



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**TEMA:**

**ANÁLISIS Y ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE  
MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES  
EN LA CIUDAD DE QUEVEDO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**AUTOR:**

**QUINTANA PISCO WELLINGTON JONATHAN.**

**GUAYAQUIL SEPTIEMBRE, 2015**

## **CERTIFICADO**

Ing. Fredy Morquecho

### **CERTIFICA**

Que el trabajo titulado “ANÁLISIS Y ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES EN LA CIUDAD DE QUEVEDO.” realizado por el estudiante Quintana Pisco Wellington Jonathan, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el reglamento de Estudiantes.

Debido que constituyen un trabajo de excelentes contenidos científicos que coadyuvará a la aplicación de conocimiento y al desarrollo profesional, SI recomienda su publicación. El mencionado trabajo consta de UN empastado y UN disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat. Autoriza el señor: Fredy Morquecho, que lo entregue a biblioteca de la Facultad, en su calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, Septiembre del 2015



Ing. Fredy Morquecho

**DIRECTOR DE PROYECTO**

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Quintana Pisco Wellington Jonathan

**DECLARO QUE:**

La investigación de cátedra denominado “ANÁLISIS Y ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES EN LA CIUDAD DE QUEVEDO” ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría apoyando en la guía constante del docente.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido veracidad y alcance científico para la Facultad de Ingeniería en Mecánica Automotriz.

Guayaquil, Septiembre del 2015



Quintana Pisco Wellington Jonathan

C.I.: 0925547127

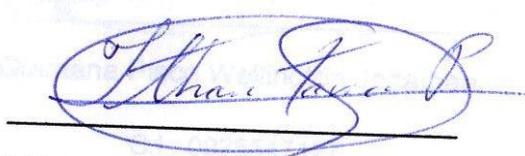
**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, Quintana Pisco Wellington Jonathan.

Autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador, la publicación en la biblioteca virtual de la institución, de la investigación de cátedra: “ANÁLISIS Y ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES EN LA CIUDAD DE QUEVEDO”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría

Guayaquil, Septiembre del 2015



Quintana Pisco Wellington Jonathan

C.I.: 0925547127

## **AGRADECIMIENTO**

Agradeciendo a Dios por darme sabiduría y fortaleza para lograr alcanzar un objetivo importante en mi vida. A mi tutor Ingeniero Fredy Morquecho, por haberme brindado su amistad y apoyo total en el desarrollo de este proyecto.

También expresar mi agradecimiento a todos los profesores de la Universidad Internacional del Ecuador, quienes con sus enseñanzas y sabiduría han sido parte de mi formación superior.

Quintana Pisco Wellington Jonathan

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a mis amados padres y hermanas, que con sus consejos y apoyo incondicional han sido un pilar fundamental para llegar a alcanzar una meta más en mi vida. De la misma forma a mi familia por el aliento que supieron transmitirme durante el desarrollo del presente proyecto.

Quintana Pisco Wellington Jonathan

# ÍNDICE GENERAL

PORTADA .....	I
CERTIFICADO.....	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....	iii
AUTORIZACIÓN .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
CAPITULO I .....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1. Definición del problema. ....	1
1.1. Planteamiento del problema. ....	1
1.2. Situación en conflicto. ....	2
1.3. Objetivos de la investigación.....	2
1.3.1. Objetivo General.....	2
1.3.2. Objetivos Específicos.....	2
1.5. Alcance. ....	4
1.6. Delimitación de la investigación.....	4
1.6.1. Delimitación Temporal. ....	4
1.6.2. Delimitación Geográfica.....	4

1.6.3.	Delimitación del Contenido.....	5
1.7.	Sistematización del Problema.....	5
1.8.	Justificación de la Investigación. ....	6
1.8.1.	Justificación Teórica.....	6
1.8.2.	Justificación Metodológica.....	6
1.8.3.	Justificación Práctica.....	6
1.9.	Hipótesis de trabajo.....	7
1.9.1.	Variable de la hipótesis.....	7
CAPÍTULO II .....		8
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN .....		8
2.	Definiciones generales.....	8
2.1.	Desechos no peligrosos. ....	8
2.1.1.	Desechos peligrosos.....	9
2.2.	Descripción de los desechos líquidos generados por el parque automotor. ....	9
2.2.1.	Aceites Lubricantes. ....	10
2.2.1.1.	Aditivos.....	12
2.2.1.2.	Influencia del aceite usado en el suelo.....	16
2.2.1.3.	Influencia del aceite usado en el agua. ....	17
2.2.1.4.	Influencia del aceite usado en el aire.....	18
2.2.2.	Líquido de freno.....	18
2.2.2.1.	Efectos de la contaminación con el líquido de freno. ....	20
2.2.3.	Líquido Refrigerante.....	21
2.2.3.1.	Efectos de la contaminación con el líquido refrigerante.....	23
2.2.4.	Ácido de batería (Agua Acidulada).....	24
2.2.4.1.	Efectos de la contaminación por ácido de batería. ....	26
2.2.5.	Aguas Residuales.....	27
2.3.	Normativa. ....	27
2.3.1.	Ley de gestión Ambiental. ....	31

2.3.2.	Sistema Único del Manejo Ambiental. ....	33
2.3.3.	Reglamento para la prevención y control de contaminación por desechos peligrosos.....	35
2.4.	Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes; Recurso de Agua. <sup>14</sup> .	38
2.4.1.	Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación de suelos contaminados.....	39
2.4.2.	Norma técnica Ecuatoriana INEN 2266. Transporte, Almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos. ....	40
CAPITULO III .....		41
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....		41
3.1.	Situación actual.....	41
3.1.1.	Área de trabajo.....	43
3.1.2.	Área de almacenamiento.....	47
3.2.	Encuesta realizada a los Centros de Servicio Automotriz. ....	53
3.3.	Análisis de los Centros de servicio Automotriz Informales. ....	71
CAPÍTULO IV.....		73
CENTRO DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DE LOS CENTROS DE SERVICIO AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE QUEVEDO .....		73
4.2.	Objetivo general.....	74
4.3.	Objetivo específico .....	74
4.4.	Plan de estructura organizacional del Centro de Manejo de Desechos líquidos. ....	75
4.4.1.	Función de los cargos .....	75
4.5.	Sugerencias técnicas para la adecuada implementación de los centros de servicios automotriz. ....	78
4.6.	Sugerencias técnicas para la manipulación de los desechos líquidos dentro del centro de servicio automotriz. ....	82
4.7.	Equipos de Protección Personal. ....	82
4.8.	Recipientes para la captación de fluidos contaminantes. ....	83
4.9.	Recipiente para el escurrimiento de filtros de aceite. ....	84

4.10.	Sugerencias técnicas para el almacenamiento temporal de los desechos líquidos dentro del centro de servicio automotriz. ....	85
4.11.	Tanques para el almacenamiento de desechos líquidos. ....	86
4.12.	Convenio.....	87
4.13.	Plan de capacitación. ....	90
CAPÍTULO V.....		92
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		92
5.1.	Conclusiones.....	92
5.2.	Recomendaciones.....	93
Bibliografía.....		94
ANEXOS 96		
ANEXO 1. DISEÑO DE LA ENCUESTA.....		97
ANEXO 2. Encuesta aplicada al taller automotriz SANCAN .....		103
ANEXO 3. Información de los desechos líquidos contaminantes que se generan mensualmente en los centros de servicio automotriz. ....		108
ANEXO 4. Volumen de desechos líquidos contaminantes que se generan mensualmente en Quevedo .....		110
ANEXO 5. Solicitud de práctica.....		111
ANEXO 7. Presentación de la empresa .....		113
ANEXO 8. Licencia ambiental .....		121
ANEXO 9. CÓDIGO PENAL .....		123

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa ciudad de Quevedo.....	4
Figura 2. Ubicación de fluidos contaminantes.....	10
Figura 3. Aceite.....	10
Figura 4. Formulación de lubricantes.....	12
Figura 5. Constitución de lubricantes.....	14
Figura 6. Aceite derramado en el suelo.....	16
Figura 7. Aceite derramado en la alcantarilla.....	17
Figura 8. Líquido de freno.....	18
Figura 9. Derrame de Líquido de freno.....	20
Figura 10. Refrigeración del motor.....	21
Figura 11. Líquido de freno.....	24
Figura 12. Batería.....	25
Figura 13. Agua Acidulada.....	25
Figura 14. Aguas residuales al alcantarillado.....	27
Figura 15. Derrame de refrigerante.....	45
Figura 16. Derrame de combustible.....	45
Figura 17. Suelo o superficie de tierra.....	46
Figura 18. Área de trabajo parcialmente techada.....	46
Figura 19. Talleres que cumplen con la Norma.....	47
Figura 20. Talleres que cumplen con la Norma.....	47
Figura 21. Almacenamiento inadecuado de desechos líquidos.....	49
Figura 22. Almacenamiento inadecuado de desechos líquidos.....	49
Figura 23. Superficie de tierra con derrame de fluido contaminante.....	50
Figura 24. Superficie de tierra con derrame de fluido contaminante.....	50
Figura 25. Área de almacenamiento desorganizada.....	51
Figura 26. Área de almacenamiento desorganizada.....	51
Figura 27. Desechos contaminantes arrojados al alcantarillado.....	52
Figura 28. Desechos contaminantes arrojados al alcantarillado.....	52
Figura 29. Lavadoras Informales.....	71
Figura 30. Taller mecánico dentro de un garaje.....	71
Figura 31. Taller mecánico dentro de un garaje.....	72
Figura 32. Lubricadoras que utilizan la vía pública.....	72
Figura 33. Bosquejo del área de trabajo.....	78
Figura 34. Canales periféricos de recolección.....	79
Figura 35. Bosquejo de trampa de grasa.....	79

Figura 36. Bosquejo del techo para el área de trabajo.....	80
Figura 37. Techo con plancha traslucida. ....	80
Figura 38. Cubeto.....	81
Figura 39. Muro de contención de derrames.....	81
Figura 40. Recipiente para la captación de desechos líquidos.....	84
Figura 41. Embudo.....	84
Figura 42. Área de desechos líquidos peligrosos.....	86
Figura 43. Embudo.....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los aditivos según sus propiedades. ....	15
Tabla 2. Listado de talleres visitados y encuestados.....	42
Tabla 3. Listado de lubricadoras visitados y encuestados. ....	43
Tabla 4. Especificaciones técnicas mínimas del área de trabajo. ....	44
Tabla 5. Especificaciones mínimas del área de almacenamiento. ....	48
Tabla 6. Desechos líquidos que se generan dentro de un centro de servicio automotriz. ....	66
Tabla 7. Volumen de desechos líquidos contaminantes que se generan mensualmente en Quevedo. ....	67
Tabla 8. Función de gerente .....	76
Tabla 9. Función de supervisor – Jefe de departamento.....	76
Tabla 10. Inspector .....	77
Tabla 11. Secretaria.....	77
Tabla 12. Equipos de protección personal. ....	83
Tabla 13. Cronograma de recolección de desechos líquidos. ....	89
Tabla 15. Cronograma de recolección de desechos líquidos. ....	89
Tabla 15. Plan de capacitación. ....	90
Tabla 16. Plan de capacitación. ....	90

