

FACULTAD DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO MUNICIPALES PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO EN LA BAHÍA EL FERROL – CHIMBOTE 2018”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor:

Beatriz Silva Pacheco

Asesor:

Ing. Walter Estela Tamay

Trujillo - Perú

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mis padres y hermanos, por el apoyo incondicional tanto en mi vida personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a Ing. Walter Estela Tamay, por asesorar el trabajo realizado y el apoyo en los lineamientos que nos dio en cada asesoría.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	19
CAPÍTULO III. RESULTADOS	24
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	43
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de 9 establecimientos pesqueros.....	20
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	22
Tabla 3. Establecimientos pesqueros que se realizó la identificación y pesado de residuos no municipales.....	24
Tabla 4. Denominación de residuos según su peligrosidad.....	25
Tabla 5. Residuos peligrosos y no peligrosos de cada área de los establecimientos pesqueros.....	26
Tabla 6. Distribución de residuos no peligrosos de las zonas 27 de Octubre.....	27
Tabla 7. Distribución de residuos no peligrosos de las zonas 27 de Octubre.....	29
Tabla 8. Distribución de residuos peligrosos de las empresas ubicadas en la zona de 27 de Octubre.....	30
Tabla 9. Distribución de residuos no peligrosos de las empresas ubicadas en las zonas de 27 de Octubre	31
Tabla 10. Técnicas de minimización en las plantas pesqueras en la zona del 27 de Octubre.....	34
Tabla 11. Técnicas de reaprovechamiento de residuos sólidos.....	36
Tabla 12. Colores de recipientes de recolección y almacenamiento temporal.....	38
Tabla 13. Impacto de Manejo de Residuos Sólidos municipales y no municipales, en plantas pesqueras en la zona del 27 de octubre.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de tipos de residuos no peligrosos de los establecimientos pesqueros ubicado en la bahía el ferrol – 27 de Octubre.....	28
Figura 2. Propuesta del volumen a generar para el año en curso (TM/mes).....	42

RESUMEN

En el capítulo I se da a conocer el porqué de realizar esta investigación donde se da a conocer un enfoque de la problemática que representa los residuos sólidos no municipales, ayudándose de investigaciones similares realizadas, teniendo como objetivo la gestión ambiental de los residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía El Ferrol - Chimbote.

En el capítulo II nos muestra que es investigación descriptiva, no experimental, donde se tiene como población todas las empresas ubicadas en la zona de 27 de Octubre, obteniéndose como muestra 9 empresas pesqueras a evaluar, donde se identifica la variable para poder aplicar técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos con su respectivo procedimientos de acuerdo a los objetivos específicos planteados.

Capitulo III se dio a conocer los resultados del diagnóstico situacional de las 9 empresas pesqueras a evaluar caracterizando e identificando residuos, donde se obtuvo 532.01 TM/año en residuos no peligrosos y 66.05 TM/año en residuos peligrosos. Mediante dichos resultados se planteó una mejora de gestión de residuos sólidos.

Capitulo IV se realizó discusiones de acuerdo a la información proporcionada con respecto a los resultados, llegando a la conclusión que es posible realizar un plan de gestión ambiental de residuos sólidos que permita manejar adecuadamente los residuos sólidos generados por las empresas productoras de harina y aceite de pescado de manera sanitaria y ambientalmente adecuada para prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud todo ello dentro de un marco normativo legal.

PALABRAS CLAVES: residuos no municipales, residuos peligrosos y no peligrosos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Las aguas del mar territorial del Perú están consideradas entre las más ricas del planeta por la variedad, calidad y cantidad de recursos hidrobiológicos que contiene. El valioso potencial hidrobiológico, debido a la Corriente Peruana y los afloramientos costeros, se sustenta en una productividad que en promedio alcanza los 330 g C/ m³ / año, condición que ha permitido catalogar al ecosistema marino peruano como uno de los de mayor productividad.

Las zonas de afloramiento con mayor intensidad se ubican frente a Pimentel, Puerto Malabrigo, Chimbote y San Juan. En ellas, la diversidad y abundancia de especies ha sido un factor determinante en la ubicación de industrias destinadas a la elaboración de productos hidrobiológicos.

El Perú es un país con tradiciones y experiencias pesqueras, tanto en pesca para consumo directo, como en pesca industrial contando, para esto último, con recursos hidrobiológicos como *Engraulis ringens* “anchoveta” y otras especies demersales y pelágicas.

La historia de la industria pesquera se asocia con la disponibilidad de *Engraulis ringens* (anchoveta); pequeño pelágico que por su biomasa en nuestro mar ha posibilitado el desarrollo de la industria de producción de harina y aceite de pescado, las que son exportadas hacia distintos países del mundo. En los últimos años, se ha notado un incremento de las embarcaciones y plantas de procesamiento, ligado a: la relativa abundancia de materia prima, el incremento de la flota, en número y capacidad de bodega; el aumento del número de plantas de procesamiento y su capacidad de transformación, así como su emplazamiento en los puertos cercanos a lugares en los que se facilita el desembarque, la transformación y comercialización. Ello permite resaltar el marcado crecimiento de esta actividad en Chimbote, Coishco, Callao,

Pisco, Supe, Huarney, Paíta y, en años recientes Puerto Malabrigo (Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, ITP, 2004).

La industria de harina y aceite de pescado en nuestro país, en la última década, ha incrementado sus niveles de producción utilizando tecnologías de punta, que han permitido obtener productos de mayor calidad y competitividad en el mercado internacional; sin embargo, desde sus inicios, ha originado muchos problemas ambientales.

