Rosa Cía. Ltda., tiene su planta de procesamiento de pescado fresco en la Parroquia Santa Rosa del Cantón Salinas, y en la actualidad realizó una ampliación de sus operaciones en la Comuna Puerto de Chanduy perteneciente a la Parroquia Chanduy del Cantón Santa Elena de la Provincia de Santa Elena, para lo cual adquirió un terreno de 9.800,00 m<sup>2</sup> donde construyó y equipó una nueva empacadora que lleva el nombre de PLANTA PROMAROSA - División Chanduy, la cual es la encargada de recibir la pesca en bins/recipientes, con hielo para su almacenamiento en cámaras de mantenimiento y realizar el proceso de empaque para su comercialización.

Al inicio de sus actividades fue posesionándose en el mercado paulatinamente, logrando en la actualidad un reconocimiento en el mercado nacional, el mismo que se ve reflejado en la fidelidad de los clientes y a medida que pasa el tiempo siguen aumentando la demanda de sus productos, además es reconocida por la variedad de productos que ofrecen, precisando lograr oportunamente la diferenciación entre las demás empresas generando en un futuro, el prestigio y la confianza, a todos los potenciales clientes. Los nuevos esquemas gerenciales son reflejo de la forma de cómo la organización piensa y opera.

Exige entre otros aspectos: un trabajador con el conocimiento para desarrollar y alcanzar los objetivos del negocio; un proceso flexible ante los cambios introducidos por la organización; una estructura plana, ágil, reducida a la mínima expresión que crea un ambiente de trabajo que satisfaga a quienes la lideran.

## **2.2. Actividad económica**

La empresa Planta PROMAROSA - División Chanduy, es una empresa empacadora de pescado, posee 6 túneles de congelación, con capacidad de 5 toneladas cada uno, y 2 cámaras de mantenimiento para el producto congelado, con capacidad máxima de 500 toneladas. Una vez que se ha planteado a los colaboradores de la organización en cuanto a implementar un proceso que mejore la calidad del producto que se expende, que tendiente a satisfacer las necesidades de los consumidores, se debe proceder a revisar este proceso desde el punto de vista de la planificación estratégica de la empresa, puesto que es parte fundamental para el mejoramiento a nivel organizacional.

La empresa se encarga de recibir la pesca en bins con hielo para su almacenamiento y procesamiento en cámaras de mantenimiento, y posterior espera de resultados de laboratorio para proceder a procesarlos. Una vez que se haya verificado si la pesca es la adecuada para su procesamiento, esta pasa al lavado de su parte externas y a prepararlos para su empaque, donde se procede a retirarles las vísceras, branquias, cola, cabeza, dejando el lomo o filete de pescado, para luego ser colocada en bandejas de congelación, bien sea de manera manual o

a través de una maquina destinada exclusivamente a llenar las bandejas con el peso precisamente ingresado en el software (SPEED BARCHER) de acuerdo al pedido del cliente.

Luego el producto se lo ingresa en túneles de congelación, para posteriormente glasearlo, empacarlo e ingreso a las cámaras de mantenimiento de congelación hasta su despacho

### **2.3. Distribución de áreas**

La empresa PROMAROSA – División Chanduy dispone de dos galpones, donde se encuentran las siguientes áreas, tal como se lo muestra en la Imagen N° 2

- Silo de hielo.
- Área de BINES.
- Área de gavetas.
- Área de laboratorio.
- Bodega de químicos.
- Oficina producción.
- Bandejas de congelación.
- Área de empaque.
- Zona de cajas armadas.
- Zona de armado de cajas.
- Zona de plásticos.



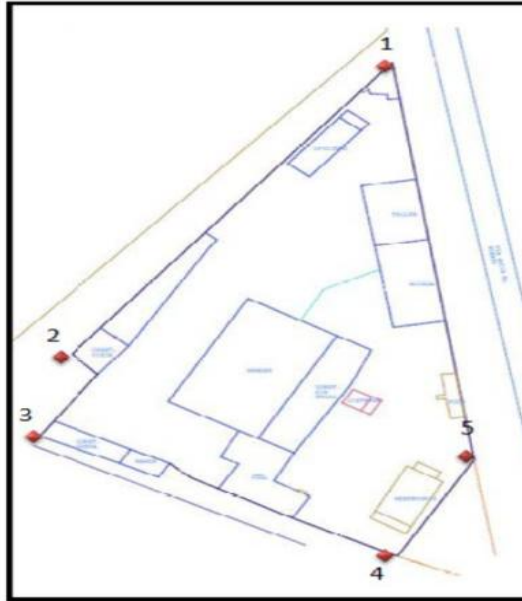
- Túneles.
- Cámaras de mantenimiento de congelado
- Antecámara de carga.
- Cámara de desperdicio.
- Oficina de recepción
- Zona de recepción.
- Área de procesos.

En la parte exterior a los galpones:

- Comedor.
- Dispensario médico.
- Área de transformadores.
- Área de generadores de luz.
- Cuarto de combustibles.
- Casetas para bomba agua salada.
- Cuarto de bombas de suministro de agua.
- Cisternas
- Taller o área de mantenimiento.
- Lavandería.
- Bodegas generales.
- Baterías de baños para empleados.
- Parqueaderos.
- Vivienda para técnicos.

### Imagen N° 3

#### Esquema funcional de PROMAROSA – División Chanduy



FUENTE: PROMAROSA – División Chanduy  
ELABORADO POR: FERNANDO GENERELDO ROMERO FLORES

## 2.4. Descripción de las actividades de producción

### 2.4.1. Área de Recepción:

Es donde se realiza la recepción de la materia prima que es el pescado para verificar el estado del pescado su color de piel su mucosidad, seleccionar el producto por tamaño, grandes pequeños, medianos.

### 2.4.2. Área de Procesamiento:

Estos se colocan aproximadamente en las tinas distribuidas para lavarlos y otras cubiertas de hielo y sal para mantener en buen estado el producto. Se procede a

limpiar vísceras, cortar colas, cabezas, tienen un adecuado tratamiento para que no sean maltratados sin asperezas.

Imagen N° 4

#### Área de Procesamiento



**FUENTE:** PROMAROSA – División Chanduy  
**ELABORADO POR:** FERNANDO GENERELDO ROMERO FLORES

#### **2.4.3. Área de Fileteado:**

Las personas encargadas de esta área proceden a cortar el cuerpo del pescado en partes iguales, de las cuales se extrae mediante corte especial, luego serán enviados a una tómbola donde permanecen por varios minutos, lapso necesario para que expulsen la mayor cantidad de sangre de sus cuerpos. A la salida de ésta tómbola, caen por las canastas de acero inoxidable, para ser pesados y registrados en una máquina especial para el efecto y luego vaciados cuidadosamente dentro de una tómbola que giran por un tiempo determinado hasta perder las escamas, y enviarlos a la máquina cortadora para separar su piel para ser llevados a las mesas de recorte, donde el personal a cargo, le quita las espinas; también se encargan de darle al filete el acabado cortes específicos solicitados por los consumidores

clientes. En la mesa de Revisión y chequeo, los encargados verifican la calidad de los filetes, en lo que respecta a textura de la carne, cortes, etc.

#### **2.4.4. Área de Enfriamiento:**

Los filetes son pre enfriados en contenedores con hielo por un lapso de tiempo determinado, cada filete se pasa por una banda transportadora sensible al peso, donde son separados por tallas en unidad de onzas, y a su vez son recibidos en canastas separadas, para luego proceder a enfriarlas, mediante el paso lento en el sistema de frío en los túneles y cámaras. Al salir de este túnel, cada grupo de filetes por tallas separadas, pasan hacia la siguiente sección.

#### **2.4.5. Área Selladora:**

En la máquina selladora se colocan los pescados que fueron clasificados como pequeños para luego ser introducidos en fundas plásticas y ser selladas.

#### **2.4.6. Área de Empaque:**

Son enviados al área de empaque los pescados procesados en donde se empaca el producto en base al tipo de pedido recibido por el departamento de ventas, y detallarlos en:

- Producto fresco o producto congelado

- Producto entero o producto fileteado
- Tipo de corte y kilogramos o libras
- Talla en cada corte y kilogramos o libras
- Tipo de embalaje en el que desean su producto.

#### **2.4.7. Área de Almacenamiento:**

El producto final empacado y procesado se lo deriva a las cámaras de frío hasta que sean despachados de acuerdo al pedido de los clientes. También se hace el almacenamiento de las vísceras y los desperdicios sean sólidos y líquidos a fin de derivarlos a los sitios respectivos de desechos municipales. En cuanto a cantidades de estos desechos se establece que se tiene un promedio de 4,8 toneladas mensuales.

#### **2.5. Inspección de la pesca**

Sobre la línea de producción de PROMAROSA División Chanduy se menciona que la pesca se la recibe de dos formas: al granel y en gavetas, cuando es al granel los estibadores utilizaban lampas para recoger la materia prima y ponerlos en tinajas con hielo y agua para luego ser llevado al área de las mesas de proceso para su clasificación.

En esta área se saca el pescado de las gavetas con las manos para ponerlas en las mesas de proceso para que el personal comenzara a clasificarlos en las latas

respectivas, por gramos en las siguientes tallas: 80-100, 100-200, 200-300, 400-500; en este caso los pescados más pequeños como carita, hojita, morenillo, botella, pampano, sardina son llevados a otra área para ser preparados y puestos a la venta en el mercado nacional.

El filete de pescado seleccionado para la exportación, luego de clasificarlos se los lleva al proceso de pesado para que cumpla las normativas legales de pesado, y que cumplan con las exigencias de empaque y peso respectivo. Es de indicar que el cliente externo exige peso de 1 k. hasta de 2 k. y fundas que permitan preservar el frío del producto. Además de que las autoridades del Ministerio de Salud piden los registros sanitarios respectivos ante de cerrar los containers para la exportación respectiva.

## **2.6. Eviscerados de los peces**

Con un cuchillo bien afilado se cortan las aletas, se abre parte de la cabeza para realizar el corte desde la cabeza hasta el ano, se procede a extraer todas las vísceras hasta que el abdomen quede limpio y se lava con agua, posteriormente se realiza el corte. Voltea el pescado e introduce el cuchillo detrás de la cubierta de las branquias. Con el mismo método, se corta el pescado en filetes hasta que el cuchillo toque la columna.

Se gira el cuchillo de modo que esté alineado con la caja torácica y presiónalo hacia abajo de manera que la punta se extienda a la mitad del cuerpo del pescado.

Luego, pasa el cuchillo a lo largo de la caja torácica, mientras separas la carne de las costillas. Cada víscera de pescado tiene un peso promedio de 47 gramos, lo que al manipular 1000 unidades, da un promedio de 102,17 libras diarias de vísceras de pescado que se producen en la empresa y al mes representa 2.247,82 libras.

### **Imagen N° 5**

#### **Forma adecuada de filetear el pescado**



**FUENTE:** PROMAROSA – División Chanduy  
**ELABORADO POR:** FERNANDO GENERELDO ROMERO FLORES

### **2.7. Retiro de vísceras**

A medida que se van acumulando en las mesas del área de fileteado los residuos del pescado, éstos son retirados por el personal encargado de mantener las mesas limpias de residuos para que se pueda trabajar cómodamente en esta área. Además esta área se debe de mantener siempre limpia en cada momento, porque está sometida a control de calidad porque se manipula alimentos para el consumo humano y tiene que cumplir las normativas de higiene y seguridad sanitaria tanto nacional como internacional.

## **2.8. Recolección de los residuos**

Posteriormente, estos residuos son llevados a otra área donde se los acumula hasta que toda la producción del día allá terminado y allí el personal encargado de hacer la limpieza los embarca en camiones para ser trasladado a sitios donde se acumula los desperdicios municipales. Es de mencionar que diariamente se acumula un promedio de 220 – 250 libras diarias de residuos sólidos.

## **2.9. Desechos sólidos y líquidos**

### **2.9.1. Desechos sólidos**

El manejo de los desechos sólidos se lo realiza de forma inadecuada, ya que no existe un correcto sistema de recolección y tratamiento final de los mismos, al ingreso del área de recepción de estos residuos se los observa claramente de manera acumulada en un área aproximada de 50 m a la redonda.

### **Imagen N° 6**

#### **Residuos sólidos**



**FUENTE:** PROMAROSA – División Chanduy  
**ELABORADO POR:** FERNANDO GENERELDO ROMERO FLORES



Otro factor que denota el manejo inadecuado de los desechos sólidos, es la presencia de un área expuesta en los exteriores del perímetro, en la misma que se colocan los contenidos viscerales resultantes del proceso de limpieza del pescado, esta actividad se realiza para el almacenamiento hasta que se termine la jornada de trabajo y así disponer posteriormente que se hace con estos residuos.

### **2.9.2. Desechos líquidos**

Durante el proceso de limpieza del pescado, todos los líquidos son vertidos en un canal, el mismo que posee rejillas metálicas que funcionan como trampa para la retención de residuos de mayor tamaño; sin embargo, en algunos casos estos restos pasan las rejillas y son mezclados con los líquidos lo que producen un taponamiento en el canal de desagüe.

#### **Imagen N° 7**

#### **Residuos líquidos**



**FUENTE:** PROMAROSA – División Chanduy  
**ELABORADO POR:** FERNANDO GENERELDO ROMERO FLORES

Se establece que diariamente se recoge un tanque de 55 galones de líquidos viscoso, producto de la mezcla de sangre de pescado, agua y materia orgánica producida en el proceso de fileteado de pescado.

## **CAPÍTULO III**

### **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LOS DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DEL PESCADO EN PROMAROSA DIVISIÓN CHANDUY**

#### **3.1. Definición del área de influencia**

El área de influencia está considerada como el espacio donde se presentan los posibles impactos ambientales y sociales derivados de la implementación de un Proyecto. Para determinar el área de influencia de una determinada actividad, se analizan los criterios que tienen relación con el alcance geográfico, actividades que se desarrollaran en sitio, además de la población aledaña a las instalaciones de la empresa, sin embargo el alcance del concepto de área de influencia puede ser notablemente relativo.

El área de influencia o entorno constituye la fracción del ambiente que interacciona con el proyecto en términos de entradas (recursos, materias primas, mano de obra, etc.) y salidas (pescado, residuos sólidos y líquidos). Los límites ecológicos están determinados por las escalas temporales y espaciales, sobre las cuales se prevé existan impactos o efectos al entorno social o natural. Para que el ambiente natural la escala sea variable dependerá de la calidad del entorno o de sus recursos. Así, dependiendo del caso, puede haber una escala de mayor o menor duración. El área espacial de los efectos sobre el componente

ecológico natural, se limita a los sitios donde la empresa PROMAROSA División Chanduy tendrá intervención en el medio circundante, es decir, durante la operación. El entorno social, por su parte, tendrá relación con el grupo social que es afectado.