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Funciones del aceite lubricante.....	11
Gráfico 2.	Talleres que recibieron alguna asesoría sobre el manejo de desechos contaminantes. ....	54
Gráfico 3.	Talleres que disponen de un plan de manejo de los desechos líquidos contaminantes. ....	55
Gráfico 4.	Personal técnico capacitado sobre la manipulación de desechos líquidos.....	56
Gráfico 5.	Contenedores para el almacenamiento de desechos líquidos. ...	57
Gráfico 6.	Locales que disponen de un área especial para almacenar los desechos líquidos.....	58
Gráfico 7.	Almacenamiento de los desechos líquidos en los contenedores.	59
Gráfico 8.	Destino de los aceites usados. ....	60
Gráfico 9.	Destino de los Líquidos de freno usados. ....	62
Gráfico 10.	Destino del refrigerante usado. ....	63
Gráfico 11.	Destino del ácido de batería usados. ....	64
Gráfico 12.	Frecuencia con que los recolectores visitan los centros de servicio automotriz.....	65
Gráfico 13.	Talleres que cuentan con trampas de grasa. ....	68
Gráfico 14.	Encuestados que están de acuerdo en vehículos recolectores certificados visiten sus talleres. ....	69
Gráfico 15.	Locales que disponen con el permiso que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos.....	70
Gráfico 16.	Organigrama.....	75
Gráfico 17.	Diagrama Operativo.....	88

## RESUMEN

El presente trabajo se basó en el desarrollo de un estudio para determinar la pre factibilidad de la implementación de un centro de manejo de desechos líquidos contaminantes de los talleres automotrices en la Ciudad de Quevedo. Considerando que en la actualidad existe mayor preocupación por parte de las autoridades con respecto al cuidado del medio ambiente, así como también se ha implementado mayor control para regular el manejo de desechos líquidos contaminantes.

Sin embargo, la problemática identificada se enfocó en la carencia de un centro equipado con las herramientas necesarias para llevar a cabo un control adecuado de los desechos que se generan en los talleres automotrices, considerando que en la mayoría de los casos los propietarios de dichos talleres eliminan de manera incorrecta los desechos generados, ocasionando así una mayor contaminación.

Por lo tanto, se consideró pertinente ejecutar un análisis de los aspectos relacionados a los desechos contaminantes, entre otros temas relacionados, con el propósito de obtener la información necesaria para el desarrollo de una propuesta que se ajuste a los requerimientos de los involucrados. En este caso se desarrolló una investigación descriptiva, además se consultó a fuentes secundarias y fuentes primarias de información.

En el caso de la población de estudio, se consideró a los propietarios de los centros de servicio automotriz del cantón Quevedo. Los capítulos que conforman el presente proyecto son: Marco contextual de la investigación, Marco teórico de la investigación, Análisis de la situación actual, Centro de manejo de desechos líquidos de los centros de servicio automotriz en la Ciudad de Quevedo, finalizando con el quinto capítulo que es conclusiones y recomendaciones.

## **ABSTRACT**

The present work is based on the development of a study to determine the pre-feasibility of implementing a waste management center liquid contaminants automotive workshops in the Quevedo city. Considering that at present there is a greater concern on the part of the authorities with respect to the care of the environment, as well as has also been implemented more control to regulate the handling of liquid waste pollutants.

However, the identified problem focused on the lack of a center equipped with the tools necessary to carry out a proper control of the wastes generated in the automotive workshops, considering that in most cases the owners of such workshops incorrectly removed from the waste generated, thus causing more pollution.

Therefore, it was considered that run an analysis of the aspects related to the pollution, among other related topics, with the purpose of obtaining the information necessary for the development of a proposal that fits the requirements of those involved. In this case is a descriptive research development, was consulted in addition to secondary sources and primary sources of information.

In the case of the study population, it was considered to the owners of the automotive service centers of the canton Quevedo. The chapters that make up the present project are: contextual framework of the research, theoretical framework for research, analysis of the current situation, management center for liquid waste of the automotive service centers in the Quevedo city, ending in the fifth chapter that is conclusions and recommendations.

# CAPITULO I

## MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

### 1. Definición del problema.

#### 1.1. Planteamiento del problema.

El parque automotor es considerado como un eje importante dentro de la economía nacional e internacional, porque contribuye en el desarrollo económico del país de forma positiva. Su desarrollo genera ingresos para el estado mediante el pago de aranceles e impuestos y crea fuentes de empleo durante los procesos de producción, en actividades relacionadas al servicio de transporte, al comercio y al servicio técnico especializado.

El crecimiento de las ciudades en nuestro país ha dado origen al desarrollo del parque automotor, que en los últimos años ha ido evolucionando constantemente y a su vez ha generado mayores índices de contaminación ambiental, lo cual es un problema grave para el ecosistema y la sociedad. Cuando la producción de residuos supera la velocidad de su eliminación por la naturaleza surge la contaminación.

La contaminación ambiental producida por los desechos líquidos automotrices es un problema vigente en el cantón Quevedo, por la gran cantidad de vehículos circulantes en las carreteras, dichos desechos son calificados potencialmente peligrosos por su toxicidad, persistencia y habilidad a esparcirse en grandes áreas del suelo, agua, aire, que originan una gran contaminación del medio ambiente y la salud humana.

Los principales desechos o residuos líquidos que se generan en los talleres de servicio técnico automotriz en la ciudad de Quevedo, debido a las diversas actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que en los mismos se realizan son: en grandes cantidades los derivados del petróleo

(Aceites para motor, para transmisión, aceite hidráulico), y en menores cantidades tenemos el líquido de frenos, refrigerante y ácido de batería.

En la mayoría de los centros de servicio automotriz no existe una concienciación sobre este tema ya que los desechos líquidos son vertidos en los conductos de alcantarillado público y aguas lluvias y debido a que estas aguas no tienen un tratamiento de purificación dan como resultado una contaminación directa en la vida acuática, también una contaminación en los suelos en el caso de que estas aguas sean usadas para el riego.

## **1.2. Situación en conflicto.**

La situación en conflicto se origina debido a la no existencia de un estudio enfocado a determinar el buen manejo de los desechos líquidos contaminantes de los centros de servicio automotriz en la ciudad de Quevedo Provincia de Los Ríos, por lo que no es de extrañarse que estos residuos sean descargados directamente en el suelo del establecimiento, en las calles o al alcantarillado, contaminando el medio ambiente, causando posibles problemas de salud a los habitantes y originando un mal aspecto a la ciudad.

## **1.3. Objetivos de la investigación.**

### **1.3.1. Objetivo General.**

- Elaborar el análisis y estudio de prefactibilidad de un centro de manejo de desechos líquidos contaminantes de los talleres automotrices en la ciudad de Quevedo.

### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Realizar un análisis respecto a los desechos líquidos que se generan en los distintos centros de servicio automotriz afectando al medio ambiente, para crear estrategias que contribuyan a un mejor manejo, almacenamiento temporal interno de cada uno de estos desechos.

- Realizar un estudio del volumen total aproximado de los desechos líquidos contaminantes, que se generan mensualmente en los centros de servicio automotriz, para posteriormente poder determinar el volumen total de desechos líquidos contaminantes que existe dentro de la ciudad de Quevedo.
- Establecer un plan de capacitación enfocada para propietarios, jefes de talleres y técnicos de los centros de servicio automotriz para trabajar en conjunto y lograr un buen manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos líquidos contaminantes.
- Obtener un documento que pueda servir como herramienta útil para la toma de decisiones por parte de la municipalidad, en cuanto al manejo de desechos líquidos de los talleres automotrices de la ciudad de Quevedo.

#### **1.4. Formulación del Problema.**

¿Es posible que a través del análisis y estudio de prefactibilidad de un centro de manejo de desechos líquidos que se generan en los talleres automotrices en la ciudad de Quevedo se pueda disminuir el impacto ambiental que estos ocasionan?

El presente tema de estudio es de vital importancia para el desarrollo del cantón Quevedo, ya que fomenta la implementación de un centro de manejo de desechos líquidos contaminantes que son generados en los talleres automotrices.

Dentro de este centro se gestionarán los procedimientos correctos del manejo, almacenamiento y disposición final de dichos desechos, contribuyendo de manera directa a disminuir la contaminación ambiental, mejorar la imagen de la ciudad y la calidad de vida de los trabajadores y habitantes en cuanto a posibles accidentes y problemas de salud.

## 1.5. Alcance.

Este estudio sobre la prefactibilidad de un centro de manejo de los desechos líquidos contaminantes, tiene como finalidad abarcar a los centros de servicio automotriz (Talleres mecánicos, Lavadoras-Lubricadoras), que existen actualmente del cantón Quevedo, como también, a futuros centros de servicios que puedan implementarse luego de la culminación de dicho estudio.

## 1.6. Delimitación de la investigación.

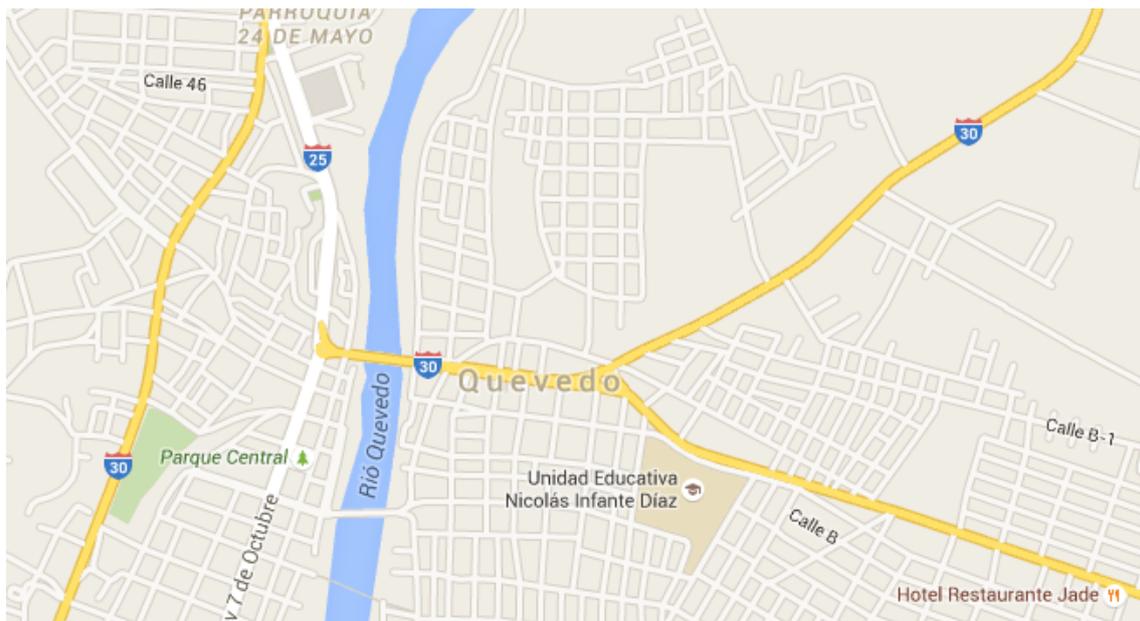
### 1.6.1. Delimitación Temporal.

