



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Proyecto de Investigación previo  
a la obtención del Título de  
Ingeniería en Gestión Ambiental

**Proyecto de Investigación**

**“Diseño de una bodega estándar para desechos peligrosos de lavadoras y lubricadoras  
en el cantón La Maná provincia de Cotopaxi”**

**AUTOR**

Yuliana Estefania Moreira Mantuano

**DOCENTE AUSPICIANTE**

Ing. Pedro Harrys Lozano Mendoza

**Quevedo - Los Ríos - Ecuador**

**2020 - 2021**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Moreira Mantuano Yuliana Estefania**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a éste documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**MOREIRA MANTUANO YULIANA ESTEFANIA**

# **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, **Ing. HARRYS LOZANO MENDOZA, MSc**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Moreira Mantuano Yuliana Estefania**, realizó el proyecto de investigación de grado titulado “**DISEÑO DE UNA BODEGA ESTÁNDAR PARA DESECHOS PELIGROSOS DE LAVADORAS Y LUBRICADORAS EN EL CANTÓN LA MANÁ PROVINCIA DE COTOPAXI**”, previo a la obtención del título de Ingeniera en Gestión Ambiental, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**Ing. HARRYS LOZANO MENDOZA, MSc**  
**DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



## Document Information

---

Analyzed document	TESIS FINAL DE YULIANA ESTEFANIA MOREIRA MONTUANO.docx (D96524398)
Submitted	2/25/2021 2:21:00 PM
Submitted by	
Submitter email	plozano@uteq.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	plozano.uteq@analysis.arkund.com

---

**Ing. HARRYS LOZANO MENDOZA, MSc**  
**DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**Título:**

**“DISEÑO DE UNA BODEGA ESTÁNDAR PARA DESECHOS PELIGROSOS DE  
LAVADORAS Y LUBRICADORAS EN EL CANTÓN LA MANÁ PROVINCIA DE  
COTOPAXI”**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniería en Gestión Ambiental.

Aprobado por:

---

Ing. Fidel Troya  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Norma Guerrero  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Yomber Montilla  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR**

**AÑO 2021**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a los docentes de la UTEQ, los cuales en algún momento me transmitieron sus conocimientos, personas de gran sabiduría, quienes con sus esfuerzos diarios me han ayudado para llegar hasta donde hoy me encuentro y gracias a ellos he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis.

Especialmente quiero agradecer a mi director de tesis el Ing. Harrys Lozano, quien siempre estuvo guiándome y apoyándome en el transcurso de éste proceso.

## DEDICATORIA

Mi tesis la dedico a Dios porque sin el nada de esto sería posible y mantenerme con salud, regalándome siempre un día más de vida y poder seguir adelante, a todos mis seres queridos que son muchos razón por la cual no los nombro a cada uno, que siempre confiaron en mí y me dieron ánimos cuando más los necesitaba en los momentos adversos que atravesamos en determinado momento y que siempre estuvieron brindándome su apoyo, especialmente a mi madre que, aunque no está cerca mío físicamente siempre la llevo presente, ella ha sido mi inspiración para superarme y viviré agradeciendo a Dios por mantenerla con salud y vida, de la misma forma a mis abuelitos maternos por darme su amor, cariño y dedicación desde que era niña y que son como mis segundos padres y me siento bendecida por aún tenerlos.

A mi hermano que al igual siempre ha estado pendiente de mí y se ha preocupado por mi bienestar, que ha estado ahí cuando lo he necesitado y otras personas a las cuales las considero como parte de mi familia a pesar de no serlo, ya que ellos de igual manera me trataron como si fuera parte de ellos y me brindaron su apoyo y cariño a pesar de las circunstancias de la vida, lo cual me sirvió mucho y no olvidaré la hospitalidad y atención brindada.

De la misma manera a mi padre que a pesar de no estar presente en gran parte de mi vida y en el corto tiempo que hemos convivido he aprendido que los errores cometidos no se pueden cambiar, pero aprender de ellos sí, y con nuestros cambios de actitudes y pensamientos podemos crear un mejor futuro, viviendo el presente y dejando atrás el pasado. A su esposa que ha demostrado que el cariño de madre no sólo es para los hijos que vinieron de su vientre, ya que siempre nos ha tratado como una verdadera madre, bondadosa y generosa que se preocupa por el bienestar de sus hijos sin excepción.

## RESÚMEN EJECUTIVO

Los desechos peligrosos son una gran problemática para la sociedad, ya que no pueden ser manejados y tratados de la misma forma que los desechos comunes, la disposición final de éstos debe ser realizado por un Gestor Ambiental Autorizado, mismo que debe ser contratado por el generador de desechos peligrosos. La presente investigación tuvo como objetivo elaborar un diseño de una bodega estándar para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos, para lo cual se realizó una encuesta dirigida a los administradores de las lavadoras y lubricadoras existentes en el cantón, en donde se preguntó sobre conocimiento técnico del manejo de los desechos y Regulaciones u obligaciones Ambientales. Además, se caracterizó los desechos peligrosos que se generan en los establecimientos antes mencionados, los cuales son aceites lubricantes usados con una cantidad de 592,8 gal, envases vacíos de aceites lubricantes 797,6 kg, filtros de aceite con 836,0 kg y waipes contaminados de aceites y/o grasas con 575,08 kg. Para la obtención del volumen generado, se pesaron los filtros de aceite y envases vacíos de aceites lubricante, para calcular la cantidad de estos desechos que se obtendrá al cabo de un año que es el tiempo máximo que pueden estar almacenados dichos desechos, datos que fueron útiles para la elaboración del diseño de la bodega, la cual se realizó en el programa SketchUp.

**Palabras clave:** desechos peligrosos, regulaciones u obligaciones ambientales, almacenamiento temporal, generador de desechos peligrosos.

## **ABSTRACT**

Hazardous waste is a major problem for society, since they cannot be handled and treated in the same way as common waste, the final disposal of these must be carried out by an Authorized Environmental Manager, same that must be contracted by the hazardous waste generator. The objective of this research was to develop a design of a standard warehouse for the temporary storage of hazardous waste, for which a survey was carried out aimed at the administrators of the existing washing machines and lubricators in the canton, where it was asked about technical knowledge of waste management and Environmental Regulations or obligations. In addition, the hazardous waste generated in the aforementioned establishments was characterized, which are used lubricating oils with a quantity of 592,8 gal, empty containers of lubricating oils 797,6 kg, oil filters with 836,0 kg and waipes contaminated with oils and / or fats with 575,08 kg. To obtain the volume generated, the oil filters and empty containers of lubricating oils were weighed, to calculate the amount of this waste that will be obtained after one year, which is the maximum time that said waste can be stored, data that were useful for the elaboration of the design of the winery, which was made in the SketchUp program.

Keywords: hazardous waste, environmental regulations or obligations, temporary storage, hazardous waste generator.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....</b>	<b>ii</b>
<b>CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vii</b>
<b>RESÚMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>CÓDIGO DUBLÍN .....</b>	<b>xv</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Problema de investigación .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>4</b>
<b>Diagnóstico.....</b>	<b>5</b>
<b>Pronóstico .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.2. Formulación del problema.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.3. Sistematización del problema.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Objetivos.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.1. Objetivo General .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. Justificación.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>9</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Marco Conceptual .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1. Aceites lubricantes.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.2. Aceite sintético .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.4. Aceite mineral .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.5. Aceite semisintético.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.7. Residuos peligrosos.....</b>	<b>14</b>

2.1.8.	Características de los residuos peligrosos .....	14
2.1.17.	Gestión de residuos.....	19
2.1.18.	Tipos de Gestión .....	19
2.2.	Generador de desechos peligrosos.....	19
<b>CAPÍTULO III .....</b>		<b>42</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>		<b>42</b>
3.1.	Localización.....	43
3.2.	Tipo de investigación .....	44
3.2.1.	Investigación Diagnóstica.....	44
3.3.	Método de investigación .....	44
3.4.	Fuentes de recopilación de información.....	44
3.4.1.	Fuentes Primarias.....	44
3.5.1.	Materiales de oficina .....	45
3.5.2.	Materiales de campo.....	45
3.6.	Diseño de la investigación .....	45
3.7.	Instrumentos de investigación .....	45
3.7.1.	Describir la situación actual de los residuos peligrosos mediante una muestra significativa de sus fuentes generadoras .....	45
3.7.1.1.	Cálculo de la generación de aceites usados .....	47
3.7.2.	Diseñar la bodega para el almacenamiento de los desechos peligrosos .....	49
3.7.2.1.	Distribución de los desechos peligrosos en la bodega .....	49
3.7.2.2.	Almacenamiento temporal y manejo interno de los residuos .....	49
3.7.3.	Plantear una guía con los estándares requeridos en el manejo seguro de desechos peligrosos basado en la normativa legal vigente .....	49
<b>CAPÍTULO VI.....</b>		<b>50</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>50</b>
4.1.	Situación actual de los residuos peligrosos.....	51
4.1.1.	Caracterización del manejo y tipos de desechos peligrosos .....	52
4.1.2.	Cálculo de la generación de aceites usados .....	55
4.2.	Bodega para almacenamiento de los desechos peligrosos .....	57
4.2.2.	Almacenamiento de materiales peligrosos .....	63

4.2.3. Localización.....	63
ANEXO J (Normativo).....	67
ii. Señales de salvamento y de socorro .....	72
4.4. Operación de almacenamiento .....	74
4.4.1. Condiciones de la operación .....	74
4.7. Guía con los estándares requeridos en el manejo seguro de desechos peligrosos	79
80	
<b>GUÍA PARA EL MANEJO SEGURO DE DESECHOS PELIGROSOS.....</b>	<b>80</b>
<b>CONTROL DEL ÁREA DE TRABAJO Y GESTION DE DESECHOS PELIGROSOS</b>	
82	
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....</b>	<b>83</b>
<b>FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....</b>	<b>84</b>
<b>GESTION DE EFLUENTES.....</b>	<b>84</b>
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>88</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>88</b>
5.1. Conclusiones.....	89
5.2. Recomendaciones.....	90
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>91</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>91</b>
6. Bibliografía.....	92
<b>CAPÍTULO VII .....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>97</b>
7. ANEXOS.....	98
<b>ANEXO A.....</b>	<b>103</b>
<b>CLASES DE PELIGROS Y PICTOGRAMAS DE PRECAUCION DEL SGA .....</b>	<b>103</b>
<b>G.2 MODELO DE ETIQUETA PARA ENVASES QUE CONTIENE DESECHOS/RESIDUOS.....</b>	<b>104</b>
<b>G.3 MODELO DE ETIQUETADO COMBINADO (SGA Y ROTULO DE TRANSPORTE) PARA ENVASES .....</b>	<b>105</b>

## Tabla de ilustraciones

<b>Ilustración 1</b> Etapas del proceso de refinado.....	12
<b>Ilustración 2</b> Ubicación de Lavadoras y Lubricadoras en la zona de estudio .....	43
<b>Ilustración 3</b> Preguntas utilizadas para la encuesta realizada .....	46
<b>Ilustración 4</b> Ubicación de Lavadoras y Lubricadoras existentes en el cantón La Maná.....	51
<b>Ilustración 5</b> Tipos de envases que se generan en Lavadoras y Lubricadoras .....	52
<b>Ilustración 6</b> ¿Que se hace con los envases Generados? .....	53
<b>Ilustración 7</b> ¿Que hace con los filtros generados? .....	53
<b>Ilustración 8</b> Percibe algún valor por los envases generados .....	54
<b>Ilustración 9</b> Aceite usado que se genera .....	54
<b>Ilustración 10</b> Ubicación propuesta para la implementación de la bodega de desechos peligrosos.	64
<b>Ilustración 11</b> Matriz de Compatibilidad .....	68
<b>Ilustración 12</b> Señaléticas de Prohibición .....	72
<b>Ilustración 13</b> Señalización de salvamento y socorro.....	73
<b>Ilustración 14</b> Esquema de señalización de equipos contra incendio .....	73
<b>Ilustración 15</b> parte interna del modelo de bodega propuesto .....	76
<b>Ilustración 16</b> Vista Frontal del modelo de bodega propuesto .....	77
<b>Ilustración 17</b> Techo de la bodega, con tejas traslucidas para permitir el ingreso de luz .....	79
<b>Ilustración 18</b> Vista lateral con rejillas que permiten la ventilación.....	79
<b>Ilustración 19</b> Vista Frontal y Lateral .....	79
<b>Ilustración 20</b> Donde Almacena el aceite usado que se genera? .....	98
<b>Ilustración 21</b> ¿Qué servicio utilizan más los clientes del lugar? .....	98
<b>Ilustración 22</b> ¿Su negocio cuenta con lugares de almacenamiento especial para cada tipo de desecho?.....	99
<b>Ilustración 23</b> ¿La Recolección y transporte de desechos peligrosos la realiza algún gestor autorizado?.....	99
<b>Ilustración 24</b> ¿En qué intervalo de tiempo realiza la recolección de sus desechos?.....	100
<b>Ilustración 25</b> ¿Cuál es el tiempo promedio que almacena los desechos peligrosos?.....	101
<b>Ilustración 26</b> Los desechos y residuos generados son almacenados en recipientes adecuados y debidamente almacenados? .....	101
<b>Ilustración 27</b> ¿Cree Ud. que existe un control adecuado de las autoridades en el tratamiento de desechos de acuerdo a su clase? .....	102

<b>Ilustración 28</b> ¿Conoce la existencia de Normativa ambiental para el funcionamiento de su negocio? .....	102
<b>Ilustración 29</b> ¿Cuenta con un Plan de Manejo Ambiental aprobado para su establecimiento? ....	103
<b>Ilustración 30</b> Pictograma de precaución .....	104
<b>Ilustración 31</b> Modelo de etiqueta para envases que contienen residuos.....	104
<b>Ilustración 32</b> Modelo de etiquetado combinado para envases .....	105

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Incompatibilidades el almacenamiento de productos químicos .....	18
<b>Tabla 2</b> Desechos peligrosos generados en Lavadoras y Lubricadoras del Cantón La Maná.....	57
<b>Tabla 3</b> Espesor mínimo de un muro de contrafuego .....	70

## CÓDIGO DUBLÍN

Código Dublín (ESQUEMAS DE CODIFICACIÓN)					
1.	Título:	Diseño de una bodega estándar para desechos peligrosos de lavadoras y lubricadoras en el cantón La Maná provincia de Cotopaxi.			
2.	Autor:	Moreira, Y; Universidad Técnica Estatal de Quevedo			
3.	Palabras claves:	Desechos peligrosos	Regulaciones u obligaciones ambientales	Almacenamiento temporal	Generador de desechos peligrosos
4.	Fecha de publicación:				
5.	Editorial:	FCAMB; Carrera Gestión Ambiental; Moreira, Y.			
6.	Resumen:	<p>Los desechos peligrosos son una gran problemática para la sociedad, ya que no pueden ser manejados y tratados de la misma forma que los desechos comunes, la disposición final de éstos debe ser realizado por un Gestor Ambiental Autorizado, mismo que debe ser contratado por el generador de desechos peligrosos. La presente investigación tuvo como objetivo elaborar un diseño de una bodega estándar para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos, para lo cual se realizó una encuesta dirigida a los administradores de las lavadoras y lubricadoras existentes en el cantón, en donde se preguntó sobre conocimiento técnico del manejo de los desechos y Regulaciones u obligaciones Ambientales. Además, se caracterizó los desechos peligrosos que se generan en los establecimientos antes mencionados, los cuales son aceites lubricantes usados con una cantidad de 592,8 gal, envases vacíos de aceites lubricantes 797,6 kg, filtros de aceite con 836,0 kg y waipes contaminados de aceites y/o grasas con 575,08 kg. Para la obtención del volumen generado, se pesaron los filtros de aceite y envases vacíos de aceites lubricante, para calcular la cantidad de estos desechos que se obtendrá al cabo de un año que es el tiempo</p>			

		máximo que pueden estar almacenados dichos desechos, datos que fueron útiles para la elaboración del diseño de la bodega, la cual se realizó en el programa SketchUp.
7.	Descripción:	121 páginas
8.	URI:	

## INTRODUCCIÓN

Los residuos peligrosos son aquellos que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, pueden causar riesgos, daños o efectos no deseados directos o indirectos a la salud humana y el ambiente. Estos son generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios, actividades domésticas, entre otros (1).

A nivel mundial el manejo de los residuos peligrosos es un reto, desde su acopio, empaque, embalaje, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final, que de ser aplicados permitirán proteger la salud humana y el ambiente (2). Constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón a que su volumen cada vez crece como consecuencia del proceso de desarrollo económico, problemática que se asocia por la baja tecnología de procesos, deficiencia de las prácticas operacionales o características de productos y sustancias al final de su vida útil (1).

En los países en desarrollo la atención de la problemática vinculada a los residuos peligrosos ha sido más lenta que en países desarrollados, persistiendo aún importantes carencias de infraestructuras ambientalmente inadecuados (3).

Debido al notable incremento del parque automotor en el país, por las facilidades de adquisición de vehículos nuevos, según el INEC para el año 2019 éste aumento a 2.311.960 vehículos matriculados, (4), razón por la cual se ha visto en la necesidad del uso masivo de autolavado y servicio de cambio de aceites y por ende el incremento de estos establecimientos. Todo esto que trae consigo la generación de aceites usados, envases vacíos de aceites lubricantes, guaipes contaminados, restos de grasa, entre otros, residuos que pueden causar graves afectaciones al ambiente y la salud humana debido a que no se realiza una adecuada gestión, siendo vertidos a terrenos baldíos o varias veces en lugares muy cercanos a cuerpos de agua.

Esta situación ha ocasionado impactos ambientales, ya que el aceite usado al ser expuesto completamente a la luz solar y al aire es capaz de emitir una gran cantidad de compuestos tóxicos como el Pb, Zn y Cr, además el aceite usado al ser derramado al suelo tiene la

capacidad de expandirse rápidamente ocasionando la formación de un film que no permite el ingreso del oxígeno (5).

Éste estudio pretende recolectar información sobre la situación actual del manejo y almacenamiento que se da a los desechos peligrosos procedentes del autolavado y servicio de cambio de aceites para vehículos del cantón La Maná, para posterior a esto realizar un diseño de bodega estándar para el almacenamiento de los mismos, para de ésta manera mitigar el impacto que se genera por esta actividad, ya que debido a la poca información disponible, dificulta que se realice una adecuada labor de parte de los dueños de los negocios, los cuales muchas veces no conocen sobre los procesos que deben seguir para regularse, e incluso la autoridad competente no hace que se cumpla con lo que estipula ley.

Con lo mencionado anteriormente se pretende que la autoridad ambiental responsable y los propietarios de autolavado y servicio de cambio de aceites para vehículos, vean la regulación ambiental no como una obligatoriedad para su funcionamiento, sino más bien como un beneficio mutuo entre el ambiente y la salud de sus trabajadores, con lo que se promueva la participación de todos para que la población logre un mejor estilo de vida y protección del ambiente.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de investigación**

### **1.1.1. Planteamiento del problema**

Durante años, el ser humano ha necesitado de procesos que generan diversos productos y por ende desechos (sólidos, líquidos, gaseosos), los cuales pueden tener utilidad o no. Cada día la producción de residuos crece, originando una problemática ambiental, como la contaminación de recursos naturales (agua, aire, suelo), debido a que son depositados en fuentes hídricas, terrenos baldíos, u otros lugares no apropiados, lo que genera una alteración paisajística y de ecosistemas, ocasionando afectaciones a la salud, deterioro de la calidad de vida y alteración a los recursos naturales (6)

La industrialización ha impulsado a la expansión territorial y económica, por lo cual también ha crecido el parque automotor y para el mantenimiento de estos ha conllevado que aumente la cantidad de establecimientos de autolavado y servicio de cambio de aceite para vehículos en la zona sin una infraestructura adecuada para la gestión ambiental. Los procesos que se realizan utilizan insumos químicos que generan desechos peligrosos, estos generan impactos negativos, ya que en la mayoría de locales la infraestructura no es adecuada para la actividad, el piso no es permeabilizado, generando contaminación directa al suelo, además de que los empleados no utilizan la vestimenta ni los equipos adecuados para la realización de ésta actividad (7).

Debido a las características que presentan los aceites usados de toxicidad e inflamabilidad, por la presencia de metales pesados producto del descaste del motor por las condiciones de uso y por sufrir una disminución de la viscosidad debido a la dilución del aceite se hace necesario evitar el derrame al suelo o drenajes, para prevenir la contaminación, del suelo por infiltración de mismo y por ende de aguas superficiales y subterráneas, ya que al ser menos denso que el agua forma una película que impide el paso del oxígeno y luz solar, por otra parte se debe eludir el uso inadecuado de envases vacío, que presentan características tóxicas para su almacenamiento o manejo de otras sustancias (8).

Por tal razón, las autoridades ambientales han establecido acuerdos, normas y reglamentos (Acuerdo Ministerial 142, Acuerdo Ministerial 026, Acuerdo ministerial 2266, TULSMA, entre otros), que determinan procedimientos para identificar, registrar y reportar los residuos

peligrosos que se generen, así como las especificaciones para su manejo, almacenamiento, transporte y disposición final de los mismos, para asegurar que estos residuos generados no contaminen al ambiente y ocasione daño a la salud de los seres vivos, aunque lamentablemente estas leyes, normas y reglamentos no son llevados a la práctica por parte de las autoridades competentes (8).

## **Diagnóstico**

Debido a la baja capacidad logística por parte de las autoridades competentes encargadas no se les da un adecuado manejo a los desechos peligrosos generados por autolavado y servicio de cambios de aceite para vehículos, o varias veces, la poca conciencia ambiental de parte de los propietarios de dichos negocios que no le dan una adecuada disposición final de estos desechos generados ya que en su gran mayoría, dan mayor importancia a los ingresos económica que a los daños causados al ambiente y a la salud de sus trabajadores lo cual es generado por el manejo inadecuado de desechos peligrosos en su actividad.

Además, estos desechos son vertidos al suelo, el cual, en su mayoría, no es impermeabilizado, donde se infiltran los líquidos que se generan y otro porcentaje llegan a las aguas residuales, donde estos no son eliminados completamente mediante el sistema de tratamiento de aguas servidas existente en el cantón.

## **Pronóstico**

Causas del desinterés por parte de los propietarios de autolavado y servicio de cambios de aceite para vehículos, existentes en el cantón La Maná, del daño al ambiente y la salud, que podrían ocasionar su manera inadecuada que realizan las actividades, aumenta el nivel de contaminación, afectando directamente al suelo, agua y sobre todo a la salud de los trabajadores de dichos lugares, debido a esto están propensos a sufrir enfermedades tales como el cáncer, ya que en un estudio realizado por la EPA afirma que más de 3000 tipos de cáncer serían el resultado de la absorción de cromo y sus compuestos al igual que los PAHs (Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos), que pueden penetrar los tejidos y dar origen a la enfermedad antes mencionada (9), por estar en contacto diario con muchos desechos peligrosos, además de que estos residuos podrían contaminar los cuerpos de agua, lo que puede provocar el declive de la calidad de vida de los moradores del cantón, debido a que en

su mayoría son dispuestos al igual que los desechos comunes en botaderos a cielo abierto, estando un cuerpo de agua cerca, y no cuentan con el sistema de agua potable, lo que obliga a utilizar estas aguas para el consumo humano generando la posibilidad de contraer más enfermedades.

### **1.1.2. Formulación del problema**

¿Cómo la falta de bodegas adecuadas para el almacenamiento de desechos peligrosos generados en autolavado y servicio de cambio de aceites para vehículos, está afectando a los recursos naturales del cantón La Maná?

### **1.1.3. Sistematización del problema.**

¿Cómo es el manejo y almacenamiento de los desechos peligrosos generados en autolavado y cambio de aceites para vehículos en el cantón La Maná?

¿Cuáles son los desechos peligrosos que se generan por el uso de autolavado y servicio de cambio de aceites para vehículos del cantón La Maná?