Este proceso productivo emplazado en la Bahía El Ferrol genera altos residuos contaminantes dentro de los cuales se mencionará principalmente los residuos sólidos generados por la industria de harina y aceite de pescado.

La existencia y gravedad de los problemas ambientales son reconocidas en diversas escalas, de allí el interés de muchos países en institucionalizar instrumentos que incorporen la variable ambiental.

Al problema de contaminación de las aguas costeras, se le ha dedicado atención mundial primordialmente atención en los países desarrollados de Europa, en los Estados Unidos de América, etc. Ello reviste mayor gravedad por el gran auge de las industrias y la elevada densidad de la población.

El impacto de la contaminación sobre la pesquería se refleja en la pérdida del mercado de recursos pesqueros, por las regulaciones sobre los niveles aceptables de metales pesados y otros contaminantes.

Los residuos del ámbito de gestión no municipal son aquellos de carácter peligroso y no peligroso, generados en las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales. No comprenden aquellos residuos similares a los domiciliarios y comerciales generados por dichas

actividades. Estos residuos son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos reguladores correspondientes.

Actualmente la ciudad de Chimbote no cuenta con un relleno sanitario y tampoco con una planta de tratamiento de los residuos sólidos (Municipales y no municipales), por lo tanto, las empresas productoras de harina y aceite de pescado realizan contratos con empresas fuera de la zona, particularmente con empresas radicadas en Lima, caso de las empresas ULLOA S.A., DISAL, etc., las cuales se encargan del transporte y disposición final de los residuos generados en cada planta pesquera.

La contaminación de las aguas costeras de la Bahía Ferrol en Chimbote provocada por el vertido de residuos líquidos industriales, ha motivado esta investigación, cuyo objetivo es la gestión ambiental de residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía el Ferrol - Chimbote.

1.1. Realidad problemática

El manejo y la disposición final inadecuada de los residuos sólidos representan uno de los principales problemas de contaminación ambiental en el país. Los avances experimentados a la fecha si bien son muy significativos, especialmente en lo referente a la disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios, se circunscriben sólo a Lima Metropolitana, requiriéndose invertir mucho a nivel nacional (MINAM, 2008). La generación de los residuos sólidos no municipales las zonas industriales en Bahía El Ferrol aún no se puede estimar con precisión, si bien hay un sustancial avance en relación a las declaraciones de los generadores, las bajas coberturas de las mismas no permiten

conocer aún la generación a nivel nacional. Una investigación al respecto será una de las prioridades del Ministerio del Ambiente y los sectores competentes para evaluar con mayor consistencia los impactos de las medidas que se adopten (MINAM, 2008). La preocupación sobre los problemas ambientales, han aumentado considerablemente en los últimos tiempos. El interés se ha dado en todos los niveles tanto de gobierno, organizaciones no gubernamentales, grupos científicos y técnicos, etc. Debido a la interrelación entre el ambiente natural y el ambiente antrópico factibles de crear contingencias riesgosas. Estas son abordadas a partir de tres variables el agente (naturaleza y/o hombre), el tiempo (antes, durante y después del evento) y por últimos los efectos que produce. Desde la perspectiva ambiental, la industrialización de harina de pescado tiene un significativo impacto sobre el ecosistema en que opera, afectando además el bienestar y la salud de las personas. Al problema de contaminación de las aguas costeras, se le ha dedicado atención mundial primordialmente atención en los países desarrollados de Europa, en los Estados Unidos de América, etc. Ello reviste mayor gravedad por el gran auge de las industrias y la elevada densidad de la población. El impacto de la contaminación sobre la pesquería se refleja en la pérdida del mercado de recursos pesqueros, por las regulaciones sobre los niveles aceptables de metales pesados y otros contaminantes. Es conocido que Chimbote fue considerado como el principal puerto pesquero del Perú y hoy es una de las ciudades con serios problemas de contaminación ambiental, tanto en la bahía, por las descargas de efluentes domésticos e industriales; como por la contaminación del suelo con desechos sólidos y contaminación del aire con emisiones de fábricas e industrias. Esta ciudad se ubica en la Bahía el Ferrol, la misma que ha merecido atención por diversos investigadores, que se

han centrado en evaluar el grado de contaminación de las aguas del mar. La contaminación a la orilla del mar de la Bahía el Ferrol es elevada pues el valor promedio de los indicadores está sobre los límites permisibles considerados por la ley general de las aguas, aún vigente en ese tiempo, debido a lo cual, se viene generando un impacto en medio ambiente y la salud de la población.

1.2. Antecedentes

Varas Ponce, Lupo, (2016) en su tesis titulada: “Impacto de la Emisión de Efluentes Líquidos de la Industria Pesquera en el Mar de Puerto Malabrigo, Distrito de Rázuri, Ascope – Propuesta de Mitigación de Impacto Ambiental”.

La calidad de agua se ve contaminada en el mes de junio por la actividad pesquera industrial, reportan 75% de vertimientos a la Bahía de Puerto de Malabrigo. La variable de los resultados debe ser al comportamiento del ecosistema marino frente a la actividad humana, como la producción y el flujo de embarcaciones; los desequilibrios en el ecosistema afectan la biota y repercute en los recursos marinos.

Relación al parámetro aceite y grasa, los resultados obtenidos del muestreo realizado en período de veda (octubre), se obtuvieron valores dentro de los ECA, sin embargo, en período de producción (junio), los sólidos suspendidos totales son mayores.