El presente estudio se desarrollará en el transcurso de los meses de Junio 2015 hasta finales de Octubre 2015.

### 1.6.2. Delimitación Geográfica.

La delimitación geográfica se establece en base al lugar en donde se desarrollará el estudio, que en este caso se llevará a cabo en el cantón Quevedo, perteneciente a la Provincia de Los Ríos.

**Figura 1.** Mapa ciudad de Quevedo.



**Fuente:** (Google Maps, 2015).  
**Editado por:** Jonathan Quintana.

### **1.6.3. Delimitación del Contenido.**

El contenido se basará en la información obtenida de la investigación, en este caso se consideraran varios aspectos, como las leyes, normativas y regulaciones impuestas por la Constitución Política del Ecuador, Ley de Gestión Ambiental, temas relacionados con el medio ambiente, desechos líquidos contaminantes, manejo de desechos líquidos contaminantes, su correcta eliminación, etc.

### **1.7. Sistematización del Problema.**

¿Por qué se genera este tipo de contaminación en los centros de servicio automotriz?

¿Cómo se están manejando y almacenado los desechos líquidos dentro de los centros de servicio automotriz?

¿Cuál es el volumen total de desechos líquidos contaminantes generados por los centros de servicio automotriz mensualmente en la ciudad de Quevedo?

¿Existe algún tipo de acuerdo o controles entre los dueños de los centros de servicio automotriz con la Jefatura de Ambiente e Higiene del GAD municipal de Quevedo respecto al manejo de los desechos líquidos?

¿Actualmente que actividades están realizando las autoridades del municipio para controlar que dichos centros de servicio cumplan con las políticas respecto al manejo de desechos?

¿Es necesario el análisis y estudio de pre factibilidad de un centro de manejo de desechos líquidos de los talleres automotrices en la ciudad de Quevedo?

## **1.8. Justificación de la Investigación.**

### **1.8.1. Justificación Teórica.**

La Organización de Naciones Unidas (ONU), señala que la industria automotriz actual está ingresando al grupo de las principales causas de la contaminación ambiental. El análisis y estudio de pre factibilidad de un centro de manejo de desechos líquidos de los talleres automotrices nos ayudará a conocer más sobre este problema, causas que lo provocan y como afecta al medio ambiente para elaborar propuestas que ayuden a disminuir dicha contaminación.

### **1.8.2. Justificación Metodológica.**

Para este análisis se realizarán investigaciones de la situación actual de los centros de servicios automotriz y el municipio del Cantón Quevedo, con respecto a las medidas que ellos toman para el manejo de dichos desechos.

Será necesaria la captura de fotografías de las áreas de almacenamiento temporal dentro de los centros de servicio automotriz, aplicación de encuestas a propietarios o jefes de taller y entrevistas a autoridades de la Jefatura de Ambiente e Higiene del GAD municipal de Quevedo.

### **1.8.3. Justificación Práctica.**

Es necesario que exista un estudio para determinar el nivel de desconocimiento, falencias y desorganización que puede existir de parte de los propietarios de los centros de servicio automotriz y las autoridades de la

Jefatura de Ambiente e Higiene del GAD municipal de Quevedo, respecto al manejo de dichos desechos y la contaminación que ocasionan al medio ambiente.

### **1.9. Hipótesis de trabajo.**

¿Cuán importante es realizar un estudio de pre factibilidad de un centro de manejo de los desechos líquidos automotrices que han cumplido su vida útil, y son generados en los centros de servicio automotriz; para una futura implementación en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la municipalidad del Cantón Quevedo?

#### **1.9.1. Variable de la hipótesis.**

**Variable independiente:** Generación de los desechos líquidos automotrices que cumplieron su vida útil.

**Variable Dependiente:** Factibilidad de la implementación de un centro de manejo de los desechos líquidos que se originan en los centros de servicio automotriz.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2. Definiciones generales.

De acuerdo a (Fournier, 2009, pág. 112)<sup>1</sup>, menciona lo siguiente:

Se denomina desechos o residuos a todo aquel material que producimos diariamente en nuestras actividades cotidianas y que debemos rechazar porque ya no sirve para volverlo a usar, debido a que ha perdido su utilidad, por tal motivo diariamente se generan millones de residuos a nivel mundial que afectan al medio ambiente. Estos materiales o sustancias sobrantes pueden clasificarse de dos maneras: residuos no peligrosos y residuos peligrosos.

Como lo informa Fournier, el concepto de desecho provenía de un tipo de sociedad dominada por hábitos de “usar y tirar”, donde se producían gran cantidad de materias que se desechaban ya que su valor era mínimo, provocando importantes impactos ambientales.

#### 2.1. Desechos no peligrosos.

Hace mención a todos aquellos residuos que no implica ningún tipo de peligrosidad a la salud o al medio ambiente, existen varios tipos de residuos no peligrosos, como son:

- Residuos urbanos o municipales: estos se generan con frecuencia en domicilios, oficinas, comercios y servicios por ejemplo, cartón, papel, sobra de alimentos, embalajes plásticos.
- Residuo industrial inerte o no peligroso: Es aquel residuo que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas;

---

<sup>1</sup> Fournier, M. (2009). *Manejo integrado de desechos sólidos y líquidos*. Barcelona: Editorial EUNED.

estos residuos no son combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan de forma negativa a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana, por ejemplo tierra, ladrillos, escombros, chatarra, hojas, maleza, etc.

### **2.1.1. Desechos peligrosos.**

Según (United, Nations, 2010, pág. 23).

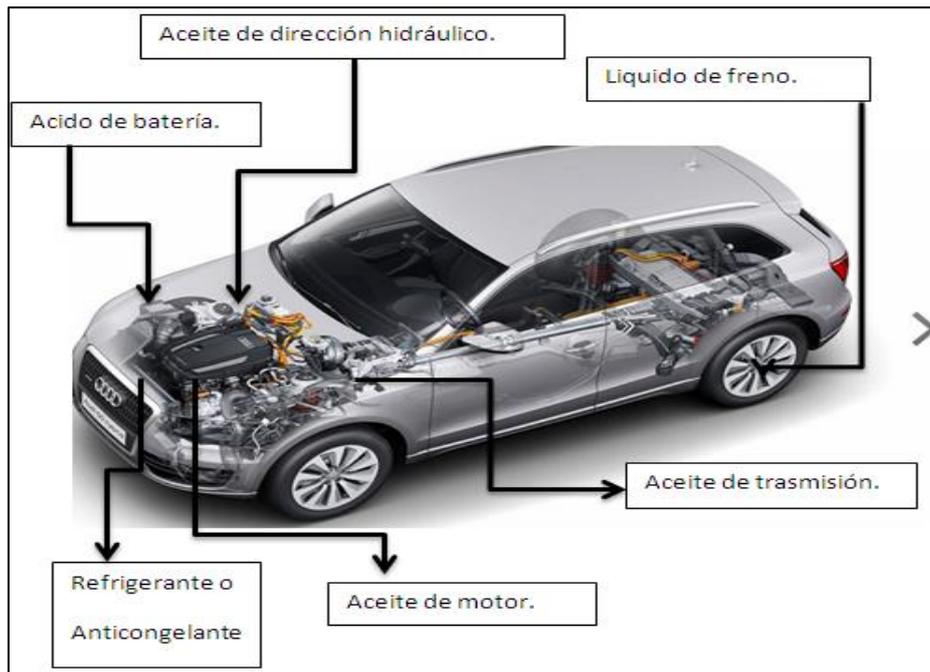
Comprenden todo aquellos residuos que por sus características corrosivas reactivas explosivas, tóxicas, infecciosas, representan un peligro para el ambiente o la salud humana. A los residuos nucleares o radiactivos se les clasifica aparte, debido a su alta peligrosidad y prolongada vida activa.

Son aquellos residuos que por sus características tóxicas, venenosas, corrosivas, reactivas, inflamables, explosivas, infecciosas representan un peligro para los seres vivos y al medio ambiente por ejemplo, medicinas vencidas, lociones, removedor de esmaltes, pilas, pesticidas del hogar, insecticidas, combustibles, polvos abrasivos, blanqueadores, destapadores, pilas, baterías, líquidos de freno, aerosoles, limpia metales, removedores, pinturas, solventes, aceites etc.

## **2.2. Descripción de los desechos líquidos generados por el parque automotor.**

Los principales desechos o residuos líquidos que se generan en los centros de servicio automotriz, debido a las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que los mismos realizan son: los derivados del petróleo (Aceites para motor, aceite para transmisión, aceite hidráulico), líquido de frenos, refrigerante y ácido de batería.

**Figura 2.** Ubicación de fluidos contaminantes.



**Fuente:** (Autofan, 2011)  
**Editado por:** Jonathan Quintana.

### 2.2.1. Aceites Lubricantes.

**Figura 3.** Aceite.

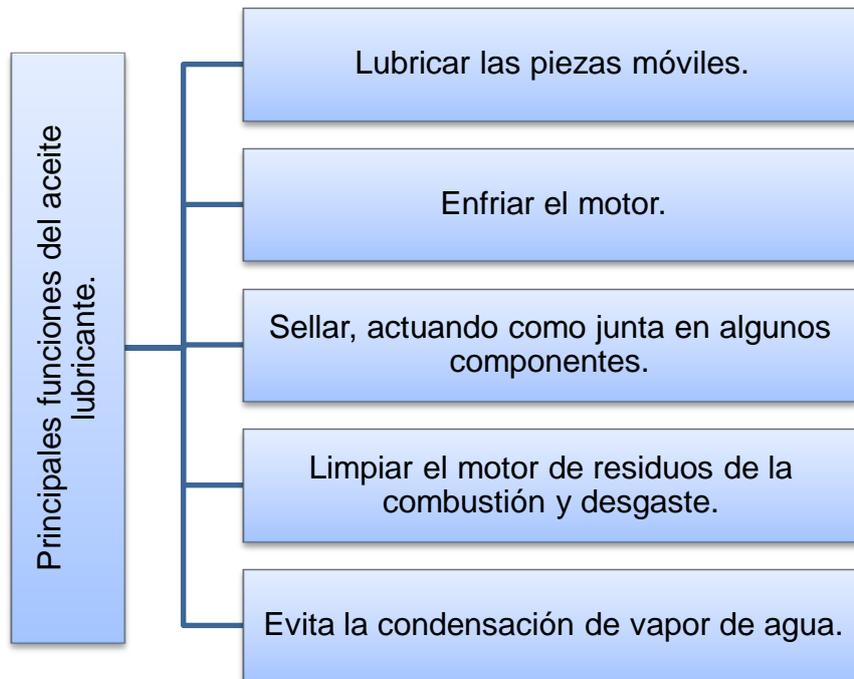


**Fuente:** (Lubricante Shell nautilus, 2013)  
**Elaborado por:** Jonathan Quintana.

Es una sustancia que se interpone entre dos superficies, en la cual una o ambas se encuentran en movimiento formando así una película que impide el contacto de ambas superficies con el fin de disminuir la fricción y el desgaste,

aun en condiciones de elevadas temperaturas y presiones. Los aceites lubricantes en general están conformados por una Base más Aditivos que brindan mejores propiedades.