### **3.1.1. Área de influencia directa**

Se entiende por Área de Influencia Directa, el ámbito geográfico donde se presentará de manera evidente los impactos ambientales y socioculturales”; al respecto es importante indicar que la determinación exacta de la extensión de los impactos es un proceso técnico complejo y casi imposible de realizar.

Antes de definir estas áreas se debe tener claro el concepto de impacto ambiental que es definido como la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción (Conesa, 1997: 25 y ss.). Teniendo en cuenta los anteriores criterios se puede determinar que el área de intervención corresponderá a las instalaciones y operación del proyecto; es decir donde el impacto será totalmente evidente. Y el área de influencia directa propiamente dicha, estaría dada por el alcance geográfico de los impactos o efectos a uno o varios componentes del entorno natural o social, donde el impacto es totalmente evidente para los usuarios internos y externos de la empresa. Para efectos prácticos, se ha tomado como área de influencia directa el área de las instalaciones referente a la empresa, la cual se desarrollaran actividades de carácter productivo y administrativo que corresponde a un radio de 100 m.

## Imagen N° 8

Infraestructuras ubicadas en el Área de influencia directa del proyecto



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

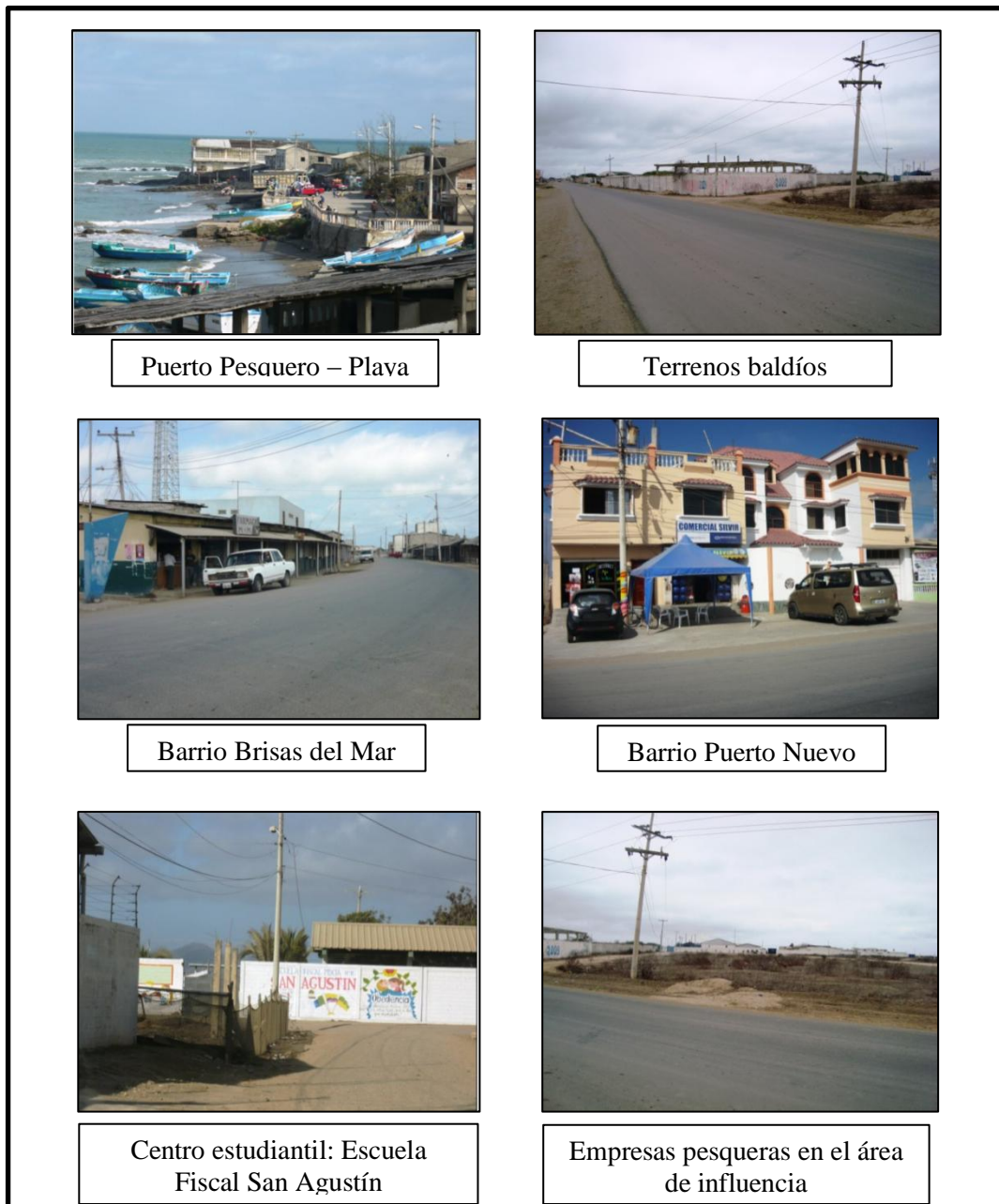
### 3.1.2. Área de influencia Indirecta

Si la determinación del área de influencia directa en forma cuantitativa resulta compleja, mucho más será determinar la extensión geográfica de los cambios o efectos que la empresa generara sobre los componentes naturales y sociales del entorno. Para determinar el alcance de los impactos ambientales se considera a las

instalaciones que realizan sus actividades cerca de donde se ubicará el proyecto cuya dimensión de influencia directa será de 200 m.

Imagen N° 9

Infraestructuras ubicadas en el área de influencia directa - indirecta



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

## **3.2. Proceso productivo de la empresa**

En el pasado, los desechos del pescado, se consideraban de bajo valor, se eliminaban o descartaban. Sin embargo, en los últimos 20 años el mundo ha hecho conciencia acerca de lo importante en los aspectos económicos, sociales y ambientales que representa el aprovechamiento de los recursos, así como la reducción de pérdidas de las fases post-captura. A continuación se presenta como puede ser el aprovechamiento de estos recursos:

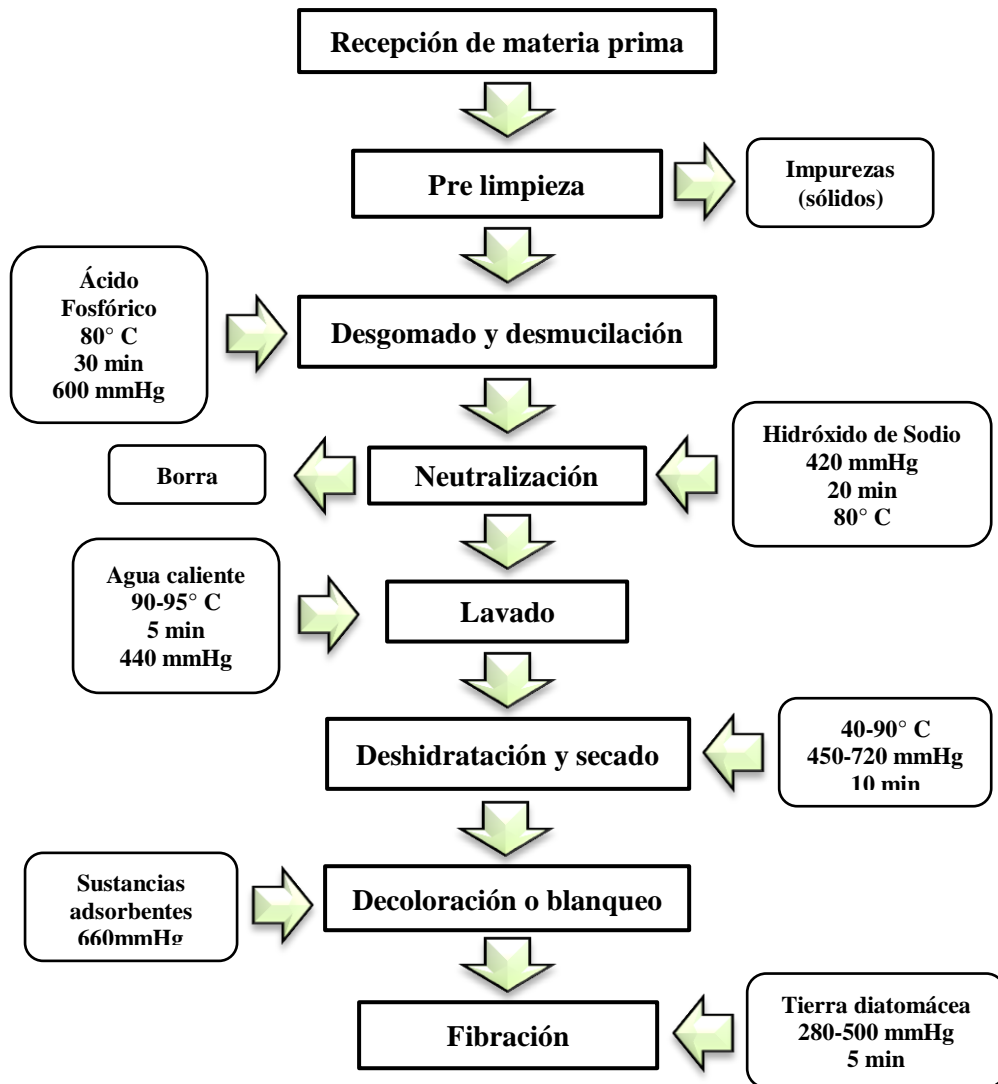
### **3.2.1. Proceso de la sangre**

La sangre y el contenido visceral de los pescados pueden mezclarse para ser utilizada en la alimentación animal. En este caso se aprovecha el alto contenido proteico de la sangre y el rico contenido en vitaminas, minerales y fibra del contenido visceral del pescado. Esta mezcla, se seca al ambiente en superficies lisas protegidas de la lluvia. El producto seco contiene el 40% de proteína, el 12% de grasa y el 24% de fibra.

### **3.2.2. Proceso de las grasas/aceite**

El proceso para la obtención de aceites omega 3 a partir de residuos pesqueros (aceite de pescado crudo), contiene acciones respectivas para cada etapa de dicho proceso.

Imagen N° 10: Diagrama de flujo del proceso de aprovechamiento del aceite de pescado



Fuente: Subsecretaría de Pesca 2017  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

### 3.2.2.1. Recepción de Materia Prima:

El proceso se inicia con la recepción del aceite crudo adquirido a terceros, el que es sometido a análisis químicos para el control de la materia prima en cuanto a las características que le son propias, esto es, específico olor a pescado y color oscuro.

#### **3.2.2.2. Pre-Limpieza:**

El aceite crudo se hace pasar por los filtros de malla, donde se separan las fracciones de impurezas sólidas de arrastre del fluido, que continua a un reactor primario para ser tratado químicamente.

#### **3.2.2.3. Desgomado y Desmucilación:**

Esto se realiza mediante la adición del ácido fosfórico concentrado (al 85% p/p), a una cantidad del 1.0% p/p, siendo la temperatura del proceso usada de 80°C ( $\pm$  3,0°C), con una tiempo de la retención de 30 minutos.

El proceso se conduce bajo vacío (600 mmHg). La hidrólisis con ácido fosfórico es la responsable de reaccionar químicamente con las macromoléculas fosfolípidas dando como resultados: Glicerol, Ácido graso respectivo y la sal fosfórica.

#### **3.2.2.4. Neutralización:**

El aceite se neutraliza con exceso de solución del hidróxido de sodio al 20% p/p bajo diversas condiciones de la temperatura. El proceso se efectúa bajo vacío de 420 mmHg, con agitación vigorosa, por un tiempo de 20 minutos. Después de este tiempo, cesada lo agitación se aumenta la temperatura hasta 80°C para facilitar la separación del aceite y la borra. La mezcla es enfriada y la fracción aceitosa es separada con la ayuda de un filtro centrífugo.



#### **3.2.2.5. Lavado:**

El proceso es a través de la adición de agua (2% v/v) al aceite neutralizado, a la temperatura de 90-95°C, con la agitación subsecuente de la mezcla por cinco minutos, bajo vacío de 440 mmHg. Esto es enfriado y sometido a decantación, hasta la separación completa de las fases acuosa, sólida (borra) y aceitosa.

#### **3.2.2.6. Deshidratación o Secado:**

El aceite se somete a una operación de secado, con el fin de separar del producto principal las trazas de humedad que no han sido separadas anteriormente. La temperatura de secado varía de 40 hasta 90°C, con una presión del vacío de 450 hasta 720 mmHg, por un tiempo de 10 minutos, con agitación ligera.

#### **3.2.2.7. Decoloración o Blanqueo:**

El proceso de blanqueado ocurre a través de la adición de sustancias adsorbentes (tierra activada Celite 550° C. y carbón activo), el aceite se seca, bajo vacío de 660 mmHg con agitación lenta, bajo diversas condiciones de temperatura, tiempos de retención, cantidad de adsorbente y mezclas de adsorbentes.

#### **3.2.2.8. Filtración:**

Para la operación de la filtración del aceite clarificado, se realiza una pre-limpieza en filtro con formación de torta, a través de una suspensión 1.1% p/p con tierras

diatomáceas. En la filtración del aceite de pescado, el tiempo de filtración es de 5.0 minutos para un volumen inicial de 60 ml, bajo vacío de 280 los 500 mmHg. En los primeros 2.5 minutos casi todo el aceite es filtrado.

### **3.2.3. Proceso del hueso**

El proyecto prevé que residuos como vísceras, cabezas y columnas vertebrales se utilicen para la producción de alimentos para animales. De la columna, por ejemplo, se obtiene la pulpa, es decir, carne deshuesada mecánicamente, para la fabricación de surimi, y proponer alternativas de aprovechamiento en producción de harinas, extracción de minerales y de lípidos

### **3.2.4. Proceso del contenido de la piel**

El campo más desarrollado en cuanto a reutilización de residuos pesqueros es el aprovechamiento de los cueros. El cuero de pescado tiene cualidades como una buena resistencia a la tracción y al desgarramiento. Por ello, es factible su uso para la fabricación de calzado, marroquinería o como accesorio de joyería, entre otras aplicaciones.

En Argentina se encuentran trabajando en la aplicación del cuero de pescado, ante este panorama, el Gobierno Provincial junto a la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), y el Instituto Nacional de Tecnología

Industrial (INTI), lleva adelante una serie de capacitaciones sobre aprovechamiento integral de los residuos del pescado.

“Estamos trabajando con dos talleres: uno es el propio método de curtido y el otro es un taller de uso de este material. Como es un material nuevo, estamos introduciéndolo en el sector de transformación, el que toma una materia prima y la elabora para hacer algún producto que pueda llegar a ser comercializado”, señaló García. “Capacitamos en las cuatro ciudades alrededor de 100 personas que son artesanos y vamos a hacer una segunda vuelta y vamos a llevar capacitaciones en diseño, como para hacer el aporte de calidad a los productos”, agregó Fabián Trachter quien trabaja desde 1989 con la piel de sábalos, salmones, corvinas, meros y surubíes.