Los efectos obtenidos de los parámetros estudiados, nos permite afirmar que existe un alto grado de contaminación del mar, originando la disminución o eliminación de la diversidad de flora y fauna de la bahía de Puerto Malabrigo. Cada parámetro analizado, por tanto, evidencia no sólo el alto grado de contaminación.

Cabrera Carranza, Carlos Francisco, (2002) en su tesis titulada: “Estudio de la Contaminación de las Aguas Costeras en la Bahía de Chancay: Propuesta de Recuperación”

El impacto de los contaminantes orgánicos en las aguas costeras de la Bahía de Chancay es severo, por la disminución en el contenido de oxígeno, el aumento en las concentraciones de la demanda bioquímica de oxígeno, grasas y aceites, muy por encima de las normas legales vigentes.

Las fuentes de mayor contaminación están constituidas por los derramamientos de la industria de harina de pescado, las cuales por su naturaleza resultan siendo dañino para el ecosistema marino.

Se da a conocer los instrumentos de Gestión de efluentes de la industria pesquera, Gestión de efluentes urbanos, Programa de participación ciudadana, Programa de Monitoreo Ambiental y la implementación de una estrategia de política ambiental, que nos lleve a formular una nueva norma de calidad de aguas marinas.

Almendras Paredes, Elmer Saúl, (2005) en su tesis titulada: “Impactos Ambientales y Económicos Generados por las Plantas de Tratamiento de Agua de Cola de las Fábricas de Harina y Aceite de Pescado del Perú en el Ámbito Marino”

El ambiente marino de las bahías del litoral peruano a través del periodo de estudio 1950-2002, como producto de la actividad pesquera, se han convertido en receptáculos de desechos industriales deteriorando el medio ambiente constituyendo un riesgo a la salud humana, aun cuando existen regulaciones y leyes ambientales vigentes en la actualidad.

El presente estudio para el periodo 1950-2002 presenta 207 impactos de naturaleza “negativos” y de magnitud “críticos” y “muy significativos”; concentrándose sobre las acciones de vertimientos de Agua de Cola, de sustancias químicas para limpieza y la operatividad y mantenimiento.

1.3. Términos Básicos

- ✓ **Declaración de Manejo de Residuos Sólidos:** Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador, mediante el cual declara como se han manejado y como se manejarán durante el siguiente período los residuos sólidos que están bajo su responsabilidad.
- ✓ **Disposición Final:** Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
- ✓ **Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS):** Persona jurídica registrada y autorizada para la comercialización de residuos sólidos.
- ✓ **Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS):** Persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias actividades: limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos.

- ✓ **Generador:** Persona natural o jurídica que genera residuos sólidos como producto de sus actividades humanas. En el caso que no sea posible identificar al generador de residuos peligrosos se considerará como tal a quien los posea.
- ✓ **Manejo de Residuos Sólidos:** Es toda actividad técnica y operativa de residuos sólidos en donde se involucra manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.
- ✓ **Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos:** Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final, el cual deberá contener la fuente de generación, características de los residuos generados, los transporte y disposición final, consignados en formularios especiales que son suscritos por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final de dichos residuos.
- ✓ **Minimización:** Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
- ✓ **Reaprovechamiento:** Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

- ✓ **Reciclaje:** Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.
- ✓ **Recuperación:** Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.
- ✓ **Relleño Sanitario:** Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.
- ✓ **Residuo:** Se denomina así a cualquier basura, desperdicio, o fango proveniente de una planta de tratamiento de residuos, de una planta de tratamiento de agua, o de una instalación de control de la contaminación del aire, y cualquier otro material que se descarte, incluyendo materiales sólidos, líquidos, semi-sólidos o gaseosos confinados, provenientes de operaciones industriales, comerciales, mineras y agrícolas, y de las actividades de la comunidad.
- ✓ **Residuo del Ámbito de Gestión no Municipal:** Son aquellos residuos generados en los procesos o actividades no comprendidos en el ámbito de gestión municipal.
- ✓ **Residuo del Ámbito de Gestión Municipal:** Son los residuos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos.
- ✓ **Residuos Industriales:** Se denomina así a los residuos como: lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras con contenido de sustancias alcalinas o ácidas, lubricantes, etc.

- ✓ **Residuos No Peligrosos:** Son aquellos residuos y los respectivos envases o envases secundarios que los hayan contenido, que no presenten características de peligrosidad ni representen riesgos para la salud de las personas, la seguridad pública o el medio ambiente.
- ✓ **Residuos Peligrosos:** Son aquellos residuos y los respectivos envases o envases secundarios que los hayan contenido, que presenten características de peligrosidad y representen riesgos para la salud de las personas, la seguridad pública o el medio ambiente.
- ✓ **Reutilización:** Toda actividad que permita reaprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.
- ✓ **Segregación:** Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.
- ✓ **Tratamiento:** Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el medio ambiente.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto que generara la Propuesta de Mejora en la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Municipales en la Producción de Harina y Aceite de Pescado en la Bahía el Ferrol - Chimbote?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Proponer mejora en la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Municipales sobre la Producción de Harina y Aceite de Pescado En la Bahía el Ferrol – Chimbote, 2019.

1.5.2. Objetivos específicos

- ✓ Realizar un diagnóstico situacional actual sobre el proceso productivo en la Bahía el Ferrol.
- ✓ Proponer mejora en la gestión ambiental de residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía el Ferrol – Chimbote.
- ✓ Verificar gestión ambiental en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía el Ferrol – Chimbote.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La investigación tiene un alcance descriptivo y consiste en proponer mejora en la gestión ambiental de residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía Ferrol – Chimbote 2019, y no se plantea hipótesis debido a que no se intenta correlacionar o explicar causalidad de variables, por lo tanto, la hipótesis está implícita.