**Gráfico 1.** Funciones del aceite lubricante.



**Fuente:** (Crouse, 2010)

**Autor:** Jonathan Quintana.

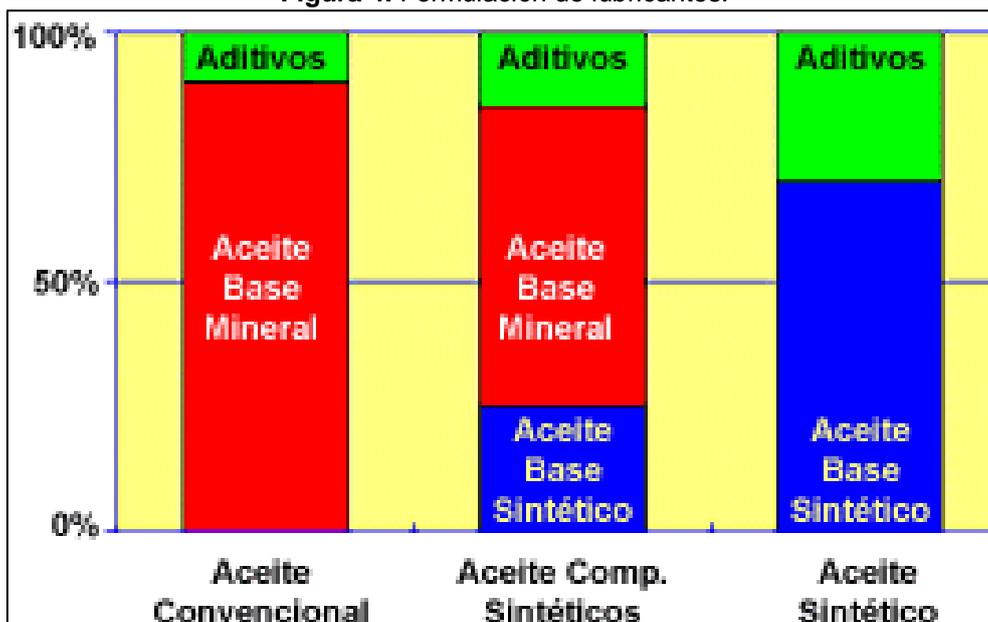
Los aceites según su base se clasifican como: mineral, sintético y semi-sintético. El aceite mineral es un derivado líquido del petróleo que se obtiene por destilación, comprendiendo un 50% del total del barril, por esta razón y por su cómodo precio es el más usado en la industria, sus características están definidas por la fuente y el procedimiento específico de refinación utilizado por el fabricante.

Estos lubricantes que se obtienen por destilación del petróleo son fuertemente aditivados para poder lubricar a altas temperaturas, permanecer estable en un amplio rango de temperatura, tener un índice de viscosidad alto, tener higroscopicidad definida, (capacidad de retener humedad).

Los aceites sintéticos son aquellos obtenidos mediante un largo y complejo proceso químico, es decir que no existen en la naturaleza, esto hace que su elaboración sea más costosa y su precio mucho más elevado que los aceites de base mineral. Estas bases sintéticas poseen unas excelentes propiedades de estabilidad térmica, resistencia a la oxidación, un elevado índice de viscosidad natural, un coeficiente de tracción muy bajo, con lo cual se obtiene una buena reducción en el consumo de energía. Son aceites destinados a máquinas y motores de altas prestaciones.

Los aceites Semi-sintéticos son una mezcla de un aceite mineral con uno sintético, esta formulado para brindar algunos de los beneficios que proveen los aceites q son totalmente sintéticos.

**Figura 4.** Formulación de lubricantes.



Fuente: (José, 2014)  
 Editado por: Jonathan Quintana.

### 2.2.1.1. Aditivos.

Según a (Schifter, 2013, pág. 78):

Los aditivos son compuestos químicos que se agregan y están destinados a mejorar las propiedades naturales de los

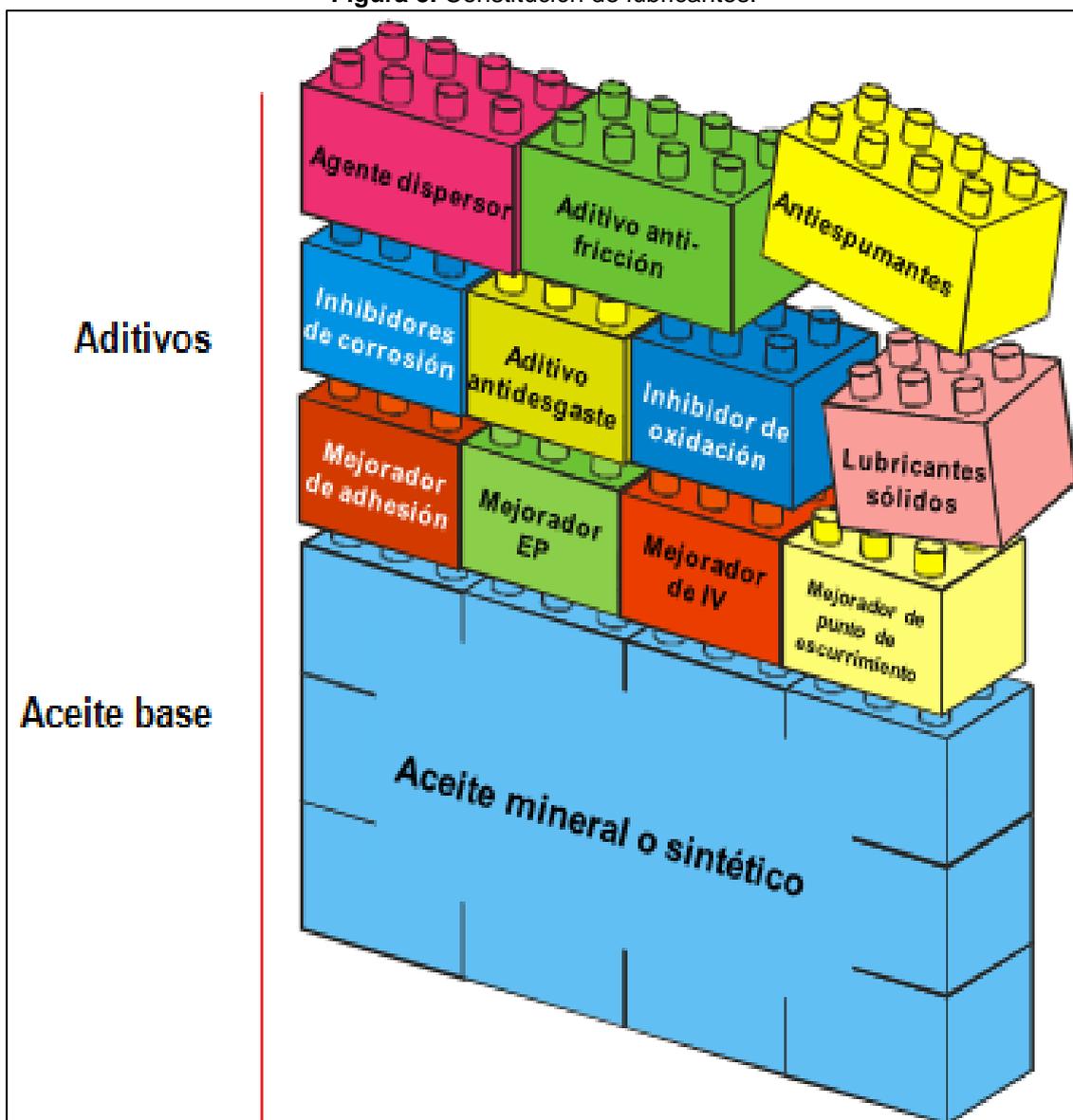
lubricantes y añadirle otras que no poseen, que son de mucha importancia para cumplir su función. De esta manera los aditivos Químicos añadidos en pequeñas cantidades refuerzan las propiedades intrínsecas de los lubricantes.

Los aditivos que se utilizan en los aceites son:

- **Antioxidantes:** Este aditivo actúa retrasando el envejecimiento prematuro del aceite.
- **Antidesgaste EP (Extrema Presión):** La finalidad de este aditivo es pegarse en la superficie de las distintas partes en movimiento, para formar una película de aceite que evita el desgaste entre ambas superficies.
- **Antiespumantes:** Son aditivos que evitan la formación de burbujas que conducirían aire al circuito de lubricación. La aparición de espuma puede atribuirse a los aditivos detergentes, a la turbulencia del circuito de engrasado.
- **Detergentes:** Este aditivo tiene la función de limpiar las partes internas del motor, que están expuesta a la suciedad por consecuencia de la combustión.
- **Anticorrosivo:** Actúa evitando el ataque a las paredes metálicas dentro del motor, producto de la condensación, del oxígeno existente en el aire y ciertos óxidos que se forman durante la combustión.
- **Dispersantes:** estos aditivos ponen en suspensión las partículas que fueron lavadas por el aditivo detergente y las disipa en millones de parte para transportarlas hasta el filtro de aceite, de esta manera no afecta la zona a lubricar.

- **Espesantes o mejorador de IV (Índice Viscosidad):** Es un compuesto de polímeros que reacciona a la temperatura, aumentando de tamaño, de esta manera aumenta la viscosidad del lubricante para que siga proporcionando una presión constante de lubricación.
- **Anticongelantes:** estos aditivos permiten que el lubricante mantenga una buena fluidez a baja temperatura. Esto ayuda mucho para la rápida lubricación en el arranque en frío.

**Figura 5.** Constitución de lubricantes.



**Fuente:** (Schiffer, 2013)  
**Editado por:** Jonathan Quintana.

**Tabla 1.** Clasificación de los aditivos según sus propiedades.

	<b>PROPIEDADES SOBRE LAS QUE ACTÚA.</b>	<b>TIPOS DE ADITIVOS.</b>
<b>PROPIEDADES FÍSICAS.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Viscosidad.</li> <li>*Congelación.</li> </ul>	<p>Mejorador del índice de viscosidad. (IV).</p> <p>Depresor del punto de congelación.</p>
<b>PROPIEDADES QUÍMICAS.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Oxidación a baja y alta temperatura.</li> <li>*Corrosiones y herrumbre.</li> </ul>	<p>Antioxidantes.</p> <p>Anticorrosivos.</p> <p>Anti herrumbre.</p>
<b>PROPIEDADES FISICO – QUÍMICAS.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Detergentes, dispersantes y antioxidantes.</li> <li>*Aditivos de extrema presión para engranajes.</li> <li>*Antiespumantes.</li> <li>*Emulgentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Detergente y antioxidantes.</li> <li>*De untuosidad, anticorrosivos.</li> <li>* Contra formación de espuma.</li> <li>*Emulsionantes.</li> </ul>

**Fuente:** (Benloch, 2009)  
**Editado por:** Jonathan Quintana.

### 2.2.1.2. Influencia del aceite usado en el suelo.

El aceite usado contiene una serie de hidrocarburos que no son degradables biológicamente, destruyen el humus vegetal y acaban con la fertilidad del suelo, contiene una serie de sustancias tóxicas como el plomo, el cadmio y compuestos de cloro, que contaminan gravemente el suelo. Un litro de aceite usado forma sobre el suelo una película de 4 metros cuadrados, que impide la vida microbiana responsable de reciclaje de la materia orgánica de todo tipo.