¿Actualmente están cumpliendo con la normativa vigente que se debe llevar a cabo para el correcto funcionamiento del autolavado y servicio de cambio de aceites para vehículos del cantón La Maná?

¿Es necesaria la realización del diseño de una bodega estándar para el almacenamiento de desechos peligrosos procedentes de autolavado y servicio de cambio de aceites para vehículos del cantón La Maná?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Elaborar un diseño de una bodega estándar para el almacenamiento de los desechos peligrosos generados en lavadoras y lubricadoras

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Describir la situación actual de los residuos peligrosos mediante una muestra significativa de sus fuentes generadoras
- Diseñar la bodega para el almacenamiento de los desechos peligrosos
- Plantear una guía con los estándares requeridos en el manejo seguro de desechos peligrosos basado en la normativa legal vigente

### **1.3. Justificación**

El aumento del parque automotor ha conllevado a que se expanda el uso de autolavado y servicio de cambio de aceites para vehículos, para el mantenimiento de los mismos, lo que contribuye a la generación de desechos peligrosos tales como: aceites lubricantes usados, guapos contaminados, residuos de grasas, envases de aceites lubricantes, entre otros. Lo que provoca la contaminación ambiental, además de daños a la salud de los trabajadores, mereciendo ser analizado y atendido por la autoridad competente, ya que el mayor problema es la generación excesiva de éstos desechos.

Toda esta contaminación es muy evidente ya que todos estos desechos mencionados anteriormente, deterioran la calidad de agua y por ende el estilo de vida de la población por su inadecuada eliminación y manipulación de los mismos.

El presente estudio es muy importante para el desarrollo del cantón la Maná, debido a que, con el diagnóstico que se realizó sobre los desechos generados en los locales ya citados, se fomenta la implementación de una bodega estándar para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos generados en autolavado y servicio de cambio de aceites para vehículos, donde se puede almacenar de manera correcta para su disposición final, lo cual ayuda a disminuir la contaminación de los recursos naturales, mejorando el estilo de vida de los trabajadores y habitantes del lugar y evitando posibles accidentes que se pueden producir por el manejo inadecuado de estos desechos.

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco Conceptual**

### **2.1.1. Aceites lubricantes**

Un lubricante, es una sustancia capaz de disminuir la fricción entre dos superficies para evitar su contacto directo y permitir que resbalen sin deteriorarse, existen diferentes tipos de sustancias lubricantes: productos líquidos como aceites minerales y aceites sintéticos, productos semisólidos como las grasas, entre otros. Un lubricante está formado por la base y los aditivos, la base confiere las propiedades de fondo y los aditivos adecuan las propiedades a los requerimientos específicos de la aplicación (10).

### **2.1.2. Aceite sintético**

Es un lubricante diseñado y elaborado para servir mejor a los propósitos previamente reservados para productos extraídos directamente del petróleo. Este término describe los aceites básicos principalmente polialfaolefinas (PAOs), aromáticos, alquilados, polibutenos. A diferencia de los aceites minerales, son una mezcla compleja de hidrocarburos producidos naturalmente, básicos sintéticos son productos elaborados en su mayoría con la misma molécula en configuración y tamaño (11)

Son de mayor calidad que permite un mejor rendimiento del motor, ahorro de combustible y alargar los intervalos de cambio de aceite, se los denomina sintéticos grupo III (tecnología sintética) el cual se obtiene del desparafinado y sintéticos grupo IV (sintéticos) a los aceites sintéticos obtenidos del destilado del petróleo crudo (12).

### **2.1.3. Cinco grupos de Aceites Básicos**

Los aceites básicos son clasificados por el API (Instituto Americano de Petróleo), en cinco grupos de acuerdo a su pureza o características. Estos aceites forman la base adicionar aditivos que los hacen aptos para diferentes usos.

La selección del aceite básico utilizado en la formulación y su calidad marcará la calidad del producto final, entre las características críticas se encuentran (13):

- Estabilidad contra la oxidación. Esto es afectado por la cantidad de moléculas saturadas, el contenido de azufre y el contenido de nitrógeno.

- Compatibilidad con otros aceites, retretes y contaminantes. Esto es afectado por la demulsibilidad y punto anilina.
- Seguridad. El punto de encendido y la toxicidad.
- Volatilidad. El punto de encendido y la evaporación
- Características físicas. El color, translucencia y limpieza
- Índice de viscosidad. El punto de fluidez. Cuanto tendrá que adicionar de polímetros, etc.

### **2.1.3.1. Grupo I**

Son aceites que contienen menos que 90% moléculas saturadas, más de 0.03% azufre o un índice de viscosidad entre 80 y 120, estos son productos del proceso tradicional de destilación y refinación. Frecuentemente contienen 2 o 30% aceites aromáticos, Normalmente tienen un índice de viscosidad debajo de 95 (13).

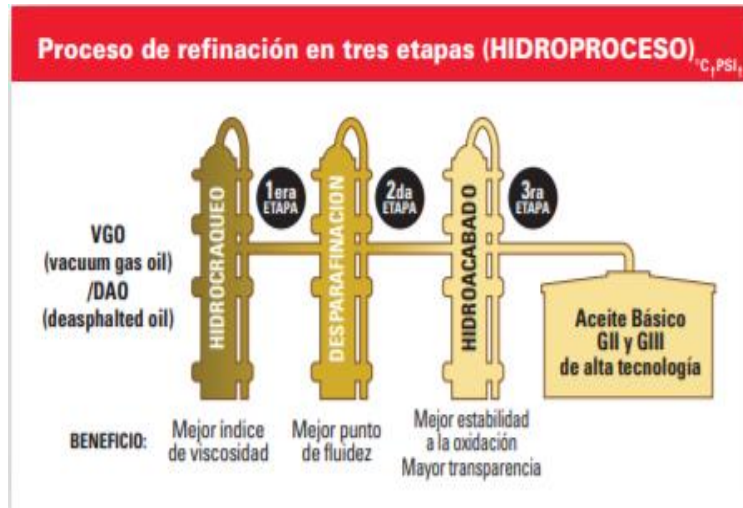
Una característica deseable de estos aceites es su mayor solubilidad, propiedad que facilita la mezcla del aceite con aditivos en el proceso de manufactura de lubricantes (14).

### **2.1.3.2. Grupo II**

Son aceites que tienen más de 90% de sus moléculas saturadas, menos de 0.3% de azufre, y un índice de viscosidad entre 80 y 120. Normalmente son hidrocraqueados o hidroprocesados después de una refinación tradicional (13).

El “hidroproceso” estabiliza los componentes más reactivos en el aceite básico, disminuye el contenido de ceras y reduce las impurezas para obtener un aceite básico más puro y estable que resiste de mejor forma las altas temperaturas de operación y evitar la formación de depósitos indeseables. Consta de tres etapas (14):

- Hidrocraqueo
- Desparafinado Catalítico
- Hidroterminado



*Ilustración 1 Etapas del proceso de refinado*

### **Hidrocrqueo**

Proceso en que se añade hidrogeno al aceite básico eliminando sus impurezas, estabiliza los componentes más reactivos en el aceite básico, mejora su color y aumenta su vida útil. El aceite básico se pone en contacto con un catalizador a temperaturas superiores a 650 °F y presiones por encima de 1000 psi; bajo estas condiciones las moléculas más pequeñas, se elimina casi todo el azufre, el nitrógeno y se saturan los compuestos aromáticos con hidrogeno (14).

### **Hidroterminado**

Proceso en el cual los catalizadores sofisticados y presiones por encima de 1000 psi estabilizan las pocas impurezas todavía presentes dando como resultado un aceite básico de más alta calidad (14).

#### **2.1.3.3. Grupo III**

Son aceites que tienen más de 90% de sus moléculas saturadas, menos de 0.03% azufre y un índice de viscosidad sobre 120, estos aceites son hidrocrqueados más que los países del mundo, estos aceites son llamados sintéticos, aunque no son desarrollados como aceites sintéticos tradicionales (13).

#### **2.1.3.4. Grupo IV**

Son aceites fabricados por la sintonización de diferentes compuestos de petróleo u otros materiales para características específicas. Así pueden ser formuladas para cualquier rango de viscosidad. Son excelentes cuando las temperaturas son extremas (13).

Se obtiene del destilado del petróleo crudo que da origen a la nafta o bencina, cuyo producto es procesado en el laboratorio y se obtiene el aceite (12).

#### **2.1.3.5. Grupo V**

Son aceites formulados para autos o compresores principalmente de aceite grupo IV normalmente tienen algo de ésteres para mejorar su solvencia y mantener el sistema limpio, resistir mayores temperaturas y mantener los aditivos en suspensión. A veces son utilizados en mezclas con los otros para mejorar sus propiedades (13).

#### **2.1.4. Aceite mineral**

Se extrae directamente del petróleo con el refinado del petróleo crudo por lo que es el aceite más barato de producir, pero no de muy buena calidad, por esta razón este necesita de una gran cantidad de aditivos para mejorar sus condiciones de lubricación (12).

#### **2.1.5. Aceite semisintético**

Es una mezcla entre mineral y sintético, esto no implica que la mezcla sea 50-50%, sino que con un 10% de aceite sintético ya se puede denominar semisintético (12).

#### **2.1.6. Viscosidad**

La viscosidad es la medida de la resistencia de un aceite a fluir bajo ciertas condiciones. Para simplificar, la viscosidad del aceite representa la medida por la cual el aceite tiende a permanecer en su sitio cuando es empujado al mover los componentes mecánicos (15).

### 2.1.7. Residuos peligrosos

Los residuos químicos peligrosos comprenden todos aquellos materiales que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivos, tóxicas e inflamables representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos de manera inadecuada. La generación de estos residuos es el resultado del uso intensivo de sustancias químicas en las distintas etapas del ciclo de vida del producto (16).

### 2.1.8. Características de los residuos peligrosos

Para que un residuo sea considerado peligroso debe tener por lo menos una de las siguientes características (17):

- **Inflamabilidad:** Estos son residuos con la potencialidad de provocar incendios si se dan una serie de condiciones.
- **Toxicidad:** Estos son residuos venenosos que causan daños a los organismos al entrar en contacto con ellos y pueden llegar a ser incluso fatales.
- **Corrosividad:** Esta característica incluye la capacidad de ciertos elementos como ácidos y bases fuertes de oxidar y disolver otros materiales.
- **Reactividad:** Estos residuos se combinan rápidamente con los del medio (por ejemplo, agua), causando algún tipo de reacción tóxica que puede ser imprevisible.
- **Radiactividad:** Estos son los más peligrosos puesto que pueden causar enfermedades muy graves como cáncer o leucemia y además atraviesan casi cualquier materia.
- **Explosividad:** Estos residuos son susceptibles de causar explosiones espontáneas.

### 2.1.9. Descripción de los tipos de productos

#### 2.1.10. Productos explosivos (GHS01)

Las sustancias y preparados que, incluso en ausencia de oxígeno del aire, puedan reaccionar de forma exotérmica deben:

- Tener continúa ventilación del ambiente.
- Los recipientes que contienen estas sustancias químicas cerrados.
- Antes de manipular un producto lea la información de su ficha de seguridad.
- Lávese las manos antes de abandonar el puesto de trabajo.
- Nunca almacenar en lugares con altas temperaturas, hay que evitar golpearlos y situarlos cerca de fuentes de calor: rayos solares, calefacción, lámparas.
- Los recipientes estarán correctamente etiquetados (18).

#### **2.1.11. Productos inflamables (GHS02).**

Son aquellas sustancia o productos que tienen la capacidad de entrar en combustión, es decir de arder, por ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los envases que contengan productos químicos inflamables deben permanecer herméticamente cerrados cuando no se utilicen. Deberán cerrarse inmediatamente después de extraer la cantidad requerida.
- Los recipientes serán los adecuados en función de la inflamabilidad del producto y de las cantidades que pueda contener.
- Conviene adecuar las instalaciones eléctricas en función del riesgo de incendio, para evitar arcos y chispas de interruptores y enchufes.
- El almacenamiento de inflamables debe estar fuera del laboratorio, dentro del mismo no se dispondrá de sustancias inflamables en suma mayor de 50 l., fuera de un armario de seguridad para productos inflamables. Utilizar y almacenar productos inflamables en cantidades mínimas imprescindibles.
- En el caso de utilizar frigoríficos, deben permanecer señalizados para indicar si se puede almacenar en su interior productos inflamables.
- Se adiestrará periódicamente a todo el personal en el manejo de los medios de extinción disponibles para combatir el fuego.

- Los materiales inflamables no deben almacenarse jamás cerca de ácidos (18).

#### **2.1.12. Productos comburentes (GHS03).**

Son sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica, por esto se recomienda:

- Almacenarlos alejados de otros productos químicos, en especial de los inflamables.
- Nunca se deben almacenar en lugares con altas temperaturas.
- Evitar golpearlos.
- Las sustancias oxidantes pueden reaccionar cuando entran en contactos con sustancias orgánicas, por ese motivo, se debe evitar la interacción entre un oxidante y cualquier material orgánico.
- Los peróxidos se pueden eliminar de los compuestos orgánicos pasando éstos por una columna de alúmina activada (18).

#### **2.1.13. Gases comprimidos o licuados (GHS04).**

Todos los gases comprimidos son peligrosos debido a la presión dentro de los cilindros. Dentro de esta denominación entran variados tipos de productos que pueden presentar riesgos muy distintos: Los hay inflamables y no inflamables tóxicos y no tóxicos. Además, hay inflamables y tóxicos (a la vez). Otra familia importante, por lo peligrosa, son los químicamente inestables que pueden además ser tóxicos y no tóxicos. Como se comprenderá fácilmente por la enumeración anterior son tan variadas sus características y riesgos que poco se puede decir de los peligros y reacciones de los gases como conjunto, por su diversidad. Los gases se suelen clasificar principalmente desde dos puntos de vista: químico y físico (18).

##### **Químico:**

- Inflamables
- Gases reactivos
- Gases tóxicos

##### **Físico:**

- Comprimidos
- Licuados
- Disueltos a presión

- Criogénicos

#### **2.1.14. Productos corrosivos (GHS05).**

Son sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos pueden ejercer una acción destructiva de los mismos, por ello:

- Se debe conocer a fondo las características de los productos químicos corrosivos mediante la ficha de seguridad y su etiquetado, de forma que se puedan tomar las medidas preventivas adecuadas para cada producto y las circunstancias en las que se trabaje. Se formará e informará al personal que vaya a manipular esos productos.
- Extremar la precaución durante el transvase. Para pequeñas cantidades pipetear por medios mecánicos, nunca con la boca. Par mayores cantidades se usarán embudos o sistemas de bombeo automáticos.
- Es recomendable la instalación de lavaojos y ducha para actuar de forma inmediata en caso de contacto con corrosivos.
- En la dilución de corrosivos, no añadir nunca agua. Adicional, lentamente pequeñas cantidades de productos corrosivos sobre agua.
- Los envases o recipientes de corrosivos serán lo adecuados, estando siempre cerrados. Solo se abrirán cuando se vaya a usar y se cerrara inmediatamente cuando se termine.
- Trabajar siempre en vitrina de laboratorio.
- Nunca tirar los residuos al desagüe. Gestionarlos como residuos peligrosos (18).

#### **2.1.15. Productos tóxicos (GHS06).**

Son todas las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.

- En la medida de lo posible se sustituirá los productos más peligros por otros que entrañen menor riesgo.

- Manejar con sumo cuidado los productos concentrados. Se prestará especial atención cuando se realicen operaciones de mezcla y transvase de productos, efectuándolo en lugares bien ventilados o bajo la campana extractora, utilizando prendas de protección personal: guantes, gafas, mascarillas, botas y vestimenta adecuada.
- Se aislarán o confinarán las zonas donde se trabaja con productos tóxicos. Se señalizará convenientemente y se restringirá al mínimo el número de trabajadores con acceso a esta área (18).

### 2.1.16. Residuos incompatibles

Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos (19).

*Tabla 1 Incompatibilidades el almacenamiento de productos químicos*

INCOMPATIBILIDADES EN EL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS (almacenamiento separado o conjunto)						
	Explosivos	Comburentes	Inflamables	Tóxicos	Corrosivos	Explosivos
Explosivos	Si	No	No	No	No	No
Comburentes	No	Si	No	No	No	(2)
Inflamables	No	No	(1)	(1)	Si	Si
Tóxicos	No	No	No	Si	Si	Si
Corrosivos	No	No	(1)	Si	Si	Si
Explosivos	No	(2)	Si	Si	Si	Si

(18)

**(1) Se podrán almacenar conjuntamente si los productos corrosivos no están envasados en recipientes frágiles.**

**(2) Podrán almacenarse juntos si se adoptan ciertas medidas de prevención.**

### **2.1.17. Gestión de residuos**

Es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los residuos el destino final más adecuado. El cual empieza desde la recogida, almacenamiento, transporte, la valorización y eliminación de los residuos incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre (17).

### **2.1.18. Tipos de Gestión**

- **Gestión Interna:** operaciones de manipulación, clasificación, envasado, etiquetado, recogida, traslado y almacenamiento dentro del centro de trabajo.
- **Gestión Externa:** operaciones de recogida, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos una vez que han sido retirados del centro generador de los mismos (20).

## **2.2. Generador de desechos peligrosos**

Cualquier persona natural o jurídica, pública o privada que produzca desechos peligrosos a través de sus actividades. Si la persona es desconocida, será aquella persona que esté en posesión de esos desechos y/o los controle. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa o que luego de su utilización o consumo se convierta en un desecho peligroso se equiparará a un generador en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y desechos de producto o sustancia peligrosa (21).

## **2.3. Hoja de datos de seguridad**

Es la información sobre las condiciones de seguridad e higiene necesarias para el manejo, transporte, distribución, comercialización y disposición final de las sustancias químicas y desechos peligrosos y/o especiales (22).

## **2.4. Marco referencial**

### **“Evaluación de la relación de las actividades en las lubricadoras del cantón Bolívar y la carga contaminante que disponen al ambiente”**

Según Bermeo Y Valdez, 2013, en su estudio realizado, se determinó el área de influencia mediante el reconocimiento de actividades y las posibles afectaciones ambientales existentes por las prácticas realizadas, para ello se tomó en cuenta las características de los establecimientos y sus operaciones, por lo cual se realizó el análisis de la carga contaminante en cada una de las lavadoras y lubricadoras con la ayuda de las tablas del Diagnóstico Ambiental de Oportunidades de Minimización, analizando las actividades que se ejecutan durante los procesos de lavado y lubricado de vehículos (23).

Para el grado de interrelación entre las operaciones de las lubricadoras con las distintas variables, para ello se tomó en cuenta los criterios de cuantificación de la carga contaminante generada en cada una de las lubricadoras utilizando una fórmula para ello. Además, el plan de acción medio ambiental, consistió en una descripción detallada de las medidas que contienen toda la información técnica, económica, entre otros datos necesarios sobre las medidas de prevención y mitigación, planteando alternativas diferentes para priorizar la reducción en el origen.

Se determinó de manera general un diagnóstico ambiental de oportunidad y minimización, sobre la interrelación que tendría al ambiente las actividades desarrolladas en los establecimientos de servicio. En base a los impactos identificados se diseñó el plan de acción ambiental para la prevención y reducción de la contaminación generada en los establecimientos antes mencionados, donde se establecen medidas preventivas, correctivas y compensatorias que garanticen el adecuado funcionamiento de las mismas con su correcta aplicación y verificación del cumplimiento de la normativa ambiental (23).

## **“Evaluación del manejo de los desechos peligrosos generados en las actividades desarrolladas por las lubricadoras en el área urbana del cantón Quevedo, año 2014”**

Según Luzuriaga & Jiménez, 2015, en su investigación realizada en la provincia de Los Ríos, en el cantón Quevedo, estrictamente la zona urbana, en donde se ubican 41 lavadoras con y sin servicio de lavado que fueron consideradas en el estudio, las cuales generan desechos sólidos no peligrosos y residuos sólidos, líquidos y pastosos, también aguas residuales, siendo el aceite usado, filtro de aceite y combustible, envases de plástico vacíos, material absorbente y lodos con aceite los que se consideran peligrosos (24).

Teniendo como objetivo la caracterización y manejo de los desechos peligrosos generados en la actividad económica antes mencionada, lo cual se realizó gracias a la observación de las actividades, con lo cual se desarrolló un flujograma de las operaciones unitarias desarrolladas dentro de los establecimientos, lo que ayudó a determinar los procesos con sus respectivas entradas y salidas, en donde se pudo identificar los desechos peligrosos generados. La cantidad de aguas residuales se obtuvo a partir de la medición del caudal, donde luego se tabuló dichos datos para la respectiva comparación de medias al 0,05 de probabilidad con lo cual se generó una clasificación para las lavadoras con y sin servicio de lavado en el área urbana del cantón, además de la aplicación de una encuesta con preguntas cerradas referentes al tema de regularización ambiental, manejo y disposición final de desechos peligrosos dirigida a los administradores de las lubricadoras (24).

Para evaluar los impactos ambientales ligados al manejo de desechos peligrosos, se realizó pruebas de laboratorio de las muestras recolectadas de aguas residuales y lodos con aceite a las 3 lubricadoras más representativas de cada clasificación, los parámetros se eligieron en base a la composición típica de los aceites usados los cuales fueron: Cd, Cr, Pb y TPH para las aguas residuales y para los lodos con aceites Pb y THP; y se concluyó con diseñar y calificar la matriz de Leopold para la evaluación de los impactos ambientales de las lubricadoras más representativas, considerando especialmente la interpretación de los resultados de laboratorio ambiental dentro de la EIA, lo cual contribuyó para la elaboración de una propuesta de Programa de Manejo de Desechos Peligrosos que son generados en las actividades de las lubricadoras en el área urbana del cantón Quevedo, realizado con intención

de brindar lineamientos para contrarrestar la contaminación del ambiente y el deterioro de la salud humana (24).

### **“Análisis de los desechos sólidos y líquidos que generan las lavadoras de automóviles y su incidencia en el medio ambiente en el cantón Milagro”**

Según Coronel & Vera, 2015 en su estudio realizado al análisis de los desechos sólidos y líquidos generados en lavadoras de automóviles y la incidencia sobre el ambiente en el cantón Milagro, donde gracias a esto se pudo concluir que uno de los principales problemas es el desconocimiento de las normas ambientales, la falta de control de las autoridades hacia las actividades económicas antes mencionadas, por la inadecuada disposición final que se le da a los desechos generados y la afectación del suelo por los vertidos de desechos contaminantes, además que una parte de estos van a las alcantarillas, afectando al ambiente, motivo por el cual se planteó varias hipótesis con el fin de responder la sistematización del problema (25).

Se realizó encuesta, la cual fue aplicada a los propietarios de lavadoras del lugar de estudio, una vez obtenida y analizada la información se propuso la “Elaboración de un manual de procedimientos de manejo de aceites lubricantes usados para evitar y minimizar la generación de residuos e incrementar el aprovechamiento de estos, para las lubricadoras ubicadas en el Cantón Milagro”. Con ello se busca mejorar los procedimientos de manejo de aceites y lubricantes usados, además es importante que se aplique una capacitación del funcionamiento de esta herramienta para evitar accidentes e incidentes que pongan en peligro la integridad física de los trabajadores de dichos establecimientos (25).

### **Diseño de una bodega para el almacenamiento seguro de sustancias inflamables utilizadas en la elaboración de empaques flexibles en la empresa Minipack S.A.S.**

La empresa Minipack S.A.S es una empresa líder en el mercado que produce empaques flexibles, películas en PVC, bajo la tecnología Flap e impresión usando la tecnología de fotograbado para diferentes sustratos; en los últimos años se introdujo el proceso de metalización de dichas películas, lo que abrió mercado a nivel nacional e internacional, aumentando los niveles de producción, para ello se hace necesario el almacenamiento y

manipulación de materia prima entre ellas sustancias químicas inflamables. Lo que genera riesgos potenciales negativos que pueden llegar a alterar la salud de los colaboradores, causar emergencia ambientales, entre otros (26).