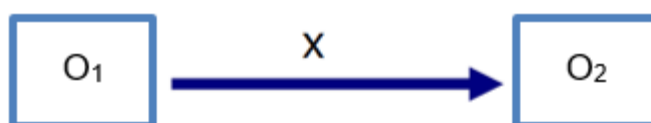
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Por orientación: Descriptiva

Por el diseño: No Experimental

Diseño de Contrastación



O₁ = Empresas Pesqueras ubicadas en el 27 de Octubre.

X = Gestión ambiental de residuos sólidos no municipales.

O₂ = Observación de los resultados.

Los efluentes que se producen a lo largo del proceso productivo y desde los inicios de la actividad de harina de pescado han contribuido significativamente a la degradación ambiental de los ecosistemas aledaños. Gradualmente los efluentes se han venido incorporando al proceso productivo, actualmente la sanguaza y el agua de cola, son incorporados al proceso productivo y otros pasan por sistemas de tratamiento para recuperar los componentes orgánicos que se encuentran presentes, pero es evidente que la eficiencia de recuperación, en la mayoría de casos con sistemas instalados aún no son suficientes.

De acuerdo a los resultados de los monitoreo de las plantas de harina y aceite de pescado, los efluentes después de ser tratados y antes de ser vertidos al mar aun presentan niveles considerables de Aceites y Grasas, Sólidos Suspendidos (SSTs), Demanda Biológica (o Bioquímica) de Oxígeno (DBO5).

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

2.2.1. Población.

Todos los establecimientos pesqueros ubicados en la Bahía Ferrol: 27 de octubre.

2.2.2. Muestra.

La muestra empleada estuvo conformada por 9 establecimientos pesqueros ubicadas en la Bahía Ferrol: 27 de octubre de donde se muestreo.

Tabla 1.

Listado de 9 establecimientos pesqueros.

ZONA	EMPRESAS PESQUERAS
27 DE OCTUBRE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Copeinca S.A.C ✓ Pesquera Exalmar S.A. ✓ Pesquera Centinela S.A.C ✓ Compañía Pesquera del Pacifico Centro S.A ✓ Tecnológica de Alimentos S.A - Chimbote ✓ Vlacar S.A.C ✓ Don Fernando S.A.C ✓ Corporación Pesquera 1313 S.A ✓ Tecnológica de Alimentos S.A. – <u>Samanco</u>

2.3.Variable

Variable Independiente: Gestión ambiental de residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado.

2.4. Operacionalización y Variables

Tabla 2.

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala
Gestión ambiental de residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado	El sistema de gestión ambiental basado en la es una herramienta que capacita a una organización para alcanzar el nivel de comportamiento ambiental que ella misma propone. Es decir, permite asegurar que la injerencia ambiental de sus instalaciones, actividades, productos y servicios este acorde con su política ambiental y con sus correspondientes objetivos y metas.	Se inició con el diagnóstico situacional del proceso productivo en las 9 plantas pesqueras a evaluar, utilizándose como herramientas encuestas, entrevistas, Check list según la ley general de residuos sólidos 27314, D.S N° 057-2004-PCM, DECRETO SUPREMO N° 014-2017-MINAM, NTP 900.058 PERUANA 2005, para luego identificar los residuos sólidos no municipales separándolos en peligrosos y no peligrosos, finalmente se propuso una gestión ambiental para mejorar la gestión de residuos sólidos.	Diagrama de procesos	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de requisitos de normas ley general de residuos sólidos 27314, D.S N° 057-2004-PCM, DECRETO SUPREMO N° 014-2017-MINAM, NTP 900.058 PERUANA 2005 - Aplicación de Normas - Sanciones ambientales. - Programas ambientales - Cumplimiento de responsabilidades del personal de la empresa. - Procedimientos 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal

Fuente. Elaboración propia

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Objetivos específicos	Técnicas e Instrumentos	Instrumento
Realizar un diagnóstico situacional actual sobre la gestión ambiental en la Bahía el Ferrol.	Observación directa Análisis documental	Cuadro de observación por áreas
Proponer mejora en la gestión ambiental de residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía el Ferrol – Chimbote.	Observación directa Encuesta	Cuadro descriptivo de residuos Distribución de dispositivos de almacenamiento de residuos
Verificar gestión ambiental en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía el Ferrol – Chimbote	Análisis documental	Distribución de residuos no peligrosos Distribución de residuos peligrosos

2.6. Métodos y procedimientos de análisis de datos.

Objetivos específicos	Instrumento	Análisis de datos
Realizar un diagnóstico situacional actual sobre la gestión ambiental en la Bahía el Ferrol.	Cuadro de observación	En este cuadro se observaran el manejo de residuos en cada área
Proponer mejora en la gestión ambiental de residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía el Ferrol – Chimbote.	Cuadro descriptivo de residuos Distribución de dispositivos de almacenamiento de residuos	Se verificarán las diferentes técnicas para el reaprovechamiento de residuos solidos Se realiza una distribución de los recipientes de recolección en sus diferentes colores
Verificar gestión ambiental en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía el Ferrol – Chimbote	Distribución de residuos no peligrosos Distribución de residuos peligrosos	Se realizará una distribución de residuos no peligrosos de la zona 27 de octubre Se realizara una distribución de residuos peligrosos de la zonas de 27 de octubre

2.7. Procedimiento

Primera actividad: Se obtuvo permiso de parte de los establecimientos pesqueros para visitar todas las áreas de procesos donde se generaron residuos no municipales. Se realizó encuestas, entrevistas a los jefes y trabajadores, con ello se elaboró el diagnóstico situacional en materia de gestión ambiental en la línea de conservas (crudo y cocido).