**Figura 6.** Aceite derramado en el suelo.



**Autor:** Jonathan Quintana.

### 2.2.1.3. Influencia del aceite usado en el agua.

Si se vierten a las aguas, directamente o por el alcantarillado, el aceite usado tiene una gran capacidad de deterioro ambiental. En el agua produce una película impermeable, que impide la adecuada oxigenación y que puede asfixiar a los seres vivos que allí habitan; un litro de aceite usado contamina un millón de litros de agua. Por su bajo índice de biodegradabilidad afecta a los tratamientos biológicos de las depuradoras de agua, llegando incluso a inhabilitarlos.

**Figura 7.** Aceite derramado en la alcantarilla.



**Autor:** Jonathan Quintana.

#### 2.2.1.4. Influencia del aceite usado en el aire.

Si el aceite usado se quema, sólo o mezclado fuel-oil (mezcla de combustible y aceite), sin un tratamiento y control origina problemas de contaminación al emitir gases tóxicos, debido a la presencia de plomo, cloro, fósforo, azufre, etc. Estudios realizados manifiestan que cinco litros de aceite quemados contaminan con plomo y otras sustancias nocivas 1.000.000 m<sup>3</sup> de aire, que es la cantidad de aire respirada por una persona durante 3 años.

Otros tipos de desechos líquidos contaminantes son: Líquidos de freno, líquidos refrigerantes, ácido de batería. Su tiempo de recambio es mucho más largo que los aceites, produciendo así un impacto ambiental mínimo en relación al antes citado.

#### 2.2.2. Líquido de freno.

El líquido de frenos es un líquido hidráulico que hace posible la transmisión de la fuerza ejercida sobre el pedal de freno a los cilindros de freno en las ruedas de automóviles, motocicletas, camionetas. Se compone normalmente de derivados de alcohol y poli glicol<sup>2</sup>.

**Figura 8.** Líquido de freno.



**Autor:** Jonathan Quintana.

---

<sup>2</sup> Compuesto químico cancerígeno

El punto de ebullición del líquido de frenos ha de ser elevado ya que las aplicaciones de frenos producen mucho calor, además la formación de burbujas puede dañar el freno, y la temperatura de congelación ha de ser también muy baja, para que no se congele con el frío. Los líquidos de frenos convencionales tienen, según el Department of Transportation, DOT (del inglés Departamento de Transportes) temperaturas de ebullición de 205 °C (DOT 3), 230 °C (DOT 4) o 260 °C (DOT 5.1). Como puede observarse, cuanto mayor es el índice DOT mayor es la temperatura de ebullición.

Debido a que el líquido de frenos es higroscópico, es decir, atrae y absorbe humedad (ej. del aire) se corre el peligro de que pequeñas cantidades de agua puedan llevar consigo una disminución considerable de la temperatura de ebullición (este fenómeno se denomina como desvanecimiento gradual de los frenos).

El hecho de que el líquido de frenos sea higroscópico<sup>3</sup> tiene un motivo: impedir la formación de gotas de agua (se diluyen), que puedan provocar corrosión local y que pueda helarse a bajas temperaturas. Debido a su propiedad higroscópica se ha de cerrar la tapa del recipiente lo antes posible.

Propiedades que debe tener el líquido de freno:

- Punto de ebullición alto (Min. 230°C).
- Punto de congelación bajo (Debajo de -40°C).

Propiedad para atraer y absorber humedad”.

- Resistencia a altas temperaturas.
- Baja compresibilidad.
- Resistencia al envejecimiento.
- Poca higroscopicidad.
- Poco rozamiento interno.

---

<sup>3</sup> Propiedad para atraer y absorber humedad

- Buen poder lubricante.
- Miscibilidad con otros líquidos del mismo tipo.

### 2.2.2.1. Efectos de la contaminación con el líquido de freno.

Si existen derrame en el suelo de este fluido, aunque sea en pocas cantidades, puede penetrarse al subsuelo y con la ayuda de aguas lluvias puede esparcirse a una mayor superficie del suelo y deteriorarlo por su alto contenido de glicol, además de fluir directamente al alcantarillado o aguas residuales que desembocan en los ríos, contribuyendo a una trágico contaminación de las aguas e intoxicación de los seres vivos que pueden habitar dentro y a sus alrededores.

**Figura 9.** Derrame de Líquido de freno.



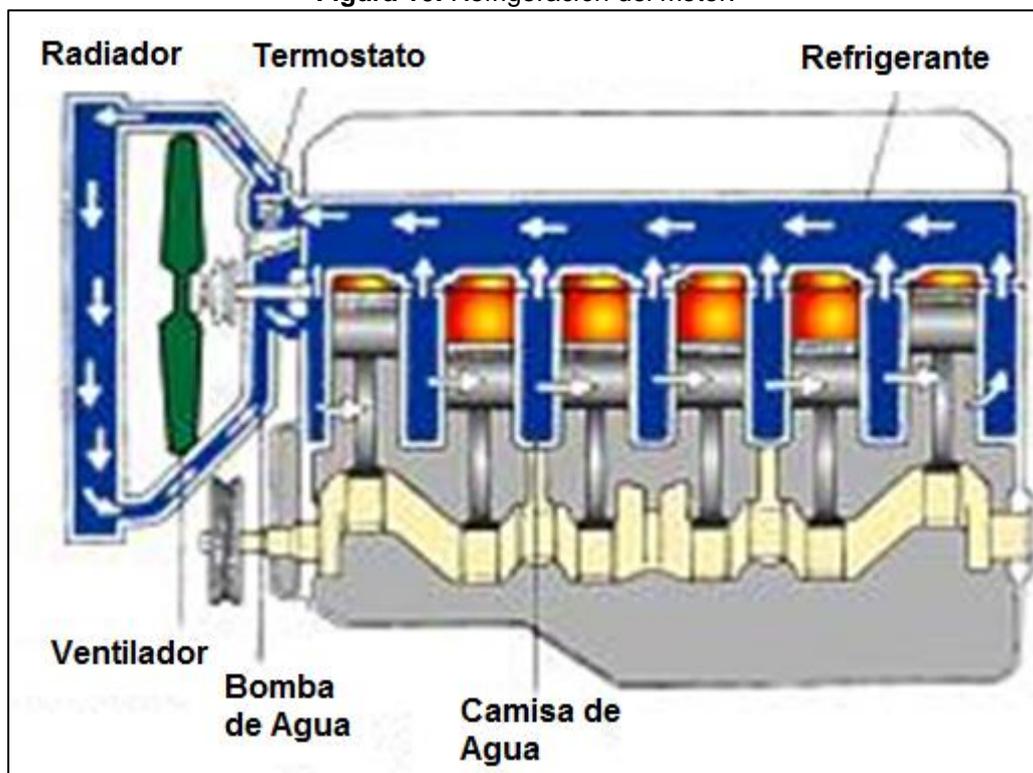
**Autor:** Jonathan Quintana.

Se recomienda utilizar guantes, gafas y demás prendas de protección personal al momento de manipular este fluido, debido a que su contacto repetido y prolongado con la piel puede causar problemas en la salud, como desarrollar una dermatitis.

### 2.2.3. Líquido Refrigerante.

El líquido refrigerante es el medio utilizado para absorber calor en la circulación entre el motor y el radiador, donde se disipa hacia la atmósfera.

Figura 10. Refrigeración del motor.



Fuente: (Bosch, 2009).  
Editado por: Jonathan Quintana.

El agua natural pura fue el más utilizado para realizar esta acción como refrigerante para los motores, debido a su buena propiedad de transmisión del calor, su fácil accesibilidad en cualquier lugar y su bajo costo. Por desgracia algunas propiedades del agua, como su punto de congelación y su punto de ebullición relativamente bajo, limitaban su uso para este fin. Además el agua tiene una natural acción corrosiva sobre los metales, por lo tanto es completamente inadecuada por este fin, ya que con el pasar del

tiempo se originan serios problemas en los componentes que se encuentran en constante contacto con el agua.

Las características que debe cumplir un refrigerante para ser aceptado son:

- Mantener estable el punto de congelación en bajas temperaturas.
- Proteger a los metales (motor, bomba de agua, radiador) contra la corrosión y depósitos salinos.
- Químicamente estable al tiempo de uso.
- Que no sea inflamable, ni explosivo.
- Óptima transferencia de calor.

De manera general en la actualidad los refrigerantes usan etilenglicol y propilenglicol, productos que han resultado ser muy efectivos para reducir los problemas de congelamiento y ebullición.

El etilenglicol o glicol, que es la base más común, es un compuesto químico líquido transparente, tóxico, incoloro, ligeramente espeso y leve sabor dulce, que a veces es ingerido por niños y animales debido a la dulzura del mismo. Algunos síntomas por intoxicación son vómito, hiperventilación, problemas cardiovasculares e insuficiencia renal aguda. Por estas características organolépticas<sup>4</sup> se suele utilizar distintos colorantes para reconocerlo y saborizantes que le den un sabor amargo y así disminuir las intoxicaciones por accidente.

El propilenglicol es un compuesto orgánico, de aspecto líquido aceitoso claro, incoloro, insípido e inodoro, higroscópico y miscible con agua, acetona, y

---

<sup>4</sup> Son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, por ejemplo su sabor, textura, olor, color

cloroformo. Por su bajo nivel tóxico y contaminante se consideran más seguro de usar, además

Su sabor es desagradable en comparación con el sabor dulce de los refrigerantes con base de etilenglicol, y en caso de ingesta accidental por una persona o animal, solo producen ácido láctico en el cuerpo el cual ocasiona dolor muscular.

Los refrigerantes con base del 50% de etilenglicol o propilenglicol, y 50% de agua tienen un punto de ebullición más alto, (118 °C) y su punto de congelación más bajo (-45 °C). Estos tipos de refrigerantes también contienen inhibidores y aditivos necesarios para retardar la formación de sedimentos, corrosión y además de esto contiene un lubricante para el sello de la bomba de agua.

Muchos de los componentes de los refrigerantes que ya han sido usados, no son perjudiciales para el medio ambiente, pero otros si los son, por ejemplo, el glicol, sales solubles, el aceite, el colorante, las trazas de hidrocarburos, plomo y benceno de los motores automotrices.

#### **2.2.3.1. Efectos de la contaminación con el líquido refrigerante.**

Existe derrame en el suelo de este fluido, puede penetrarse al subsuelo y con las aguas lluvias puede esparcirse por mayores áreas, contaminándolo y matando la vida microbiana, además de fluir directamente al alcantarillado o aguas residuales que desembocan a los ríos, intoxicando y posiblemente matando peces o animales que beben estas aguas, debido a que el refrigerante contiene sustancias tóxicas.

**Figura 11.** Líquido de freno.



**Autor:** Jonathan Quintana.

Existe derrame en el suelo de este fluido, puede penetrarse al subsuelo y con las aguas lluvias puede esparcirse por mayores áreas, contaminándolo y matando la vida microbiana, además de fluir directamente al alcantarillado o aguas residuales que desembocan a los ríos, intoxicando y posiblemente matando peces o animales que beben estas aguas, debido a que el refrigerante contiene sustancias tóxicas.