### **3.2.5. Proceso de la cabeza**

La materia prima triturada (cabezas y vísceras de pescado) se trata con CIH 6N en proporción 1:4. Se mantiene toda la masa en autoclave a temperatura de 145° C durante 4 horas. Finalizado el proceso de hidrólisis se neutraliza con carbonato sódico hasta pH = 5,7 y se centrifuga para separar la fase insoluble. El hidrolizado ácido, en forma de un líquido color ambar, se conserva a 3° C. El elevado contenido en cloruros contribuye, unido al bajo pH y a la temperatura de almacenaje, a su mejor conservación. Estos productos, por otra parte, suelen emplearse como ingredientes para reforzar el contenido proteico del alimento para animales.

### **3.3. Residuos, subproductos e impactos ambientales asociados con el proceso de procesamiento de la pesca**

Dentro del aprovechamiento de los desechos pesqueros está la producción de ensilados. “Todos los desechos pueden transformarse en alimento balanceado para animales, peces en apicultura, rumiantes, aves de corral, porcinos, porque el ensilado es un aporte de proteínas y la proteína es una parte del alimento balanceado”, explicó Fabián García.

“Sin embargo, el mercado de los ensilados es incipiente, se trabaja en la búsqueda y la construcción de los mercados. Están hechas las pruebas, hay muy buenos rindes en engorde en conejos, aves de corral y porcinos y los resultados son muy alentadores”, los insumos que se utilizan son económicos, no es como la harina de pescado que se precisa mucha instalación, es algo que se puede hacer a nivel artesanal, tiene enormes ventajas, no necesita de consumo de energía, incluso se puede hacer con cultivo de bacterias.

También está en estudio la producción de colágeno a partir de pescados. La idea es separar espinazos, cabezas y vísceras para el ensilado, y por otro los mejores cueros irían para la curtiembre y los grandes volúmenes van al proyecto nuevo de extracción de colágeno, que es el producto base de todas las cremas. Como referencia, se tiene que en la provincia de Santa Fe (Argentina), existe una fábrica que produce colágeno bovino, por lo que resulta factible realizar una experiencia con especies marinas.

### 3.4. Evaluación del impacto ambiental

Para evaluar el impacto ambiental que generan las actividades productivas de la empresa PROMAROSA División Chanduy, se realizará la matriz de evaluación de Leopold

#### 3.4.1. Determinación de la tabla de calificaciones

Para calificar la matriz de Leopold se tomarán los números del 1 al 10 para de esta manera mostrar el impacto ambiental, siendo el número 10 de mayor valor, para la evaluación del impacto negativo se tomará los números negativos -1 al -10, siendo -10 el que se demuestra mayor valor negativo.

#### 3.4.2. Matriz de LEOPOLD

Tabla N° 1: Matriz de impacto positivo y negativo

	Sala de faenamiento	Manipuleo	Sangría	Eviscerado	Acumulación de residuos
Recurso suelo	- 4 / 5	5	- 8 / 5	- 7 / 5	- 10 / 5
Agua	- 2 / 6	- 2 / 6	- 6 / 6	- 6 / 6	6
Aire	- 6 / 5	5	- 4 / 5	- 6 / 5	- 5 / 5
Empleo	4 / 9	5 / 9	5 / 9	5 / 9	5 / 9
Salud	- 3 / 10	10	- 8 / 10	- 9 / 10	- 4 / 10
Aspecto físico	- 5 / 4	4	- 6 / 4	- 6 / 4	- 6 / 4

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

## Análisis

En la presente matriz se aprecia el impacto negativo que tienen los diferentes procesos dentro de la empresa, los porcentajes positivos se da en el empleo de personas para realizar actividades dentro de la misma, las demás son impactos negativos con importancia media a alta, siendo estos negativos para el medio ambiente tal y como lo muestra la matriz, ya que existe una gran cantidad de desechos inutilizados dentro del proceso de faenamiento de pescado para poder obtener el lomo, limpio y libre de contaminantes que puedan perjudicar su venta al cliente.

Tabla N° 2: Matriz de interacciones positivas y negativas

	Sala de faenamiento	Manipuleo	Sangría	Eviscerado	Acumulación de residuos
Recurso suelo	- 20	0	- 40	- 35	- 50
Agua	- 12	- 12	- 36	- 36	0
Aire	- 30	0	- 20	- 30	- 25
Empleo	36	45	45	45	45
Salud	- 30	0	- 80	- 90	- 40
Aspecto físico	- 20	0	- 24	- 32	- 24

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

La matriz arriba descrita detalla los impactos ambientales positivos y negativos que tienen las actividades productivas de la empresa, las celdas que se encuentran de color verde son aquellas que no tuvieron impactos negativos en sus actividades, a diferencia de las demás las cuales si tuvieron ese impacto negativo en cada una de las actividades que realizaron.

Tabla N° 3: Lista de priorización de impactos

ORDEN	ACCIÓN	VALOR	FACTOR
1	Eviscerado	- 90	Salud
2	Sangría	- 80	Salud
3	Acumulación de residuos	- 50	Recurso suelo
4	Sangría	- 40	Recurso suelo
5	Acumulación de residuos	- 40	Salud
6	Sangría	- 36	Agua
7	Eviscerado	- 36	Agua
8	Eviscerado	- 35	Recurso suelo
9	Eviscerado	- 32	Aspecto físico
10	Eviscerado	- 30	Aire
11	Sala de faenamiento	- 30	Aire
12	Sala de faenamiento	- 30	Salud
13	Acumulación de residuos	- 25	Aire
14	Sangría	- 24	Agua
15	Acumulación de residuos	- 24	Recurso suelo
16	Sala de faenamiento	- 20	Aspecto físico
17	Sala de faenamiento	- 20	Recurso suelo
18	Sangría	- 20	Aire
19	Sala de faenamiento	- 12	Agua
20	Manipuleo	- 12	Agua
21	Sala de faenamiento	36	Empleo
22	Manipuleo	45	Empleo
23	Sangría	45	Empleo
24	Eviscerado	45	Empleo
25	Acumulación de residuos	45	Empleo

Fuente: Datos de la investigación

Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

El orden de la columna del valor están organizados de mayor impacto negativo hasta el mayor impacto positivo, para una mejor comprensión se resaltaron con colores diferentes.

### 3.4.3. Análisis según acciones

#### Sala de faenamiento:

A continuación se presentan los valores obtenidos de la sala de faenamiento del pescado.

Tabla N° 4: Valoración de Sala de faenamiento

ORDEN	ACCIÓN	VALOR	FACTOR
11	Sala de faenamiento	- 30	Aire
12	Sala de faenamiento	- 30	Salud
16	Sala de faenamiento	- 20	Aspecto físico
17	Sala de faenamiento	- 20	Recurso suelo
19	Sala de faenamiento	- 12	Agua
21	Sala de faenamiento	36	Empleo
	Impactos negativos	- 112	
	Impactos positivos	36	
	TOTAL	- 76	

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

El único impacto positivo que se da en esta acción es la generación de empleo, ya que se contrata de manera semanal a personal ajeno al camal para la realización de la limpieza en las salas de faenamiento, teniendo un mayor impacto negativo en el aire, debido a que emanan malos olores aumentando así el riesgo para la salud de los trabajadores de la empresa.

### Manipuleo:

En este proceso se evidencia que existe un impacto negativo de -12, en lo que respecta al aire, ya que debido a los malos olores que se producen en esta etapa afecta de manera directa a los trabajadores de la empresa. No así la generación de empleo que es un impacto positivo.

Tabla N° 5: Valoración de manipuleo

ORDEN	ACCIÓN	VALOR	FACTOR
20	Manipuleo	- 12	Agua
22	Manipuleo	45	Empleo
	Impactos negativos	- 12	
	Impactos positivos	45	
	TOTAL	33	

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores



## Sangría

Tabla N° 6: Valoración de Sangría

ORDEN	ACCIÓN	VALOR	FACTOR
2	Sangría	- 80	Salud
4	Sangría	- 40	Recurso suelo
6	Sangría	- 36	Agua
14	Sangría	- 24	Agua
18	Sangría	- 20	Aire
23	Sangría	45	Empleo
	Impactos negativos	- 200	
	Impactos positivos	45	
	TOTAL	- 155	

Fuente: Datos de la investigación

Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

Esta actividad tiene uno de los más altos impactos negativo, en el suelo, salud y agua, en un menor grado pero no menos importante se tiene al aspecto físico, conjuntamente a los malos olores que emana la descomposición de la sangre dentro de la empresa.

## Eviscerado

En esta actividad se evidencia un alto porcentaje de contaminación ambiental negativa.

Tabla N° 7: Valoración Eviscerado

ORDEN	ACCIÓN	VALOR	FACTOR
1	Eviscerado	- 90	Salud
7	Eviscerado	- 36	Agua
8	Eviscerado	- 35	Recurso suelo
9	Eviscerado	- 32	Aspecto físico
10	Eviscerado	- 30	Aire
24	Eviscerado	45	Empleo
	Impactos negativos	- 223	
	Impactos positivos	45	
	TOTAL	- 178	

Fuente: Datos de la investigación

Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

En este proceso se evidencia que existe un alto impacto negativo ya que la eviscerada genera gran cantidad de desecho, provocando malos olores, afectando la salud y el suelo de la empresa.

### Acumulación de residuos

Tabla N° 8: Valoración de Acumulación de residuos

ORDEN	ACCIÓN	VALOR	FACTOR
3	Acumulación de residuos	- 50	Recurso suelo
5	Acumulación de residuos	- 40	Salud
13	Acumulación de residuos	- 25	Aire
15	Acumulación de residuos	- 24	Recurso suelo
25	Acumulación de residuos	45	Empleo
	Impactos negativos	- 139	
	Impactos positivos	45	
	TOTAL	- 94	

Fuente: Datos de la investigación

Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

Esta actividad demuestra que tiene un mayor impacto negativo que positivo afectando de esta manera a gran cantidad del suelo y poniendo en riesgo la salud de las personas que manipulan este tipo de contenido.

### 3.4.4. Análisis General del impacto ambiental que genera PROMAROSA S.A.

Como análisis general a las matrices de impacto ambiental, se puede concluir lo siguiente:

## **Recurso suelo**

Según las matrices analizadas se evidencia que este factor es uno de los más afectados por la acción que genera el faenamiento de los peces en la empresa.

## **Agua**

En este factor se evidencia que no existió ningún impacto positivo, puesto que este muestra un alto impacto negativo a pesar de que se trata de retener las cargas contaminantes con un sistema de tamices para los desechos sólidos, debido a que existe un gran consumo de agua para la limpieza de las instalaciones.

## **Aire**

Lo que es notable en este factor es que no existe ningún impacto positivo, más bien al ingreso de la empresa se puede percibir olores penetrantes provenientes del proceso dentro del mismo.

## **Empleo**

Este factor a diferencia de los demás tiene un impacto positivo en todas las etapas del proceso productivo de la empresa, ya que se necesita personal para las diferentes áreas de productivo.

## **Salud**

Este factor recibe mayor impacto negativo, por el riesgo a la salud que se encuentran expuestos a los trabajadores de la empresa, considerando el área más riesgosa el eviscerado, ya que los pescados contienen espinas y producen daño a las manos de los trabajadores.

## **Aspecto Físico**

Con respecto a este factor, cuando se encuentran en el proceso de faenado del pescado, en el proceso de sangría se desecha la sangre al botadero, luego esta área es lavada, en el área de eviscerado, los residuos son acumulados en la parte posterior de la empresa y las salas de faenamiento, causando así un grave impacto en el aspecto físico de la empresa.

### **3.5. Estudio Investigativo**

#### **3.5.1. Encuestas**

El objetivo principal de la encuesta fue la de obtener información a través de preguntas direccionadas a los agricultores de la zona referentes a la elaboración de abono orgánico a partir de los desechos sólidos y líquidos provenientes del pescado mediante la práctica del compostaje.

### **3.5.2. Población objetivo**

La población objetivo a quienes fue direccionada la encuesta, fueron los agricultores de las comunas: el Real, Tugaduaja, Pechiche, Engunga, San Rafael, a quienes se encuestó 10 moradores por cada población, lo que da un total de 50 personas en total; además de la entrevista realizada a la Gerente General de PROMAROSA División Chanduy.

El modelo de la encuesta y entrevista se los puede encontrar en los Anexos 2 y 3 respectivamente.

### **3.5.3. Análisis**

Una vez finalizada la recolección de la información se agrupa y se clasifica cada pregunta con su respectiva contestación, mediante el uso de tablas con las diversas opciones de respuestas y la representación gráfica de los resultados.

**3.5.3.1. Aplicación de entrevista realizada a la Ing. Fabiola Pino León,  
Gerente General de PROMAROSA S.A.**

**1. ¿Cuáles son los inconvenientes encontrados en su administración de PROMAROSA S.A., División Chanduy?**

Al inicio de las labores de una empresa nueva, siempre es un poco complicado si no se tiene la experiencia necesaria para su correcto manejo, es indudable que el desempeño de los empleados tiene que ser combinado, es decir trabajadores nuevos y algunos con la experiencia necesaria a fin de que se les enseñe los manejos necesarios y adecuados sobre los diferentes procesos que se desarrollan en la empresa y así lograr la estabilidad tanto empresarial como laboral, cuidando a los trabajadores, al medio ambiente y a los equipos y maquinarias de la empresa.

**2. ¿Considera necesario que se aproveche al máximo el proceso de pesca que se realiza en la empresa?**

En toda empresa, antes de ser puesta en marcha, siempre es necesario realizar estudios técnicos para conocer los sectores críticos que se posee para de esta manera aplicar los correctivos necesarios y así cumplir con los estándares nacionales e internacionales, además de aprovechar al máximo todos los procesos que se realizan, minimizando los riesgos a los que está expuesta la empresa, esto va a permitir que se puedan sacar réditos económicos adicionales que ayuden a mejorar la estabilidad económica de la empresa.

**3. ¿Está dispuesta a invertir en nuevos equipos para PROMAROSA S.A., a fin de aprovechar los residuos sólidos y líquidos y transformarlos en abono orgánico?**

Si el estudio técnico refleja que va a existir un periodo de recuperación corto de la inversión que se realiza, es indudable que se debe de invertir, y más aún si se cuenta con la materia prima que se desecha. Esto va a permitir tener un ingreso adicional para la empresa, porque se aprovecha residuos que son desechados, lo que ocasiona en gran medida una contaminación ambiental tanto para el medio ambiente como para los moradores de la comunidad donde se asienta la empresa.

**4. ¿Tiene idea de lo que es abono orgánico y su incidencia en la agricultura?**

Si, conozco todo lo relacionado con la agricultura, y sus derivados, por lo tanto, es necesario que se oferte un producto de calidad y así contribuir con el mejoramiento de la calidad de producción que oferten los agricultores.