Surge la propuesta por la evidente necesidad, ya que el área actual destinada para el almacenamiento de dichas sustancias no cumple con las especificaciones en materia de infraestructura, capacidad de almacenamiento, materiales de construcción y lo que abarca con seguridad industrial. Por todo ello fue necesario realizar un nuevo diseño que cumpla con los parámetros descritos, para proteger la seguridad y salud de los trabajadores y por ende minimizar los riesgos derivados en la etapa de almacenamiento (26).

#### **“Plan de gestión y minimización de residuos peligrosos para talleres Tomebamba de la empresa Toyocuenca S.A.”**

En el presente estudio citado se recopiló los datos de la empresa, además de la identificación de las bahías de trabajo de los que se detalló; el número total de desechos generados en el proceso, código de identificación de los desechos peligrosos generados, gestión actual, número total de desechos generados y los datos de producción del año de estudio. Posteriormente se determinó los desechos considerados más peligrosos aceites usados, envases contaminados con hidrocarburos, baterías usadas, waipes contaminados, entre otros.) valorando a cada uno de ellos con la finalidad de determinar la prioridad a minimizar (27).

Se seleccionó los desechos peligrosos que se generan en mayor volumen, se realizó propuestas que permitan tomar acciones dentro del establecimiento para el manejo adecuado de los desechos, para así lograr beneficios social, económico y ambiental. Por último, se finalizó con las declaraciones anuales para los años previstos (27).

#### **“Diagnóstico ambiental de la gestión de residuos peligrosos de las mecánicas, lavadoras y lubricadoras del cantón Ambato”**

Se realizó el diagnóstico ambiental de los residuos peligrosos con la finalidad de conocer la situación actual cualitativa y cuantitativamente de los residuos generados, manejo y disposición final de los mismos en cumplimiento con la normativa legal ambiental. El incremento del parque automotor da como resultado una mayor demanda de establecimientos

destinados a la reparación y mantenimiento de vehículos y en la misma forma la generación de residuos peligrosos. De un total de 355 establecimientos automotrices, se seleccionó una muestra de 50 talleres y se procedió a realizar una entrevista semiestructurada basadas en la percepción de los usuarios y las condiciones actuales en la que desarrollan sus actividades, los residuos objeto de estudio y la normativa legal aplicable. Se estimó y cuantificó una recolección promedio por establecimiento automotriz de 92 galones de aceites usados, 18 filtros usados, 3 kg de aserrín, 0,85 kg de material adsorbente, 3 kg de grasas de trampas y 20 kg de lodos de trampas mensualmente y de acuerdo al parque automotor del 2016 una producción de 1'228.343 galones de aceites usados/año.

A su vez se realizó la evaluación de los impactos ambientales dando como resultados bajo y medianamente significativos. Seguidamente se realizó un análisis de componentes principales enfocados en las medidas más representativas de la legislación ambiental. Como producto final se realizó la guía de gestión de los residuos peligrosos enfocados en la minimización de residuos. Se diseñaron varias estrategias enfocadas en las necesidades de los propietarios y trabajadores del establecimiento para una correcta toma de decisiones la cual busca la propuesta de implantar incentivos ambientales con las personas que cuenten con buenas prácticas operacionales pese a la dificultad cultural que conlleva, se puede erradicar bajo una constante supervisión y un lento proceso educativo acompañados de la responsabilidad extendida de los actores involucrados. (28)

## **2.5. Marco legal**

### **2.3.1. Constitución de la República del Ecuador**

#### **Sección segunda**

#### **Ambiente sano**

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

**Art. 66, numeral 27.-** Determina que se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza;

**Art. 73 Inciso primero.** - Determina que el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales;

**Art. 83 numeral 6.-** Establece que son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley, respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible;

**Art. 395 numeral 1.-** Reconoce como principio ambiental que el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras;

**Artículo 396.-** El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el

impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

### **2.3.2. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**

**Art. 54.- Funciones.** - Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes: a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;

k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales;

### **2.3.3. Acuerdo Ministerial 061 (Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria)**

#### **Sección II**

#### **Gestión integral de desechos peligrosos y/o especiales**

**Art. 79 Desechos peligrosos.** - A efectos del presente Libro se considerarán como desechos peligrosos, los siguientes:

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

b) Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el numeral anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como peligroso, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto por normas técnicas aceptadas a nivel internacional, acogidas de forma expresa por la Autoridad Ambiental Nacional.

La gestión de los desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo, sea de origen natural o artificial, serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por la Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace, lo cual no exime al generador de proveer la información sobre la gestión ambientalmente adecuada de estos desechos a la Autoridad Ambiental Nacional, ni de la necesidad de contar con el permiso ambiental correspondiente en virtud del proceso de regularización establecido en este Libro.

## **Parágrafo I**

### **Generación**

**Art. 86 Del generador de desechos peligrosos y/o especiales.** - Corresponde a cualquier persona natural o jurídica, pública o privada que genere desechos peligrosos y/o especiales derivados de sus actividades productivas o aquella persona que esté en posesión o control de esos desechos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa que luego de su utilización o consumo se convierta en un desecho peligroso o especial, tendrá la misma responsabilidad de un generador, en el manejo del producto en desuso, sus embalajes y desechos de productos o sustancias peligrosas.

**Art. 87 Del manifiesto único.** - Es el documento oficial mediante el cual, la Autoridad Ambiental Competente y el generador mantienen la cadena de custodia. Dicha cadena representa un estricto control sobre el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos peligrosos y/o especiales producidos dentro del territorio nacional.

En casos específicos en que el prestador de servicio (gestor) se encuentre en posesión de desechos peligrosos y/o especiales, los cuales deban ser transportados fuera de sus

instalaciones, también aplicará la formalización de manifiesto único con el mismo procedimiento aplicado para el generador.

**Art. 88 Responsabilidades.** - Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad:

a) Responder individual, conjunta y solidariamente con las personas naturales o jurídicas que efectúen para él la gestión de los desechos de su titularidad, en cuanto al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable antes de la entrega de los mismos y en caso de incidentes que involucren manejo inadecuado, contaminación y/o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable;

b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante Acuerdo Ministerial y en conformidad a las disposiciones en este Capítulo.

El registro será emitido por punto de generación de desechos peligrosos y/o especiales. Se emitirá un sólo registro para el caso exclusivo de una actividad productiva que abarque varios puntos donde la generación de desechos peligrosos y/o especiales es mínima, de acuerdo al procedimiento establecido en la norma legal respectiva.

c) Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de desechos peligrosos y/o especiales, para lo cual presentarán ante la Autoridad Ambiental Competente, el Plan de Minimización de Desechos Peligrosos, en el plazo de 90 días, una vez emitido el respectivo registro;

d) Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables; evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos;

e) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales, con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de los mismos;

**f)** Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica aplicable;

**g)** Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente emitido por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable;

**h)** Demostrar ante la Autoridad Ambiental Competente que no es posible someter los desechos peligrosos y/o especiales a algún sistema de eliminación y/o disposición final dentro de sus instalaciones, bajo los lineamientos técnicos establecidos en la normativa ambiental emitida por la Autoridad Ambiental Nacional,

**i)** Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia; este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final; el formulario de dicho documento será entregado por la Autoridad Ambiental Competente una vez obtenido el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales;

**j)** Regularizar su actividad conforme lo establece la normativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente;

**k)** Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario. El generador debe presentar la declaración por cada registro otorgado y esto lo debe realizar dentro de los primeros diez días del mes de enero del año siguiente al año de reporte. La información consignada en este documento estará sujeta a comprobación por parte de la autoridad competente, quien podrá solicitar informes específicos cuando lo requiera. La periodicidad de la presentación de dicha declaración, podrá variar para casos específicos que lo determine y establezca la Autoridad Ambiental Nacional a través de Acuerdo Ministerial.

El incumplimiento de esta disposición conllevará a la anulación del registro de generador, sin perjuicio de las sanciones administrativas, civiles y penales a que hubiere lugar;

**l)** Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos que incluya entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad;

**m)** Proceder a la actualización del registro de generador otorgado en caso de modificaciones en la información que sean requeridos;

**n)** Los generadores que ya cuenten con el permiso ambiental de su actividad y que estén en capacidad de gestionar sus propios desechos peligrosos y/o especiales, deberán actualizar su Plan de Manejo Ambiental, a fin de reportar dicha gestión a la Autoridad Ambiental Competente. Las operaciones de transporte de desechos peligrosos, eliminación o disposición final de desechos peligrosos y/o especiales que realicen, deberán cumplir con los aspectos técnicos y legales establecidos en la normativa ambiental aplicable; en caso de ser necesario, se complementará con las normas internacionales aplicables.

**Art. 89 Del reporte.** - Las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable acreditadas ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo alcance de acreditación lo permita, tienen la obligación de llevar y reportar una base de datos de los registros de generadores de desechos peligrosos y/o especiales de su jurisdicción, a la Autoridad Ambiental Nacional, bajo los procedimientos establecidos para el efecto.

El generador reportará a la Autoridad Ambiental Competente, en caso de producirse accidentes durante la generación y manejo de los desechos peligrosos y/o especiales, en un máximo de 24 horas del suceso. El ocultamiento de esta información recibirá la sanción prevista en la legislación ambiental aplicable y sin perjuicio de las acciones judiciales a las que hubiese lugar.

**Art. 90 Anulación del registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales.** - La cancelación procederá en los siguientes casos:

**a)** A solicitud del generador, siempre y cuando sea debidamente sustentada. La solicitud de anulación del registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales debe ser realizada por las personas naturales o los representantes legales de las personas jurídicas, mediante comunicación escrita dirigida a Autoridad Ambiental Competente ante la cual se encuentra

registrado, anexando los sustentos técnicos y las razones por las cuales dicho establecimiento o instalación ya no genera desechos peligrosos y/o especiales y por tanto, solicita la anulación del registro.

La Autoridad Ambiental Competente debe evaluar la información ambiental presentada por el generador y verificarla mediante inspección técnica, antes de aprobar la anulación del registro.

b) Por el cese o traslado de las actividades del establecimiento generador de desechos peligrosos y/o especiales que cuenta con el respectivo registro, a una nueva jurisdicción. En caso de traslado, debe anular el registro obtenido de acuerdo a lo indicado en el literal

a) del presente artículo y tramitar el nuevo registro.

c) Por suspensión o revocatoria del permiso ambiental correspondiente.

## **Parágrafo II**

### **Almacenamiento**

**Art. 91 Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales.** - Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos y/o especiales con ciertos materiales.

Para el caso de desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural o artificial, el envasado, almacenamiento y etiquetado deberá, además, cumplir con la normativa específica emitida por autoridad reguladora del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace. Las personas naturales o jurídicas públicas o privadas nacionales o extranjeras que prestan el servicio de almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales, estarán sujetos al proceso de regularización ambiental establecido en este Libro, pudiendo prestar servicio únicamente a los generadores registrados.

**Art. 92 Del período del almacenamiento.** - El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha del correspondiente permiso ambiental. En casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar a la Autoridad Ambiental una extensión de dicho periodo que no excederá de 6 meses.

Durante el tiempo que el generador esté almacenando desechos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones, este debe garantizar que se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados.

En caso de inexistencia de una instalación de eliminación y/o disposición final, imposibilidad de accesos a ella u otros casos justificados, la Autoridad Ambiental Competente podrá autorizar el almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales por períodos prolongados, superiores a los establecidos en el presente artículo. En este caso, la Autoridad Ambiental Nacional emitirá las disposiciones para el almacenamiento prolongado de los desechos peligrosos y/o especiales y su control.

**Art. 93 De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.** - Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicas o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;
- b) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- c) No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas;
- d) El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;

**e)** En los casos en que se almacenen desechos peligrosos de varios generadores cuya procedencia indique el posible contacto o presencia de material radioactivo, la instalación deberá contar con un detector de radiaciones adecuadamente calibrado. En caso de hallazgos al respecto, se debe informar inmediatamente al Ministerio

de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace;

**f)** Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia;

**g)** Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones ambientales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;

**h)** Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;

**i)** Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;

**j)** Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm<sup>2</sup> durante 15 minutos; y,

**k)** Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales. Excepcionalmente se podrán autorizar sitios de almacenamiento que no cumplan con algunas de estas condiciones en caso de piscinas o similares, si se justifica técnicamente que no existe dispersión de contaminantes al entorno, ni riesgo de afectación a la salud y el ambiente, para lo cual se deberá realizar estricto control y monitoreo, el mismo que se estipulara en el estudio ambiental respectivo.

**Art. 94 De los lugares para el almacenamiento de desechos especiales.** - Los lugares deberán cumplir con las

siguientes condiciones mínimas:

- a) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la identificación de los mismos, en lugares y formas visibles;
- b) Contar con sistemas contra incendio;
- c) Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales;
- d) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- e) No almacenar con desechos peligrosos y/o sustancias químicas peligrosas;
- f) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos especiales que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;
- g) Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio de almacenamiento debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 10% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.

**Art. 95 Del etiquetado.** - Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales, debe llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país, principalmente si el destino posterior es la exportación. La identificación será con etiquetas de un material resistente a la intemperie o marcas de tipo indeleble, legible, ubicadas en sitios visibles.

**Art. 96 De la compatibilidad.**- Los desechos peligrosos y/o especiales serán almacenados considerando los criterios de compatibilidad, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país; no podrán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente y serán entregados únicamente a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que cuenten con la regularización ambiental emitida por la Autoridad Ambiental Competente.

**Art. 97 De la transferencia.** - El generador que transfiera desechos peligrosos y/o especiales a un gestor autorizado para el almacenamiento de los mismos, debe llevar la cadena de custodia de estos desechos a través de la consignación de la información correspondiente de cada movimiento en el manifiesto único. El prestador de servicio está en la obligación de formalizar con su firma y/o sello de responsabilidad el documento de manifiesto provisto por el generador en el caso, de conformidad con la información indicada en el mismo.

**Art. 98 Del libro de registro de movimientos.** - El prestador de servicios (gestor) de almacenamiento conforme al alcance de su permiso ambiental que corresponda, debe llevar un libro de registro (bitácora) de los movimientos (fechas) de entrada y salida de desechos peligrosos indicando el origen, cantidades, características y destino final que se dará a los mismos.

**Art. 99 Declaración Anual.** - El prestador de servicio de almacenamiento debe realizar la declaración anual de la gestión de los desechos almacenados, bajo los lineamientos que se emitan para el efecto, dentro de los diez (10) primeros días del mes de enero del año siguiente. La información consignada en este documento estará sujeta a comprobación por parte de la autoridad competente, quien podrá solicitar informes adicionales cuando lo requiera. En casos específicos, la periodicidad de la presentación de la declaración será establecido por la Autoridad Ambiental Nacional.

**Art. 100 Del incumplimiento.** - El incumplimiento de lo establecido en este párrafo, en uno o más de sus artículos, dará inicio del procedimiento sancionatorio previsto en este Libro. El incumplimiento de más de una de estas obligaciones será considerado agravante. El incumplimiento además impide la obtención del permiso ambiental correspondiente.

## **Parágrafo I**

### **Del almacenamiento**

**Art. 169 Del ámbito de aplicación.** - Para fines del presente Parágrafo dentro de la fase de almacenamiento se incluye el acondicionamiento que corresponde a las actividades de fraccionamiento, envasado y etiquetado.

**Art. 170 De las obligaciones.** - Dentro de esta etapa las sustancias químicas peligrosas deben permanecer envasadas, almacenadas y etiquetadas, aplicando para el efecto, las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto, por las normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de las sustancias químicas peligrosas con ciertos materiales. Para el caso de las sustancias químicas con propiedades radioactivas sean estas de origen natural o artificial, el envasado, almacenamiento y etiquetado, deberá además cumplir con la normativa específica emitida por la Autoridad Reguladora del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace.

Durante el tiempo que el Sujeto de Control se encuentre almacenando sustancias químicas peligrosas dentro de sus instalaciones, este debe garantizar que se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados.

Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que presten el servicio de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, estarán sujetos a la regularización establecida en este Libro. Ningún gestor o prestador de servicio de transporte receptorá sustancias químicas peligrosas que no estén amparadas bajo un Registro de Sustancias Químicas vigente

Las sustancias químicas peligrosas serán almacenadas considerando los criterios de compatibilidad, de acuerdo a lo establecido en las hojas de seguridad de cada sustancia o producto y las normas internacionales aplicables al país y, serán transferidas únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con el Registro de Sustancias Químicas Peligrosas.

El almacenamiento de sustancias químicas peligrosas debe llevar un Libro de registro de los movimientos de entrada y salida de sustancias químicas peligrosas, indicando el origen, cantidades, características y destino final que se dará a las mismas.

## **Capítulo X**

### **Control y seguimiento ambiental**

**Art. 247 Del ámbito de aplicación.** - La Autoridad Ambiental Competente ejecutará el seguimiento y control sobre todas las actividades de los Sujetos de Control, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que generen o puedan generar impactos y riesgos ambientales y sea que tengan el correspondiente permiso ambiental o no. El seguimiento ambiental se efectuará a las actividades no regularizadas o regularizadas por medio de mecanismos de control y seguimiento a las actividades ejecutadas y al cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable. El control y seguimiento ambiental a las actividades no regularizadas da inicio al procedimiento sancionatorio, sin perjuicio de las obligaciones de regularización por parte de los Sujetos de Control y de las acciones legales a las que hubiera lugar.

**Art. 248 Del objeto.** - Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental y de las obligaciones ambientales contenidas en los permisos ambientales correspondientes, en base del monitoreo de la evolución de los impactos ambientales y la efectividad de las medidas de prevención, mitigación de impactos, restauración y compensación en el tiempo.

### **Mecanismos de control y seguimiento ambiental**

**Art. 249 De los mecanismos.** - El control y seguimiento ambiental puede efectuarse, entre otros, por medio de los siguientes mecanismos:

- |   |  |
|---|--|
| a) Monitoreos                           | b) Muestreos   |
| c) Inspecciones                         | g) Mecanismos establecidos en los Reglamentos de actividades específicas |
| d) Informes ambientales de cumplimiento | h) Otros que la Autoridad Ambiental Competente disponga                  |
| e) Auditorías Ambientales               |  |
| f) Vigilancia ciudadana                 |  |

Los documentos y estudios ambientales que se desprenden de los mecanismos de control y seguimiento establecidos en el presente Libro, deberán ser remitidos a la Autoridad Ambiental Competente para su respectiva revisión y pronunciamiento. Para el caso de actividades regularizadas, la Autoridad Ambiental Competente determinará el alcance de los mecanismos de control y seguimiento ambiental, en base a las características propias de la actividad y conforme lo establezca la normativa ambiental nacional.

**Art. 250 Actividades con impacto ambiental acumulativo.** - La Autoridad Ambiental Competente, en coordinación con las instituciones involucradas, evaluarán los impactos ambientales generados por actividades o fuentes no significativas que puedan tener efectos acumulativos, para lo cual deberán elaborar estudios o monitoreos de calidad de los recursos en cuestión.

**Art. 251 Plan de Manejo Ambiental.** - Incluirán entre otros un Plan de Monitoreo Ambiental que ejecutará el sujeto de control, el plan establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros a ser monitoreados, la periodicidad de los monitoreos, y la frecuencia con que debe reportar los resultados a la Autoridad Ambiental Competente. De requerirlo la Autoridad Ambiental Competente podrá disponer al Sujeto de Control que efectúe modificaciones y actualizaciones al Plan de Manejo Ambiental. Para el caso de las actividades, obras o proyectos que cuenten con un permiso ambiental, deberán remitir conforme a los lineamientos emitidos por la Autoridad Ambiental Competente un reporte de los muestreos que permitan la caracterización ambiental de los aspectos físicos, químicos y biológicos de los recursos de acuerdo a la actividad que esté desarrollando. La Autoridad Ambiental Competente sobre la base de éstos resultados podrá disponer al sujeto de control la ejecución de medidas de prevención, mitigación y/o rehabilitación.

### **De las inspecciones**

**Art. 259 Inspecciones Ambientales.** - Las instalaciones donde se realizan las actividades, obras o proyectos podrán ser inspeccionadas en cualquier momento, en cualquier horario y sin necesidad de notificación previa, por parte de la Autoridad Ambiental Competente, misma que podrá contar con el apoyo de la fuerza pública de ser necesario. La Autoridad

Ambiental Competente podrá tomar muestras de las emisiones, descargas y vertidos e inspeccionar la infraestructura existente en su totalidad. El Sujeto de Control deberá proporcionar todas las facilidades para atender las demandas de la Autoridad Ambiental Competente. Los hallazgos de las inspecciones y requerimientos constarán en el correspondiente informe técnico, deberán ser notificados al Sujeto de Control durante la inspección; y de ser el caso, darán inicio a los procedimientos administrativos y a las acciones civiles y penales correspondientes. Los Sujetos de Control están obligados a prestar todas las facilidades para la ejecución de las inspecciones, toma de muestras y análisis de laboratorio cuando la Autoridad Ambiental Competente lo requiera.

### **Del plan emergente y plan de acción**

**Art. 260 Del Plan Emergente.** - Es un conjunto de acciones programadas para mitigar y reducir los impactos ambientales producidos por una emergencia no contemplada, que no se encuentren contemplados en el correspondiente Plan de Manejo Ambiental aprobado, o para actividades no regularizadas, el cual deberá ser presentado por el Sujeto de Control dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de producido el o los eventos o cuando la Autoridad Ambiental Competente así lo requiera. El Plan Emergente deberá contener:

- a. Información detallada del evento ocurrido o de los incumplimientos registrados;
- b. Informe de las acciones emergentes ya implementadas;
- c. Programación de las demás acciones correctivas a implementarse; y,
- d. Levantamiento preliminar o inventario de los daños ocurridos a partir del evento.

La implementación del Plan Emergente estará sujeta a seguimiento por medio de un informe final de cumplimiento que debe ser remitido por el Sujeto de Control en el término de diez (10 días) desde la presentación del Plan, así como por otros mecanismos de control señalados en este Libro. Si las acciones derivadas de la contingencia requieren para su ejecución, mayor tiempo del señalado, adicionalmente el Sujeto de Control deberá presentar adicionalmente o de manera complementaría un Plan de Acción.

**Art. 261 Del Plan de Acción.** - Es un conjunto de acciones a ser implementadas por el Sujeto de Control para corregir los incumplimientos al Plan de Manejo Ambiental y/o Normativa ambiental vigente.

La Autoridad Ambiental Competente podrá disponer la ejecución de planes de acción en cualquier momento sobre la base de los hallazgos encontrados por los distintos mecanismos de control y seguimiento. El Plan de Acción deberá ser presentado por el Sujeto de Control para la debida aprobación correspondiente. Los planes de acción deben contener:

- a) Hallazgos;
- b) Medidas correctivas;
- c) Cronograma de las medidas correctivas a implementarse con responsables y costos;
- d) Indicadores y medios de verificación.

De identificarse pasivos o daños ambientales el plan de acción deberá incorporar acciones de reparación, restauración y/o remediación, en el que se incluya el levantamiento y cuantificación de los daños ocurridos. Dicho Plan estará sujeto al control y seguimiento por parte de Autoridad Ambiental Competente por medio de informes de cumplimiento de acuerdo al cronograma respectivo, y demás mecanismos de control establecidos en este Libro.

### **Informes ambientales de cumplimiento**

**Art. 262 De los Informes Ambientales de cumplimiento.** - Las actividades regularizadas mediante un Registro Ambiental serán controladas mediante un Informe Ambiental de Cumplimiento, inspecciones, monitoreos y demás establecidos por la Autoridad Ambiental Competente. Estos Informes, deberán evaluar el cumplimiento de lo establecido en la normativa ambiental, plan de manejo ambiental, condicionantes establecidas en el permiso ambiental respectivo y otros que la autoridad ambiental lo establezca. De ser el caso el informe ambiental contendrá un Plan de Acción que contemple medidas correctivas y/o de rehabilitación. La información entregada por el Sujeto de Control podrá ser verificada en campo y de evidenciarse falsedad de la misma, se dará inicio a las acciones legales correspondientes.