Aunque no es necesario el uso de prendas de protección personal al momento de manipular este fluido, si llegase a entrar en contacto con la piel o los ojos, se recomienda enjuagar con agua inmediatamente para evitar una irritación.

#### **2.2.4. Ácido de batería (Agua Acidulada).**

El acumulador de energía o batería, es un aparato que mediante un proceso electroquímico (Plomo-Ácido) permite convertir energía química almacenada, en energía eléctrica la cual se libera mediante la conexión de algún consumidor.

**Figura 12. Batería**



**Fuente:** (Ariza, 2014)  
**Editado por:** Jonathan Quintana.

La batería del auto debería durar varios años sin problemas. Para conseguir esta vida útil hay que hacer algo de mantenimiento. Se debe de mantener el nivel de agua utilizando solamente agua destilada. Agua potable tiene muchos minerales y sales que forman depósitos que provocan cortes.

**Figura 13. Agua Acidulada.**



**Editado por:** Jonathan Quintana.

Normalmente no se debería adicionar agua “acidulada”. El agua se evapora, dejando el ácido más concentrado. Al adicionar más ácido, se acorta la vida útil de la batería. El agua acidulada solamente debería ser colocada a una batería que se vació por caerse o romperse. Las baterías contienen dos sustancias peligrosas que son: el ácido sulfúrico y el plomo.

#### **2.2.4.1. Efectos de la contaminación por ácido de batería.**

El ácido sulfúrico es un compuesto muy reactivo y corrosivo que pueden causar quemaduras en la piel y los ojos, además dañar a las plantas y a los animales que entran en contacto con él. El ácido sulfúrico se mezcla con el agua y causa problemas para el medio ambiente, ya que elimina la vida vegetal. Si los organismos silvestres consumen estas aguas ácidas, pueden sufrir enfermedades o incluso morir, en algunos casos. En general, el ácido se mezcla con el agua debido al desecho inadecuado de esta sustancia.

El plomo es una sustancia considerada altamente tóxica para la salud humana, ya que puede ingresar al organismo por ingestión o inhalación y transportarse a través del torrente sanguíneo acumulándose en todos los órganos.

Cuando se recicla una batería gastada, todos los elementos se pueden retirar y reutilizar en baterías nuevas. El plomo, por ejemplo, es casi 100 por ciento de reciclable, y encuentra generalmente su uso nuevamente dentro de las baterías nuevas repetidamente una y otra vez. Los componentes plásticos también se pueden reciclar para crear las baterías nuevas y otros productos.

El ácido sulfúrico se puede reciclar y utilizar en baterías nuevas; puede ser neutralizado, ser purificado y ser probado antes de ser lanzado como agua limpia; o puede ser convertido al sulfato de sodio, a un producto usado en fertilizante, a los tintes y a otros productos.

### 2.2.5. Aguas Residuales.

Las características de las aguas residuales conocidas también como efluentes industriales, pueden diferir tanto en sus parámetros así como en sus concentraciones, dependiendo de las prestaciones de la industria.

**Figura 14.** Aguas residuales al alcantarillado.



**Autor:** Jonathan Quintana.

Generalmente de los talleres, lubricadoras y lavadoras automotrices se originan las grasas y los aceites que son altamente inmiscibles con el agua, esto provoca que se mantenga en la superficie de la misma, además de insumos químicos, como: detergentes, jabones, shampoo, ceras, etc. Todos estos residuos contribuyen a la formación de natas y espumas que dificultan todo tipo de proceso o tratamiento que se puedan aplicar al agua para su reutilización.

### 2.3. Normativa.

De acuerdo a la (Constitución Política de la República del Ecuador, 2010) informa lo siguiente.

## **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.

## **Capítulo séptimo**

### **Derechos de la naturaleza.**

**Art. 71.-** La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Por otro lado se procede a detallar artículos que intervienen el capítulo segundo y la sección primera que lo interviene.

## **Capítulo segundo**

### **Biodiversidad y recursos naturales.**

#### **Sección primera**

##### **Naturaleza y ambiente**

**Art. 395.-** La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. 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.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado

en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

**Art. 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.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

**Art. 397.-** En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

**3.** Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.

### **Sección quinta.**

#### **Suelo.**

**Art. 409.-** Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión.

En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

### **Sección séptima.**

#### **Biosfera, ecología urbana y energías alternativas.**

**Art. 413.-** El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

**Art. 414.-** El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

**Art. 415.-** El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías.

### **2.3.1. Ley de gestión Ambiental.**

Según el (Ministerio del Ambiente, 2014), menciona los siguientes artículos de interés.

#### **TITULO I**

##### **ÁMBITO Y PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.**

**Art. 1.-** La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

**Art. 2.-** La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

#### **TITULO II**

##### **DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**

##### **CAPITULO I**

##### **DEL DESARROLLO SUSTENTABLE.**

**Art. 7.-** La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo.

El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo.

Para la preparación de las políticas y el plan a los que se refiere el inciso anterior, el Presidente de la República contará, como órgano asesor, con un Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, que se constituirá conforme las normas del Reglamento de esta Ley y en el que deberán participar, obligatoriamente, representantes de la sociedad civil y de los sectores productivos.

## **CAPITULO III**

### **DEL SISTEMA DESCENTRALIZADO DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

**Art. 10.-** Las instituciones del Estado con competencia ambiental forman parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y se someterán obligatoriamente a las directrices establecidas por el Consejo Nacional de desarrollo Sustentable.

**Art. 28.-** Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

## **CAPITULO V**

### **INSTRUMENTOS DE APLICACIÓN DE NORMAS AMBIENTALES.**

**Art. 33.-** Establecen como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

## **TITULO VI**

### **DE LA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS AMBIENTALES.**

**Art. 41.-** Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédese acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República.

## **CAPITULO I**

### **DE LAS ACCIONES CIVILES.**

**Art. 43.-** Las personas naturales, jurídicas o grupos humanos, vinculados por un interés común y afectado directamente por la acción u omisión dañosa podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente incluyendo la biodiversidad con sus elementos constitutivos.

### **2.3.2. Sistema Único del Manejo Ambiental.**

De acuerdo al (Libro VI de la calidad ambiental, 2010) menciona lo siguiente.

Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.

#### **Art. 41.- Ámbito**

El presente Título, establece los siguientes aspectos:

1. Las normas generales nacionales aplicables a la prevención y control de la contaminación ambiental y de los impactos ambientales negativos de las actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme CIIU, adoptada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos;
2. Las normas técnicas nacionales que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente; y,
3. Los criterios de calidad de los recursos agua, aire y suelo, a nivel nacional.

#### **Art. 42.- Objetivos Específicos.**

1. Determinar, a nivel nacional, los límites permisibles para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; emisiones al aire incluyendo ruido, vibraciones y otras formas de energía; vertidos, aplicación o disposición de líquidos, sólidos o combinación, en el suelo.
2. Establecer los criterios de calidad de un recurso y criterios u objetivos de remediación para un recurso afectado.

#### **ART. 43.- Regulados ambientales.**

Son personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeras, u organizaciones que a cuenta propia o a través de terceros, realizan en el territorio nacional y de forma

regular o accidental, cualquier actividad que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos agua, aire o suelo como resultado de sus acciones u omisiones.

#### **Art. 44.- Normas Técnicas.**

Al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y el presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, el Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los organismos competentes, deberá dictar y actualizar periódicamente las Normas Técnicas Ambientales Nacionales, las mismas que constan como Anexos al Libro VI De la Calidad Ambiental.

Cualquier norma técnica para la prevención y control de la contaminación ambiental que se dictare, a partir de la expedición del presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, en el país a nivel sectorial, regional, provincial o local, deberá guardar concordancia con la Norma Técnica Ambiental Nacional vigente y, en consecuencia, no deberá disminuir el nivel de protección ambiental que ésta proporciona.

#### **Art. 47.- Marco Institucional.**

El marco institucional en materia de prevención y control de la contaminación ambiental consta de los siguientes estamentos:

- a) Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable (CNDS).
- b) Ministerio del Ambiente (MAE) o Autoridad Ambiental Nacional (AAN).
- c) Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA);
  - i Reguladores ambientales por recurso natural,
  - ii Reguladores ambientales sectoriales; y,
  - iii Municipalidades y/o Consejos Provinciales.

#### **Art. 57.- Documentos Técnicos.**

Los estudios ambientales se realizarán en las etapas previas a la ejecución, temporales o definitivas de un proyecto o actividad.

Los documentos técnicos o estudios ambientales que serán exigidos por la autoridad son entre otros:

- a) Estudios de Impacto Ambiental (EIA), que se realizan previo al inicio de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo establecido en el SUMA;
- b) Auditoría Ambiental (AA), que se realizan durante el ejercicio de la actividad, lo cual incluye la construcción;
- c) Plan de Manejo Ambiental (PMA), que se realiza en cualquier etapa del proyecto o actividad.

### **Art. 61.- Periodicidad de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento.**

En lo posterior, el regulado, deberá presentar los informes de las auditorías ambientales de cumplimiento con el plan de manejo ambiental y con las normativas ambientales vigentes al menos cada dos años, contados a partir de la aprobación de la primera auditoría ambiental. En el caso de actividades reguladas por cuerpos normativos especiales, el regulado presentará la auditoría ambiental en los plazos establecidos en esas normas, siempre y cuando no excedan los dos años. Estas auditorías son requisito para la obtención y renovación del permiso de descarga, emisiones y vertidos.

### **Art. 81.- Reporte Anual**

Es deber fundamental del regulado reportar ante la entidad ambiental de control, por lo menos una vez al año, los resultados de los monitoreos correspondientes a sus descargas, emisiones y vertidos de acuerdo a lo establecido en su PMA aprobado. Estos reportes permitirán a la entidad ambiental de control verificar que el regulado se encuentra en cumplimiento o incumplimiento del presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas contenidas en los Anexos, así como del plan de manejo ambiental aprobado por la entidad ambiental de control.

### **2.3.3. Reglamento para la prevención y control de contaminación por desechos peligrosos.**

Se presenta el reglamento para la prevención y control de contaminación por desechos peligrosos el mismo que se encuentra expuesto por el (Libro VI de la calidad ambiental, 2010), el cual se detalla a continuación.

Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los Listados de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente para la cabal aplicación de este reglamento.

**Art. 150.-** Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad.

**Art. 151.-** Los proyectos de instalación de actividades nuevas que vayan a producir desechos peligrosos de acuerdo con los procesos de producción y las materias primas a utilizarse, de igual manera

deberán presentar la declaración determinada en el numeral 5. del artículo precedente, la cual será requisito previo para la aprobación por parte de la Autoridad Competente.

**Art. 154.-** Los lugares para el almacenamiento temporal deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

1. Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos y cumplir todo lo establecido en las normas INEN.

2. El acceso a estos locales debe ser restringido únicamente para personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.

3. Poseer equipo y personal adecuado para la prevención y control de emergencias.

4. Las instalaciones no deberán permitir el contacto con agua.

5. Señalización apropiada con letreros alusivos a su peligrosidad, en lugares y formas visibles.

**Art. 155.-** Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos deberá llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas establecidas por las naciones unidas. La identificación será con marcas de tipo indeleble, legible y de un material resistente a la intemperie.