**5. ¿Considera importante disminuir al máximo el proceso contaminante que se genera en la empresa a través de los procesos de faenamiento de la pesca?**

Todo proceso contaminante debe ser cortado de raíz, caso contrario se estaría infringiendo las normativas de salud y medio ambientales que rigen en nuestro país, para de esta manera el desarrollo de las actividades de la empresa sean normales y sus trabajadores pongan de manifiesto sus conocimientos en bien de la empresa.

**6. ¿Existe algún programa de prevención al medio ambiente que no esté siendo aplicado correctamente en su empresa?**

Todos los programas que tiene la empresa son aplicados de manera correcta, tal es así que la eliminación de los residuos sólidos y líquidos que genera la empresa es desechada a través de los respectivos camiones recolectores, pero si se puede crear un espacio para recuperar estos desechos y convertirlos en abono orgánico, es indudable que se lo hará siguiendo las recomendaciones necesarias para de esta manera contribuir con la calidad del producto resultante.

**7. ¿Se tiene la predisposición para mejorar el proceso contaminante que se genera en la empresa y así cumplir con las normativas nacionales e internacionales sobre el manejo de residuos sólidos y líquidos?**

Si, todo proceso que se aplique y que conlleve la eliminación de la contaminación ambiental a través de la eliminación de los residuos sólidos y líquidos que se generan en la empresa.

**8. ¿Los empleados de PROMAROSA, cumplen con las normativas de higiene sobre el manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generan en la empresa?**

Tal como están estipulados los programas sobre el manejo de los residuos sólidos y líquidos, los empleados los cumplen, pero hay que mejorar en la aplicación de cada uno de ellos.



### **3.5.3.2. Análisis de la entrevista realizada a la Ing. Fabiola Pino León, Gerente General de PROMAROSA S.A.**

De acuerdo al criterio de la Ing. Fabiola Pino León, Gerente General de PROMAROSA S.A., División Chanduy, se puede minimizar el proceso contaminante que se da en la empresa por la eliminación de los residuos sólidos y líquidos, a través de la aplicación del proceso de conversión a abono orgánico.

Es indudable que la aplicación de este trabajo investigativo va a contribuir a mejorar el desarrollo de las actividades que se dan en la empresa y así lograr establecer parámetros de seguridad y normas de protección hacia el entorno, medio ambiente, protección hacia los trabajadores y otras acciones derivadas de este acción.

Reconoce además que la aplicación de este trabajo va a generar réditos económicos y que en el menor tiempo posible puede recuperar su inversión, debido a que si existen personas interesadas en comprar el producto para usarlos en la agricultura y así obtener beneficios en bien de la producción que éstos agricultores generan.

**3.5.3.3. Tabulación de la encuesta realizada a agricultores del cantón Santa Elena sobre el abono orgánico**

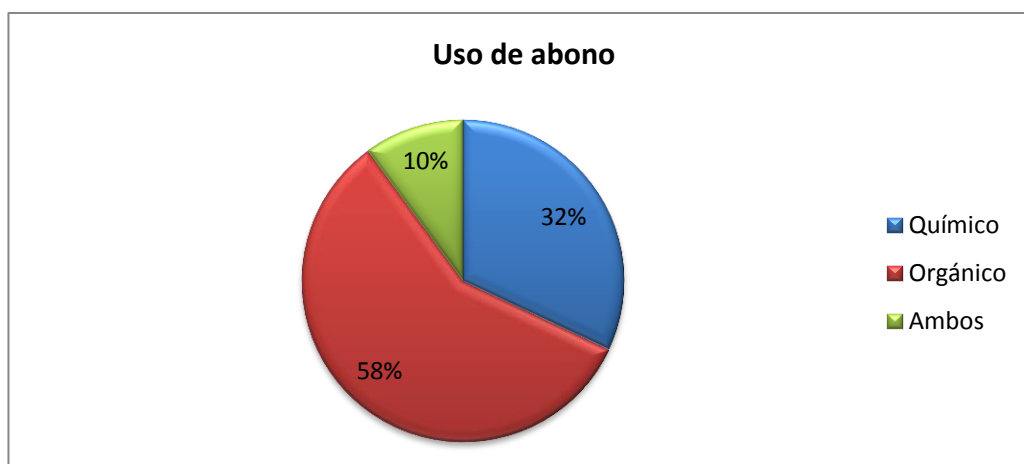
**1. ¿Qué tipo de abono utiliza para su cultivo?**

**Tabla N° 9**

ÍTEM	CATEGORÍAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
<b>1</b>	Químico	16	32
	Orgánico	29	58
	Ambos	5	10
TOTAL		50	100 %

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Gráfico N° 1**



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Análisis:**

El 58% de los encuestados reconoce que utiliza el abono orgánico como abono para su cultivo. Lo que denota que se tiene una perspectiva tal sobre la aceptación que puede tener el producto a elaborar y que con una buena promoción, se posicionaría en el mercado peninsular.

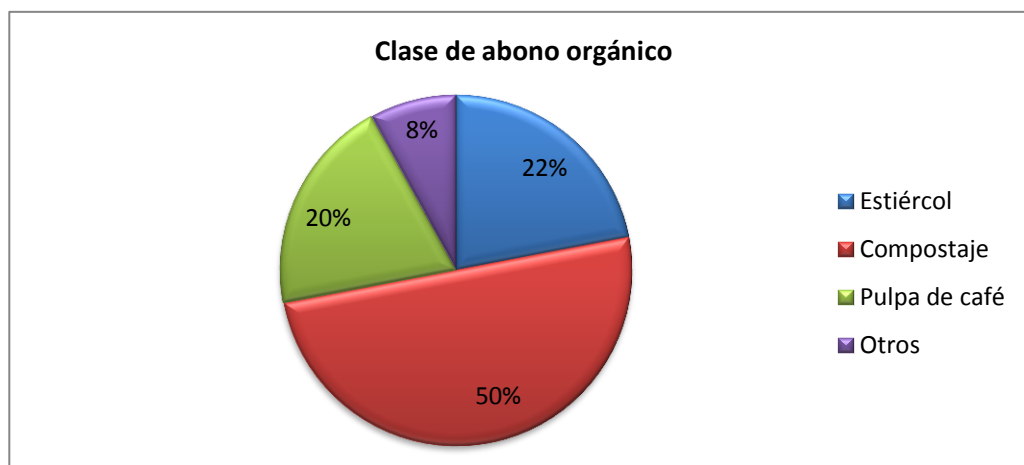
## 2. ¿Qué tipo de abono orgánico utiliza?

Tabla N° 10

ÍTEM	CATEGORÍAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
2	Estiércol	11	22
	Compostaje	25	50
	Pulpa de café	10	20
	Otros	4	8
TOTAL		50	100 %

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

Gráfico N° 2



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

### Análisis:

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación, se establece que el compostaje (50%) es el abono más utilizado por las personas encuestadas, seguido del estiércol con el 22% y de la pulpa de café con el 20%. Es indudable que con una buena promoción el producto que se elabore va a tener una buena aceptación de parte de los agricultores del sector peninsular y que podría crecer hacia otras regiones del país.

**3. ¿Está satisfecho con los resultados obtenidos con el abono que utiliza en sus cultivos?**

**Tabla N° 11**

ÍTEM	CATEGORÍAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
<b>3</b>	Si	19	38
	No	31	62
TOTAL		50	100 %

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Gráfico N° 3**



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Análisis:**

El 62% de los encuestados no encuentra satisfacción alguna con los resultados obtenidos con el abono que utiliza en sus cultivos, debido al poco provecho que saca en sus cosechas y porque la producción no rinde lo esperado y se tarda demasiado en obtener resultados satisfactorios. Esto da a entender que las proyecciones que se espera de que se compre el producto que se va a ofertar tenga una acogida favorable y así obtener clientes desde el arranque de la producción.

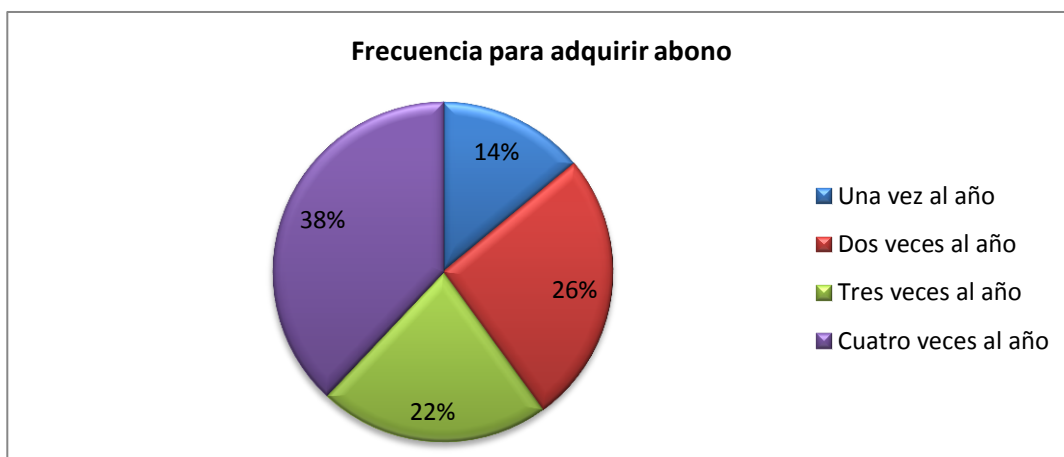
#### 4. ¿Con que frecuencia adquiere abono para su cultivo?

Tabla N° 12

ÍTEM	CATEGORÍAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
4	Una vez al año	7	14
	Dos veces al año	13	26
	Tres veces al año	11	22
	Cuatro veces al año	19	38
TOTAL		50	100 %

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

Gráfico N° 4



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

#### Análisis:

El 38% de los encuestados expresó que adquiere cuatro veces al año abono para sus cultivos de ciclo corto, esto da a entender que lo hace en proporciones moderadas, pues a criterio de ellos, no poseen más allá de 3 hectáreas de terreno para sembrar, lo que la producción que aspira a tener debe ser de características óptimas y así recuperar la inversión realizada.

## 5. ¿Conoce las ventajas del abono orgánico?

Tabla N° 13

ÍTEM	CATEGORÍAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
<b>5</b>	Si	23	46
	No	27	54
TOTAL		50	100 %

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

Gráfico N° 5



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

### Análisis:

A criterio del 54% de los encuestados no conoce las ventajas que el abono orgánico proporciona a los cultivos, especialmente a los de ciclo corto. Un 46% de ellos si los conoce, por ello es que una gran parte de los agricultores compra abono orgánico. De allí a que las expectativas de lograr una aceptación del producto a elaborar sean optimas, debido a que los residuos sólidos y líquidos del pescado proporcionan mejores propiedades físicas y químicas al abono orgánico y así los agricultores tendrán mejores resultados en sus plantaciones.

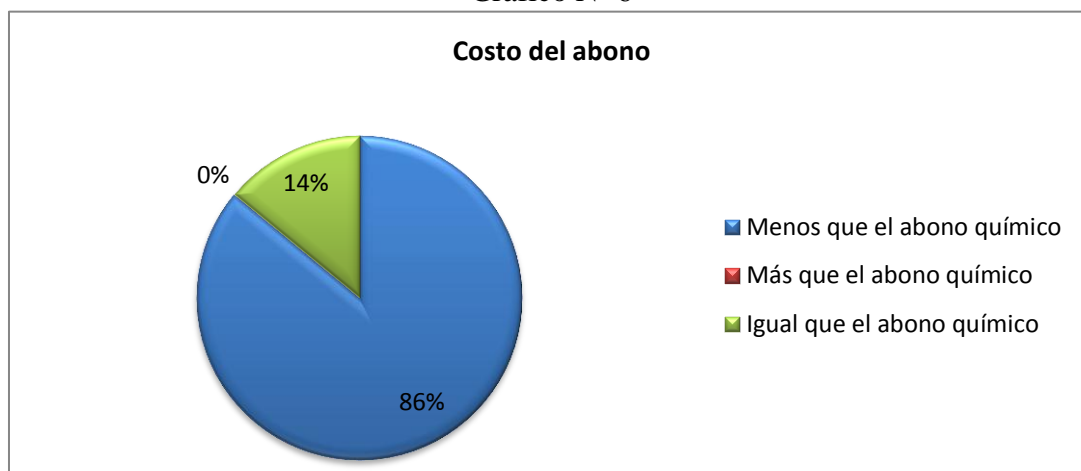
## 6. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar para adquirir el abono orgánico?

**Tabla N° 14**

ÍTEM	CATEGORÍAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
<b>6</b>	Menos que el abono químico	43	86
	Más que el abono químico	0	00
	Igual que el abono químico	7	14
TOTAL		50	100 %

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Gráfico N° 6**



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

### **Análisis:**

De acuerdo a los datos obtenidos en esta investigación el 86% de los encuestados, estaría dispuesto a pagar menos que el abono químico para adquirir el abono orgánico que se piensa elaborar en PROMAROSA S.A., División Chanduy, este criterio debe ser tomado en consideración, pues de ello radica el éxito o fracaso del nuevo negocio a emprender por la empresa, pues esto ayudará a mejorar el medio ambiente.

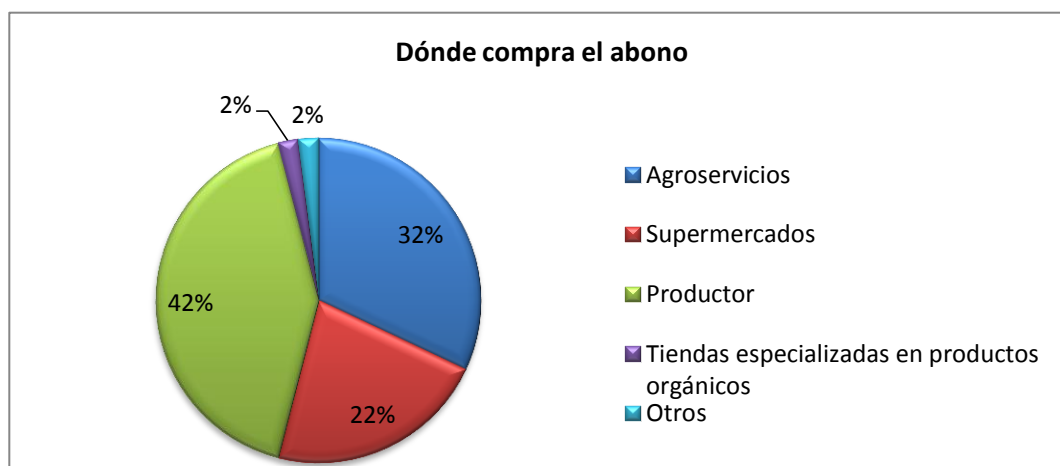
## 7. ¿En qué establecimientos preferiría comprar el abono orgánico?