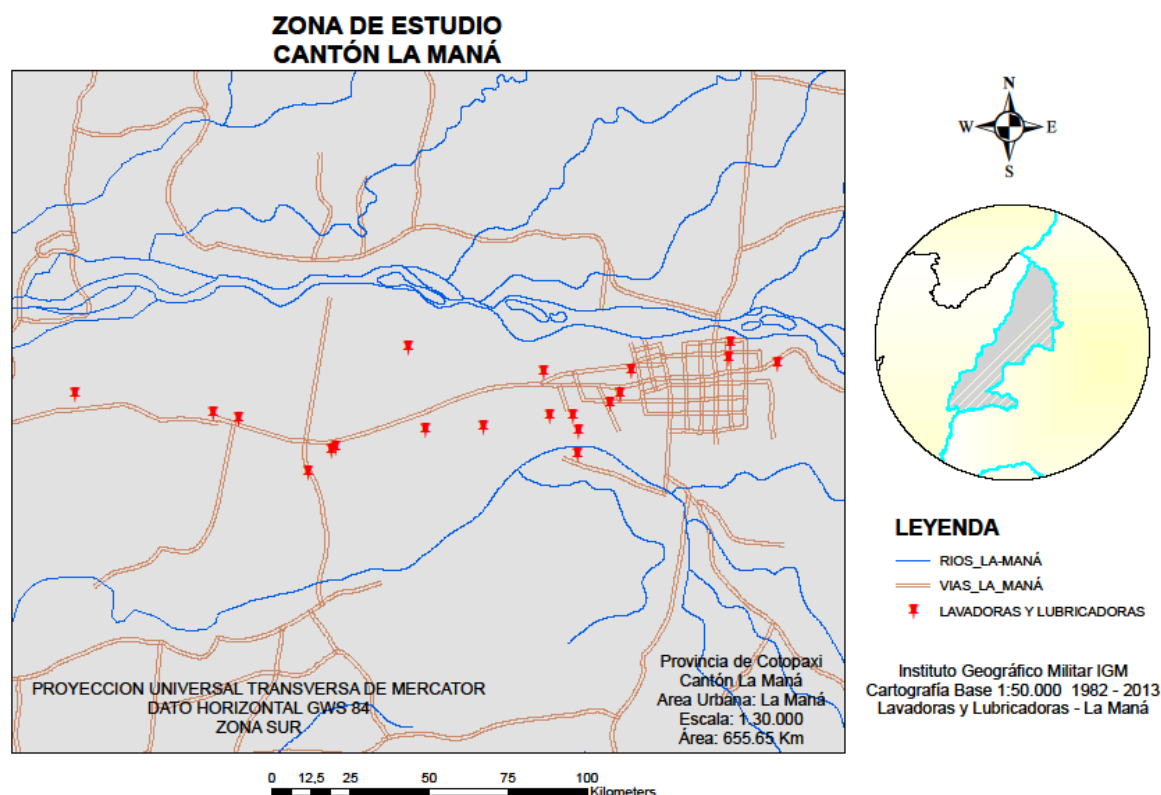
**Art. 263 De la periodicidad y revisión.** - Sin perjuicio que la Autoridad Ambiental Competente pueda disponer que se presente un Informe Ambiental de Cumplimiento en cualquier momento en función del nivel de impacto y riesgo de la actividad, una vez cumplido el año de otorgado el registro ambiental a las actividades, se deberá presentar el primer informe ambiental de cumplimiento; y en lo posterior cada dos (2) años contados a partir de la presentación del primer informe de cumplimiento.

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización

El cantón La Maná está localizado en las estribaciones de la cordillera occidental de Los Andes, en la provincia de Cotopaxi, a 150 km de Latacunga capital de la provincia. Morfológicamente se ubica sobre una llanura de pie de cordillera compuesta de depósitos aluviales cubiertas de cenizas y arenas volcánicas de origen desconocido. La cabecera cantonal se asienta sobre una terraza aluvial antigua del río San Pablo. Tiene varios pisos climáticos que varía de subtropical a tropical (altura variable de 200 y 1150 msnm) (29).

Los límites son (29): Norte con el cantón Sigchos; El río Calope es el accidente geográfico que la separa de la parroquia Moraspungo, cantón Pangua. Este con el cantón Sigchos y el cantón Pujilí; Oeste con el cantón Valencia y el cantón Quinsaloma.



*Ilustración 2 Ubicación de Lavadoras y Lubricadoras en la zona de estudio*

Elaborado por: Yuliana Moreira

## **3.2. Tipo de investigación**

### **3.2.1. Investigación Diagnóstica**

Mediante este tipo de investigación se realizó una inspección al área de estudio donde se analizó las actividades realizadas y los desechos peligrosos generados en lavadoras y lubricadoras del cantón La Maná.

### **3.2.2. Investigación Experimental**

Esta investigación fue necesaria para calcular la cantidad de residuos peligrosos, tales como: aceites lubricantes usados, envases vacíos de aceites lubricantes, filtros de aceite, generados a la semana en Lavadoras y Lubricadoras en el cantón La Maná.

## **3.3. Método de investigación**

### **3.3.1. Método de observación**

Este método permitió reconocer los procesos que se realizan en las lavadoras y lubricadoras, además de la cantidad de desechos y donde son almacenados para su posterior almacenamiento.

### **3.3.2. Método deductivo**

Este método se utilizó para deducir la situación actual en la cual se encuentra el cantón La Maná, por la actividad realizada de las lavadoras y lubricadoras existentes en dicho lugar.

## **3.4. Fuentes de recopilación de información**

### **3.4.1. Fuentes Primarias**

Estas fueron empleadas para el levantamiento de información nueva, las cuales enriquecieron el proyecto de investigación. Las fuentes primarias para la obtención de información fueron: encuestas a los propietarios de los establecimientos.

### **3.4.2. Fuentes Secundarias**

La información que se utilizó en el presente estudio se obtuvo de revistas, tesis, artículos u otros documentos disponibles en internet, lo cual se realizó para el desarrollo bibliográfico de dicha investigación

### **3.5. Recursos humanos y materiales**

#### **3.5.1. Materiales de oficina**

- Computador
- Lapiceros
- Hojas A4
- Impresora

#### **3.5.2. Materiales de campo**

- GPS
- Cámara fotográfica
- Guantes
- Libreta de campo

### **3.6. Diseño de la investigación**

Fue experimental, ya que se realizó la recolecta de envases vacíos de aceites lubricantes y filtros de aceite, lo que sirvió para calcular el volumen de envases vacíos generados mensualmente, al igual que los filtros que se generan.

### **3.7. Instrumentos de investigación**

#### **3.7.1. Describir la situación actual de los residuos peligrosos mediante una muestra significativa de sus fuentes generadoras**

Se recolectó información con los propietarios y trabajadores de las lavadoras y lubricadoras mediante la aplicación de encuestas, donde se estimó la cantidad aceites usados, cantidad de filtros de aceites, envases plásticos vacíos los cuales contengan aceites. Esto permitió obtener datos estimados de la cantidad de desechos peligrosos generados en lavadoras y lubricadoras del cantón La Maná.

Las preguntas utilizadas para la realización de la investigación se describen a continuación:

1. ¿Que desechos peligrosos genera su negocio?
2. ¿Que tipo de envases genera?
3. Que hace con los envases y filtros generados
4. Percibe algun valor por los envases y filtros generados
5. Percibe algun valor por los envases y filtros generados
6. ¿Qué hace con el aceite usado que se genera en su negocio?
7. ¿Dónde almacena el aceite usado que se genera?
8. ¿Qué servicio mas utilizan los clientes del lugar?
9. Su negocio cuenta con lugares de almacenamiento especiales para cada tipo de desecho?
10. ¿La recoleccion y transporte de desechos peligrosos la realiza algun gestor autorizado?
11. ¿En que intervalo de tiempo realiza la recoleccion de sus desechos?
12. De Acuerdo a su actividad economica lavadora y lubricadora ¿A cuantos vehiculos presta sus servicios mensualmente? (en promedio)
13. En caso de generar desechos peligrosos descritos en la pregunta 1 ¿ Como los maneja y en que se basa?
14. ¿Cuál es el tiempo promedio que almacena los desechos peligrosos generados en su negocio?
15. Los desechos y residuos generados en su negocio de ser el caso son almacenados en recipientes adecuados y debidamente etiquetados en base a la normativa ambiental vigente?
16. ¿ Cree usted que existe un control adecuado de las autoridades en el tratamiento de los desechos de acuerdo a su clase
17. ¿Conoce usted que exista una normativa ambiental para la creacion y funcionamiento de su negocio?
18. ¿Cuenta con un Plan de Manejo Ambiental que este aprobado para su establecimiento? Como
19. ¿Cuenta con el Registro Generador de Desechos Peligrosos?

*Ilustración 3 Preguntas utilizadas para la encuesta realizada*

### 3.7.1.1. Cálculo de la generación de aceites usados

Para la obtención de este cálculo se basó en la cantidad de envases vacíos generados, el cual se obtuvo mediante la aplicación de la encuesta, lo que permitió estimar el volumen total generado de aceite en litros mediante la siguiente ecuación (24):

$$V = 0,946R_{1L} + 3,7|R_{1gal} + 2,5R_{2,5gal} + 5R_{5gal}| \cdot \frac{1}{t}$$

Donde:

V = Volumen total de aceite usado (L)

3,7 = Valor de conversión, galones a litros

t = Cantidad de tiempo con el que se estima el volumen (semana)

R<sub>1L</sub> = número de unidades generadas de 1 L

R<sub>1gal</sub> = número de unidades generadas de 1 galon

R<sub>2,5gal</sub> = número de unidades generadas de 2,5, galones

R<sub>5gal</sub> = número de unidades generadas de 5 galones

### 3.7.1.2. Cálculo de generación de envases plásticos vacíos de aceite, filtros de aceite

Se requirió de guantes para la recogida de envases plásticos vacíos de aceites lubricante y franelas, donde se registró el peso para obtener una media del peso de cada desecho y poder calcular la generación de desechos peligrosos dentro de cada una de las lavadoras y lubricadoras de la zona de estudio.

Ecuación para determinar el peso generado semanal de envases plásticos en lavadoras y lubricadoras (24):

$$W_R = \sum_{i=1}^n W_i R_i = W_{R(1L)} \times R_{1L} + W_{R(1gal)} \times R_{1gal} + W_{R(2,5gal)} \times R_{2,5gal} + W_{R(5gal)} \times R_{5gal}$$

Dónde:

$W_R$  = Peso total para la semana de envases en Kg

$W_{R(1L)}$  = Peso del envase en Kg

$W_{R(1gal)}$  = Peso del envase en Kg

$W_{R(2.5gal)}$  = Peso del envase en Kg

$W_{R(5gal)}$  = peso del envase en Kg

$W_i$  = Número de recipientes de su respectiva denominación

### **3.7.1.3. Ecuación para determinar el peso generado semanalmente de filtro de aceites en lavadoras y lubricadoras:**

Se requirió de guantes para la recogida de filtros de aceite para posteriormente pesarlos y estimar el peso de estos residuos generados en el transcurso de una semana.

$$W_{FA} = \bar{W} \cdot n$$

Dónde:

$W_{FA}$  = Peso total para la semana de filtros de combustibles en Kg

$\bar{W}$  = Peso medio de filtros de combustible Kg

n = Número de filtros de combustibles (unidades)

### **3.7.2. Diseñar la bodega para el almacenamiento de los desechos peligrosos**

#### **3.7.2.1. Distribución de los desechos peligrosos en la bodega**

Se desarrolló investigación bibliográfica y documental de investigación obtenida de libros, tesis, artículos científicos que sirvió de aporte para la realización de la distribución adecuada de los desechos peligrosos de acuerdo a su compatibilidad de los mismos.

#### **3.7.2.2. Almacenamiento temporal y manejo interno de los residuos**

Se diseñó la bodega para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos, dándole cumplimiento a la normatividad legal según corresponda, señalización espacial, ambiental y de emergencias. Se utilizó programas de diseño asistido por computadora y Sistema de Información Geográfica.

#### **3.7.3. Plantear una guía con los estándares requeridos en el manejo seguro de desechos peligrosos basado en la normativa legal vigente**

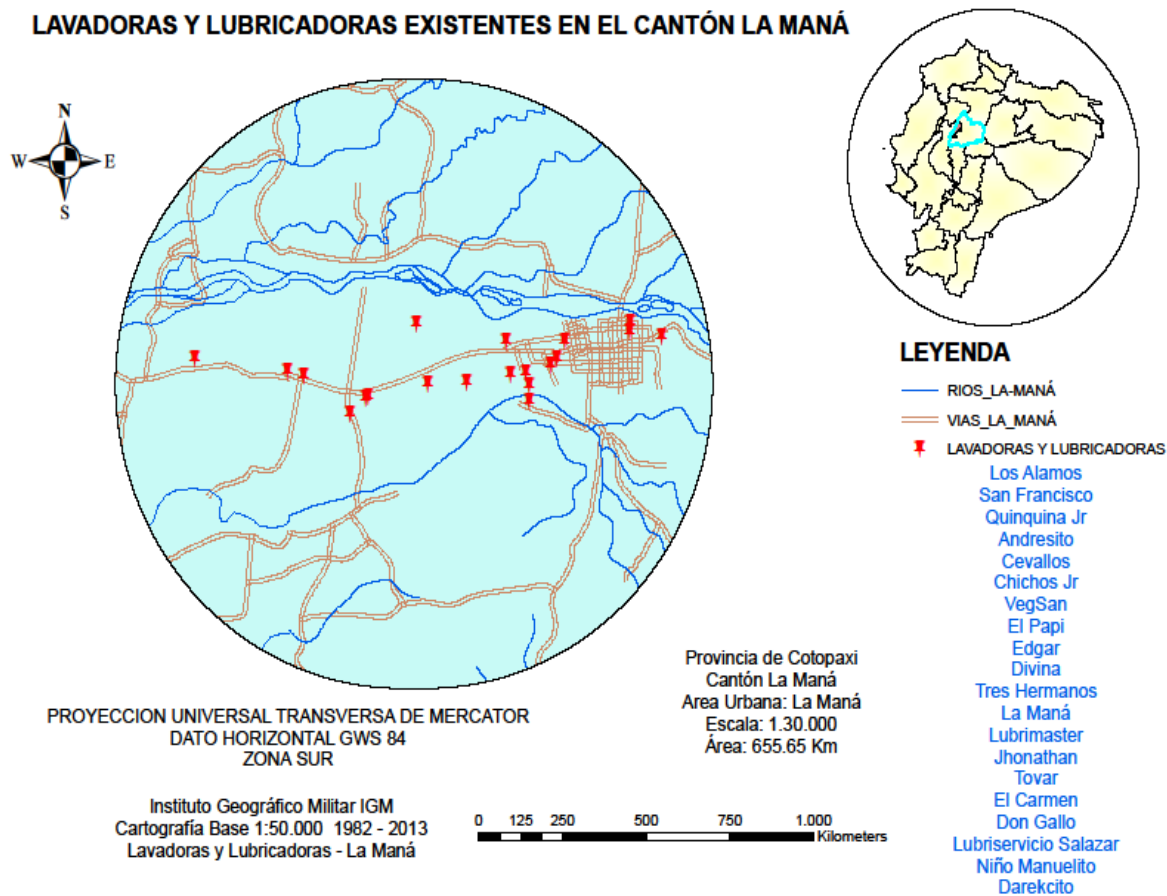
Luego de obtener la información se realizó una guía para el manejo seguro de los desechos peligrosos generados en lavadoras y lubricadoras de la zona de estudio para lo cual se utilizó el marco legal nacional en materia de residuos peligrosos.

**CAPÍTULO VI**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### 4.1. Situación actual de los residuos peligrosos

En el cantón existen 20 Lavadoras y Lubricadoras donde se realiza cambio de aceite, el cual es depositado en un envase exclusivo para realizar la recogida de éste, para posteriormente ser almacenado en tanques, además los filtros de aceite que son retirados de los vehículos y colocados en un recipiente para que se escurra el aceite y luego ser almacenados en tanques metálicos. También realizan lavado completo, donde se utiliza detergentes y desengrasantes dejándolo actuar a este último unos minutos y finalmente el pulverizado.

De los desechos clasificados como peligrosos que se generan dentro del área de estudio se estimó aplicando una encuesta a 12 establecimientos de los existentes en el lugar con una cantidad de aceite usado con 118,568 galones por semana, de la misma manera los filtros de aceite 41,8 kg, y los envases vacíos de aceites con 39,88 kg.



*Ilustración 4 Ubicación de Lavadoras y Lubricadoras existentes en el cantón La Maná*

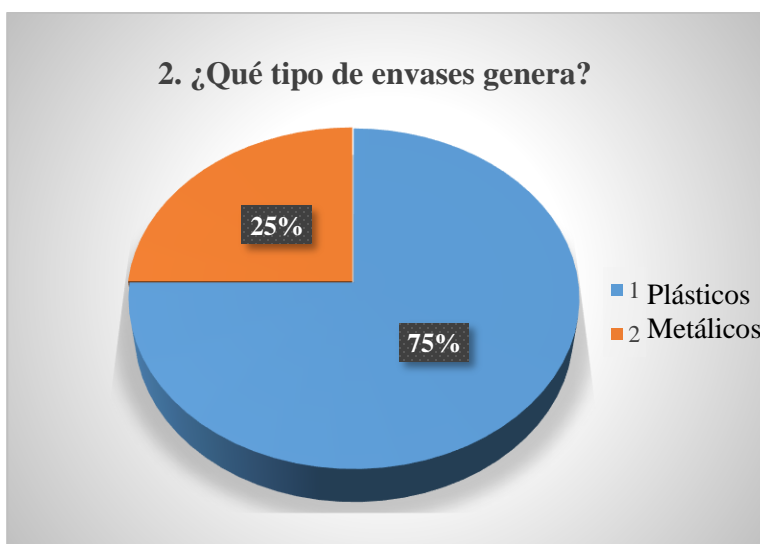
**Elaborado por:** Yuliana Moreira

#### 4.1.1. Caracterización del manejo y tipos de desechos peligrosos

Se recolectó información con los propietarios y trabajadores de las lavadoras y lubricadoras mediante la aplicación de encuestas (12 establecimientos encuestados) con las siguientes preguntas:

##### 1. ¿Qué tipo de envases genera?

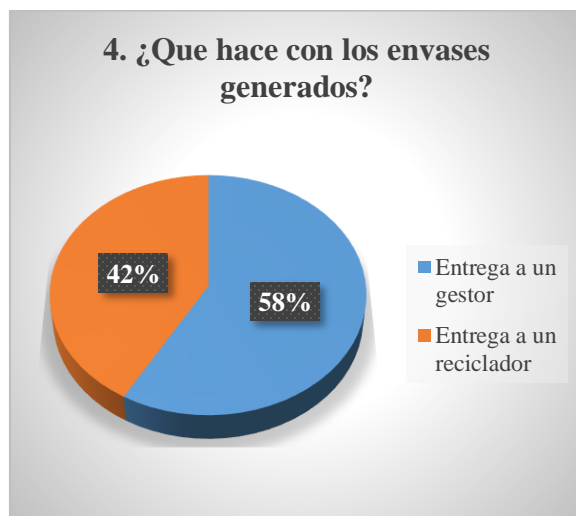
OPCIONES	%
Plásticos	75%
Metálicos	25%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>



*Ilustración 5 Tipos de envases que se generan en Lavadoras y Lubricadoras*

Los tipos de envases que se generan en las Lavadoras y lubricadoras existentes en el cantón La Maná, en su mayoría son plásticos con un 75% y metálicos con un 25%.

## 2. ¿Qué hace con los envases y filtros generados?



*Ilustración 6 ¿Que se hace con los envases Generados?*



*Ilustración 7 ¿Que hace con los filtros generados?*

Los envases vacíos que se generan en estos establecimientos el 58% son entregados a un gestor, mientras que el 42%, son entregados a un reciclador. Al igual que los filtros generados los cuales el 67% son entregados a un gestor y el 33% son entregados a un reciclador.

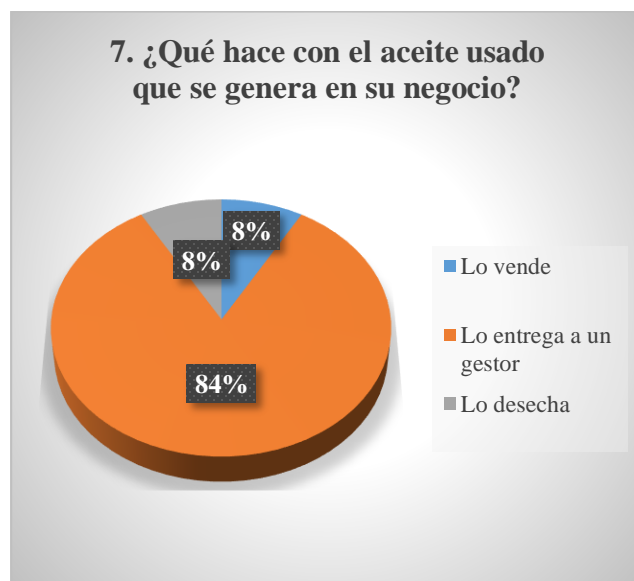
### 3. Percibe algún valor por los envases y filtros generados



*Ilustración 8 Percibe algún valor por los envases generados*

Los propietarios de los establecimientos supieron manifestar que no perciben ningún valor por los envases generados con un 92%, mientras que el 8% respondieron que si porque los entregan a los recicladores.

### 4. ¿Qué hace con el aceite usado que se genera en su negocio?



*Ilustración 9 Aceite usado que se genera*

De los aceites usados que se generan el 84% lo entregan a un gestor, mientras que el 8% lo vende al granel y el 8% lo desecha.