Segunda actividad: Se identificaron los residuos sólidos no municipales separando los residuos peligrosos y no peligrosos, se evaluaron los aspectos ambientales generados en los establecimientos pesqueros que pudieran ocasionar impactos ambientales significativos.

Tercera actividad: Cada residuo identificado fue pesado de los 9 establecimientos pesqueros ubicados en la Bahía el Ferrol – 27 de Octubre.

Cuarta Actividad: Conjuntamente con los altos directivos se propuso mejora en la gestión ambiental de residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía el Ferrol – Chimbote.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico situacional actual sobre el proceso productivo en la Bahía el Ferrol.

Para realizar una propuesta de gestión ambiental de residuos sólidos se tendría que evaluar en qué estado se encuentran las plantas pesqueras respecto a su plan de manejo de residuos sólidos.

Tabla 3.

Establecimientos pesqueros que se realizó la identificación y pesado de residuos no municipales.

ZONA	REALIZAN MANEJO
27 DE OCTUBRE	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnológica de Alimentos S.A.C- Chimbote • Corporacion Pesquera Hillary S.A.C • Copeinca S.A.C • Corporacion Pesquera del Pacífico Centro S.A • Pesquera Centinela S.A.C. • Vlacar S.A.C • Don Fernando S.A.C • Pesquera Exalmar S.A • Corporación Pesquera 1313 S.A.

Tabla 4.

Denominación de residuos según su peligrosidad.

PELIGROSIDAD	DENOMINACIÓN
PELIGROSO	Residuos contaminantes con hidráulicos, baterías usadas, filtro de aceite usado, aceite usado, borra de aceite de pescado, latas de pintura vacías, trapo contaminado, pilas usadas, envases vacíos de tinta líquidas, bolsas de soda caústica, fibra de vidrio, envases vacíos de insecticidas, petróleo sucio y hollín.
NO PELIGROSO	Vidrio, material en desuso, cartones, papeles, residuos sólidos e hidrobiológicos.

Tabla 5.

Residuos peligrosos y no peligrosos de cada área de los establecimientos pesqueros.

Área de Mantenimiento	Mantenimiento de equipos e instalaciones	Residuo de caucho, vidrios, residuo de empaquetaduras, restos de chatarra metálica, papeles y plásticos.	Trapos impregnados con grasa y lubricantes, envases de pintura, fluorescentes, luminarias y residuos oleosos.
Producción (Planta)	Producción	Residuos de vidrio, plásticos, residuos de trapo, plástico de polipropileno y madera	Residuos oleosos.
Almacén de productos Terminados	Almacenamiento de Producto final	Plástico de polipropileno y polipropileno.	Recipientes de metal contaminado con restos de fumigantes, insecticidas y envases plásticos con remanentes de pintura.
Almacén de Materiales e insumos	Almacenamiento de Materiales e Insumos.	Sobranje de trapos y residuos de cartón.	Baterías, pilas, cartuchos de tinta, recipientes de plástico contaminado con restos de antialmonella y ácido, recipientes de metal contaminados con antioxidantes, solventes y lubricantes.
Control de Calidad (Laboratorio)	Verificación de los Estándares	Residuos de trapos rotos, restos de plástico y envases de plástico.	Vidrio contaminado con restos de insumos químicos.
Oficinas administrativas	Impresiones	Papelería y cintas	Tinta para impresión

Tabla 6.

Distribución de residuos no peligrosos de las zonas 27 de Octubre.

Composición	Peso (TM/año)	Porcentaje (%)
Plásticos		
Sacos de propileno	3.97	0.26
Plásticos	8.54	0.56
Subtotal	12.51	0.82
Papel, cartón y tecnopor		
Tecnopor	0.26	0.02%
Papel	7.09	0.46
Cartón	4.93	0.32
Subtotal	12.27	0.80
Chatarras metálicas		
Retazos, virutas metálicas de Fe, Acero, Al, bronce, estaño, Cu, cilindros de A/O	246.41	16.08
De otras sustancias no peligrosas	0.8	0.05
Subtotal	247.21	16.14
Chatarras no metálicas		
Madera de embalaje, carretes, sacos de polipropileno rotos, usados o fallados.	24.69	1.61
Zunchos, empaquetaduras, neopreno, caucho cartones, plásticos.	154.05	10.06
Recipientes de vidrio de residuos no peligrosos	0.68	0.04
Otros	1080.61	70.54
Subtotal	1260.02	82.25
Total	1532.01	100

En la figura 1 se puede mostrar que el más alto porcentaje de residuos no peligrosos lo alcanza las chatarras no metálicas con un 82.25 %, donde se tomara en cuenta para aplicar la propuesta de gestión ambiental. Los residuos que se obtuvo menor porcentaje fue papel, cartón y tecnopor con un 0.80 %.