Tabla N° 15

ÍTEM	CATEGORÍAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
7	Agroservicios	16	32
	Supermercados	11	22
	Productor	21	42
	Tiendas especializadas en productos orgánicos	1	2
	Otros	1	2
TOTAL		50	100 %

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

Gráfico N° 7



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

### Análisis:

De acuerdo a los datos obtenidos en esta pregunta, se establece que los agricultores en un 42% estarían dispuestos a comprar el abono orgánico directamente al productor, para abaratar costo de los intermediarios que encarecen el producto. Un 32% dijo que lo harían a través de los agroservicios y un 22% en los supermercados.



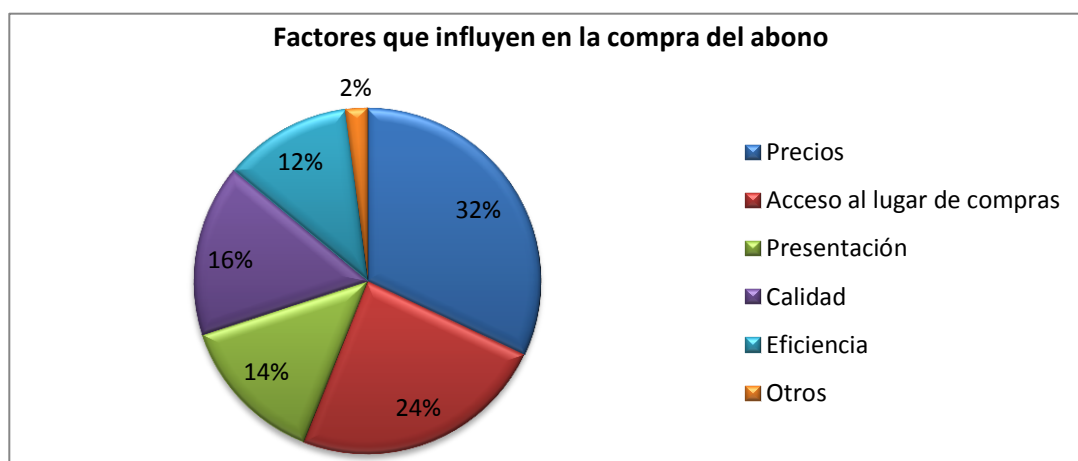
**8. ¿Qué factores influyen en el momento de realizar la compra de este insumo?**

**Tabla N° 16**

ÍTEM	CATEGORÍAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
<b>8</b>	Precios	16	32
	Acceso al lugar de compras	12	24
	Presentación	7	14
	Calidad	8	16
	Eficiencia	6	12
	Otros	1	2
TOTAL		50	100 %

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Gráfico N° 8**



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Análisis:**

El 32% de los encuestados expuso que uno de los factores que influye en la compra de este producto es el precio; un 24% el acceso al lugar de compra; el 16% expuso que la calidad; el 14% la presentación. Por lo que, estos comentarios deben ser incluidos en el estudio técnico y económico para poder ser aceptado en los potenciales clientes.

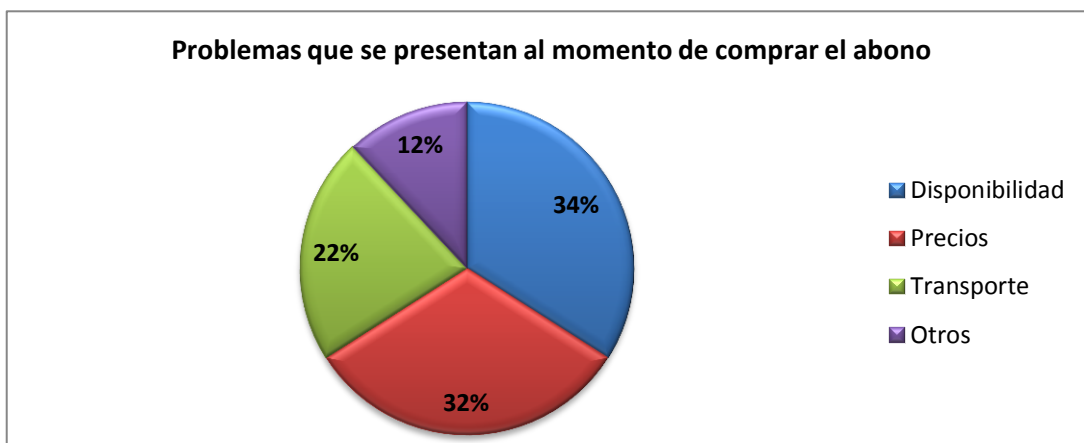
**9. ¿Qué tipo de problemas se le han presentado al momento de realizar la compra del abono?**

**Tabla N° 17**

ÍTEM	CATEGORÍAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
<b>9</b>	Disponibilidad	17	34
	Precios	16	32
	Transporte	11	22
	Otros	6	12
TOTAL		50	100 %

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Gráfico N° 9**



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Análisis:**

En cuanto a los problemas se le han presentado al momento de realizar la compra del abono, un 34% expresa que es la disponibilidad del producto en los escaparates de los negocios, un 32% opina que son los precios; un 22% manifiesta que es el transporte. Sea cual sea el motivo por lo que los clientes pasan penurias en la adquisición del abono orgánico, PROMAROSA debe brindar las garantías necesarias a fin de que el producto elaborado lleve a todos.

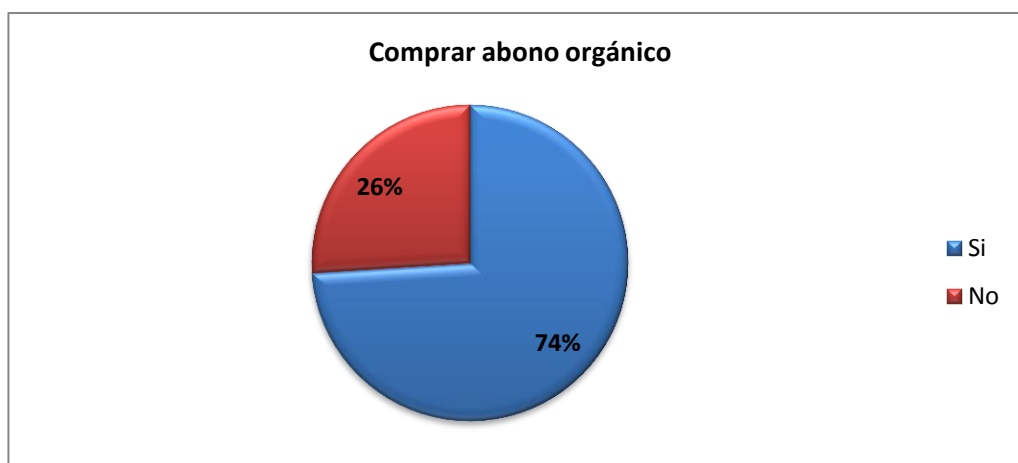
**10. ¿Estaría usted dispuesto a adquirir abono orgánico elaborado a partir de desechos sólidos y líquidos del pescado que ofrezca los mismos beneficios de un producto importado?**

**Tabla N° 18**

ÍTEM	CATEGORÍAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
<b>10</b>	Si	37	74
	No	13	26
TOTAL		50	100 %

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Gráfico N° 10**



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

**Análisis:**

El 74% de los encuestados si estaría dispuesto a adquirir abono orgánico elaborado a partir de desechos sólidos y líquidos del pescado que ofrezca los mismos beneficios de un producto importado. Lo que demuestra que el producto a ser puesto en el mercado si tendría una buena aceptación por los agricultores, pero esto debe ser acompañado de una buena publicidad, lo cual reforzaría la venta.

## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA DE ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO

#### 4.1. Disponibilidad de la materia prima

Para el proceso de compostaje se utiliza la cascarilla o la pulpa de café, la provincia de Manabí, tiene una mayor participación en el mercado de café con el 38,6% según lo afirma el último censo Agropecuario del año 2014.

En la Tabla N° xx muestra la cantidad de hectáreas que se producen en la Provincia de Manabí:

Tabla N° 19: Hectáreas de café en Manabí

<b>CANTIDAD DE HECTÁREAS PRODUCIDAS EN MANABÍ</b>			
Café solo (Ha) Nacional	Café asociado (Ha) Nacional	Café solo (Ha) Manabí	Café asociado (Ha) Manabí
151.900	168.764	58.633	40.925

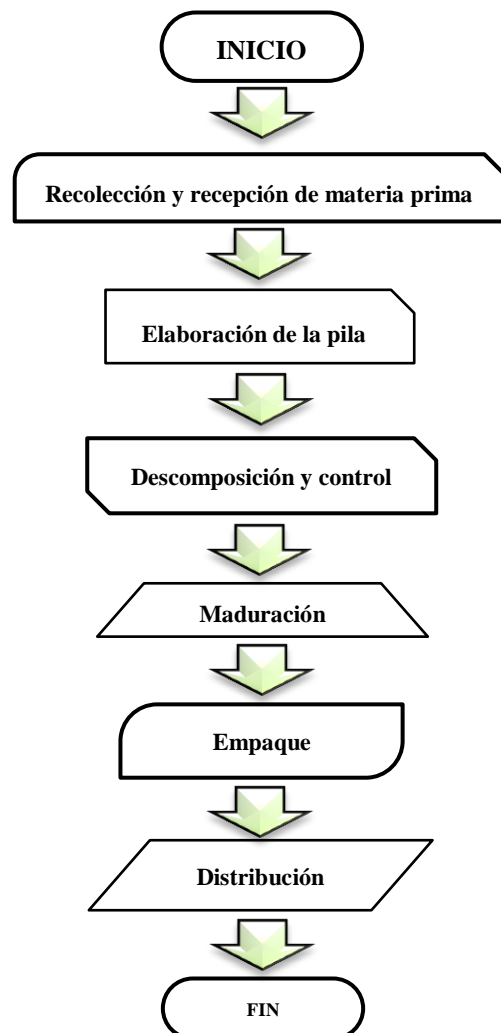
Fuente: Censo Agropecuario 2014

Se puede apreciar en la Tabla N° 19 que existe suficiente disponibilidad de cascarilla de café o pulpa, para la producción del compost en la empresa.

## 4.2. Flujo del proceso productivo del compost

El flujo del proceso productivo, enmarcará los siguientes puntos: Recolección y recepción de la materia prima, elaboración de la pila, descomposición y control, maduración, empaque y finalmente la distribución. A continuación se detalla el proceso.

Imagen N° 11: Diagrama de Flujo del proceso productivo



Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

### **4.3. Descripción del proceso de producción**

A continuación se detallará el proceso de producción para la elaboración del compost, dentro de la empresa PROMAROSA División Chanduy.

#### **4.3.1. Recolección y recepción de la materia prima**

La utilización de la materia que se utilizará para la elaboración del compost, tiene dos procedencias, las cuales se detalla a continuación:

- Los desechos producidos por la empresa, como son las vísceras, cabezas, huesos, pellejo del pescado.
- Los desechos del café que provienen de lugares ajenos a la empresa.

Todos los residuos que se producen por efectos de la manipulación y preparación de filetes de pescados en PROMAROSA División Chanduy, son recolectados y almacenados para realizar un mejor proceso posteriormente, mientras los materiales ajenos a la empresa (Cascarilla de café), deben ser transportados a la planta para ser convertidos en compost

#### **4.3.2. Elaboración de la pila de compostaje**

Para proceder a la elaboración de las pilas del compostaje se procederá a pesar de los diferentes materiales de acuerdo a las cantidades establecidas, para luego ser

mezclados de manera homogénea, también se aplicará el acelerador del compostaje después de que este es activado con agua, ajustando la humedad de la pila al 50% o 60%.

Para la elaboración de la pila se debe evitar tener una humedad muy elevada ya que este ocuparía el aire de los espacios entre las partículas de los diferentes residuos que se encuentran en él y el proceso pasaría a ser anaeróbico, por otra parte si la humedad es muy baja, disminuirá la actividad de los diferentes microorganismos que se producen en ella, retrasando así el proceso. La humedad puede disminuir debido a las altas temperaturas del proceso.

#### **4.3.3. Descomposición y control de la pila de compostaje**

Luego de que es conformada la pila se inicia el proceso de descomposición por medio de la formación de la actividad microbiana y la fermentación de los materiales, al cual es llevado el control de la temperatura, humedad y el PH, el proceso de volteo de la pila se la debe realizar

#### **4.3.4. Maduración**

En el momento en que se encuentre estable la pila de compostaje, se tiene que mantener en estado de reposo por un tiempo aproximado de 15 días, con el objetivo de que se ejecute la maduración del mismo para que se encuentre dispuesto a su utilización.

Cabe indicar que no se cuenta con un parámetro establecido para establecer la madurez del compost, puesto que el proceso de degradación no se ejecuta de forma uniforme producto de las diversas características físicas con que cuenta cada material utilizado para obtener el compost.

Se puede obtener una referencia sobre el momento en que el compost se encuentra listo, y es cuando no se pueda reconocer a simple vista los materiales originales, y que estos tengan una apariencia de color tierra (desmoronado, color oscuro y suelto, húmedo y con olor a tierra), además, de que se produce una reducción de su espesor de 30% al espesor que se tenía en un inicio.

En el momento en que se haya cumplido cada uno de los parámetros anteriores se puede decir que el compost se encuentra listo para su utilización.

#### **4.3.5. Parámetros de evaluación del compost**

El material para ser considerado apto y poder realizar todos los análisis de laboratorio se debe encontrar homogeneizado de forma correcta, en donde se deben tomar al menos 3 muestras representativas que posibilite el análisis de forma correcta.

La muestra se toma de las pilas de compost, las mismas que tienen una longitud aproximada de 18 mts., para tomar una muestra correcta se debe realizar cortes transversales en donde a una profundidad aproximada de 50 a 60 cm se debe



extraer una cantidad representativa que servirá como muestra para cada uno de los análisis a ejecutar. Una vez que se haya obtenido la muestra, esta debe ser cribada en una malla de 20 mm de luz directamente en la planta.

Imagen N° 12: Ejemplos de muestreo en pila de compost



Fuente: AmbientAgro, 2017

#### **4.3.5.1. Análisis Físico- Químico**

El análisis de las características físicas y químicas del compost se lo debe realizar a la muestra final del compost obtenido, para esto se debe secar el compost al aire libre y posterior a ellos se debe colocar una malla de tamiz de 8 mm, se evaluarán el color, apariencia y olor.

Para establecer la húmeda presente se debe tomar una muestra del compost, la misma que debe ser colocada en un recipiente que haya sido previamente tarado, para luego de esto realizar el pesado de la muestra húmeda. Una vez que se haya

realizado el pesado, la muestra debe ser colocada dentro de un horno en donde permanecerá por un tiempo de 24 horas, con una temperatura promedio de 5° C.