#### 4.1.2. Cálculo de la generación de aceites usados

Para la obtención de este cálculo se basó en la cantidad de envases vacíos generados lo cual nos permitió estimar el volumen total generado de aceite en litros mediante la siguiente ecuación:

$$V = 0,946R_{1L} + 3,7|R_{1gal} + 2,5R_{2,5gal} + 5R_{5gal}| \cdot \frac{1}{t}$$

$$V = 0,946(12)_{1L} + 3,7|(10)_{1gal} + 2,5(4)_{2,5gal} + 5(5)_{5gal}| \cdot \frac{1}{6}$$

$$V = 11,352_{1L} + 3,7|10_{1gal} + 10_{2,5gal} + 25_{5gal}| \cdot \frac{1}{6}$$

$$V = 11,352_{1L} + 3,7|45_{gal}| \cdot \frac{1}{6}$$

$$V = 11,352 + 166,5gal \cdot \frac{1}{6}$$

$$V = 29,642 \text{ lts}$$

Donde:

V = Volumen total de aceite usado (L)

3,7 = Valor de conversión, galones a litros

t = Cantidad de tiempo con el que se estima el volumen (semana)

R<sub>1L</sub> = número de unidades generadas de 1 L

R<sub>1gal</sub> = número de unidades generadas de 1 galon

R<sub>2,5gal</sub> = número de unidades generadas de 2,5, galones

R<sub>5gal</sub> = número de unidades generadas de 5 galones

#### 4.1.3. Cálculo de la generación de envases vacíos de aceite lubricante

Para la obtención de este cálculo se recolectaron los envases vacíos generados en el transcurso de una semana, donde se aplicó la siguiente ecuación:

$$W_R = \sum_{i=1}^n W_i R_i = W_{R(1L)} \times R_{1L} + W_{R(1gal)} \times R_{1gal} + W_{R(2,5gal)} \times R_{2,5gal} + W_{R(5gal)} \times R_{5gal}$$

$$W_R = \sum_{i=1}^n W_i R_i = 0,084_{R(1L)} \times 12_{1L} + 0,213_{R(1gal)} \times 10_{1gal} + 0,418_{R(2,5gal)} \times 4_{2,5gal} \\ + 1,032_{R(5gal)} \times 5_{5gal}$$

$$W_R = \sum_{i=1}^n W_i R_i = 1,008_{R(1L)} + 2,13_{R(1gal)} + 1,672_{R(2,5gal)} + 5,16_{R(5gal)}$$

$$W_R = \sum_{i=1}^n W_i R_i = 9,97Kg$$

Dónde:

$W_R$  = Peso total para la semana de envases en Kg

$W_{R(1L)}$  = 0,084 Kg

$W_{R(1gal)}$  = 0,213 Kg

$W_{R(2,5gal)}$  = 0,418 Kg

$W_{R(5gal)}$  = 1,032 Kg

$W_i$  = Número de recipientes de su respectiva denominación

#### 4.1.4. Cálculo de la generación de filtros usados

Se recogió los filtros usados generados en el transcurso de una semana para con ello calcular el peso.

$$W_{FA} = \bar{W} \cdot n$$

$$W_{FA} = (0,418) \cdot (25)$$

$$W_{FA} = 10,45 \text{ Kg}$$

Dónde:

$W_{FA}$  = Peso total para la semana de filtros de combustibles en kg

$\bar{W}$  = Peso medio de filtros de combustible kg

n = Número de filtros de combustibles (unidades)

#### 4.2. Bodega para almacenamiento de los desechos peligrosos

Los desechos peligrosos que se generan en las lavadoras y lubricadoras, que se encuentran dentro del listado de desechos peligrosos por fuente no especifica son los siguientes:

*Tabla 2 Desechos peligrosos generados en Lavadoras y Lubricadoras del Cantón La Maná*

<b>Desecho Peligroso</b>	<b>CRTIB</b>	<b>Código</b>	<b>Cantidad de desechos/mes</b>
Aceites minerales usados o gastados	T, I	NE-03	655,20 gal
Envases y contenedores vacíos de materiales tóxicos sin previo tratamiento	T	NE-29	837,48 kg
Filtros usados de aceite mineral	T	NE-32	877,80 kg
Material adsorbente contaminado con hidrocarburos: waipes, paños, trapos, aserrín, barreras adsorbentes y otros solidos adsorbentes	T	NE-42	575,08 kg

#### 4.2.1. Hojas de seguridad de los residuos peligrosos generados

##### 4.2.1.1. Hoja de Seguridad de Aceites Lubricantes Usados

<b>HOJA DE SEGURIDAD</b>	
<b>ACEITES USADOS</b> Desecho de aceite lubricantes	
<b>DESCRIPCION DEL DESECHO</b>	
Todo aceite industrial que se haya vuelto inadecuado para el uso al que se le hubiera asignado inicialmente. Se incluyen en esta definición, en particular, los aceites minerales usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, los aceites minerales usados de los lubricantes, los de turbinas y de los sistemas hidráulicos, así como las mezclas y emulsiones que los contengan.	
<b>NATURALEZA DE LOS RIESGOS</b>	
No son volátiles, combustibles. No presenta un peligro significativo para la salud por inhalación. Algunos componentes son peligrosos, incluyendo el tipo de aceite base, además de los hidrocarburos aromáticos polinucleares acumulados. Se debe evitar el contacto prolongado y repetido con la piel. Pueden contener cantidades de aditivos que son irritantes para la piel y los ojos y posiblemente sensibilizante.	
<b>DECLARACION DE RIESGOS</b>	
<b>Para el ser humano:</b> Una exposición prolongada y repetida a gases de compuestos orgánicos, compuestos aromáticos, metales pesados y otras sustancias presentes en los aceites usados , que de u modo u otro son arrojados a la atmosfera, son componentes muy dañinos que pueden provocar desde pequeñas afectaciones sobre el sistema respiratorio, hasta efectos cancerígenos y mutagénicos en distintos órganos debido a su carácter irritante y toxico.	
<b>Agua:</b> Generan finas películas impermeables en la superficie de los cursos de agua y debido a su insolubilidad impiden el paso de oxígeno a través de ella, produciendo la muerte de organismo que la pueblan. Además de tener efectos tóxicos diversos para organismos de agua dulce y marinos, este tipo de contaminación puede inutilizar cursos de agua utilizados como fuentes de agua potable.	<b>Suelo:</b> Los hidrocarburos no biodegradables que componen el aceite usado en contacto con el suelo destruyen el humus vegetal, y por tanto la fertilidad del suelo, y generan la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
<b>INCOMPATIBILIDAD DE DESECHO</b>	
Agentes oxidantes fuertes	
<b>MEDIDAS DE PRECAUCION</b>	
<b>Inhalación:</b> saque a la persona al aire libre, ayude a la respiración, en caso de ser necesario. Obligue a que la persona repose y a que respire profunda y calmadamente.	

**Contacto con la piel:** lave de inmediato con abundante agua. Bajo la ducha retire la ropa contaminada, si la zona de contacto se mantiene enrojecida consulte a su médico.

**Contacto con los ojos:** lave de inmediato con abundante agua por lo menos 15 minutos y consulte con su médico.

**Ingestión:** NO INDUZCA EL VOMITO. Si la persona esta consiente, de a beber agua o leche. Manténgala abrigada mientras llega el médico.

#### **INSTRUCCIONES EN CASO DE INCENDIO/DERRAME/GOTEO**

**Agentes de extinción:** polvo químico seco, espuma de baja expansión, dióxido de carbono, agua de forma de nieblita fina. El agua en general no es efectiva por esta razón no se recomienda el uso.

**Procedimientos especiales para combatir el fuego:** la lucha contra el fuego debe realizarse a una distancia prudente o desde un lugar protegido. En lo posible debe tener el viento en la espalda.

**Equipos de protección personal para atacar el fuego:** use equipo de respiración autónoma y protección contra el calor radiado por el fuego.

Medidas de emergencia a tomar en caso de derrame: aleje todo el personal que no sea necesario para el control de la emergencia. Elimine toda posible fuente de ignición. Ventile el área del derrame. Evite la entrada del producto en alcantarillas y cursos de agua. Absorba los residuos en material inerte.

Equipo de protección personal: use equipo de respiración autónoma. Proteja el cuerpo con trajes especiales al menos del tipo B.

Precauciones para evitar daños al ambiente: evite la entrada del producto en alcantarillas y cuerpos de agua.

#### **INSTRUCCIONES PARA ALMACENAMIENTO Y MANEJO**

Los envases deben guardarse bien cerrados, alejados de cualquier posible fuente de ignición. Use solo la cantidad necesaria para el proceso.

El lugar de almacenamiento debe ser fresco y seco, contar con buena ventilación, ya sea natural o forzada.

Se recomienda envases metálicos para el almacenamiento del mismo.

Acuerdo Ministerial 142

INEN 2266

<https://gulfcolumbia.com/wp-content/uploads/2017/10/hoja-de-seguridad-gulf-superfleet-supreme-sae-15w40-ci-4-sl.pdf>


<http://www.ridssso.com/documentos/muro/df0d71fe84fe7f4e0e680109b87e2933.pdf>

[https://www.e-seia.cl/archivos/Capitulo\\_07\\_\\_Aceites\\_usados.pdf](https://www.e-seia.cl/archivos/Capitulo_07__Aceites_usados.pdf)

<https://www.yumpu.com/es/document/read/14725420/guia-tecnica-para-generadores-de-aceites-usados-respel>

<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/ACUERDO-ALU-Reformado-03-05-18.pdf>

#### 4.2.1.2. Hoja de Seguridad de Filtro de Aceite

<b>HOJA DE SEGURIDAD</b>	
<b>FILTRO DE ACEITE</b>	
<b>DESCRIPCION DEL DESECHO</b>	
Es un elemento adecuado que retiene las impurezas contenidas en el aceite lubricante	
<b>NATURALEZA DE LOS RIESGOS</b>	
<p>No presenta riesgo por inhalación</p> <p>El contacto continuo con la piel puede ocasionar dermatitis crónica. A corto plazo puede ocasionar irritación leve.</p> <p>No presenta riesgo por ingesta</p> <p>Los riesgos al ambiente son bajos, ya que estos filtros se encuentran en un sitio alto lejos de rejillas.</p> <p>Presenta riesgo de inflamarse si se aproxima a la fuente de ignición</p> <p>Reacciona con agentes oxidantes fuertes.</p> <p>Es incompatible a los agentes oxidantes fuertes.</p> <p>No es inflamable ni combustible.</p>	
<b>DECLARACION DE RIESGOS</b>	
<p>Puede afectar a los organismos acuáticos, ya que, en el vertimiento a los cuerpos de agua, pueden formar una película sobre la superficie de la misma, ocasionando daños físicos o los organismos acuáticos y reduce la transferencia de oxígeno</p> <p>El producto es una mezcla de componentes no volátiles que no es probable que se liberen al aire en cantidades significativas. Es improbable que tenga un efecto potencial en la reducción del ozono y el calentamiento global.</p>	
<b>INCOMPATIBILIDAD DE DESECHO</b>	
Reacciona con agentes oxidantes fuertes	
<b>Componentes:</b>	
<p><b>Carcasa:</b> parte que varía el espesor de la chapa, depende del modelo del motor para soportar la presión del aceite la cual cambia de un motor a otro, evitando que este se deteriore.</p> <p><b>Brida:</b> elemento por donde el aceite entra y sale filtrado</p> <p><b>Válvula de retención:</b> cumple la función de no dejar que el filtro de aceite se vacíe en el momento que el motor está parado.</p> <p><b>Resorte válvula retención:</b> pieza que mantiene el cartucho filtrante en posición y le da mejor cierre al flapper.</p> <p><b>Cartucho filtrante con válvula de escape o saturación:</b> está compuesto por papel de celulosa, encargado de filtrar el aceite, un caño central y dos tapas de metal, encargadas de soportar el pico de presión que ejerce la bomba y una válvula de escape o saturación preparada para abrir y dejar que el aceite circule sin filtrar evitando así que el filtro explote.</p> <p><b>Soporte de cartucho:</b> mantiene centrado al cartucho dentro de la carcasa.</p>	
<b>INTRUCCIONES EN CASO DE INCENDIOS/ DERRAMES/GOTEO</b>	

<p>Agentes extintores Dióxido de Carbono, espuma mecánica, polvo químico seco y neblina de agua.</p> <p>Debe ser atacado por personal entrenado en incendios de hidrocarburos.</p> <p>Utilizar elementos de protección personal como: botas, guantes, equipos de protección respiratoria, visual y facial</p> <p>No exponerse a inhalaciones de vapores de la combustión.</p> <p>No es necesario establecer perímetro de seguridad, salvo en el caso de incendios.</p> <p>Evite que el residuo se almacene sobre el suelo y bajo inclemencias climáticas.</p>
<p><b>INSTRUCCIONES PARA ALMACENAMIENTO Y MANEJO</b></p>
<p>En cualquier caso, de almacenamiento de filtros de aceite, no se puede consumir alimentos, beber o fumar</p> <p>El área debe estar debidamente señalizada e identificada</p> <p>El lugar debe tener condiciones de impermeabilización, que evite la contaminación del suelo y de las fuentes de agua subterráneas, no debe presentar grietas u otros defectos que impidan la fácil limpieza.</p> <p>Garantizar una excelente ventilación, ya sea natural o forzada, en especial si hay presencia de sustancias combustibles.</p>
<p><a href="https://portal.ecolcin.com/wp-content/uploads/2012/09/MSDS-FILTROS.pdf">https://portal.ecolcin.com/wp-content/uploads/2012/09/MSDS-FILTROS.pdf</a></p> <p><a href="https://napafilters.com/wp-content/uploads/W1019NrevC-SP-Filtres-%C3%A0-huile-ECOLAST-SDS-51791EC51792EC51971EC-51748EC-51799EC-57746EC-57745EC.pdf">https://napafilters.com/wp-content/uploads/W1019NrevC-SP-Filtres-%C3%A0-huile-ECOLAST-SDS-51791EC51792EC51971EC-51748EC-51799EC-57746EC-57745EC.pdf</a></p> <p><a href="https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/Acuerdo-Ministerial-No.-042.pdf">https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/Acuerdo-Ministerial-No.-042.pdf</a></p>

#### 4.2.1.3. Hoja de Seguridad de Envases Vacíos de Aceites Lubricantes

<b>HOJA DE SEGURIDAD</b>	
<b>ENVASES VACIOS DE ACEITES LUBRICANTES</b>	
<b>DESCRIPCION DEL DESECHO</b>	
Son envases utilizados para el almacenamiento de aceite lubricante, este desecho debe estar almacenado en una bodega y separado de los demás envases.	
<b>NATURALEZA DE LOS RIESGOS</b>	
Solidos con características toxicas, debido a su contenido, ya que puede ocasionar varias enfermedades en la salud al pasar el tiempo.	
<b>DECLARACION DE RIESGOS</b>	
El contacto con posibles remanentes, pueden producir irritación en la piel y dermatitis. De exponerse debe realizarse con el equipo de protección adecuado.	
<b>INCOMPATIBILIDAD DEL DESECHO</b>	
No almacenar con objetos de características gases inflamables	
<b>INSTRUCCIONES EN CASO DE INCENDIOS/DERRAME/GOTEO</b>	
Agentes extintores Dióxido de Carbono, espuma mecánica, polvo químico seco y neblina de agua.	

Utilizar elementos de protección personal como: botas, guantes, equipo de protección respiratoria, visual y facial.

No exponerse a inhalaciones de vapores de combustión.

**INSTRUCCIONES PARA ALMACENAMIENTO Y MANEJO**

Durante el almacenamiento y manejo no se debe mezclar los siguientes materiales/desechos peligrosos: combustibles y materiales orgánicos, agentes reductores fuertes, explosivos, metales, semillas o alimentos.

**4.2.1.4. Hoja de Seguridad de Material Adsorbente Contaminado**

<b>HOJA DE SEGURIDAD</b>	
<b>MATERIAL ADSORBENTE CONTAMINADO</b>	
<b>DESCRIPCION DEL DESECHO</b>	
Paños absorbentes seleccionados de acuerdo a las características de la sustancia. Son idóneos para responder ante situaciones provocadas por derrames de líquidos. Tienen una buena capacidad de absorción y un manejo fácil y cómodo. Estos materiales serán previamente escurridos en su totalidad y dispuestos en tanques debidamente identificados para su posterior tratamiento.	
<b>NATURALEZA DE LOS RIESGOS</b>	
En contacto con la piel y los ojos, puede causar irritaciones Por inhalación del material contaminado provocan tos, irritaciones al sistema respiratorio	
<b>DECLARACION DE RIESGOS</b>	
Nocivo si es ingerido, absorbido e inhalado, además puede causar irritación. Evitar contacto con los ojos, la piel y la ropa. Lavar completamente después del manejo.	
<b>INCOMPATIBILIDAD DEL DESECHO</b>	
No almacenar con objetos de características gases inflamables Evitar el contacto con oxidantes fuertes como líquidos clorados y oxígeno concentrado.	
<b>INSTRUCCIONES EN CASO DE INCENDIO/DERRAME/GOTEO</b>	
En caso de incendio, sofocar con arena seca, caliza molida seca, o agentes de polvo químico seco especialmente dosificados para incendios de polvo metálico. No usar tetracloruro de carbono, CO2 extintores ni agua. En caso de derrame, barrer (recoger) y retirar. Mantener alejado de fuentes de calor	
<b>INSTRUCCIONES PARA ALMACENAMIENTO Y MANEJO</b>	
El acopio debe realizarse en un área exclusiva para esto, debidamente señalizada e identificada Las paredes y el piso deben ser construidos en material impermeable, evitando la contaminación del agua subterránea y del suelo. El material contaminado tiene que estar debidamente rotulado Garantizar una excelente ventilación natural o forzada	

#### **4.2.2. Almacenamiento de materiales peligrosos**

Toda persona que almacene y maneje materiales peligrosos es responsable de verificar que estos materiales se encuentren identificados y etiquetados de conformidad con la presente norma.

Durante el almacenamiento y manejo general de materiales peligrosos ni se debe mezclar los siguientes materiales (30):

- a) Materiales tóxicos con alimentos, semillas o cultivos agrícolas comestibles.
- b) Combustibles con comburentes.
- c) Explosivos con fulminantes o detonadores.
- d) Líquidos inflamables con comburentes.
- e) Materiales radioactivos con otro cualquiera.
- f) Sustancias infecciosas con ninguna otra.
- g) Ácidos con bases.
- h) Oxidantes [comburentes) con reductores.
- i) Otros.

#### **4.2.3. Localización**

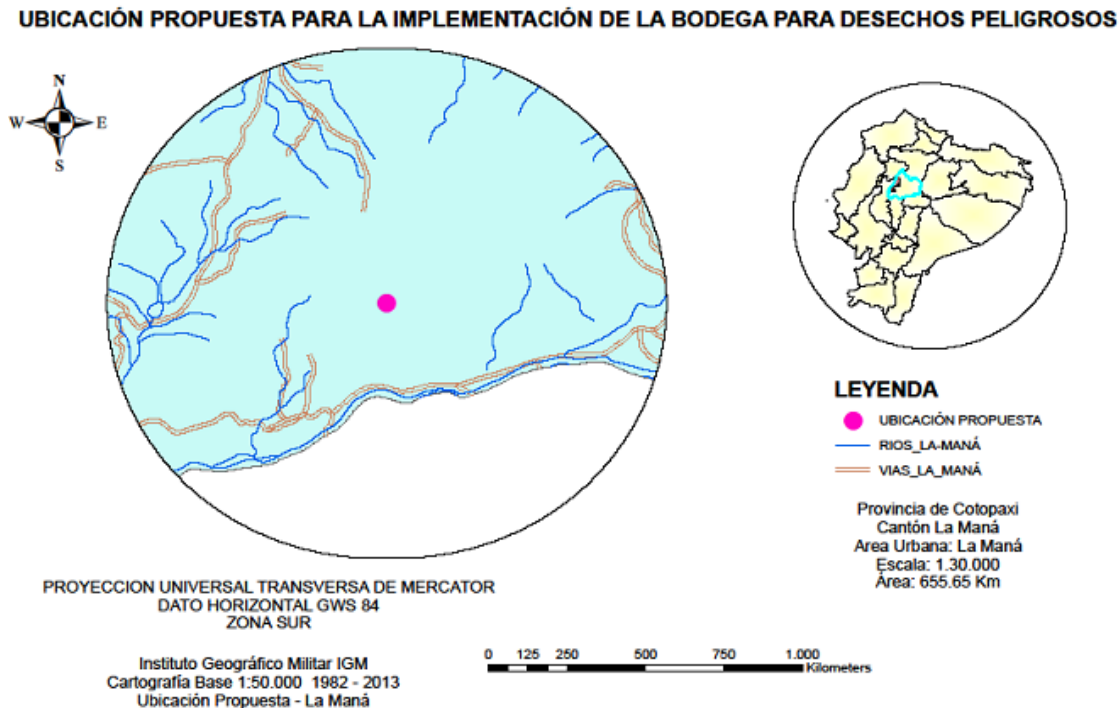
Los lugares destinados para servir de áreas de almacenamiento deben reunir las siguientes condiciones:

- a) Estar situados de preferencia en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre, animales, de ríos, pozos, canales o lagos.
- b) Las áreas destinadas para almacenamiento deben de estar aisladas de fuentes de calor e ignición.
- c) Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.
- d) Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los bomberos.

En la Ilustración 10 se muestra dentro del cantón La Maná donde se propone que esté ubicada la bodega para el almacenamiento de desechos peligrosos, por ser el lugar que reúne las características que se encuentran estipuladas en el Acuerdo Ministerial 2266, con las siguientes coordenadas:

Coordenada Este: 698804 m

Coordenada Norte: 989295 m



*Ilustración 10* Ubicación propuesta para la implementación de la bodega de desechos peligrosos

Elaborado por: Yuliana Moreira

#### 4.2.4. Características del área de almacenamiento

Los lugares destinados al almacenamiento de materiales peligrosos deben ser diseñados o adecuados en forma técnica y funcional de acuerdo a los materiales que vayan a ser almacenados y deben observarse los siguientes requisitos (30):

- a) El lugar debe ser exclusivo y estar señalizado con letreros que indiquen la clase de materiales peligrosos almacenados de acuerdo con el SGA, en accesos y costado de forma clara y visible.

- b) El sitio de almacenamiento debe estar cubierto y protegido de la intemperie y debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.
- c) Tener las identificaciones de posibles fuentes de peligro y marcar la localización de equipos de emergencia y de protección.
- d) Contar con un sistema de detección y alarma contra incendios de acuerdo con la normativa ecuatoriana de construcción.
- e) Disponer de ventilación natural o forzada dependiendo de los materiales peligrosos almacenados y de acuerdo a lo establecido en la MSDS “Hoja de Datos de Seguridad de Materiales” para garantizar que no se alcancen concentraciones peligrosas para la salud
- f) Controlar la temperatura en el interior del área de almacenamiento, la que debe estar acorde a las características del material almacenado.
- g) Construir los lugares de almacenamiento con materiales de características retardantes al fuego, en especial la estructura que soporta el techo.
- h) Asegurar que el piso del área de almacenamiento sea impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.
- i) Sobre el piso de entrada, el lugar de almacenamiento debe tener una rampa inclinada con un alto no menor de 10 cm, con una pendiente no mayor al 10% para facilitar el acceso de los vehículos, esta rampa también debe construirse cuando exista conexión entre las áreas de almacenamiento.
- j) Contar con canales periféricos de recolección contruidos de hormigón, con una profundidad mínima de 15cm bajo el nivel del suelo del área de almacenamiento. Estos canales deben conectarse a una fosa cuya capacidad debe ser de al menos 110% del envase de mayor capacidad, con el fin de que las áreas cercanas no se contaminen y no deben estar directamente conectados al alcantarillado público.
- k) Las instalaciones eléctricas deben de estar protegidas y conectadas a tierra.
- l) El alumbrado artificial debe estar instalados sobre los pasillos, a una altura de 1m sobre la línea más alta del material almacenado.
- m) Debe existir un espacio mínimo de 10 m entre la cerca o muro del medio circundante y las paredes de área de almacenamiento.

- n) Debe tener una cerca o muro en todo su alrededor y no permitir la entrada de personas no autorizadas.
- o) El lugar de almacenamiento debe tener puertas de emergencia, las mismas que se debe ubicar a 30 m de distancia unas de otras, cuando el tamaño del área de almacenamiento así lo amerite.
- p) Las puertas de emergencia del área de almacenamiento deben estar siempre libres de obstáculos que impidan salir del local, deben abrirse hacia fuera y con un sistema de abertura rápida.
- q) Disponer de una ducha de agua de emergencia y fuente lavaojos.
- r) El área de almacenamiento debe tener un bordillo en su alrededor.
- s) Demarcación de pasillos con líneas amarillas
- t) Las aberturas de las paredes del lugar de almacenamiento deben estar protegidas con barreras para prevenir la entrada de roedores u otros animales que destruyan los materiales almacenados.
- u) Todas las áreas de almacenamiento deben disponer de un sistema pararrayos.
- v) Los tanques de almacenamiento al granel que se encuentran ubicados en áreas interiores o exteriores, que contienen líquidos inflamables o combustibles, mínimo, deben mantener una distancia de separación entre ellos de 1/6 de la suma del diámetro de los tanques adyacentes.
- w) Cuando se maneje menos de 500 Kg de materiales peligrosos en envases menores a 200 Kg o 200 L, se podrán almacenar en estanterías que cumplan las siguientes características:
  - Cerrada con acceso restringido
  - De material incombustible
  - Con ventilación que evite acumulación de gases en su interior
  - Con mecanismo de control de derrame (con repisas auto-contenidas)

#### **4.2.5. Condiciones de almacenamiento**

- a) Las sustancias peligrosas deben estar contenidas al interior de recipientes sacos, tambores, cuñetes, estanques u otros).