**Art. 159.-** Durante el traslado no se podrá realizar ninguna manipulación de los desechos que no sea la propia del traslado o que se encuentre legalmente autorizado. El transportista garantizará la identificación de los desechos durante el transporte.

**Art. 160.-** El transporte de desechos peligrosos deberá realizarse acompañado de un manifiesto de identificación entregado por el generador, condición indispensable para que el transportista pueda recibir y transportar dichos desechos. Estos deberán ser entregados en su totalidad y solamente, a las plantas de almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final debidamente autorizados que el generador hubiere indicado en el manifiesto.

Si por alguna situación especial o de emergencia, los desechos no pudieren ser entregados en la planta de tratamiento, reciclaje, almacenamiento o disposición final identificada en el manifiesto, el transportista deberá comunicar esta situación inmediatamente al generador para su atención al momento.

**Art. 170.-** Las instalaciones de reciclaje dispondrán de todas las facilidades con la finalidad de que se garantice un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dispondrán de

la infraestructura técnica necesaria, y cumplirán con todas las normas y reglamentos ambientales, en relación, a los desechos que generen.

**Art. 181.-** Los sitios destinados exclusivamente a la disposición final de desechos peligrosos, deberán contar con un programa de monitoreo y vigilancia post-clausura durante 30 años, durante los cuales su uso será restringido, estos sitios deberán estar adecuadamente señalizados.

**Art. 197.-** Cada movimiento de desechos peligrosos desde su generación hasta su disposición final, deberá acompañarse de un manifiesto único sin el cual no se podrá realizar tal actividad.

Es decir, tanto generador, almacenador, transportista, reciclador, como el que realiza el tratamiento y la disposición final, intervendrán en la formalización del documento de manifiesto, en el que cada uno de ellos es responsable por la función que realiza.

**Art. 198.-** Los generadores, almacenadores, recicladores, transportadores, y las personas que realicen tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos, se asegurarán que sus empleados encargados del manejo de los desechos peligrosos tengan el entrenamiento necesario y cuenten con el equipo apropiado, con el fin de garantizar su salud.

**Art.200.-** Los poseedores u operadores de plantas de tratamiento y/o disposición final, deberán contar con la licencia ambiental correspondiente. Serán responsables de todos los daños producidos por su inadecuado manejo u operación.

**Art.201.-** Las plantas de tratamiento y/o de disposición final, recibirán desechos peligrosos únicamente de los transportistas que cuenten con la licencia ambiental otorgados por el MA y que se hallen con el manifiesto correspondiente.

**Art.202.-** Las plantas de tratamiento y de disposición final de desechos peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

1. Estar alejadas al menos a quinientos metros del poblado más cercano.
2. Contar con un estudio de impacto ambiental aprobado por el MA, previo a su instalación
3. Cumplir con las normas de calidad ambiental establecidas en las leyes, reglamentos y ordenanzas pertinentes.

4. Registrarse ante el MA o las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva para obtener la correspondiente licencia ambiental para su funcionamiento.
5. Contar con una franja de amortiguamiento alrededor de la planta, de por los menos cien metros.
6. Recibir los desechos únicamente con el manifiesto correspondiente debidamente legalizado.
7. Informar en forma anual al MA y a las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva a cerca de la cantidad de desechos tratados, de los que se generen como resultado del tratamiento y de los destinados a la disposición final.

#### **2.4. Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes; Recurso de Agua.<sup>14</sup>**

Continuando con las normas de calidad ambiental y el (Libro VI de la calidad ambiental, 2010), se expresa lo siguiente.

La norma técnica determina o establece:

- Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
- Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos;  
y,
- Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

#### **Objeto.**

Esta norma fue elaborada para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua.

El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las

personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rigen en todo el territorio nacional. Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente Norma. Referente al manejo de fluidos contaminantes y similares prohíbe su descarga al sistema alcantarillado tal como lo indica en las siguientes secciones:

- Se prohíbe la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados que contengan restos de aceite lubricante, grasas, etc., provenientes de los talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes y hoteles.
- Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillados provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias químicas.

#### **2.4.1. Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación de suelos contaminados.**

De acuerdo al (Ministerio del Ambiente, 2013):

La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- a) Normas de aplicación general para suelos de distintos usos.
- b) Criterios de calidad de un suelo.
- c) Criterios de remediación para suelos contaminados.
- d) Normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo.

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso suelo.

El objetivo principal de la presente norma es preservar o conservar la calidad del recurso suelo para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

#### **2.4.2. Norma técnica Ecuatoriana INEN 2266. Transporte, Almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.**

De acuerdo al (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2013).

Esta norma establece los requisitos y precauciones que se deben tener en cuenta para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos. Esta norma tiene relación con las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y eliminación de productos químicos peligrosos.

La norma indica procedimientos para:

- Clasificación de productos químicos.
- Clasificación de envases y embalajes.
- Requisitos específicos: personal, transportistas, estacionamiento en carreteras y lugares públicos, comercialización, selección de rutas.
- Etiquetado para envases.
- Carteles para identificación de auto tanques, contenedores y transporte al granel.
- Vehículos: carga y descarga, apilamiento.
- Almacenamiento, servicios.
- Emergencias.
- Tratamiento y disposición final Finalmente la norma posee en sus anexos los siguientes documentos:
- Modelo de documento de embarque.
- Modelo de hoja de seguridad de materiales peligrosos.
- Modelo de tarjeta de emergencia.
- Modelo de rótulo de riesgo.
- Colores para los rótulos de peligro y símbolos de seguridad.
- Símbolos gráficos o diseños de las etiquetas:
- Modelo de carteles con número de identificación.
- Modelo de rótulos de peligro para envases.
- Ubicación de los carteles en las unidades de transporte.
- Número de identificación de las Naciones Unidas para productos químicos peligrosos.

## CAPITULO III

### ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

#### 3.1. Situación actual.

Para poder analizar la forma como se encuentran los centros de servicio automotriz actualmente en la ciudad de Quevedo Provincia de Los Ríos, con relación al manejo de los desechos líquidos contaminantes, como: aceites, liquido de freno, refrigerante y agua acidulada; se realizaron visitas en jornadas laborables, con el objetivo de constatar si cuentan con un plan de manejo y las implementaciones correctas que contribuyan a disminuir la contaminación ambiental.

Se recopiló información sobre las especificaciones mínimas que deben cumplir los centros de servicio automotriz, para garantizar que la infraestructura del área, especialmente de almacenamiento temporal de desechos líquidos en los establecimientos involucrados en el presente estudio, se encuentre correctamente implementada y cumplan con las respectivas Leyes Ambientales, reglamentos, y Normativas.

Con la finalidad de obtener datos reales, se realizaron encuestas a 50 centros de servicio automotriz, que equivale aproximadamente a un 80% del total de los establecimientos existentes en la zona urbana de la ciudad de Quevedo. No fue posible cubrir el 20% restante de los establecimientos, debido a la falta de colaboración de parte de propietarios por temor de que esta investigación tenga como propósito la aplicación de multas o clausuras.

**Tabla 2.** Listado de talleres visitados y encuestados.

<b>CENTROS DE SERVICIO AUTOMOTRIZ</b>	<b>SECTOR</b>
<b>Talleres Mecánicos</b>	
Mecánica Automotriz “ Las Mercedes”	San Camilo.
Taller Automotriz “Ibarra”	San Camilo.
Mecánica “Centro Diésel”	San Camilo.
Mecánica “Torque 52”	San Camilo.
Taller Automotriz “El Gato”	San Camilo.
Mecánica Automotriz “Multi-Car”	Viva Alfaro.
Taller Automotriz “ Maestro Elías”	San Camilo.
Mecánica Automotriz “CEDIELECA”	7 de Octubre.
Tecnicentro “MGB”	Atascoso.
Mecánica Automotriz “ITALIANCAR”	Carlos Julio Arosemena.
Mecánica y Lubriservicio “Rivera”	San Camilo.
Servicentro “SANCAN”	7 de Octubre.
Taller Automotriz “EduMotors”	San Camilo.
Taller Automotriz “SOTO”	Santa Rosa.
Mecánica Automotriz “Fernan Jr.”	Carlos Julio Arosemena.
Automotriz Full Inyección “Caracas Motor”	Carlos Julio Arosemena.
Taller Automotriz Eléctrico “Torres”	Centro.
Taller Automotriz Eléctrico “Toala”	Centro.
Automotriz “NISSAN”	Santa María.
Taller Automotriz “Merqui Auto”	15 de Noviembre.
Taller Automotriz “Condor”	Vía Valencia.
Canchón Municipal	La Salud.
Toyota “Toyocosta”	7 de Octubre.
Chevrolet “Autolosa”	San Camilo.
Taller “Servi Expres”	Santa Rosa.
Electro Mecánica “Torres”	Santa Rosa.
Mazda “E. Guzman”	San Camilo.
Mecánica Automotriz “JC”	Santa Rosa.
Mecánica Automotriz “Laaz”	San José.

**Autor:** Jonathan Quintana.

**Tabla 3.** Listado de lubricadoras visitados y encuestados.

<b>CENTROS DE SERVICIO AUTOMOTRIZ</b>	<b>SECTOR</b>
<b>Lubricadoras-Lavadoras</b>	
Lavadora y Lubricadora "Fon Fay"	Centro.
Lavadora y Lubricadora "Don Guillo"	San Camilo.
Lavadora y Lubricadora "Defaz"	Centro.
Lubricadora-Remachadora "Don Richard"	Centro.
Lubricadora "Oriental"	San Camilo.
Lubricadora "San Camilo"	San Camilo.
Lubrirepuestos "Alvarado"	Centro.
Lavadora y Lubricadora "Laaz"	7 de Octubre.
Comercial "Fon Fai"	San Camilo.
Lavadora y Lubricadora "Hermanos Villacres Zambrano"	Santa María.
Lavadora y Lubricadora "RPM"	Vía Valencia.
Lubricadora "Garófalo"	Vía Valencia.
Lubriservicios "Arboleda"	San Camilo.
Lubricadora y Lavadora "CAMARADA"	7 de Octubre.
Lubriservicio "SUR"	San Camilo.
Lubricadora y Lavadora "ALMAQUINT"	Vía Valencia.
Lubricadora y Lavadora "CHICHO"	Vía Valencia.
Lavadora y Lubricadora "Campoverde"	15 de Noviembre.
Lubriservicio "Bustamante"	San Camilo.
Lavadora y Lubricadora "Marcos Jr."	Centro.
Lubriservicio Rally	San Camilo.

**Autor:** Jonathan Quintana.

### **3.1.1. Área de trabajo.**

El área de trabajo en los centros de servicio automotriz es aquel espacio físico que está destinado para la ubicación de vehículos y poder realizar cualquier tipo de trabajo en el mismo de manera cómoda y segura, además que esta área de trabajo debe de estar correctamente implementado para disminuir el impacto ambiental que puede existir por derrames de desechos líquidos contaminantes. En la siguiente tabla se detallan las especificaciones técnicas mínimas que debe de cumplir el área de trabajo de los centros de servicio automotriz.