Imagen N° 13: Muestra para ser analizada



Fuente: AmbientAgro, 2017

Luego de este tiempo, se procede a pesar la muestra seca. Ya que se cuenta con el peso de la muestra húmeda y de la seca se puede realizar el cálculo del contenido de humedad presente en el compost. El cálculo se lo realiza de la siguiente forma, valor de la muestra seca menos el valor de la muestra húmeda cuyo resultado se debe multiplicar por 100.

Para poder determinar las cenizas y sólidos volátiles presente en los residuos sólidos se debe en primer lugar el establecer las materias combustibles y no combustibles, de esta forma se puede conocer la combustibilidad que se tenga con el compost obtenido de forma tal que se pueda elegir el tratamiento adecuado para su tratamiento.

A continuación se muestran los parámetros físicos y químicos que debe tener el compost:

Tabla N° 20: Parámetros físicos del compost

PARÁMETRO	COMPOST		
	PILA 1	PILA 2	PILA 3
<b>COLOR</b>	Café oscuro	Café oscuro	Café oscuro
<b>OLOR</b>	Olor similar al de la tierra, inofensivo	Olor similar al de la tierra, inofensivo	Olor similar al de la tierra, inofensivo
<b>CONSISTENCIA</b>	Suelto	Suelto	Suelto

Fuente: AmbientAgro, 2017

Tabla N° 21: Parámetros químicos del compost

PARÁMETRO	RANGO O VALOR IDEAL	RESULTADOS OBTENIDOS POR PILAS DE COMPOSTAJE		
		PILA 1	PILA 2	PILA 3
<b>pH</b>	4 A 9	7.5	8.4	8.2
<b>Humedad</b>	> 30 %	19	49.88	49.37
<b>Cenizas</b>	< 60 %	21.8	15.7	16.89
<b>M.O</b>	> 25 %	31.67	45.37	52.12
<b>Relación C/N</b>	10 A 25	15.02	12.43	15.46

Fuente: AmbientAgro, 2017

A continuación se detalla el procedimiento a seguir para determinar los sólidos y cenizas volátiles presentes en el compost:

- Limpiar el crisol para poder ejecutar la medida, adicional a esto debe ser secado a través de la utilización de un horno tipo mufla con una temperatura promedio de 500 °C y un tiempo de 20 minutos, se traslada el crisol hacia un desecador en donde se espera por su enfriamiento

- Ya que se cuenta con la muestra seca se procede a anotar el valor, ésta acción se debe repetir por un tiempo mínimo de 5 minutos.
- Se procede a realizar el análisis de los porcentajes de volúmenes volátiles por medio de la utilización del análisis químico de carbono fijo.

#### **4.3.5.2. Análisis Microbiológico**

El análisis microbiológico se basa en el recuento de coliformes fecales presentes en el compost, se lo debe realizar en un laboratorio calificado para este tipo de análisis microbacterial, en dónde se realiza el análisis de la materia por medio de la utilización de la metodología de dilución en placa petri por recuento directo.

#### **4.3.5.3. Análisis bromatológico del compost obtenido**

Luego de transcurrido cierto tiempo (promedio semana 25) se debe realizar la mezcla del compost con la ayuda de una pala mecánica, con el objetivo de tomar una muestra del fondo de la materia para ejecutar un análisis bromatológico completo.

#### **4.3.6. Empaque**

Para realizar el empaque del producto, en primer lugar se debe cernir el abono por medio de la utilización de un tamiz, por medio del cual se posibilita el retirar todo el material que no haya sido degradado en su totalidad. Si el producto final

cumple con los parámetros establecidos se obtiene un compost de excelente calidad, que posteriormente se procederá a mezclarse de forma homogénea, para que de esta forma quede listo para su análisis de humedad, materia orgánica, contenido de pH y relación C/N.

Luego de haber ejecutado cada una de las anteriores fases, el compost se encuentra listo para ser pesado y ser colocado en su respectivo empaque con una llamativa presentación que permita su fácil identificación dentro en su disposición del mercado.

#### **4.3.7. Distribución**

Una vez culminado el proceso de empaquetado del compost, el producto se encuentra listo para ser comercializado y distribuido hacia los diversos puntos de venta, en donde será adquirido principalmente por clientes que tengan la necesidad de elaboración de abono orgánico que permita el correcto crecimiento y desarrollo de sus sembríos o plantaciones.

#### **4.4. Determinación del tamaño y capacidad de producción**

##### **4.4.1. Dimensionamiento del proyecto**

La importancia de establecer la dimensión o tamaño que tendrá el proyecto radica fundamentalmente en la influencia de inversión con que se cuente, además, de los

costos que se deban incurrir y en consecuencia el aproximado de rentabilidad que se espera conseguir con la implementación del mismo. De igual manera, la toma de decisión sobre el tamaño del proyecto incidirá en el nivel de operación del proyecto y por lo tanto en la estimación de los réditos económicos que se tenga por concepto de los ingresos por la venta del compost.

Puesto que la elaboración del compost es un subproducto de los desechos sólidos y líquidos generados en la empresa PROMAROSA S.A. División Chanduy, la producción será de acuerdo al volumen de desechos en conjunto con la cantidad de materiales con que se cuente.

De acuerdo a datos obtenidos de la empresa, se cuenta con un aproximado de 800 quintales de desechos sólidos, a lo que se debe incrementar los 1200 quintales de cascarilla de café necesarios para poder compostar todos los desechos sólidos.

A continuación se detalla una tabla en donde se detallan los materiales y sus cantidades necesarias para poder obtener el compost:

Tabla N° 22: Cantidad de materiales a compostar

<b>DESCRIPCIÓN DE MATERIALES</b>	<b>PESO (Quintales)</b>	<b>%</b>
Vísceras, huesos, cabezas	800	40 %
Pulpa de café o cascarilla	1200	60 %
<b>TOTAL</b>	<b>2000</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

De acuerdo a estudios anteriormente realizados se tiene conocimiento que se obtiene un aproximado de 50 a 60% de producto final de compost que pueden ser producidos, que al ser colocados en sacos de 45 kg.

#### **4.5. Distribución y diseño de las instalaciones**

En el presente gráfico se podrá observar las instalaciones actuales de la empresa PROMAROSA División Chanduy, los cuales cuentan con:

- Área de eviscerado
- Área de recolección de residuos sólidos
- Oficinas

En el ANEXO N° 1 se muestra las instalaciones de la empresa con las camas de compostaje, y el galpón de abonos, donde se guardará el producto terminado para su posterior comercialización.

Las nuevas instalaciones que se propone para la elaboración del compost, permitirán a la empresa, minimizar el impacto ambiental negativo que generan sus operaciones, aprovechando los diferentes desechos que provienen del proceso de eviscerados del pescado

Las funciones del personal para la elaboración del compost será el siguiente:

## **Supervisor o Técnico**

- Verificar la asistencia del personal que tendrá a su cargo.
- Toma y análisis de la humedad y la temperatura del compost
- Evaluar el cumplimiento de las metas diarias
- Tomar las acciones necesarias para el cumplimiento de las metas diarias
- Elaborar reportes e informes al Gerente de la empresa

## **Obrero**

- Recepción, selección y troceado de la materia prima
- Elaboración de las pilas
- Volteos de la pila
- Empaque del producto terminado
- Informar al supervisor las actividades realizadas.

## **4.6. Beneficios sociales y ambientales**

### **4.6.1. Beneficios sociales**

Los beneficios sociales que se generarán con la implementación del presente proyecto han sido evaluados por medio de la utilización de una matriz de impactos, la misma que permite el otorgar una calificación a cada uno de los componentes identificados.



La escala a utilizar será la siguiente:

Tabla N° 23: Escala Matriz de Evaluación

<b>RANGO</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
<b>0</b>	Indiferente
<b>De 1 a 3 negativo</b>	Desfavorable
<b>De 1 a 3 positivo</b>	Favorable

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

#### 4.6.2. Impacto económico

Tabla N° 24: Matriz de Impacto Económico

<b>FACTORES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>- 1</b>	<b>- 2</b>	<b>- 3</b>	<b>TOTAL</b>
Desarrollo del sector		x					2
Creación de proyectos alternativos			x				3
Ayuda en la productividad de sembríos			x				3
Generación de empleos		x					2
Nivel de ingresos		x					2
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>6</b>				<b>12</b>

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

$$\text{TOTAL} = 12 / 5 = 2,4$$

Con los resultados obtenidos por medio de la matriz de evaluación de impactos económicos, se deduce que el impacto es beneficioso, puesto que la producción de abono orgánico requiere de una pequeña inversión para su proceso, así como también se reconoce la generación de fuentes de empleo para diversas familias

peninsulares. Además, se identifica que el producto a obtener es beneficioso para el agricultor que tiene sus cultivos, ya que potencia sus suelos y por consecuencia se obtiene una mejor cosecha.

#### 4.6.3. Impacto social

Tabla N° 25: Matriz de Impacto Social

<b>FACTORES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>- 1</b>	<b>- 2</b>	<b>- 3</b>	<b>TOTAL</b>
Liderazgo		x					2
Imagen micro empresarial			x				3
Estabilidad familiar			x				3
Mejora el nivel de vida		x					2
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>6</b>				<b>10</b>

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

$$\text{TOTAL} = 10 / 4 = 2,5$$

Por medio de los resultados obtenidos en la matriz de impacto social, se puede deducir que los mismos son positivos, ya que permitirá el mejorar las condiciones de vida por medio del consumo de productos naturales y sanos, de esta forma se puede consolidar la imagen microempresarial y el desarrollo de las actividades que utilicen los insumos orgánicos para la actividad agrícola

#### 4.6.4. Impacto ambiental

Tabla N° 26: Matriz de Impacto ambiental

FACTORES	1	2	3	- 1	- 2	- 3	TOTAL
Contaminación del suelo			x				3
Salud humana			x				3
Producción natural			x				3
Trabajo sin tóxicos			x				3
Protección del suelo			x				3
<b>TOTAL</b>			<b>15</b>				<b>15</b>

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

$$\text{TOTAL} = 15 / 5 = 3$$

Los resultados obtenidos en la matriz de evaluación de impacto ambiental son positivos, puesto que la producción de abono orgánico permitirá el mantener fértil el suelo, de esta forma se puede obtener productos sanos y de calidad, ya que se dejaría de lado productos fertilizantes químicos, siendo el productor como el cliente final los beneficiarios de su utilización

#### 4.6.5. Máquinas y equipos a utilizar

**Balanza de pedestal:** esta se la usara para realizar el pesaje respectivo del compost en los sacos para ser almacenados a medida que se obtenga la producción dentro de las camas de preparación del abono orgánico.

**Rotavator:** Máquina que servirá para preparar la mezcla de los elementos que componen el abono orgánico

**Trituradora:** sirve para triturar los residuos sólidos del pescado, a fin de que su mezcla con la cascarilla del café sea de manera uniforme y esté apta para ser procesada y sea puesta a punto.

**Homogeneizador:** Los homogeneizadores industriales, son máquinas que constan de dos elementos fundamentales: un bloque de compresión que permite bombear el producto a alta presión y una válvula de homogeneización capaz de micronizar las partículas dispersas hasta que alcancen el tamaño de micrómetros y nanómetros

Volteadora de compost: Volteadoras de compost autopropulsadas con motor eléctrico o de diésel. SGF 201 EL (excl. Suiza). Bild. Volteadora de compost autopropulsada con tracción eléctrica. Anchura de trabajo: 2 metros. SGF 3100. Bild. Esta máquina ha sido diseñada específicamente para empresarios que compostan cantidades no mayores a 10 toneladas métricas por día.

## **CAPÍTULO V**

### **ESTUDIO FINANCIERO**

#### **5.1. Inversión**

La inversión necesaria para el proyecto de elaboración de abono orgánico se encuentra detallada en los puntos a continuación.

##### **5.1.1. Inversión activos fijos**

Los activos fijos son derechos o bienes perdurables y duraderos con los que cuenta una empresa u organización; estos deben depreciarse en medida que pasen sus años de vida con el objetivo de fijar su valor más preciso a la fecha.

Por lo que, a continuación se detallan los activos fijos necesarios para el desarrollo del presente proyecto.

Tabla N° 27: Activos Fijos

DETALLE	MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Cosedora de saco	U	1	\$ 130,00	\$ 130,00
Fumigadora	U	1	\$ 30,00	\$ 30,00
Básculas	U	2	\$ 78,00	\$ 156,00
Termómetro	U	2	\$ 35,00	\$ 70,00
Manguera	U	50	\$ 1,00	\$ 50,00
Pala	U	4	\$ 12,00	\$ 48,00
Palo de azadón	U	2	\$ 4,00	\$ 8,00
Azadón	U	2	\$ 15,00	\$ 30,00
Cernidor	U	2	\$ 9,00	\$ 18,00
Carretilla	U	3	\$ 50,00	\$ 150,00
<b>TOTAL</b>				\$ 690,00

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

### 5.1.2. Maquinaria y equipos

Para poder iniciar las operaciones de la elaboración del abono orgánico es necesario el adquirir la maquinaria adecuada para ejecutar el procedimiento, la misma que es detallada a continuación:

Tabla N° 28: Maquinarias y equipos

DETALLE	CANTIDAD	CAPACIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Balanza de pedestal	1		\$ 150,00	\$ 150,00
Rotavator	1	450 M2/H	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
Trituradora	1	2 TM/H	\$ 3.800,00	\$ 3.800,00
Homogeneizador	1	2 TM/H	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Volteadora de compost	1	2 TM/H	\$ 4.700,00	\$ 4.700,00
<b>TOTAL</b>				\$ 13.550,00

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

### 5.1.3. Construcción y terreno

A continuación se detalla una tabla en donde se encuentran los valores por concepto de construcción de la infraestructura necesaria para el proyecto. Cabe indicar que el valor de terreno no se encuentra considerado puesto que las maquinarias e instalaciones operarán dentro de las instalaciones de la empresa.