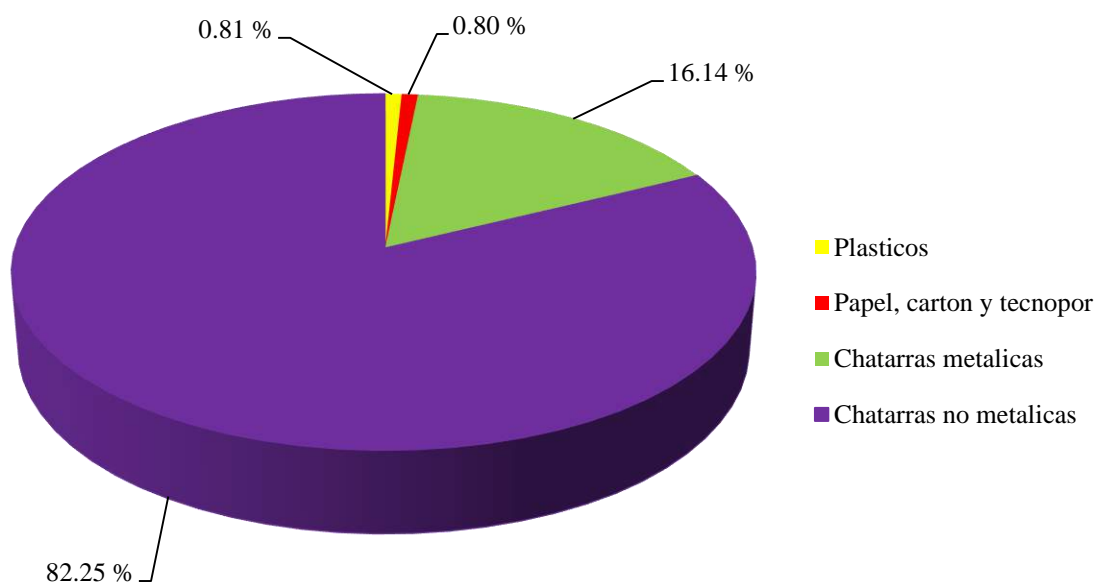


Figura 1. Porcentaje de tipos de residuos no peligrosos de los establecimientos pesqueros ubicado en la bahía el ferrol – 27 de Octubre.

Tabla 7.

Distribución de residuos peligrosos de las zonas 27 de Octubre.

En el tipo de residuo de aceites minerales usados o quemados que no son de grado alimenticio fue el que obtuvo mayor porcentaje con un 24.13 % y el que obtuvo menor porcentaje de 2.22 % fueron los restos o piezas de tubos catódicos, piezas electrónicas y aditivos de calderas, conteniendo trazas de agentes organofosforados o clorados, etc.

COD.	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (TM/año)	PORCENTAJE (%)
A	Restos o piezas de tubos catódicos, piezas electrónicas.	1.46	2.22
B	Aceites térmico de transformadores, aceites minerales usados o quemados.	10.55	15.97
C	Aceites minerales usados o quemados que no son de grado alimenticio.	15.94	24.13
D	Piezas o restos de termómetros, selenoide que contengan Mercurio, Cd, Pb.	0.96	1.45
E	Cascos o partes de baterías de plomo, pilas, trapos impregnados en grasa.	7.5	11.36
F	Cintas y cartucho de tinta.	0.37	0.56
G	Recipientes o restos vencidos de insecticidas, germicidas rodenticidas, solventes.	2.33	3.52
H	Recipientes o restos vencidos de barnices, pinturas.	2.81	4.26
I	Aditivos de calderas, conteniendo trazas de agentes organofosforados o clorados, etc.	1.47	2.22
J	Lodos sedimentados de pozo séptico.	8.15	12.34
K	Otros residuos listados como residuos peligrosos en el anexo 4 del RLRS.	14.51	21.97
TOTAL		66.05	100

Tabla 8.

Distribución de residuos peligrosos de las empresas ubicadas en la zona de 27 de Octubre.

Los procesos industriales consumen una gran cantidad de material de todo tipo para sus procesos. Las características de los residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado descargados por la industria pesquera son bastantes diferentes a las características de los residuos sólidos domésticas, en lo referente a su concentración.

En el año 2018 de las empresas investigadas de las zonas 27 de Octubre en el Puerto Chimbote, en el departamento de Ancash en generación de residuos sólidos peligrosos se obtuvo la información de que los establecimientos pesqueros que se obtuvo altos porcentajes de residuos peligrosos son Tecnológica de Alimentos S.A.C. (17.71 %), Corporación Pesquera Inca S.A.C. (15.34 %), Pesquera Centinela S.A.C. (14.76 %).

N°	RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA	GENERACION DE RESIDUOS	
		TM/Año	PORCENTAJE (%)
1	Tecnológica de Alimentos S.A.C- Chimbote	11.7	17.71
2	Corporación Pesquera Hillary S.A.C	2.32	3.51
3	Corporación Pesquera Inca S.A.C	10.13	15.34
4	Corporación Pesquera del Pacífico Centro S.A	9.14	13.84
5	Pesquera Centinela S.A.C.	9.75	14.76
6	Vlacar S.A.C	7.15	10.83
7	Don Fernando S.A.C	4.35	6.59
8	Pesquera Exalmar S.A	8.25	12.49
9	Corporación Pesquera 1313 S.A.C	3.26	4.94
	TOTAL	66.05	100.00

3.2. Gestión ambiental de residuos sólidos no municipales en la producción de harina y aceite de pescado en la Bahía el Ferrol – Chimbote.