- b) almacenamiento ordenado sobre palets o estanterías tipo rack, segregadas, independientes o separadas según se clasificación específica y compatibilidad.
- c) El almacenamiento no debe obstruir vías de ingreso y evacuación.
- d) El pasillo central debe tener como mínimo de 2,4m de ancho y 1,2m en los pasillos secundarios.
- e) la distancia mínima de sustancias peligrosas a muros perimetrales interiores es de 0,5m como mínimo.
- f) Señalizar con letreros que indique la clasificación de los materiales almacenados.
- g) Etiquetado de los materiales peligrosos, que incluya información de los riesgos asociados y acciones a seguir en caso de emergencia.
- h) Los envases que contienen materiales líquidos deben almacenarse con los cierres hacia arriba.
- i) Los bloques para almacenar materiales peligrosos deben tener un ancho de dos palets y un largo que no debe exceder de 8 palets.
- j) La altura de apilamiento debe aplicarse de acuerdo al tipo de peligro, tipo de embalaje, volumen y peso de material, dependiendo de si se usa palets o estanterías metálicas.
- k) Las filas (cada palets) del bloque debe estar debidamente identificadas y señalizadas (marcadas en el piso del área de almacenamiento).

#### **ANEXO J (Normativo)**

#### **MATRIZ DE COMPATIBILIDAD**

MATRIZ DE COMPATIBILIDAD		Clase	2	3	4	5	6	8					
<p><b>Nota:</b> Generalmente Explosivos y Sustancias Radioactivas son incompatibles con el resto de materiales. Materiales de la clase 9 deben ser segregados de acuerdo con lo especificado en la MSDS.</p>		Clase											
GASES COMPRIMIDOS	2.1 Inflamables	2		Compatible	Manténgase aparte	Segregado	Segregado	Segregado	Segregado	Segregado	Aislado	Manténgase aparte	Manténgase aparte
	2.2 No inflamables/No tóxicos	2		Manténgase aparte	Compatible	Manténgase aparte	Segregación puede ser necesaria	Segregado	Segregación puede ser necesaria	Segregación puede ser necesaria	Segregado	Segregación puede ser necesaria	Manténgase aparte
LÍQUIDOS INFLAMABLES	y combustibles líquidos	3		Segregado	Manténgase aparte	Compatible	Manténgase aparte	Segregado	Segregado	Segregado	Aislado	Manténgase aparte	Manténgase aparte
SÓLIDOS INFLAMABLES	4.1 Sólidos inflamables	4		Segregado	Segregación puede ser necesaria	Manténgase aparte	Compatible	Manténgase aparte	Segregado	Segregado	Segregado	Manténgase aparte	Segregación puede ser necesaria
	4.2 Combustión espontánea	4		Segregado	Segregado	Segregado	Manténgase aparte	Compatible	Manténgase aparte	Segregado	Aislado	Manténgase aparte	Manténgase aparte
	4.3 Peligroso al contacto con agua	4		Segregado	Segregación puede ser necesaria	Segregado	Segregado	Manténgase aparte	Compatible	Manténgase aparte	Segregado	Segregación puede ser necesaria	Segregación puede ser necesaria
SUSTANCIAS OXIDANTES	5.1 Agentes oxidantes	5		Segregado	Segregación puede ser necesaria	Segregado	Segregado	Segregado	Manténgase aparte	!	Segregado	Manténgase aparte	Manténgase aparte
	5.2 Peróxidos orgánicos	5		Aislado	Segregado	Aislado	Segregado	Aislado	Segregado	Segregado	Compatible	Manténgase aparte	Manténgase aparte
SUSTANCIAS TÓXICAS		6		Manténgase aparte	Segregación puede ser necesaria	Manténgase aparte	Manténgase aparte	Manténgase aparte	Segregación puede ser necesaria	Manténgase aparte	Manténgase aparte	Compatible	Segregación puede ser necesaria
SUSTANCIAS CORROSIVAS		8		Manténgase aparte	Manténgase aparte	Manténgase aparte	Segregación puede ser necesaria	Manténgase aparte	Segregación puede ser necesaria	Manténgase aparte	Manténgase aparte	Segregación puede ser necesaria	!
<b>LEYENDA</b>													
Compatible	Materiales de la misma clase deberían ser compatibles. Consulte la MSDS o al proveedor para requerimientos para sustancias individuales			Segregado	Deberían estar segregados a una distancia mínima de 5 m y mantenerse en recintos o compartimentos separados.			Manténgase aparte	Deberían mantenerse a una distancia mínima de 3m. Consulte la MSDS o al proveedor para requerimientos para sustancias individuales				
!	Materiales de la misma clase podrían ser incompatibles o reaccionar peligrosamente. Consulte la MSDS o al proveedor para requerimientos para sustancias individuales			Aislado	Aplica a peróxidos orgánicos. Se recomienda el almacenamiento dedicado o en gabinetes. Debe existir separación de edificios y linderos.			Segregación puede ser necesaria	Consulte la MSDS o al proveedor para requerimientos para sustancias individuales				

*Ilustración 11 Matriz de Compatibilidad*

[FUENTE: AS/NZS 3833:2007 Australian/New Zealand Standard]

### **4.3. Diseño**

La bodega debe ser diseñada de manera que permita la separación de los materiales incompatibles por medio de áreas separadas, muros cortafuegos u otras precauciones aceptables, además de permitir el movimiento y manejo seguro de los residuos peligrosos; debe de existir espacio suficiente para el acceso libre por varios costados en caso de emergencia.

Los materiales de construcción no deben ser combustibles y la estructura debe ser de concreto armado o acero, en caso de ser de acero debe de ser protegidas del calor aislándolas.

#### **4.3.1. Paredes**

Las paredes deben de ser construidas con materiales que combinen resistencia al fuego con resistencia física y estabilidad; por tanto, deben ser en concreto, ladrillo o bloques de cemento, según las Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carreteras de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos (31).

#### **4.3.2. Pasillos**

Los pasillos deben ser suficientemente amplios para el tráfico peatonal, con medidas de 2,4 metros de ancho (31).

#### **4.3.3. Puertas**

Las puertas en las paredes interiores deben diseñarse para confinar el fuego y por tanto su resistencia debe ser las mismas que la de los muros contrafuegos, contar con sistema de cierre mecánico que se active automáticamente al detectarse un incendio, debe mantenerse libre de toda obstrucción que impida el cierre de puertas (31).

#### **4.3.4. Pisos**

Los pisos deben de ser impermeabilizados, evitando la infiltración de contaminantes, resistente a las sustancias y o residuos que se almacenen. Debe ser liso sin ser resbaloso y libre de grietas, su diseño debe de prever la contención del agua de limpieza, de posibles derrames o del agua residual generada durante la extinción del fuego, por tanto, se

recomienda un desnivel del piso de mínimo el 1% con dirección a un sistema de colector, y la construcción de un bordillo perimetral de entre 20 y 30 cm de alto (31).

#### 4.3.5. Muros cortafuegos

Deben de ser construidos hasta una altura de al menos 50 cm por encima de la cubierta de techo más alto o deben tener algún otro medio para impedir la propagación del fuego, además de que las paredes externas e internas, deben ser diseñadas para actuar como rompe fuego y ser de un material sólido resistente al fuego, los más adecuados que combinan resistencia física y estabilidad son el concreto, los ladrillos y los bloques de cemento.

En la siguiente tabla se presenta el espesor mínimo de un muro contrafuego dependiendo de su altura libre. Se permite el uso de materiales y espesores diferentes, siempre y cuando se demuestre que presentan un comportamiento general equivalente al de los muros especificados (32).

*Tabla 3 Espesor mínimo de un muro de contrafuego*

Área libre del muro	Espesor mínimo (m)	
	Ladrillo macizo	Concreto macizo
Hasta 4,0 m	0,25	0,07
Más de 4,0 m	0,40	0,15

Fuente: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

#### 4.3.6. Salidas de emergencia

Deben existir salidas de emergencias distintas a las puertas principales de ingreso, teniendo en cuenta como principal condicionante, que alguien pueda quedar atrapado, asegurándose que la salida de emergencia de este suficientemente señalizada. Las puertas deberán abrirse en el sentido de la evacuación sin que haya necesidad del uso de llaves ni mecanismos que requieran un conocimiento especial.

#### 4.3.7. Drenaje

Se debe evitar drenajes abiertos en sitios de almacenamiento de residuos peligrosos, para prevenir la descarga a cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado público del agua contaminada. Este tipo de drenajes son adecuados para evacuar el agua lluvia de los techos y alrededores de la bodega.

#### **4.3.8. Techos**

Deben ser diseñados de tal forma que no admitan el ingreso de agua lluvia a las instalaciones, pero que permitan la salida del humo y el calor en caso de un incendio, esto debido que la rápida liberación del humo y el calor mejorará la visibilidad de la fuente de fuego y retardará su dispersión lateral. Las cubiertas deben fabricarse con un material que se disgregue fácilmente con el fuego y en consecuencia permite la salida del humo y el calor.

#### **4.3.9. Ventilación**

Debe tener óptima ventilación natural o forzada dependiendo de las sustancias peligrosas almacenadas y la necesidad de proveer condiciones confortables de trabajo, una adecuada ventilación se puede lograr localizando conductos de ventilación en la pared, cerca al nivel del piso y conductos de ventilación en el techo o en la pared justo debajo del techo.

#### **4.3.10. Señalización**

Esta tiene por objeto establecer colores y señales normalizadas que adviertan al personal la presencia de un riesgo o la existencia de una prohibición u obligación, con el fin de prevenir accidentes que afecten la salud o el medio ambiente. Es conveniente el uso de símbolos fáciles. Las señales deberán colocarse en un lugar estratégico a fin de atraer la atención de quienes sean los destinatarios de la información, la cual deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Señalizar todas las áreas de almacenamiento y estanterías.
- b. Señalizar el uso obligatorio de los equipos de protección personal para acceder a los sitios de almacenamiento de sustancias o residuos peligrosos.
- c. Señalizar todos los lugares de almacenamiento con los correspondientes pictogramas de obligación a cumplir con determinados comportamientos, tales como no fumar, uso de equipos de protección personal, entre otros.
- d. Señalizar que solo personal autorizado puede acceder a sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas.
- e. Instalar señales en todos los sitios de tratamiento y bodega, que permitan conocer a todos los usuarios situaciones de emergencia cuando estas se presenten o las instrucciones de protección requeridas. Se recomienda que la señalización de

emergencia de las bodegas de almacenamiento se realice mediante señales acústicas o comunicaciones verbales.

- f. Señalizar los equipos contra incendio, las salidas, recorridos de evacuación y la ubicación de los primeros auxilios.

### **i. Señales de prohibición**

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal (33).



*Ilustración 12 Señaléticas de Prohibición*

### **ii. Señales de salvamento y de socorro**

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde, el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal (34).



*Ilustración 13 Señalización de salvamento y socorro*

### iii. Señales de equipos contra incendios

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo, el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal (34).



*Ilustración 14 Esquema de señalización de equipos contra incendio*

#### **4.4. Operación de almacenamiento**

El manejo y ubicación de las sustancias dentro de la bodega son acciones que debe ser controladas periódicamente para evitar la generación de impactos ambientales adversos. Para aquellas bodegas en donde se va a iniciar por primera vez una operación de almacenamiento de sustancias químicas es recomendable que se implementan las disposiciones dadas, para aquellas en donde la operación ya está en marcha lo aconsejable es que adopten las medidas necesarias y fortalezcan su sistema para que el almacenamiento y manipulación de este tipo de sustancias sea segura (30).

##### **4.4.1. Condiciones de la operación**

Para el manejo de residuos peligrosos se deben establecer un sistema de documentación para todo el personal que incluya:

Instrucciones de la operación segura y correcta de todos los equipos incluyendo equipos de protección personal y de almacenamiento de los materiales peligrosos.

Hojas de seguridad para todas las sustancias peligrosas almacenadas.

Instrucciones y procedimientos sobre higiene, seguridad y medio ambiente.

Instrucciones y procedimientos sobre emergencias (30).

##### **4.4.2. Etiquetado**

Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie, pueden ser adheribles o estar impresas en el empaque, adicionalmente llevar marcas indelebles y legibles (30).

###### **4.4.2.1. Etiquetas para la identificación de envases**

Una sustancia clasificada como peligrosa y contenida en un envase llevara una etiqueta en la que deben figurar los siguientes elementos (30):

- a) Identificado de las sustancias o mezcla peligrosa
- b) Pictograma de peligro
- c) Palabra de advertencia

- d) Indicadores de peligro
- e) Consejo de prudencia y pictograma de precaución
- f) Identificación de proveedor
- g) Composición química
- h) Contenido neto

La etiqueta debe estar escrita en idioma castellano, las representaciones gráficas, figuras o pictogramas incluidos en los mismos deben aparecer claramente visibles y fácilmente legibles por una persona de vista normal (ANEXO A)

Las etiquetas deben ajustarse al tamaño del envase y dependerán del tipo de contenedor sobre el cual habrán de ser colocadas (Anexo A). La dimensión de las etiquetas debe ser de 100 mm x 100 mm. Para los envases menores a 20 litros o 25 kg, las etiquetas deben abarcar por lo menos el 25% de la superficie de la cara lateral del mayor tamaño.

Los códigos de colores se deben aplicar de acuerdo a lo indicado en la Tabla del Anexo C

Cuando se requieran dos o más etiquetas, estas deben colocarse juntas.

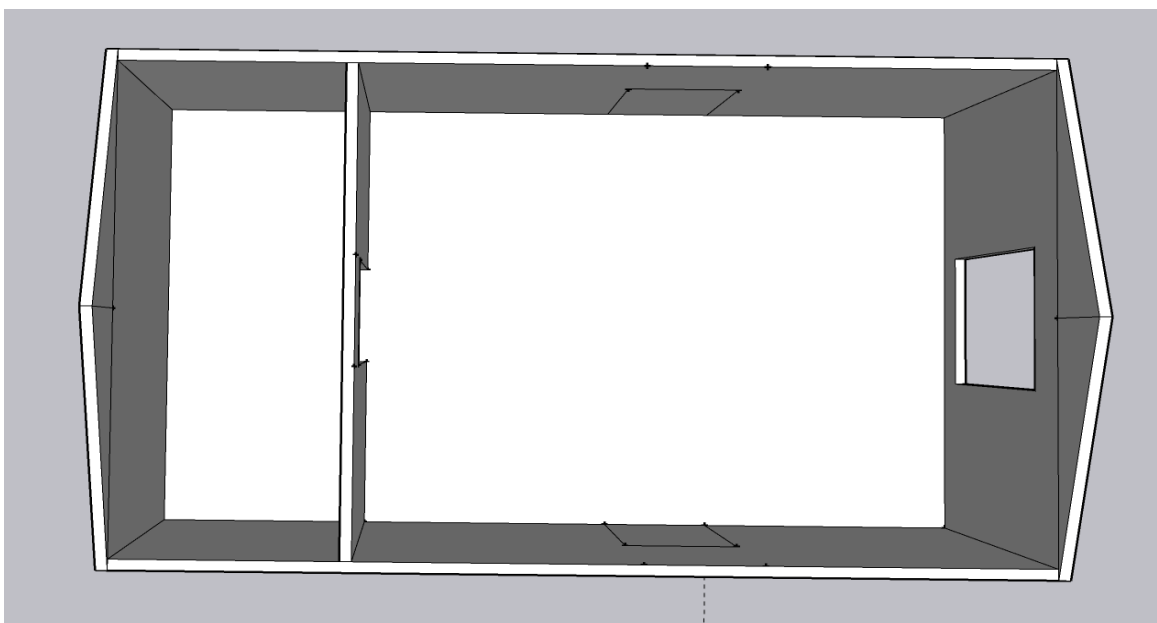
#### **4.5. Apilamiento**

- a) Los materiales peligrosos deben ser apilados cumpliendo la matriz de compatibilidad indicada en el Anexo J
- b) Los envases deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.
- c) La altura máxima de apilamiento de envases apoyados directamente unos encima de otros, estará determinada por la resistencia del propio envase. Los recipientes estarán protegidos contra riesgos que provoquen su caída, rotura y derrame del líquido contenido.
- d) La altura de apilamiento debe aplicarse de acuerdo al tipo de envases y clase de peligro (30).

#### 4.6. Modelo de la bodega de almacenamiento de desechos peligrosos

Se propone que las paredes sean construidas con ladrillo, ya que este es más resistente al calor, los pasillos con espacios de 2,4 m, serán 4 puertas (1 frontal, 1 trasera, 2 laterales de emergencia) debidamente señalizadas, el piso construido de hormigón, impermeable que no sean resbalosos, el techo conformado por tejas metálicas y tejas traslucidas para que permita la entrada de la luz. La ventilación será natural; cada pared cuenta con rejillas de ventilación en la parte superior e inferior, las señalizaciones estarán ubicadas en la parte superior de tal manera que sean visibles, además debe contar con un sistema de detección de llamas y detección de humo y evidentemente extintor.

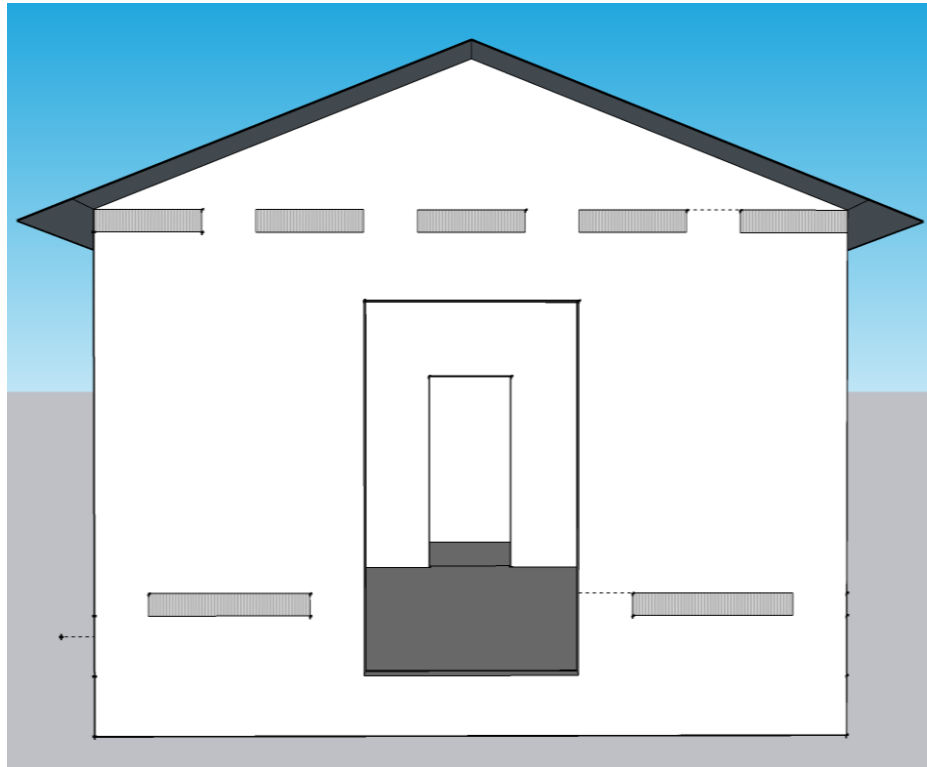
A continuación, se presenta en la **Ilustración 15**, el área menor destinada al almacenamiento del aceite usado de 7 m<sup>2</sup> de ancho por 3m<sup>2</sup> largo, ya que este al no ser compatible con los otros desechos peligrosos generados debe de almacenarse por separado y el área mayor de 9m<sup>2</sup> ancho por 7m<sup>2</sup> de largo, destinada para el almacenamiento de filtros de aceite, envases vacíos de aceite y material adsorbente, estos al ser compatibles pueden estar almacenados juntos, pero en recipiente separados con una separación de 2,4 metros tipo pasillo.



*Ilustración 15 parte interna del modelo de bodega propuesto*

Elaborado por: Yuliana Moreira

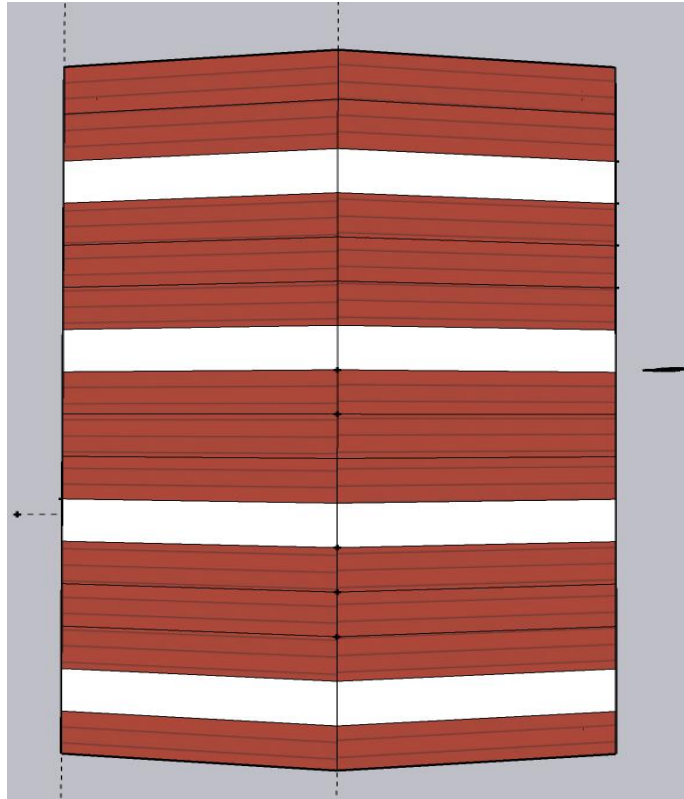
En la **Ilustración 16**, se muestra la parte frontal de la bodega cuya puerta de ingreso es de 2,5 m de alto por 2 m de ancho, además en la parte posterior también cuenta con una puerta de emergencia de 1,5 m de ancho por 2 m de alto. La parte delantera cuenta con 5 rejillas de ventilación de 1 m de largo y 0,15 m de ancho en la parte superior y 2 en la parte inferior de 1,5 m de largo y 0,15 m de ancho.



*Ilustración 16 Vista Frontal del modelo de bodega propuesto*

Elaborado por: Yuliana Moreira

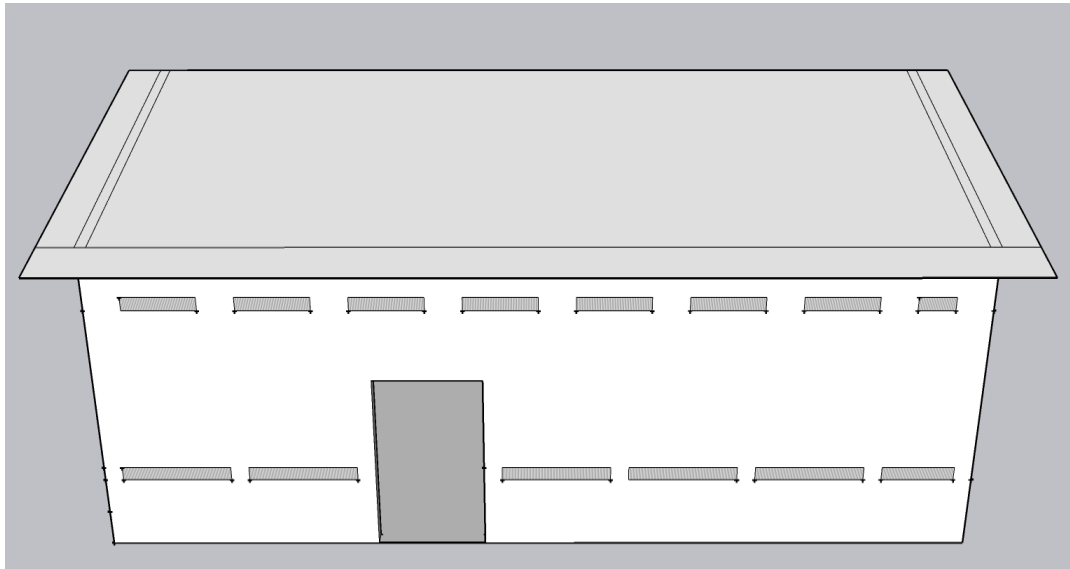
En la **Ilustración 17**, se muestra el techo de la bodega el cual contiene después de dos hojas metálicas 1 traslucida para permitir el ingreso de la luz. El ancho de este es de 8 m ya que cuenta con 0,50 m sobrante de cada lado, al igual que en la parte delantera y trasera. El largo total de este es de 13 m.