Tabla N° 29: Construcción y terreno

DETALLE	MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Construcción	M2	400	-	\$ 10.000,00
Terreno	M2	-	-	0,00
<b>TOTAL</b>				\$ 10.000,00

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

A continuación se muestra la depreciación para cada uno de los activos fijos:

Tabla N° 30: Depreciación de Activos Fijos

DETALLE	VALOR TOTAL	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN
Cosedora de saco	\$ 130,00	9	\$ 14,44
Fumigadora	\$ 30,00	3	\$ 10,00
Básculas	\$ 156,00	9	\$ 17,33
Termómetro	\$ 70,00	3	\$ 23,33
Manguera	\$ 50,00	3	\$ 16,67
Pala	\$ 48,00	3	\$ 16,00
Palo de azadón	\$ 8,00	3	\$ 2,67
Azadón	\$ 30,00	3	\$ 10,00
Cernidor	\$ 18,00	1	\$ 18,00
Carretilla	\$ 150,00	15	\$ 10,00
<b>TOTALES DE DEPRECIACIÓN</b>			
Depreciación de herramientas			\$ 114,44
Depreciación de equipos			\$ 24,44

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

#### 5.1.4. Materia prima

Para la elaboración del compost se necesitará de los residuos sólidos y orgánicos que se generen en la empresa, los mismos que al momento son desechados y por lo tanto no se tendría que pagar por los mismos, en tanto que como aditivo para el proceso se debe utilizar cascarillas de café cuya obtención si genera un gasto el mismo que es detallado a continuación:

Tabla N° 31: Materia Prima

DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO TOTAL
Cascarilla de café	1.200	Q	\$ 3.000,00

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

#### 5.1.5. Activos intangibles

Se considera como activo intangible a los que no cuentan con una figura física, sin embargo hacen parte del presupuesto, esto se encuentra compuesto por las patentes, gastos de constitución y demás egresos que se generan para poner en marcha la empresa.

A continuación se detallan los activos intangibles que se incurrirán en el siguiente proyecto:



Tabla N° 32: Activos Intangibles

<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>COSTO</b>
Registro sanitario	\$ 900,00
Gasto de construcción	\$ 1.300,00
Gastos preoperacionales	\$ 500,00
Capacitación	\$ 150,00
Publicidad	\$ 300,00
<b>TOTAL ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>\$ 3.150,00</b>

Fuente: Datos de la investigación  
 Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

## 5.2. Capital de trabajo

Se considera capital de trabajo al monto invertido necesario e indispensable que permite el cumplir con un ciclo productivo de un proyecto específico, el cual puede iniciarse con la compra de la materia prima y finalizar con la venta del producto terminado y recuperación de la inversión que posibilita el comenzar otro ciclo de producción.

Para efectuar el cálculo del capital de trabajo se debe tomar en consideración el método denominado como período de ciclo productivo, razón por la cual la empresa debe tener en consideración un ciclo de producción en un tiempo de 46 días, tiempo que debe iniciar desde el comienzo de la producción hasta su comercialización y recuperación del efectivo invertido. Cabe indicar que este tiempo es el acorde en la obtención de abono orgánico, añadiéndole un día más producto de su comercialización.

A continuación se detalla el cálculo aplicado para la obtención del capital de trabajo:

Tabla N° 33: Capital de trabajo

DESCRIPCIÓN	COSTO
Costos de producción	\$ 2.752,83
Gastos administrativos	\$ 641,50
Gastos de ventas	\$ 641,50
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	
Ciclo a financiar	30 días
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$ 4.035,83</b>

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

De acuerdo al cálculo obtenido, se establece que se necesitan \$ 4.035,83 mensuales para poder cubrir los costos de producción de más gastos que se necesitan para la ejecución del presente trabajo durante el primer mes.

### **5.3. Presupuesto de ingresos**

Por medio del presupuesto de ingresos se puede identificar los ingresos de efectivo que se tendrán con la puesta en marcha del proyecto durante un determinado período.

A continuación se detalla el presupuesto de ingresos del proyecto de abono orgánico:

Tabla N° 34: Presupuesto de Ingreso

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Sacos de abono	30.000	31.000	32.000	33.000	34.000
Precio	\$ 7,00	\$ 7,00	\$ 7,00	\$ 7,00	\$ 7,00
<b>INGRESOS TOTALES</b>	<b>\$ 210.000,00</b>	<b>\$ 217.000,00</b>	<b>\$ 224.000,00</b>	<b>\$ 231.000,00</b>	<b>\$ 238.000,00</b>

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

El costo de venta del saco de abono orgánico con un peso promedio de 46 kilos se estableció en \$7,00, teniendo en consideración los gastos a incurrir para la puesta en marcha del proyecto. Cabe indicar que la materia prima no tiene costo de adquisición puesto que son los residuos que no son utilizados en la empresa PROMAROSA S. A. ubicada en la parroquia Chanduy.

#### **5.4. Presupuesto de egresos**

El presupuesto de egresos se encuentra compuesto por los gastos de administración, costos de producción, gastos de ventas y financieros. El sistema de elaboración de presupuesto generalmente es utilizado en grandes empresas en las cuales se haya técnicas concretas de apoyo a la gestión administrativa.

##### **5.4.1. Costos**

###### **5.4.1.1. Costos fijos**

Los costos fijos del presente proyecto se encuentran establecidos de acuerdo al personal que se necesitará para poder ejecutar las diversas actividades presentes en la producción de abono orgánico.

Tabla N° 35: Costos Fijos

DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO FIJO UNITARIO	COSTO FIJO ANUAL
Jefe de personal	Mes	1	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Operadores	Mes	3	\$ 354,00	\$ 12.744,00
Suministro de limpieza	Monto anual	12	\$ 50,00	\$ 600,00
Suministro de oficina	Monto anual	12	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Teléfono	Monto anual	12	\$ 50,00	\$ 600,00
Agua	Monto anual	12	\$ 35,00	\$ 420,00
Luz	Monto anual	12	\$ 65,00	\$ 780,00
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>				\$ 22.344,00

Fuente: Datos de la investigación  
 Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

#### 5.4.1.2. Costos variables

Los costos variables se han establecido de acuerdo al nivel de producción que se tenga, sin embargo a continuación se detalla un aproximado de los insumos necesarios y sus respectivos costos.

Tabla N° 36: Costos Variables

INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Combustible	Galones	12	\$ 10,00	\$ 120,00
Mascarillas protectoras	Unidad	15	\$ 0,70	\$ 10,50
Guantes de goma	Pares	15	\$ 1,25	\$ 18,75
Plástico para camas	Rollos	5	\$ 160,00	\$ 800,00
Hilos de sacos	Rollos	8	\$ 2,00	\$ 16,00
Sacos	Unidad	2.000	\$ 0,25	\$ 500,00
Acelerador de compostaje	Libras	14	\$ 34,00	\$ 476,00
<b>TOTAL MES</b>				\$ 1.941,25
<b>TOTAL ANUAL</b>				\$ 23.295,00

Fuente: Datos de la investigación  
 Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

### 5.4.2. Gastos de administración y ventas

Los gastos de administración y ventas del proyecto se detallan a continuación:

Tabla N° 37: Gastos de Administración y Ventas

DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO FIJO UNITARIO	COSTO FIJO ANUAL
<b>Servicios básicos</b>				
Suministro de limpieza	Monto global	12	\$ 20,00	\$ 240,00
Suministro de oficina	Monto global	12	\$ 30,00	\$ 360,00
Agua	Monto global	12	\$ 10,00	\$ 120,00
Luz	Monto global	12	\$ 15,00	\$ 180,00
<b>Personal</b>				
Administrador	Mensual	12	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Secretaria	Mensual	12	\$ 354,00	\$ 4.248,00
Vendedor	Mensual	12	\$ 354,00	\$ 4.248,00
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS</b>				<b>\$ 15.396,00</b>

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

### 5.4.3. Amortizaciones

Se realizará una amortización durante un período de 5 años los activos intangibles con que cuente el proyecto, los cálculos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 38: Amortizaciones

DETALLE	INVERSIÓN	AÑOS	AMORTIZACIÓN
Registro sanitario	\$ 900,00	5	\$ 180,00
Gastos de construcción	\$ 1.300,00	5	\$ 260,00
Gastos preoperacionales	\$ 500,00	5	\$ 100,00
Capacitación	\$ 150,00	5	\$ 30,00
Publicidad	\$ 300,00	5	\$ 60,00
<b>AMORTIZACIÓN TOTAL</b>			<b>\$ 630,00</b>

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

## 5.5. Estructura de financiamiento

La inversión total que se necesita para poner en marcha el proyecto asciende a \$53.952,32, la misma que será financiada de la siguiente forma:

### 5.5.1. Financiamiento

El monto total concerniente a la inversión para poder poner en marcha el proyecto de elaboración de abono orgánico asciende a \$ 53.952,32 la misma que será financiada de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Tabla N° 39: Estructura de Financiamiento

DETALLE	PORCENTAJE	COSTO
Financiamiento	60 %	\$ 32.371,39
Capital propio	40 %	\$ 21.580,93
<b>TOTAL ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO</b>		<b>\$ 53.952,32</b>

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

El 60% del costo será financiado por PROMAROSA, mientras que el 40% será invertido por el autor de este proyecto.

## 5.6. Punto de equilibrio

Se conoce como punto de equilibrio a la herramienta que permite el determinar el punto exacto en que los ingresos por conceptos de ventas son iguales a los gastos que debe cubrir la empresa durante un período determinado. A continuación se

detalla la fórmula y el cálculo efectuado para obtener el punto de equilibrio en unidades:

$$\text{Punto de equilibrio en unidades} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio} - \text{Costo Variable}}$$

Dónde:

$$\text{Costo fijo} = 22.344$$

$$\text{Precio} = 7,00$$

$$\text{Costo variable} = 2,00$$

Reemplazando se obtiene:

$$\text{Punto de equilibrio en unidades} = \frac{22.344,00}{7 - 2}$$

$$\text{Punto de equilibrio en unidades} = \frac{22.344,00}{5}$$

$$\text{Punto de equilibrio en unidades} = 4468,8$$

Se ha identificado que el punto de equilibrio para el presente proyecto se encuentra en la producción de 4.469 sacos de abono orgánico mensuales para no tener ni ganancia ni pérdidas.

## 5.7. Estados financieros

La proyección de los estados financieros es el entorno a futuro esperado sobre el movimiento de efectivo producto de las actividades de comercialización de abono orgánico.

### 5.7.1. Estado de Pérdidas y Ganancias

El estado de pérdidas y ganancias determina los ingresos y gastos que se espera tendrá el negocio en un intervalo de un tiempo determinado a futuro, con el fin de poder expresar el ingreso o pérdida neta del período estudiado, o en su caso la variación de los flujos durante el tiempo proyectado o planificado.

A continuación se detalla el estado de pérdidas y ganancias para el presente proyecto:

Tabla N° 40: Estado de Pérdidas y Ganancias

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos	\$ 210.000,00	\$ 217.000,00	\$ 224.000,00	\$ 231.000,00	\$ 238.000,00
Costos variables (-)	\$ 23.295,00	\$ 24.459,75	\$ 25.682,74	\$ 26.966,87	\$ 28.315,22
Costos fijos (-)	\$ 22.344,00	\$ 22.344,00	\$ 22.344,00	\$ 22.344,00	\$ 22.344,00
Gastos administrativos y ventas (-)	\$ 15.396,00	\$ 15.396,00	\$ 15.396,00	\$ 15.396,00	\$ 15.396,00
Depreciación (-)	\$ 638,44	\$ 638,44	\$ 638,44	\$ 638,44	\$ 638,44
Amortización (-)	\$ 630,00	\$ 630,00	\$ 630,00	\$ 630,00	\$ 630,00
Utilidad bruta	\$ 147.696,56	\$ 153.531,81	\$ 159.308,82	\$ 165.049,13	\$ 170.700,78
Participación trabajadores 15% (-)	\$ 22.154,48	\$ 23.029,77	\$ 23.896,32	\$ 24.757,37	\$ 25.605,12
Utilidad antes de impuestos	\$ 125.542,08	\$ 130.502,04	\$ 135.412,50	\$ 140.291,76	\$ 145.095,66
Impuesto a la renta 22% (-)	\$ 27.619,26	\$ 28.710,45	\$ 29.790,75	\$ 30.864,19	\$ 31.921,05
Utilidad Neta	\$ 97.922,82	\$ 101.791,59	\$ 105.621,75	\$ 109.427,57	\$ 113.174,62

Fuente: Datos de la investigación

Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores



## 5.7.2. Flujo de caja

El flujo de caja es el informe financiero que muestra los ingresos y salidas de caja y efectivo que tiene una empresa durante un período determinado, por lo cual se posiciona como un indicador fundamental para conocer la liquidez del negocio. A continuación se muestra el flujo de efectivo para los cinco primeros años:

Tabla N° 41: Flujo de Caja

DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos		\$ 210.000,00	\$ 217.000,00	\$ 224.000,00	\$ 231.000,00	\$ 238.000,00
Costos variables (-)		\$ 59.295,00	\$ 62.259,75	\$ 65.372,74	\$ 68.641,37	\$ 72.073,44
Costos fijos (-)		\$ 22.344,00	\$ 22.344,00	\$ 22.344,00	\$ 22.344,00	\$ 22.344,00
Gastos administrativos y ventas (-)		\$ 15.396,00	\$ 15.396,00	\$ 15.396,00	\$ 15.396,00	\$ 15.396,00
Depreciación (-)		\$ 638,44	\$ 638,44	\$ 638,44	\$ 638,44	\$ 638,44
Amortización (-)		\$ 630,00	\$ 630,00	\$ 630,00	\$ 630,00	\$ 630,00
Utilidad bruta		\$ 111.696,56	\$ 115.731,81	\$ 119.618,82	\$ 123.374,63	\$ 126.942,56
Participación trabajadores 15% (-)		\$ 16.754,48	\$ 17.359,77	\$ 17.942,82	\$ 18.506,19	\$ 19.041,38
Utilidad antes de impuestos		\$ 94.942,08	\$ 98.372,04	\$ 101.676,00	\$ 104.868,43	\$ 107.901,17
Impuesto a la renta 22% (-)		\$ 20.887,26	\$ 21.641,85	\$ 22.368,72	\$ 23.071,05	\$ 23.738,26
Utilidad Neta		\$ 74.054,82	\$ 76.730,19	\$ 79.307,28	\$ 81.797,38	\$ 84.162,92
Depreciación		\$ 638,44	\$ 638,44	\$ 638,44	\$ 638,44	\$ 638,44
Amortización		\$ 630,00	\$ 630,00	\$ 630,00	\$ 630,00	\$ 630,00
Inversión Inicial	\$(53.952,32)					
<b>FLUJO DE CAJA</b>		\$ 75.323,26	\$ 77.998,63	\$ 80.575,72	\$ 83.041,38	\$ 85.406,92

Fuente: Datos de la investigación  
Elaborado por: Fernando Genereldo Romero Flores

## 5.8. Evaluación financiera

### 5.8.1. VAN (Valor Actual Neto)

El VAN es la herramienta financiera que determina si un proyecto es aceptable o no, puesto que si el VAN es mayor o igual a cero el proyecto se acepta, ya que el

proyecto por sí solo es capaz de cubrir el nivel mínimo de la tasa de descuento. Si el van es negativo y se encuentra por debajo de la tasa de descuento el proyecto no es dable de ejecutarse y por lo tanto debe ser rechazado.