En la actualidad

Entre los aspectos favorables del manejo de residuos sólidos, se detallan a continuación:

- Segregación de algunos residuos como: envases de cartón, tambor plástico, cilindro con residuos de ácido, cilindros con restos de antioxidante, solventes y lubricantes, sacos de polipropileno, entre otros.
- La codificación interna por colores para la clasificación de los residuos sólidos, se ha tomado como referencia lo establecido en la Norma Técnica Peruana 900.058:2005 “Gestión Ambiental”. Gestión de Residuos. Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos”.
- Las empresas cuentan, para el almacenamiento intermedio de los residuos sólidos con recipientes metálicos, que se encuentran distribuidos dentro de las instalaciones de la planta.
- Se emplean técnicas de reaprovechamiento como el reciclaje.
- Se efectúa la reutilización de residuos como: cilindros de metal, envases de plástico, entre otros.
- El recojo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos están a cargo de EPS-RS debidamente autorizadas.
- El recojo, transporte y disposición final de los residuos no peligrosos está a cargo de la Municipalidad.

Pautas de un manejo de residuos sólidos

Las pautas realizadas para un manejo adecuado de los residuos sólidos generados por las empresas pesqueras, empleando técnicas de minimización, reaprovechamiento y segregación; además se definen las consideraciones a tomar para el almacenamiento, recolección, comercialización, transporte y disposición final de los mismos. Para la elaboración de este punto, se tomó en cuenta el manejo actual de residuos sólidos, realizada en campo, los dispositivos legales vigentes, así como las prácticas y procedimientos en otros países sobre el manejo de residuos y las posibilidades de la empresa.

A. Minimización

Consiste en reducir la cantidad y/o toxicidad de los residuos generados, permitiendo reducir el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales.

La minimización puede obtenerse empleando estrategias preventivas, métodos o técnicas dentro de la actividad generadora mostrados en el cuadro 6. Debido a las características de los residuos sólidos identificados, es posible proponer algunas técnicas de minimización dentro de las actividades de la empresa. En el siguiente cuadro se hace referencia de las técnicas propuestas.

Tabla 10.

Técnicas de minimización en las plantas pesqueras en la zona del 27 de Octubre.

Residuos Sólidos	Actividad	Minimización
Envases contaminados con insumos químicos.	Pruebas de laboratorio.	Comprar los insumos en envases de mayor volumen y que sean retornables.
Recipientes de metal contaminados con restos de insecticidas y fumigantes.	Conservación del producto terminado.	
Residuos de trapos impregnados con grasa y lubricante.	Limpieza de equipos y maquinaria.	Concientizar al personal para consumir el mínimo en materiales de limpieza.

B. Segregación

Implica el proceso de selección o separación de un tipo de residuo específico, considerando sus características físicas y químicas. La separación de los componentes de los residuos sólidos en el punto de generación es una de las formas más eficaces de implementar las técnicas de reaprovechamiento, sin embargo, para optimizar la separación, el personal de la empresa debe ser consciente de la importancia de esta etapa, debido a que además de clasificarlos, se minimizarán los peligros de aquellos que presenten características de peligrosidad, por lo cual deberán ser capacitados.

Tabla 11.

Técnicas de reaprovechamiento de residuos sólidos

Residuos	Reaprovechamiento			Comercialización y/o devolución al proveedor	Descripción del Tipo de Reaprovechamiento	Área destinada para el Residuo Reaprovechado y/o Comercializado
	Recuperar	Reusar	Reciclar			
Residuos de cartón		X			Las cajas de cartón se utilizan para embalaje de algunos componentes.	Almacén de materiales e insumos
Bolsas de polipropileno (sacos y mantas)				X	Son comercializados	Almacén de productos terminados.
Recipientes de metal contaminados con restos de antioxidante, solventes y lubricantes.		X			Los cilindros de metal contaminados con restos de antioxidante, solventes y lubricantes se utilizan para almacenamiento de los residuos según clasificación.	Almacén central temporal
Recipientes plásticos contaminados con restos de ácido		X			Los cilindros de plástico se utilizan para acopio de los residuos.	Almacén central temporal.
Recipientes plásticos contaminados con restos de antisalmonella.		X			Los cilindros de plástico se utilizan como depósito de trapo industrial.	Almacén central temporal
Envases de vidrio con restos de insumos químicos.		X			Los envases de vidrio se utilizan como recipiente de almacenamiento de reactivos para tener en menor volumen.	Laboratorio
Residuos de chatarra de metal				X	Tapas de metal, restos de chatarra proveniente de recambios o reparación de equipo y/o maquinarias, pernos rotos, cadenas en general, entre otros.	Almacén central temporal
Residuos de Vidrio				X	Envases de bebidas, desechos de ventana, desechos de accesorios de medidas, entre otros.	Almacén central temporal.
Residuos de Madera					Residuos de madera proveniente de los pilotes del muelle y de las cajas de embalaje de motores (almacén).	Almacén central temporal

E. Almacenamiento

Los lugares definidos para el almacenamiento intermedio y/o parcial de los residuos sólidos, deben seleccionarse tomando en cuenta las características de los residuos, ya que la humedad puede contribuir a su alteración, lo cual depende del tiempo que permanecerán almacenados (Cuadro 8 y Figura 2).

También se debe tomar en cuenta la incompatibilidad con otros residuos. Así mismo se deben colocar en recipientes adecuados y en buenas condiciones. Los tipos y capacidades de los recipientes, dependen del residuo a contener, frecuencia de recojo y espacio disponible, lo cual será evaluado por el Comité de Gestión.

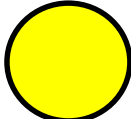
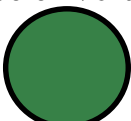
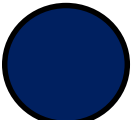
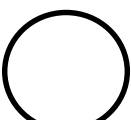
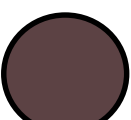
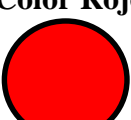

El almacenamiento central temporal dentro de las instalaciones debe realizarse de acuerdo al espacio disponible, iluminación del ambiente y condiciones de acceso de los vehículos de transporte de los mismos.