*Ilustración 17* Vista desde arriba del techo de la bodega.

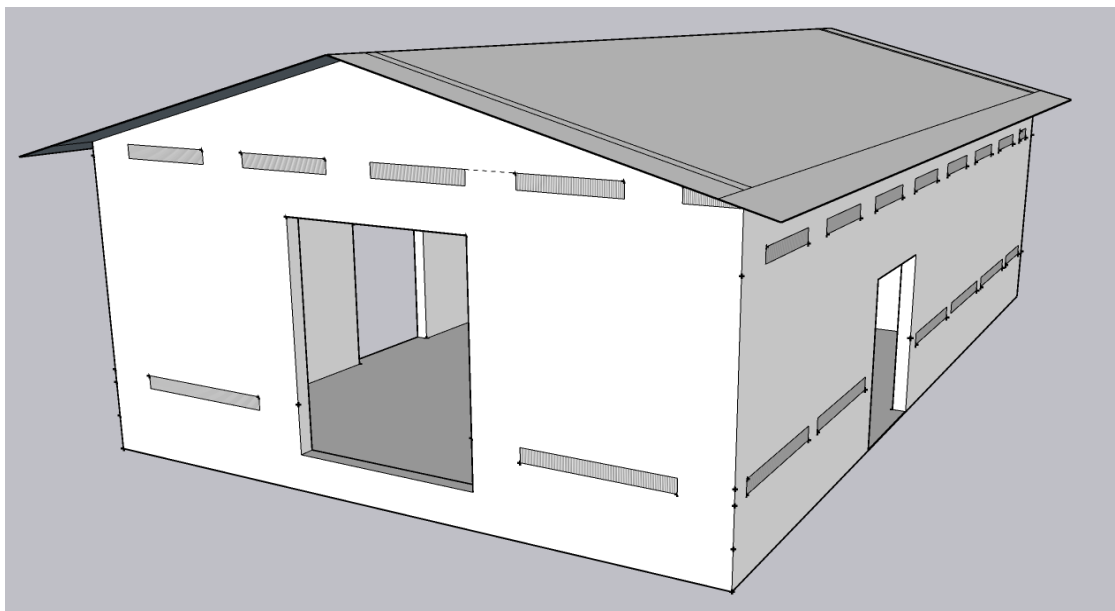
Elaborado por: Yuliana Moreira

En la **Ilustración 18** se presenta la vista lateral de la bodega, la cual cuenta con 8 rejillas de ventilación en la parte superior (7 de 1 m de largo por 0,15 de ancho y 1 de 0,50 m de largo por 0,15 de ancho). Mientras que en la parte posterior cuenta con 6 rejillas de ventilación (5 de 1,50 m de largo por 0,50 m de ancho y 1 de 1 m de largo por 0,50 m de ancho).



*Ilustración 18* Vista lateral con rejillas que permiten la ventilación

Elaborado por: Yuliana Moreira



*Ilustración 19* Vista Frontal y Lateral

Elaborado por: Yuliana Moreira

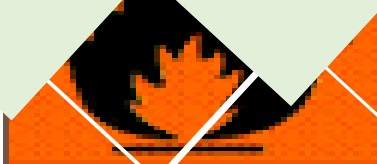
#### **4.7. Guía con los estándares requeridos en el manejo seguro de desechos peligrosos**



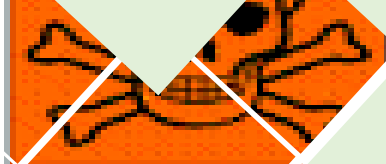
Corrosiva



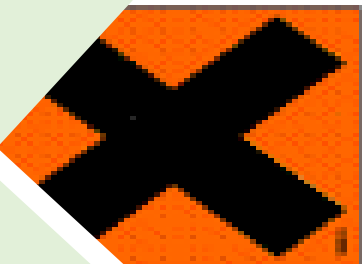
Oxidante



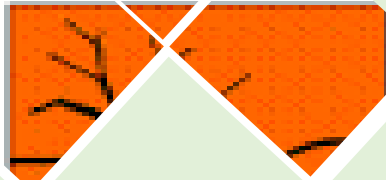
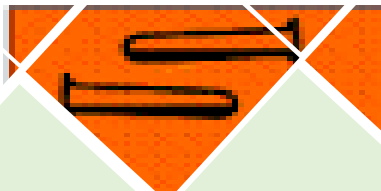
Inflamable



Tóxica



Explosivo



## GUÍA PARA EL MANEJO SEGURO DE DESECHOS PELIGROSOS



#### **4.7.1. Propósito**

Mantener un ambiente seguro y saludable para los individuos: empleados, empleadores y clientes. Para ello se deberá dar un adecuado manejo de los desechos peligrosos generados en lavadoras y lubricadoras, ya que es esencial para mantener una buena salud y seguridad, para de esta manera reducir futuras amenazas al ambiente y salud humana.

#### **4.7.2. Alcances**

Esta guía involucra a todos los generadores de residuos peligrosos de Lavadoras y Lubricadoras, además de empleados y dueños de estos establecimientos. Ya que cuando un generador realiza la gestión externa comprendida como: transporte, tratamiento y disposición final, debe ejecutar un plan de gestión integral de residuos, además de obtener las autorizaciones, permisos y licencias pertinentes según corresponda.

#### **4.7.3. Responsabilidades**

Las lavadoras y lubricadoras generan desechos peligrosos los cuales no son tratados de manera correcta, lo que genera un problema, no solo para la salud humana, sino también al ambiente, en caso de no ser manejados de manera correcta.

## CONTROL DEL ÁREA DE TRABAJO Y GESTION DE DESECHOS PELIGROSOS

Todos los establecimientos deberán mantener sus lugares de trabajo en condiciones sanitarias y ambientalmente adecuadas de manera que protejan la salud del personal.

Los lugares de trabajo, pisos y pasillos deberán estar libre de obstáculos que permitan su circulación diaria sin impedimentos en actividades normales o en caso de emergencias (35).

Toda instalación deberá tener el extintor apropiado para su actividad, ubicado correctamente.

Todo el personal deberá estar capacitado para el uso de extintores en caso de emergencia y el empleador además tiene la obligación de mantener un plan de contingencia.

Los recipientes de almacenamiento de residuos deberán mantenerse en buen estado y cerrados en caso que lo requiera.

Los residuos procedentes de cambio de aceite no deben ser mezclados con los desechos comunes.

Los aceites lubricantes usados, grasas, generados en el establecimiento, deberán ser recolectados y dispuestos por separados, almacenados en tanques debidamente etiquetados e identificados y protegidos de la lluvia.

Se debe garantizar el traslado seguro del aceite lubricante usado desde el motor hasta el recipiente de recibo primario, ya sea por medio de una manguera por gravedad o bombeo (36).

En caso de los filtros de aceite, su contenido debe ser drenado antes de disponerlos en un recipiente exclusivo y entregarlos a un gestor autorizado.



Estos deben ser almacenados por separados de acuerdo al tipo de materiales, para evitar que se mezclen con algún residuo peligroso incompatible.

El almacenamiento de residuos peligrosos no debe exceder a un año desde la fecha de generación.

El propietario del establecimiento deberá realizar la declaración anual, sobre la generación y manejo de desechos peligrosos dentro de los primeros 10 días del mes de enero de cada año.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Deben utilizarse en todas aquellas operaciones de manipulación y acondicionamiento de residuos peligrosos por lo que se debe considerar lo siguiente:

Overol o ropa de trabajo.

Botas o zapatos antideslizantes.

Uso permanente de gafas protectoras

Uso de guantes adecuados al producto utilizado

Las instrucciones básicas de utilización, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección Individual deben

Los residuos sólidos contaminados como trapos, aserrín deben de ser almacenados en contenedores metálicos.

Los generadores no podrán disponer o vender los aceites usados, grasas, solventes, hidrocarburos contaminados u otros, ya que la única gestión permitida es ser entregado a un gestor, para su adecuada disposición final.



estar a disposición de los trabajadores, por ello;

Podrán utilizarse solo para usos previstos

Deberán ser revisados antes de su utilización para detectar posibles anomalías

- Al presentarse anomalías, daños o defecto en el equipo puede

## **FORMACIÓN E INFORMACIÓN**

El personal que tenga que gestionar los residuos generados deberá tener formación e información básica sobre los residuos en general, información que deberá incluir (37):

Características de cada residuo

Contenido de las hojas de seguridad



presentar una pérdida de su eficacia.

- Cualquier equipo dañado o defectuoso debe ser sustituido o retirado de manera inmediata

## **GESTION DE EFLUENTES**

En caso de existir derrame se debe usar aserrín

Evitar el derrame de lubricantes hacia las alcantarillas

No utilizar agua para limpiar derrames de aceites (38)

## 4.8. Discusión

Según Loor & Moreira 2013, los desechos que se generan en las lavadoras y lubricadoras son los filtros de aceites, que son cambiados una vez que hagan el cambio de aceite del vehículo son retirados y colocados en un recipiente con el fin que se escurra el aceite usado que se encuentra dentro del mismo, para luego ser colocado en un saco y siendo dispuestos en un área cercana para su posterior venta a las personas que se dedican a la compra de metal. Los envases plásticos y metálicos en su mayoría son llevados por los propietarios de los vehículos que van a realizar el cambio posiblemente para su reutilización y otros para la venta de aceite al granel. Por último, el aceite usado que se genera es almacenado en tanques de 55 galones varios con tapas y otros sin ella, lo cual incumple con lo establecido en el TULSMA donde se cita que estos deben de estar herméticamente cerrado a todos los desechos mencionados anteriormente no se le da la adecuada disposición final.

En los establecimientos existentes en su mayoría cuentan con una bodega para el almacenamiento de los desechos peligrosos donde los filtros de aceites son almacenados en tanques luego que se haya sido escurrido el aceite que se encuentra dentro del mismo una vez retirado del vehículo, al igual que los envases vacíos de aceites lubricantes, pero en recipientes separados y una pequeña cantidad es utilizada para la venta de aceite al granel, mientras que el aceite usado es almacenado en tanques metálicos de 20 lts con sus respectivas tapas y bajo techo tal como se lo hace también con el material adsorbente contaminado, estos desechos son retirados por la Empresa Garede.

La cantidad generada de desechos peligrosos en el estudio realizado por Loor & Moreira, 2013 es de 22,70 kg de envases plásticos en 8 semanas, 49.33 gal, de aceite usado, mientras que en los establecimientos del cantón La Maná generan una cantidad de 219,45 kg de filtros de aceite, 209,37 kg de envases vacíos de aceites lubricantes y 163,8 gal de aceite usado, siendo mayor las cantidades generadas en el estudio actual y pese a la situación que se vive a nivel nacional por la pandemia que se está atravesando, lo que ha afectado en todos los ámbitos existentes. Lo que concuerda con el estudio anterior, ya que entre los envases vacíos y aceites usados el que en mayor cantidad se genera es el segundo nombrado.

Según Castellanos; Ramírez; Suarez, 2015, para el diseño de una bodega de almacenamiento de desechos peligrosos se debe cumplir con las especificaciones de estructura, tener las dimensiones adecuadas de acuerdo al volumen de desechos generados, además de utilizar materiales resistentes, señalización, medidas de seguridad al personal que opera entre otros, tal como se lo dispone en la Norma Técnica Colombiana y Guías Ambientales de almacenamiento de sustancias químicas y residuos peligrosos, ya que al tratarse de desechos peligrosos, deben de ser almacenados y transportados me manera correcta para evitar posible accidentes e incidentes por caso de incompatibilidad de los mismos. De la misma manera siguiendo la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266, se tomó en consideración con lineamientos que debe llevarse para el almacenamiento de los desechos peligrosos, los cuales se encuentran presentes en el Acuerdo Ministerial 142 para con ello reconocer la cantidad de estos que se generan en las Lavadoras y Lubricadoras.

Este diseño debe contar con espacio adicional que permita el movimiento libre de los desechos almacenados considerado en la normativa como pasillos los cuales deben tener un espacio de 2,4 m internamente, mientras que en la normativa colombiana los pasillos deben ser lo suficientemente amplios para el tráfico peatonal y vehicular, esto se debe a que al ser un país con una extensión mayor al nuestro por ende habrá una mayor generación de residuos peligrosos, pero en la parte interna el pasillo peatonal debe ser al menos de 0,7 m entre materiales almacenados, es decir menor al estipulado en la normativa Ecuatoriana el piso debe ser impermeable para evitar la infiltración de los contaminantes almacenados, deben ser lisos pero no resbalosos, lo que concuerda con la normativa ecuatoriana, al igual que deben tener ventilación natural o forzada que impida que se encierre el calor en la bodega, y estas deben de tener puertas de emergencias, además de muros contrafuegos pero esto depende mucho de la dimensión de la bodega, ya que se usa comúnmente cuando la bodega es grande o están construidas varias bodegas contiguas, lo que evita que al ocurrir un incendio no se propague con facilidad a las demás.

Según Diana Coloma, 2018 en su estudio realizado propuso una Guía de Buenas Prácticas Ambientales para la Gestión de Residuos Peligrosos para Mecánicas, Lavadoras y

Lubricadoras, en la cual se trata sobre la seguridad personal y ambiente con el objetivo de reducir la contaminación y minimizar la generación de residuos peligrosos, en donde explica los efectos de los residuos peligrosos sobre la salud y el ambiente, además de dar a conocer las obligaciones ambientales que tiene la persona como generador de residuos peligrosos, la forma de cómo deben de estar clasificados, almacenados, envasado, etiquetados. Todo ello pretende socializar entre la autoridad ambiental competente y los actores involucrados.

La guía Ambiental propuesta en el presente estudio pretende al igual que la antes mencionada crear un vínculo entre la autoridad y propietarios de los establecimientos, ya que en su mayoría por el desconocimiento de las obligaciones y sobre todo de los problemas que pueden acarrear el manejo inadecuado de desechos peligrosos no solo a la salud sino también al ambiente se realizan actividades que infringen la ley existente en el país lo que pone en riesgo nuestra salud que con el transcurso del tiempo se puede ver afectada por el contacto de los residuos antes mencionados, ya que no todos los establecimientos existen en el Cantón entregan sus residuos a la empresa antes mencionada Garede, sino que una minoría vende los filtros de aceite a los que compran chatarra, además el aceite lubricante usado es vendido al granel, donde frecuentemente utilizan los envases vacíos de los mismos para envasar el aceite usado, mismo que es comprado en su mayoría para ser usado en motosierras.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

De los desechos peligrosos que se generan en las lavadoras y lubricadoras existentes en el Cantón La Maná, son envases plásticos con un 75% y metálicos con un 25%, además los envases vacíos que se generan en estos establecimientos el 58% son entregados a un gestor autorizado, mientras que el 42% son entregados a un reciclador. De la misma forma los filtros de aceite el 67% son entregados a un gestor y el 33% son entregados a un reciclador, el 92% no percibe ningún valor por ellos y el 8% sí. Por último, los aceites usados el 84% lo entregan a un gestor y el 16% es vendido al granel.

En el cantón La Maná, los establecimientos antes mencionados realizan en su mayoría en servicio de lavado completo con un 67%, en su mayoría cuentan con un lugar adecuado para el almacenamiento de los desechos peligrosos generados los cuales son: aceites usados con un volumen de 655,20 galones, filtros usados con 877,80 kg, envases vacíos de aceites 837,48 kg y material adsorbente contaminado 575,08 kg, mensualmente, cada uno de ellos almacenados en tanques por separados.

Se diseñó la bodega para el almacenamiento de los desechos peligrosos generados en Lavadoras y lubricadoras del cantón, para ello se requirió la revisión de la Norma Técnica INEN 2266, para verificar la compatibilidad de los desechos generados y con esta información lograr ubicar de manera correcta los mismos, evitando así posibles accidentes por la inadecuada ubicación. Además, para que se lleve a cabo la correspondiente señalización, vestimenta adecuada, etiquetado y todo cuando enmarca la ley.

En base a la encuesta realizada en las lavadoras y lubricadoras del cantón La Maná, aplicada a los propietarios de los establecimientos antes mencionados se desarrolló una Guía para el manejo adecuado de los residuos peligrosos y basándose en las normativas ambientales vigentes, misma que propone formas adecuadas para el manejo de dichos desechos, como debe estar el lugar de trabajo y los equipos de protección personal que deben llevar los empleadores para proteger su salud y el ambiente.

## **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda a las autoridades encargadas de regular la actividad de las Lavadoras y Lubricadoras, que se haga cumplir la ordenanza emitida por del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón La Maná, y demás normativas y acuerdos existentes, ya que con ello se logrará minimizar la contaminación causada por desechos peligrosos, lo que mejoraría la imagen del cantón y por ende mejoraría la calidad de vida de los habitantes. Ya que no todos los establecimientos cumplen con la disposición adecuada de los residuos peligrosos que generan sus negocios, por ello es de mucha importancia que los funcionarios encargados tomen las medidas necesarias para ello.

Es de mucha importancia la implementación de una bodega en el cantón para el almacenamiento de los desechos peligrosos que generan las Lavadoras y Lubricadoras, lo que evita que se comercialice el aceite usado a personas no autorizadas y con ello se realice la adecuada disposición final de éstos, al igual que los filtros de aceite y demás residuos generados.

Todos los establecimientos antes mencionados deberían de tener una guía para el manejo adecuado de los desechos que se generan, que no solo quede en un papel, sino que se ponga en práctica por los trabajadores del lugar junto con los propietarios de tal forma que protejan su salud y el ambiente.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## 6. Bibliografía

- 1 Sistema de Informacion Ambiental de Colombia. Residuos Peligrosos. [Online].; 2011 . [cited 2021 03 09. Available from: <http://www.siac.gov.co/residuos peligrosos>.
- 2 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Manual Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados. [Online].; 2006 [cited 2019 06. Available from: [https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias\\_qu%C3%ADmicas\\_y\\_residuos\\_peligrosos/manual\\_aceites\\_usados.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/manual_aceites_usados.pdf).
- 3 Martinez J. Guía para la Gestion Integral de Residuos Sólidos. [Online].; 2005 [cited 2019 07. Available from: [https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia\\_para\\_la\\_gestion\\_integral\\_residuos/gestion\\_respel01\\_fundamentos.pdf](https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_respel01_fundamentos.pdf).
- 4 Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Vehículos motorizados matriculados. [Online].; 2020 [cited 2021 03 09. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/>.
- 5 Padilla C. Analisis situacional del tratamiento de aceites automotrices residuales. Polo del Conocimiento. 2018 Jul; 3(7).
- 6 Hernandez VR, Arango JA. EVOLUCIÓN DE LAS TEORÍAS DE EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: HACIA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA ÉTICA MUNDIAL. Luna Azul. 2014 Jun.
- 7 Saenz JGN. Plan de manejo para desechos peligrosos generados por lubricadoras de Guayaquil. [Online].; 2018 [cited 2019 07. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/35159>.
- 8 Haro RIT, Gracia GFH. Estudio de alternativas para el manejo de fluidos contaminantes en un taller automotriz. [Online].; 2011 [cited 2019 07. Available from: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4471/1/M-ESPEL-0061.pdf>.
- 9 Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response. (desechos Sólidos y Respuesta de Emergencia. [Online].; 2015 [cited 2021 03 09. Available from: <http://www2.epa.gov/aboutepa/about-solid-waste-and-emergency-response-oswer>.
- 1 Tejedor AS. Quimica Organica Industrial. [Online].; 2000 [cited 2019 08. Available from: <https://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-13.php>.
- 0
- 1 Barrientos H. Estudio comparativo para determinar ventajas del aceite sintético, sobre el mineral en el motor diesel Cummins N 14 del cabezal Freightliner # 134 de la empresa Serca.

- [Online].; 2006 [cited 2021 03 09. Available from: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0479\\_M.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0479_M.pdf).
- 1 Revista Off Road 4x4. ¿Sintético, Semisintético o Mineral? Importancia del tipo de  
2 lubricante. [Online].; 2015 [cited 2019 08. Available from:  
3 <http://www.revistaoffroad.com/sintetico-semisintetico-o-mineral-importancia-del-tipo-de-lubricante/>.
- 1 WIDMAN international SRL. Los Cinco Grupos de Aceites Básicos (API). [Online].; 2018  
3 [cited 2021 03 09. Available from: <https://www.widman.biz/Seleccion/basicos.html>.
- 1 Swissoil. Fabricacion de aceites básicos. [Online].; 2012 [cited 2021 03 19. Available from:  
4 [https://swissoil.com.ec/boletines/SO\\_Boletin01\\_aceites\\_basicos.pdf](https://swissoil.com.ec/boletines/SO_Boletin01_aceites_basicos.pdf).
- 1 Swissoil. Grados de Viscosidad ISO. [Online].; 2012 [cited 2021 03 09. Available from:  
5 [https://www.swissoil.com.ec/boletines/SO\\_Boletin05\\_viscosidad%20ISO.pdf](https://www.swissoil.com.ec/boletines/SO_Boletin05_viscosidad%20ISO.pdf).
- 1 Pérez JEL. Gestion integral de residuos quimicos peligrosos. Scielo. 2007 Dec; 73(4).  
6
- 1 Reciclados y Demoliciones San Juan. Que residuos se consideran tóxicos. [Online].; 2015  
7 [cited 2019 08. Available from: <https://www.rdsanjuan.com/residuos-se-consideran-toxicos/>.
- 1 Ministerio del Ambiente del Ecuador. Acuerdo Ministerial 061 Reforma del Libro VI del  
8 Texto Unificado de Legislacion Secundaria. [Online].; 2015 [cited 2019 08. Available  
9 from: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155124.pdf>.
- 1 e3 Consultora Ambiental. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS. [Online].;  
9 2018 [cited 2020 09 20. Available from:  
0 [http://104.209.210.233/gobmx/2018/4to\\_T/A73/i/P-09-FWA0406-08-18-DGGEERC.pdf](http://104.209.210.233/gobmx/2018/4to_T/A73/i/P-09-FWA0406-08-18-DGGEERC.pdf).
- 2 Ovejero FJH. Riesgos en el manejo de Residuos. [Online].; 2014 [cited 2020 01. Available  
0 from: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2014-12-17-Tema%207.%20Residuos.pdf>.
- 2 Norma Técnica de Desechos Peligrosos y Especiales. Norma Tecnica de Desechos  
1 Peligrosos y Especiales. [Online].; 2013 [cited 2020 01. Available from:  
2 <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-las-fuerzas-armadas-de-ecuador/maquinas-electricas/apuntes/pnt-residuo-pelig-especial-obs-mae24092013/10808437/view>.