A continuación se detalla la fórmula a aplicar para el cálculo del VAN del proyecto:

$$VAN = -A + \frac{Q1}{(1+k)^1} + \frac{Q2}{(1+k)^2} + \frac{Q3}{(1+k)^3} + \frac{Q4}{(1+k)^4} + \frac{Q5}{(1+k)^5}$$

$$VAN = -53.952,32 + \frac{75.323,26}{(1+0,20)^1} + \frac{77.998,63}{(1+0,20)^2} + \frac{80.575,72}{(1+0,20)^3} + \frac{83.041,38}{(1+0,20)^4} + \frac{85.406,92}{(1+0,20)^5}$$

$$VAN = -53.952,32 + \frac{75.323,26}{(1,20)^1} + \frac{77.998,63}{(1,20)^2} + \frac{80.575,72}{(1,20)^3} + \frac{83.041,38}{(1,20)^4} + \frac{85.406,92}{(1,20)^5}$$

$$VAN = -53.952,32 + \frac{75.323,26}{1,20} + \frac{77.998,63}{1,44} + \frac{80.575,72}{1,728} + \frac{83.041,38}{2,0736} + \frac{85.406,92}{2,4883}$$

$$VAN = -53.952,32 + 62.769,38 + 54165,72 + 46629,5 + 40046,9 + 34323,4$$

$$VAN = -53.952,32 + 237.934,90$$

$$VAN = 183.982,58$$

De acuerdo al resultado obtenido mediante la implementación del VAN se puede determinar que el proyecto se acepta

### 5.8.2. Período de recuperación de la inversión

Este indicador muestra el tiempo en que se recupera la inversión, incluyendo el costo de capital involucrado en el proyecto. Para calcular la recuperación de capital se aplicara la siguiente formula:

$$TRI = \frac{IT * N}{E FCP}$$

En donde:

TRI = Tiempo de recuperación de las inversiones

IT = Inversión total

N = Número de años proyectados

FCP = Flujo de caja proyectada

$$TRI = \frac{\text{Inversión Total} * \text{Num. Años proyectados}}{\text{Sumatoria Flujos de Caja Proyectadas}}$$

$$TRI = \frac{53.952,32 * 5}{402.345,91}$$

$$TRI = \frac{269761,60}{363.629,96}$$

$$TRI = 0,74$$

El tiempo estimado para recuperar la inversión es de 7 meses. El tiempo en el cual se espera recuperar la inversión se encuentra determinado en el primer año, esto debido a que dentro del proyecto la principal materia prima del abono orgánico que es el contenido de la materia orgánica generada en la empresa no genera un costo alguno de adquisición.

## **Conclusiones**

Luego de haber realizado el trabajo investigativo y de acuerdo a lo observado y estudiado se considera las siguientes conclusiones:

- Los desechos sólidos y líquidos originados en la empresa son una fuente considerable de contaminación hacia el medio ambiente afectando al factor suelo, agua y aire.
- La situación actual de PROMAROSA, División Chanduy, se puede considerar que no es la adecuada puesto que no existe un correcto procesamiento de todos los componentes que hacen parte del procesamiento de la pesca, además de que se puede evidenciar la falta de una infraestructura adecuada para la disposición final de los desechos sólidos y líquidos que ahí se generan.
- En la actualidad no se cuenta con un tratamiento de desechos sólidos y líquidos en la empresa, por lo que el impacto ambiental que generan las actividades productivas de este, es muy alto, tal como se visualizó con las cantidades negativas que se obtuvieron en la matriz de Leopold.
- El mejor tratamiento que se le puede realizar a los desechos sólidos y líquidos de PROMAROSA, División Chanduy es la elaboración de pilas de compostaje, pues se cuenta con la infraestructura y la materia prima necesaria para elaborar el abono orgánico.

- El análisis financiero ejecutado dará la factibilidad del proyecto, además de permitir su sostenibilidad de forma tal que aporte con el mejoramiento de la calidad de vida de sus trabajadores y disminución de la contaminación ambiental que se genera.

### **Recomendaciones**

Luego de haber realizado el trabajo investigativo y de acuerdo a lo observado y estudiado se considera las siguientes recomendaciones:

- Aplicar un tratamiento adecuado para los desechos tanto sólidos como líquidos generados en la empresa para disminuir el impacto ambiental negativo que se produce en las instalaciones de la planta y a sus alrededores.
- Cumplir con todas las normas legales vigentes en relación al cuidado del medio ambiente, ya que es el factor más afectado por las operaciones de las actuales instalaciones.
- Disminuir el impacto ambiental negativo generado por el incorrecto tratamiento de los desechos sólidos y líquidos generados en la empresa, es recomendable implementar el proceso de elaboración de sub productos (residuos orgánicos como fuente de abono) que posibilite el correcto tratamiento de estos desechos y su utilización en el campo agrícola, además de

transformarse en un factor beneficioso para el agricultor que adquiere el producto al incrementar su producción.

- Disponer de la materia prima y recursos existentes en la empresa para el tratamiento y correcta disposición de los residuos sólidos y líquidos, y su posterior transformación en abono orgánico.
  
- Determinar la factibilidad financiera para la elaboración de abono orgánico a partir de los desechos sólidos y líquidos que se generan en la empresa, por lo que se determina que su factibilidad es viable por lo cual se recomienda implementarlo lo antes posible para minimizar el impacto negativo que ahí se genera.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- AGUIRRE, R. Metodología de evaluación de impactos ambientales. Quito – Ecuador. 2009
- ANZOLA, S. Administración de empresas . México DF : Mc Graw Hill .2002
- ARBOLEDA, G. Proyectos formulación evaluación y control. Bogotá : Editorial Ac.2011
- ARIAS GALLEGOS, Williams. Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial. Quito – Ecuador. 2012.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución Política del Ecuador. Montecristi.
- ASAMBLEA, Constitucional. 2005. Código de la Salud. Ediciones Legales. Quito – Ecuador.
- ASAMBLEA, Constituyente. 2005. Código del Trabajo. Ediciones legales. Quito – Ecuador.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN “Norma ISO 9001:2000”, Editorial AENOR, Madrid - España, 2002.
- ATEHORTUA HURTADO FEDERICO ALONSO, “Sistema de gestión integral”, Primera Edición, Editorial Universidad de Antioquia, Colombia junio 2008.
- BONGKAM , E. Guía para compostaje y manejo de suelos . Bogotá : Paidós.2003
- CAMPOS, G. (2008). Seguridad ocupacional. Riobamba: Gutemberg.
- CANTER, L. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. New York : McGraw Hill.2008
- CASTRO, J. Calidad total y productividad. México: McGraw Hill.2010
- Decreto Ejecutivo 2393. (s.f.). Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente Laboral.
- Fernández, V. (2009). Guía metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales. Madrid: Mundi Prensa.

- Góngora, J. (2009). Factores psicosociales identificación de situaciones de riesgo. Pamplona: Imagraf.
- GUIZAR MONTUFAR RAFAEL, “Desarrollo Organizacional”, Tercera Edición, Editorial McGraw Hill/ Interamericana Editores S.A. de C.V. 2008.
- IESS. (2008). Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Riobamba.
- LLorca, J. (2009). Manual Práctico para la Evaluación de Riesgos. Pamplona: Ediciones Torres.
- NTP 747: Guantes de protección: requisitos generales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- NTP 748: Guantes de protección contra productos químicos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Proyecto EPINETAC-2002. Estudio y seguimiento del riesgo biológico en el personal sanitario. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene (SEMPSPH). RD 486/1997 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- VÁZQUEZ ZAMORA, Luis 2011. Gestión Integral e Integrada de Seguridad y Salud. Modelo Ecuador. SST Seguridad y Salud en el Trabajo Revista Digital del IESS. Quito – Ecuador.

## **LINKOGRAFÍA**

<http://www.utpl.edu.ec/sites/default/files/educacioncontinua/Seguridad-y-Salud-Ocupacional.pdf>

<http://funcai.org/curso-seguridad-industrial-y-salud-ocupacional-40/>

<http://www.relacioneslaborales.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

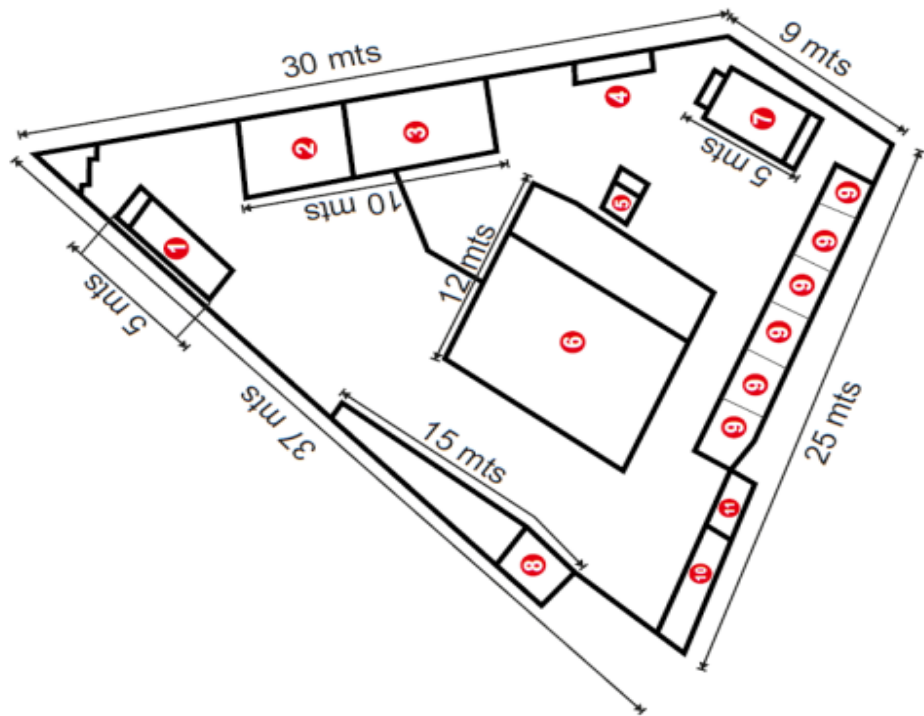
<http://norma-ohsas18001.blogspot.com/2013/01/la-salud-ocupacional.html>



Anejos



## Anexo 1

### DIAGRAMA DE LA PLANTA DE TRABAJO DE PROMAROSA S.A (Área de procesamiento del compost)



NOTAS GENERALES	
REF.	DESCRIPCIÓN
1	ENTRADA
2	ESTACIONAMIENTO
3	RECEPCIÓN
4	ÁREA DE EMPAQUE
5	OFICINA DE PRODUCCIÓN
6	PRODUCCIÓN
7	SILO
8	ÁREA DE BINES
9	CAMARA DE COMPOST
10	GALPÓN
11	BANDEJA DE CONGELACIÓN

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	
<b>UPSE</b>	
	FACULTA: INGENIERÍA INDUSTRIAL
	CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL
NOMBRE DEL ARCHIVO: <b>PROMAROSA S.A</b>	
PROGRAMA: INGENIERÍA INDUSTRIAL	
UBICACIÓN DEL PROYECTO: <b>CHANDUY - STA ELENA- ECUADOR</b>	
UBICACIÓN DEL PROYECTO: <b>DIAGRAMA DE PLANTA DE TRABAJO</b> (Área de procesamiento del compost)	
PROYECTO. UPSE	ELABORADO. <b>G.ROMERO</b>
APROBADO. ING. M. BERMEC	VERIFICADO. ING. F. REYES
	FECHA. <b>09/04/2018</b>

Anexo 2



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

**ENCUESTA REALIZADA A AGRICULTORES DE LAS COMUNAS DE  
LA PARROQUIA CHANDUY – SANTA ELENA**

Soy estudiante de la Universidad Estatal Península de Santa Elena “UPSE” y estoy realizando una investigación, con el propósito de conocer las expectativas con relación a la aceptación de abono orgánico, elaborado a partir de desechos sólidos y líquidos del pescado para lo cual necesito de su valiosa cooperación por lo que agradecería me proporcione unos minutos de su tiempo.

**Objetivo:**

- Conocer el nivel de aceptación del abono orgánico como un insumo para la producción agrícola.

**Indicación:**

- Marque con una “x” la respuesta, y de ser necesario conteste lo que se le pregunta por favor.

1. ¿Qué tipo de abono utiliza para su cultivo?

Químico

Orgánico

Ambos

2. ¿Qué tipo de abono orgánico utiliza?

Estiércoles

Compostaje

Pulpa de café

Oros

3. ¿Está satisfecho con los resultados obtenidos con el abono que utiliza en sus cultivos?

Si

No

4. ¿Con que frecuencia adquiere abono para su cultivo?

Una vez al año

Dos veces al año

Tres veces al año

Cuatro veces al año

5. ¿Conoce las ventajas del abono orgánico?

Si

No

6. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar para adquirir el abono orgánico?

Menos que el abono químico

Más que el abono químico

Igual que el abono químico

7. ¿En qué establecimientos preferiría comprar el abono orgánico?

Agroservicios

Supermercados

Productor

Tiendas especializadas en productos orgánicos

Otros

8. ¿Qué factores influyen en el momento de realizar la compra de este insumo?

Precios

Acceso al lugar de compra

Presentación

Calidad

Eficiencia

Otros

9. ¿Qué tipo de problemas se le han presentado al momento de realizar la compra del abono?

Disponibilidad

Precios

Transporte

Otros

10. ¿Estaría usted dispuesto a adquirir abono orgánico elaborado a partir de desechos sólidos y líquidos del pescado que ofrezca los mismos beneficios de un producto importado?

Si

No

Gracias por su colaboración.....



Anexo 3

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

**Entrevista realizada a la Ing. Fabiola Pino León, Gerente General de  
PROMAROSA S.A.**

1. ¿Cuáles son los inconvenientes encontrados en su administración de PROMAROSA S.A., División Chanduy?

---

---

---

---

2. ¿Considera necesario que se aproveche al máximo el proceso de pesca que se realiza en la empresa?

---

---

---

---

3. ¿Está dispuesta a invertir en nuevos equipos para PROMAROSA S.A., a fin de aprovechar los residuos sólidos y líquidos y transformarlos en abono orgánico?

---

---

---

---

4. ¿Tiene idea de lo que es abono orgánico y su incidencia en la agricultura?

---

---

---

---

5. ¿Considera importante disminuir al máximo el proceso contaminante que se genera en la empresa a través de los procesos de faenamiento de la pesca?

---

---

---

---

6. ¿Existe algún programa de prevención al medio ambiente que no esté siendo aplicado correctamente en su empresa?

---

---

---

---

7. ¿Se tiene la predisposición para mejorar el proceso contaminante que se genera en la empresa y así cumplir con las normativas nacionales e internacionales sobre el manejo de residuos sólidos y líquidos?

---

---

---

---

8. ¿Los empleados de PROMAROSA, cumplen con las normativas de higiene sobre el manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generan en la empresa?

---

---

---

---

Gracias por su colaboración.....