Las especificaciones sobre el almacenamiento de los residuos sólidos, se definen en los artículos de la Sección I – Capítulo III del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

Tomando como observación lo establecido en la Norma Técnica Peruana 900.058:2005 “GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de Residuos. Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos”, los residuos pueden ser segregados asociando un color al recipiente que los contendrá (plásticos y/o metálicos).

Tabla 12.

Colores de recipientes de recolección y almacenamiento temporal

Dispositivos de Almacenamiento	Tipo de Residuo	Almacenar
Color Amarillo 	Para Metales	Fierros, cobre, plomo, etc.
Color Verde 	Para Vidrios	Envases de bebidas gaseosas, alcohólicas, alimentos, etc.
Color Azul 	Para papel y cartón	Revistas, periódicos, copias, catálogos, impresiones, sobres, cajas de cartón, etc.
Color Blanco 	Para plástico	Bolsas de polipropileno, polietileno, botellas de gaseosas, agua y productos químicos, etc.
Color Marrón 	Para orgánicos	Sobras de comida, remanente de harina de pescado, otros.
Color Rojo 	Para peligrosos	Pilas, baterías de autos, cartuchos de tinta, aceite quemado, etc.
Color Negro 	Para generales	Trapos industriales, cueros zapatos, etc.

Fuente: Norma Técnica Peruana 900.058:2005 – GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de Residuos. Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos.

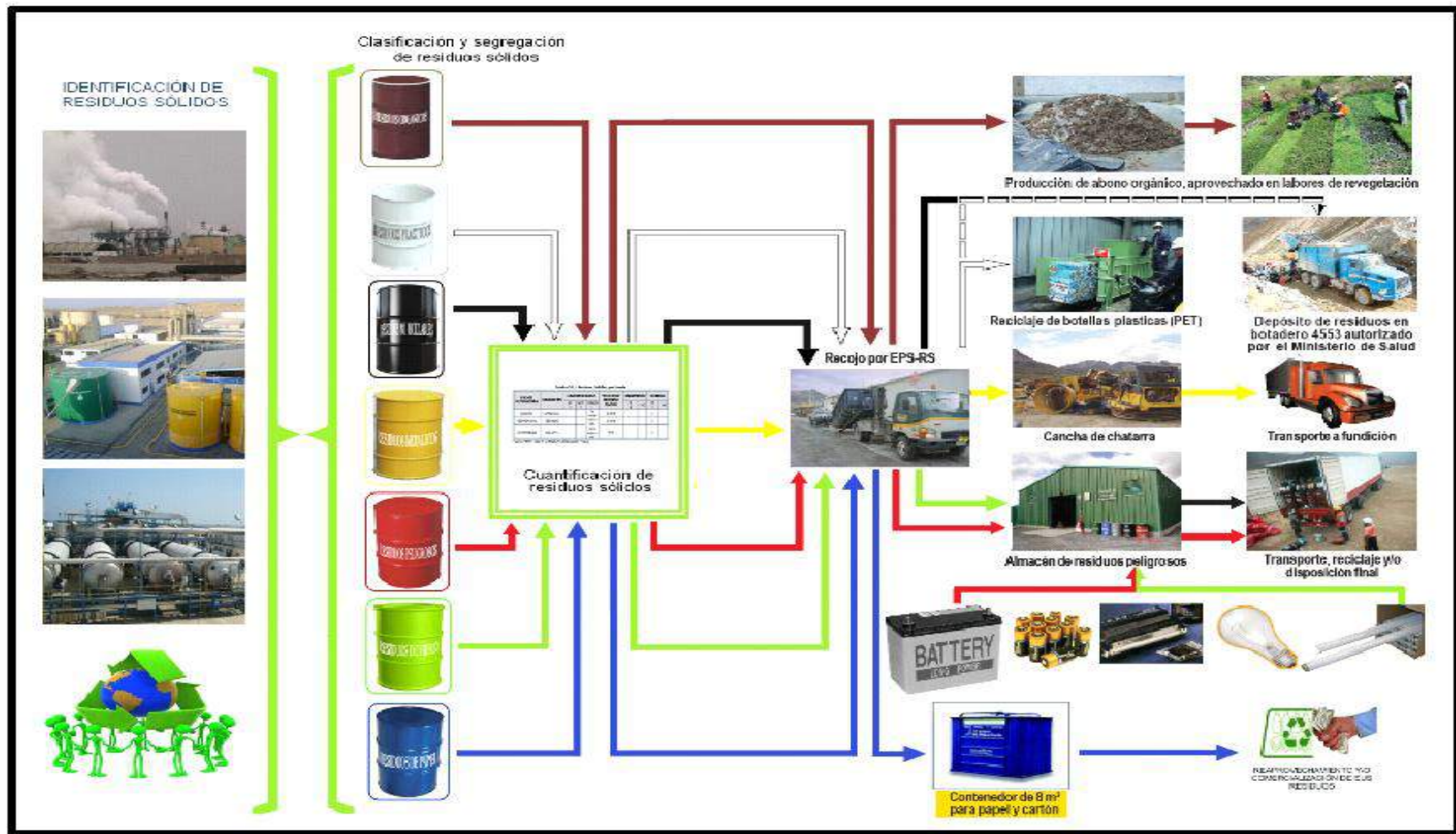


Figura 2. Propuesta del volumen en generar para el año en curso (TM/mes)