- 2 Acuerdo Ministerial 061. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE  
2 LEGISLACIÓN SECUNDARIA. [Online].; 2015 [cited 2020 08 23. Available from:  
. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155124.pdf>.
- 2 Bermeo MJL, Valdez MFM. Evaluación de la relación entre las actividades en las  
3 lubricadoras del cantón Bolívar y la carga contaminante que disponen al ambiente.  
. [Online].; 2013 [cited 2020 02. Available from:  
<http://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/190>.
- 2 Luzuriaga JGR, Jimenez EMR. Evaluación del manejo de los desechos peligrosos  
4 generados en las actividades desarrolladas por las lubricadoras en el área urbana del cantón  
. Quevedo, año 2014. [Online].; 2015 [cited 2020 02. Available from:  
<http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3118>.
- 2 Coronel FAM, Vera FFP. Analisis de los desechos sólidos y líquidos que generan las  
5 lavadoras de automoviles y su incidencia en el medio ambiente en el cantón Milagro.  
. [Online].; 2015 [cited 2020 02. Available from:  
<http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/1782>.
- 2 Castellanos ER, Ramírez EA, Sánchez JMS. DISEÑO DE UNA BODEGA PARA EL  
6 ALMACENAMIENTO SEGURO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES UTILIZADAS  
. EN LA ELABORACION DE EMPAQUES FLEXIBLES EN LA EMPRESA MINIPACK  
S.A.S. [Online].; 2015 [cited 2020 03 20. Available from:  
[https://issuu.com/maosabo/docs/tesis\\_uniagraria\\_1](https://issuu.com/maosabo/docs/tesis_uniagraria_1).
- 2 Reinoso JMD, Márquez AAO. Plan de gestion y minimizacion de residuos peligrosos para  
7 talleres Tomebamba de la empresa TOYOCUENCA S.A. [Online].; 2019 [cited 2020 02.  
. Available from: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17801>.
- 2 Ibarra DC. “DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS  
8 PELIGROSOS DE LAS MECÁNICAS, LAVADORAS Y LUBRICADORAS DEL  
. CANTÓN AMBATO”. [Online].; 2018 [cited 2021 01 15. Available from:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9763/1/236T0355.pdf>.
- 2 GADM La Maná; Equipo Consultor PDyOT. Plan de Desarrollo y Ordenamiento  
9 Territorial del Cantón La Mana 2015 - 2020. [Online].; 2015 [cited 2019 09. Available  
. from: <https://www.lamana.gob.ec/lotaip/publico/pdf/151112192233145d4.pdf>.
- 3 Instituto Ecuatoriano de Normalizacion. Norma Técnica Ecuatoriana NTE 2266;  
0 Transporte, Etiquetado, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.  
. REQUISITOS. [Online].; 2017 [cited 2020 01. Available from:  
[https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_2266.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2266.pdf).

- 3 Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Guías Ambientales de  
1 Almacenamiento y transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos  
. Peligrosos. [Online].; 2003 [cited 2020 08 12. Available from:  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjG3KLrwJTUahVjrlkKHQQiAbAQFjAAegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.minambiente.gov.co%2Fimagenes%2FAuntosambientalesySectorialyUrban%2Fpdf%2Fsustancias\\_qu%25C3%25ADmicas\\_y\\_](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjG3KLrwJTUahVjrlkKHQQiAbAQFjAAegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Fwww.minambiente.gov.co%2Fimagenes%2FAuntosambientalesySectorialyUrban%2Fpdf%2Fsustancias_qu%25C3%25ADmicas_y_).
- 3 Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Comisión Asesora  
2 Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes. [Online].; 2010 [cited  
. 2010 05. Available from:  
[https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento\\_construccion\\_sismo\\_resistente.pdf](https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf).
- 3 Burgonio JD. Prevención de Riesgos Laborales DAW. [Online].; 2015 [cited 2021 01 05.  
3 Available from: [prldawlaguna.blogspot.com/2015/06/senales-de-prohibicion\\_9.html](http://prldawlaguna.blogspot.com/2015/06/senales-de-prohibicion_9.html).
- 3 Sanchez RA. Prevención de Riesgos Laborales DAW. [Online].; 2015 [cited 2021 01 05.  
4 Available from: <http://prldawlaguna.blogspot.com/2015/06/senales-de-salvamento-y-socorro.html?q=salvamento>.
- 3 Distrito Metropolitano de Quito. GUÍA DE PRÁCTICAS AMBIENTALES  
5 MECÁNICAS, LUBRICADORAS Y LAVADORAS. [Online].; 2008 [cited 2021 01 23.  
. Available from:  
[https://www.google.com/search?source=hp&ei=wUgMYPzdH8Oy5gL1qqLQAw&q=guias+practic+ambientales+mecanicas%2C+lavadoras+y+lubricadoras&oq=guias+practic+ambientales+mecanicas%2C+lavadoras+y+lubricadoras&gs\\_lcp=CgZwc3ktYWlQAZoICAAQsQMqgwE6BQgAELEDOgIIADoIC](https://www.google.com/search?source=hp&ei=wUgMYPzdH8Oy5gL1qqLQAw&q=guias+practic+ambientales+mecanicas%2C+lavadoras+y+lubricadoras&oq=guias+practic+ambientales+mecanicas%2C+lavadoras+y+lubricadoras&gs_lcp=CgZwc3ktYWlQAZoICAAQsQMqgwE6BQgAELEDOgIIADoIC).
- 3 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial República de Colombia. Manual  
6 Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados. [Online].; 2006 [cited 2021 01 21.  
. Available from:  
<https://www.google.com/search?sxsrf=ALeKk03fge7XIR5D9NzzZZCBBVjb0m2u1A%3A1612810583410&source=hp&ei=V4khYOGf4Ww5wKM7bbYCQ&q=Manual+T%C3%A9cnico+para+el+Manejo+de+Aceites+Lubricantes+Usados&oq=Manual+T%C3%A9cnico+para+el+Manejo+de+Aceites+Lubricantes+Usad>.
- 3 Servicio de Prevención UCLM. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN LA  
7 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS. [Online].; 2000 [cited 2021 01 21. Available  
. from:  
<https://previa.uclm.es/servicios/prevencion/residuos/documentacion/Manual/06.%20Normas%20basicas%20de%20seguridad.pdf>.

3 Bladimir MAD. MANUAL DE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES PARA LA  
8 APLICACION DE TALLERES, LUBRICADORAS Y LAVADORAS DE LA CIUDAD  
. DEL PUYO. [Online].; 2019 [cited 2021 01 23. Available from:  
<http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1065/1/MAJI%20ALTAMIRANO%20DIEGO%20BLADIMIR.pdf>.

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

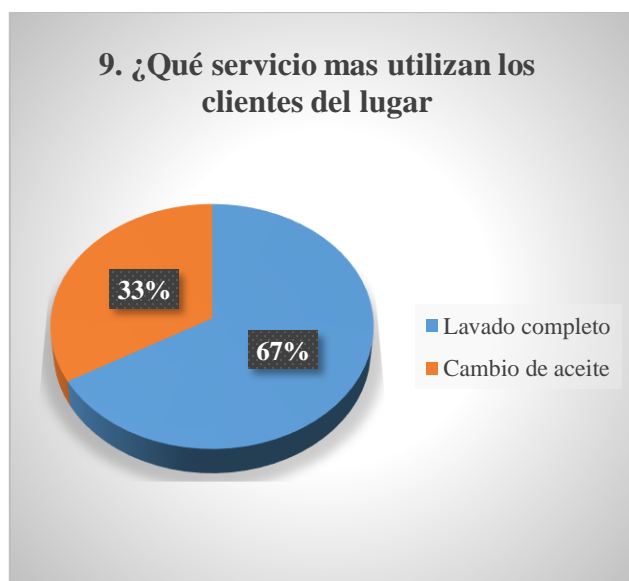
## 7. ANEXOS

### 5. ¿Dónde almacena el aceite usado que se genera?



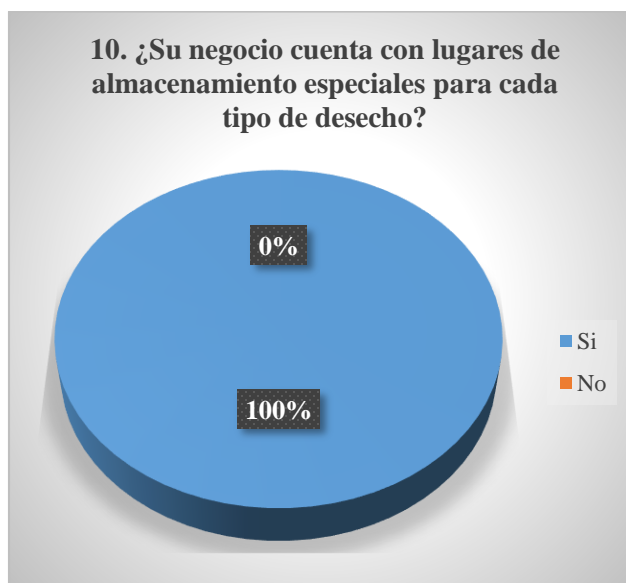
*Ilustración 20 Donde Almacena el aceite usado que se genera?*

### 6. ¿Qué servicio más utilizan los clientes del lugar



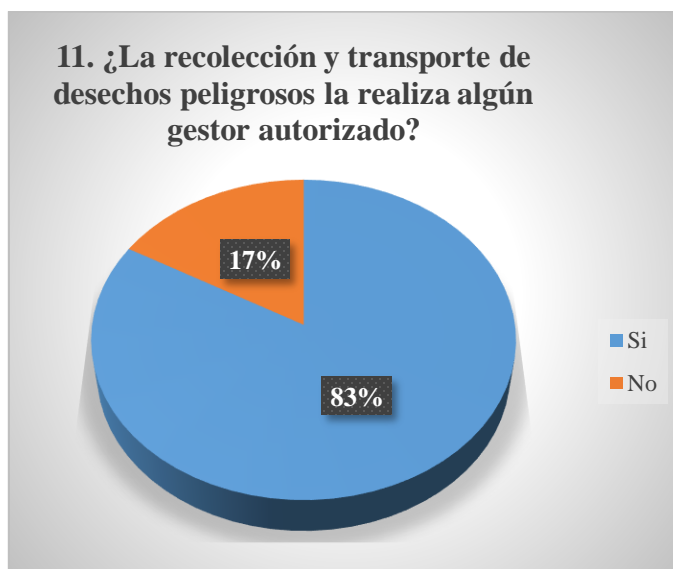
*Ilustración 21 ¿Qué servicio utilizan más los clientes del lugar?*

7. **¿Su negocio cuenta con lugares de almacenamiento especiales para cada tipo de desecho?**



*Ilustración 22 ¿Su negocio cuenta con lugares de almacenamiento especial para cada tipo de desecho?*

8. **¿La recolección y transporte de desechos peligrosos la realiza algún gestor autorizado?**



*Ilustración 23 ¿La Recolección y transporte de desechos peligrosos la realiza algún gestor autorizado?*

9. ¿En qué intervalo de tiempo realiza la recolección de sus desechos?

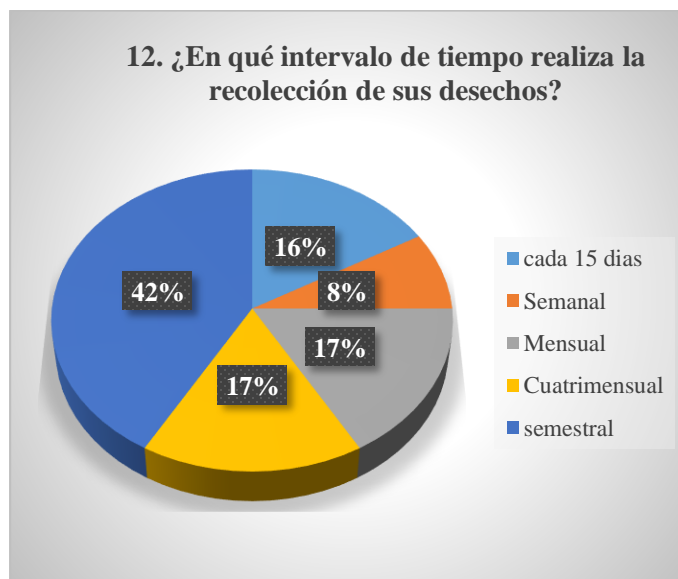


Ilustración 24 ¿En qué intervalo de tiempo realiza la recolección de sus desechos?

10. De acuerdo a su actividad económica Lavadora y Lubricadora ¿A cuántos vehículos presta sus servicios mensualmente? (en promedio)

Tabla 4 Cantidad de vehículos que presta sus servicios mensualmente

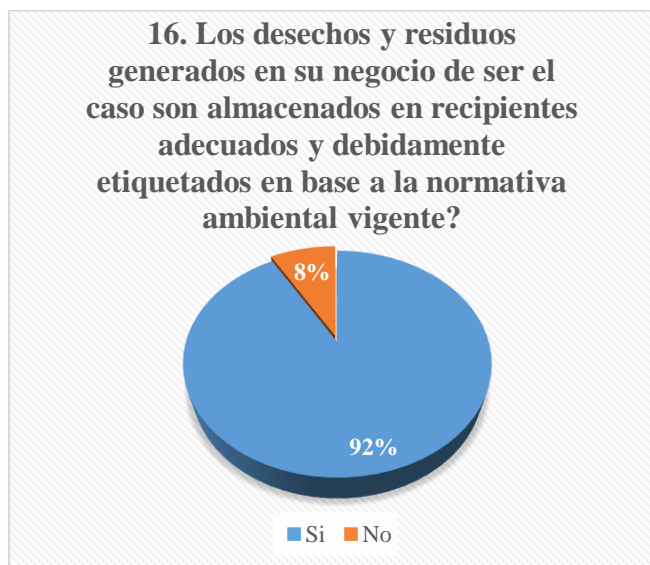
LAVADORAS Y LUBRICADORAS	13. De Acuerdo a su actividad económica lavadora y lubricadora ¿A cuántos vehículos presta sus servicios mensualmente? (en promedio)			
	#	Cantidad diaria	Cantidad semanal	Cantidad mensual
	1	40	240	960
	2	30	180	720
	2	30	180	720
	4	100	600	2400
	5	50	300	1200
	6	120	720	2880
	7	30	180	720
	8	50	300	1200
	9	20	120	480
	10	50	300	1200
	11	40	240	960
	12	100	600	2400
<b>TOTAL</b>		<b>660</b>	<b>3960</b>	<b>15840</b>

**15. ¿Cuál es el tiempo promedio que almacena los desechos peligrosos generados en su negocio?**



*Ilustración 25 ¿Cuál es el tiempo promedio que almacena los desechos peligrosos?*

**16. Los desechos y residuos generados en su negocio de ser el caso son almacenados en recipientes adecuados y debidamente etiquetados en base a la normativa ambiental vigente?**



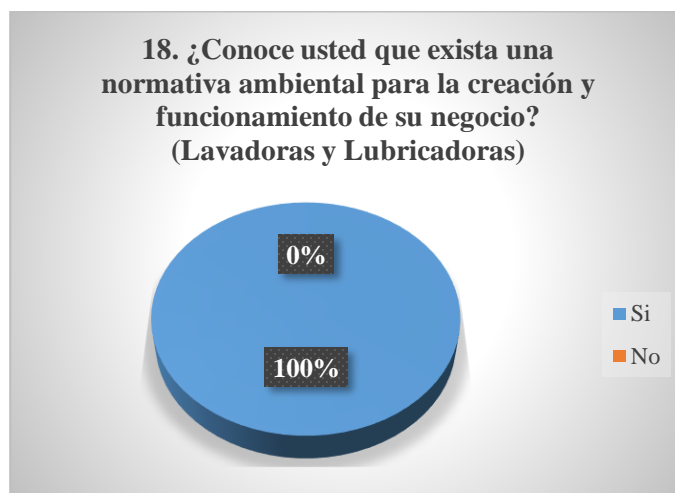
*Ilustración 26 Los desechos y residuos generados son almacenados en recipientes adecuados y debidamente almacenados?*

**17. ¿Cree usted que existe un control adecuado de las autoridades en el tratamiento de los desechos de acuerdo a su clase**



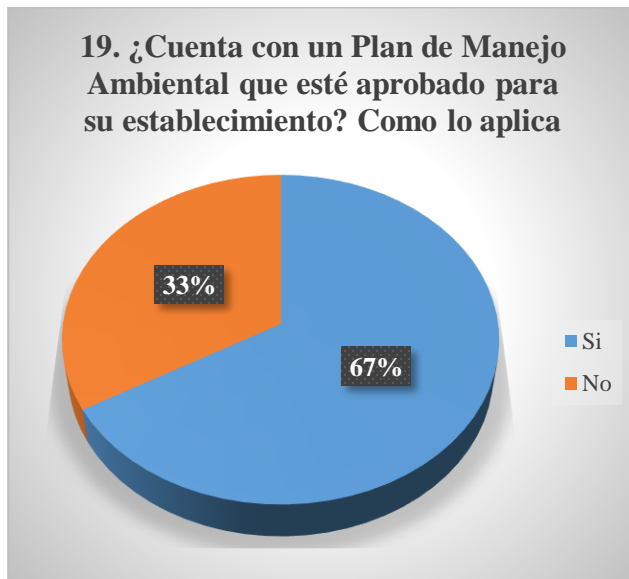
*Ilustración 27 ¿Cree Ud. que existe un control adecuado de las autoridades en el tratamiento de desechos de acuerdo a su clase?*

**18. ¿Conoce usted que exista una normativa ambiental para la creación y funcionamiento de su negocio? (Lavadoras y Lubricadoras)**



*Ilustración 28 ¿Conoce la existencia de Normativa ambiental para el funcionamiento de su negocio?*

**19. ¿Cuenta con un Plan de Manejo Ambiental que esté aprobado para su establecimiento? Como lo aplica**



*Ilustración 29* ¿Cuenta con un Plan de Manejo Ambiental aprobado para su establecimiento?

## **ANEXO A**

### **CLASES DE PELIGROS Y PICTOGRAMAS DE PRECAUCION DEL SGA**

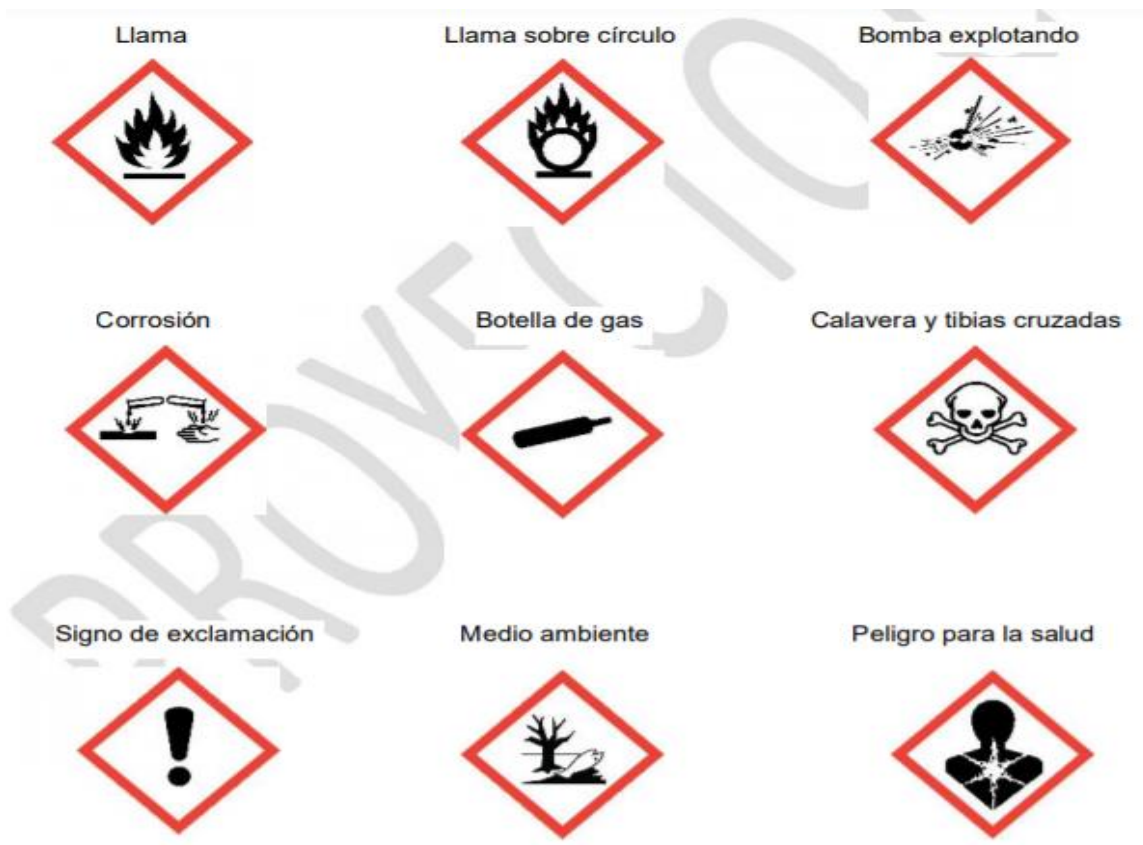
#### **A.1 CLASE DE PELIGROS DEL SGA**

Peligros físicos-químicos: 17 clases

Peligros para la salud humana: 10 clases

Peligros para el medio ambiente: 2 clases

#### **A.2 PICTOGRAMAS DE PRECAUCION DEL SGA**



*Ilustración 30 Pictograma de precaución*

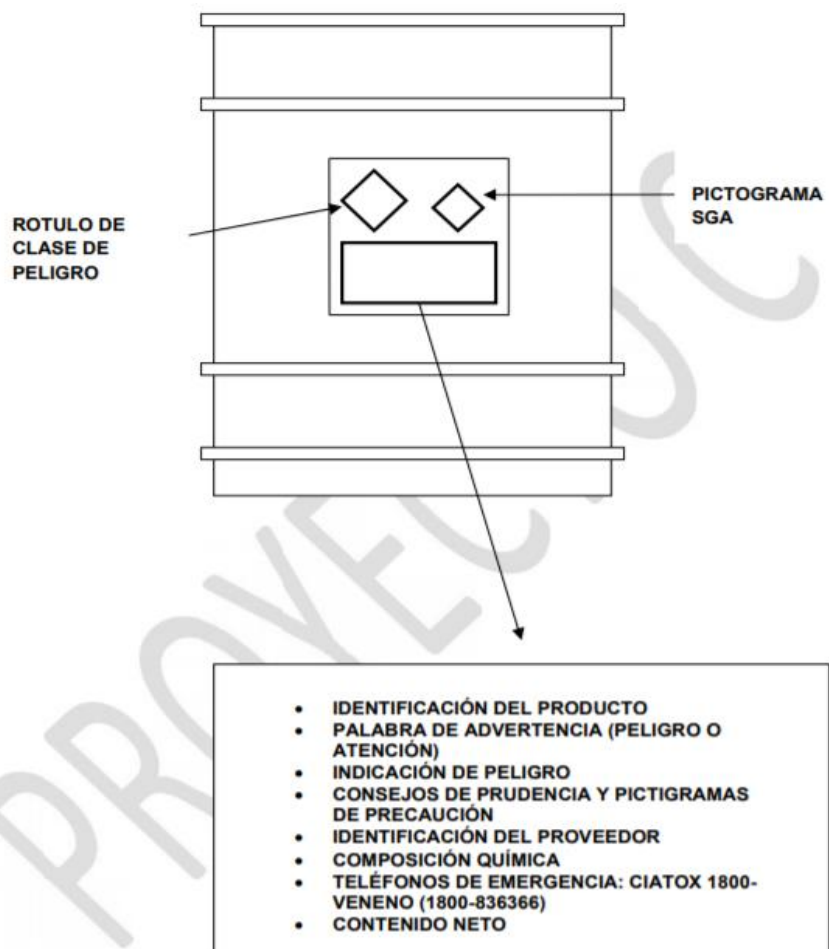
Fuente: S.G.A. 2015

**G.2 MODELO DE ETIQUETA PARA ENVASES QUE CONTIENE DESECHOS/  
RESIDUOS**

<b>CÓDIGO:</b>	
<b>NOMBRE DEL DESECHO / RESIDUO</b>	
<b>Nombre de generador:</b>	
<b>Dirección del generador:</b>	
<b>Teléfono:</b>	
<b>Número de teléfono en caso de emergencia:</b>	
<b>Contenido Neto:</b>	<p><b>Indicaciones de peligro:</b></p> <p><b>No. ONU:</b></p> <p><b>Consejos de prudencia:</b> (p.e. durante la manipulación y controles a tener en cuenta para evitar la exposición.)</p>

*Ilustración 31 Modelo de etiqueta para envases que contienen residuos*

### G.3 MODELO DE ETIQUETADO COMBINADO (SGA Y ROTULO DE TRANSPORTE) PARA ENVASES



*Ilustración 32 Modelo de etiquetado combinado para envases*