**Tabla 4.** Especificaciones técnicas mínimas del área de trabajo.

<b>INFRAESTRUCTURA DEL ÁREA DE TRABAJO</b>	
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>
<b>Piso</b>	<p>Piso de hormigón que no presente fisuras o grietas, para una fácil limpieza y evitar filtraciones.</p> <p>Recubrimiento impermeable.</p> <p>Trampas de grasa.</p> <p>Contar con canales periféricos de recolección, con una profundidad mínima de 15 cm del nivel del suelo que comunique hacia las trampas de grasa.</p>
<b>Techo</b>	<p>Cobertura total sobre el área de trabajo.</p> <p>No debe de tener filtraciones.</p>

**Fuente:** (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2013)

**Autor:** Jonathan Quintana.

Durante la investigación de campo se verificó que muchos de los centros de servicio automotriz involucrados en este estudio no cumplen en su totalidad con las especificaciones técnicas mínimas en la infraestructura del área de trabajo, siendo los talleres mecánicos los que presentan mayor incumplimiento con la normativa, si bien es cierto cuentan con piso de hormigón y techo, pero no con la implementación de las trampas de grasa y con canales periféricos de recolección, por lo que todos los fluidos contaminados van directamente al alcantarillado.

**Figura 15.** Derrame de refrigerante.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 16.** Derrame de combustible.



**Autor:** Jonathan Quintana.

Algunos talleres mecánicos funcionan en suelos o superficies de tierra, algunos cuentan parcialmente con techados y otros no tienen techados, debido a la condición del área de trabajo, todos los fluidos contaminantes son absorbidos por el suelo, y con la aparición de aguas lluvias pueden esparcirse por una mayor área, produciéndose de esta manera una gran contaminación en el suelo y a las posibles aguas subterráneas.

**Figura 17.** Suelo o superficie de tierra.



**Autor:** Jonathan Quintana.

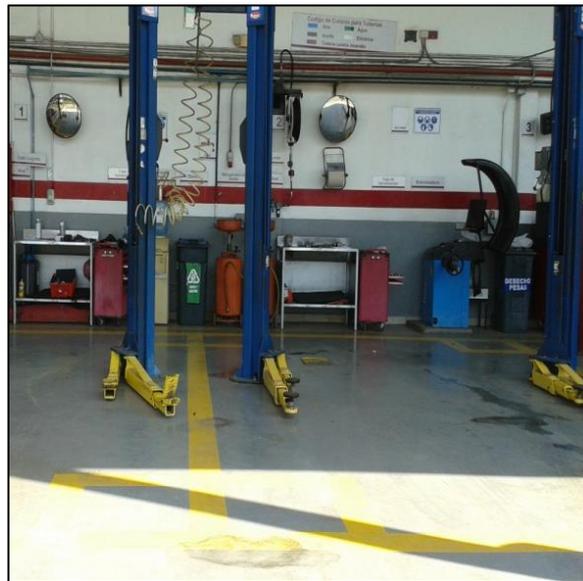
**Figura 18.** Área de trabajo parcialmente techada.



**Autor:** Jonathan Quintana.

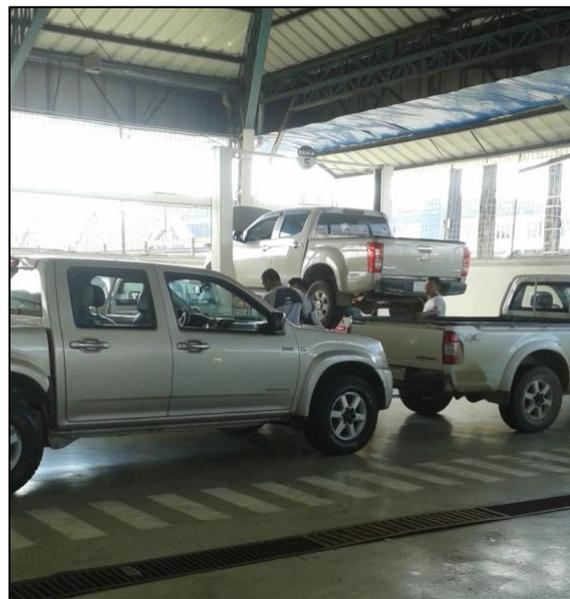
Son muy pocos los talleres mecánicos que cumplen con la normativa, ya que cuentan con un techo sin filtraciones, con pisos de hormigón, las trampas de grasa y con canales periféricos de recolección, con una profundidad mínima de 15 cm del nivel del suelo que comunican con las trampas de grasa.

**Figura 19.** Talleres que cumplen con la Norma.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 20.** Talleres que cumplen con la Norma.



**Autor:** Jonathan Quintana.

### **3.1.2. Área de almacenamiento.**

Esta área de almacenamiento temporal es una de las más importante dentro los centros de servicio automotriz, ya que será la receptora de todos los desechos que se originen dentro del establecimiento hasta que sea debidamente evacuada por gestores autorizados, es por ello que esta área debe de estar estratégicamente situada y correctamente implementada para

evitar cualquier tipo de incidentes que puedan presentarse, como por ejemplo un posible derrame de algún desecho líquido contaminante.

A continuación se presenta una tabla detallando las especificaciones técnicas mínimas que debe de cumplir el área de almacenamiento temporal de desechos líquidos para centros de servicio automotriz.

**Tabla 5.** Especificaciones mínimas del área de almacenamiento.

<b>INFRAESTRUCTURA DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS LÍQUIDOS PARA LOS CENTROS DE SERVICIO AUTOMOTRIZ</b>	
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>
<b>Piso</b>	Piso de hormigón que no presente fisuras o grietas, para una fácil limpieza y evitar filtraciones.
	Recubrimiento impermeable.
	Recubrimiento con material oleofílico de características absorbentes y adherentes (Aserrín).
<b>Cubeto</b>	Cerco, cajón o muro de contención de hormigón sobre el suelo alrededor de los contenedores, con el fin contener derrames de fluidos y evitar que áreas cercanas se contaminen.
	Fosa de retención de derrames.
<b>Techo</b>	Cobertura total sobre el área de almacenamiento.
	No debe de tener filtraciones.
<b>Ventilación</b>	Ventilación natural.
	Ventilación artificial si el área es cerrada.

**Fuente:** Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266:2010.

**Autor:** Jonathan Quintana.

Con la investigación de campo se pudo apreciar que la gran parte de los centros de servicio automotriz, el área de almacenamiento temporal no cuenta con una infraestructura básica correcta, en especial los talleres mecánicos, debido a que en muchos casos los contenedores se encuentran en el exterior, sin ningún tipo de techado, sin muros de contención que eviten el esparcimiento de desechos líquidos en caso de existir un derrame del contenedor, sin rotulación, algunos están ubicados en superficie de tierra y en un mismo contenedor depositan toda clase de residuos.

**Figura 21.** Almacenamiento inadecuado de desechos líquidos.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 22.** Almacenamiento inadecuado de desechos líquidos.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 23.** Superficie de tierra con derrame de fluido contaminante.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 24.** Superficie de tierra con derrame de fluido contaminante.



**Autor:** Jonathan Quintana.

Existen establecimientos que el área destinada al almacenamiento temporal está bajo techo, los contenedores sobre un piso de hormigón, con buena ventilación, pero sin el muro de contención, sin ninguna organización en cuanto al almacenamiento de los desechos de manera individual.

**Figura 25.** Área de almacenamiento desorganizada.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 26.** Área de almacenamiento desorganizada.



**Autor:** Jonathan Quintana.

En otros casos se pudo observar que existen centros de servicio que utilizan cualquier tipo de recipiente para la captación de algún tipo de desecho contaminante y luego este es arrojado directamente al alcantarillado ocasionando grandes daños al medio ambiente.

**Figura 27.** Desechos contaminantes arrojados al alcantarillado.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 28.** Desechos contaminantes arrojados al alcantarillado.



**Autor:** Jonathan Quintana.

Es evidente la falta de conciencia que tienen los dueños de dichos centros de servicios en cuanto al grave daño de contaminación ambiental que están generando por sus malas prácticas en el manejo de los desechos contaminantes, pudiendo ser fácilmente sancionados por incumplimiento a las leyes, reglamentos y normativas que se mencionan en el capítulo II.

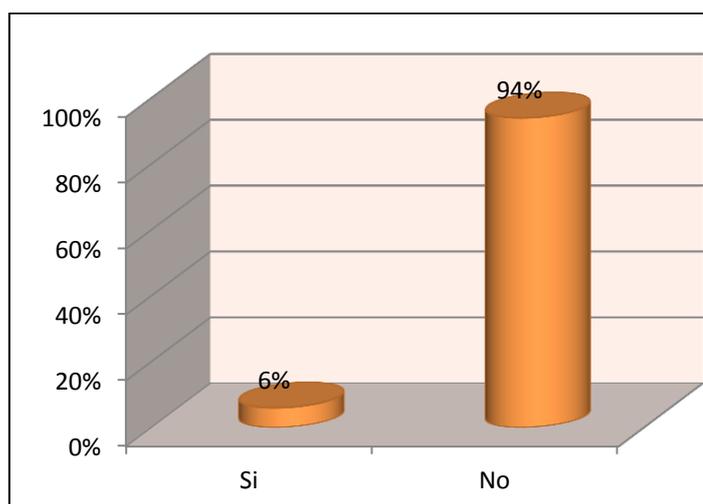
### **3.2. Encuesta realizada a los Centros de Servicio Automotriz.**

Los 50 centros de servicio automotriz de la zona urbana de la ciudad de Quevedo que colaboraron para el análisis y estudio de prefactibilidad de un centro de manejo de los desechos líquidos contaminantes, representan el 100% de la muestra de la encuesta realizada.

Esta encuesta tiene como objetivo conocer el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos líquidos contaminantes que son generados como resultados de las actividades de mantenimientos preventivos y correctivos en los vehículos.

**1. ¿Cuándo abrió el taller, recibió alguna asesoría sobre el adecuado manejo de los desechos contaminantes por parte de la Jefatura de Ambiente e Higiene del GAD de la ciudad de Quevedo?**

**Gráfico 2.** Talleres que recibieron alguna asesoría sobre el manejo de desechos contaminantes.



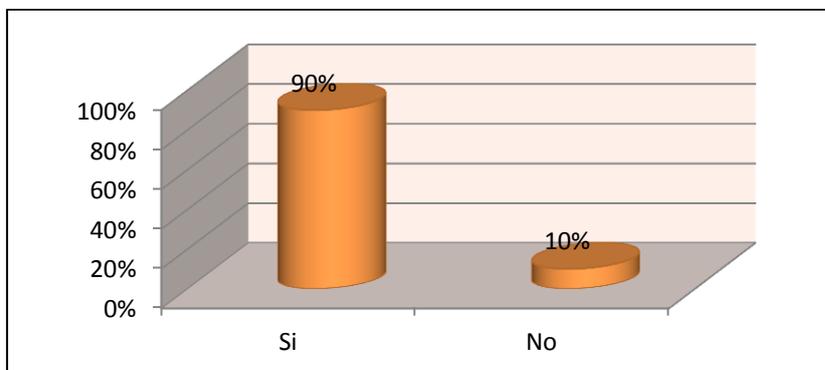
**Autor:** Jonathan Quintana.

El 94 % de los centros de servicios automotriz encuestados, manifiestan que nunca recibieron una capacitación o asesoría sobre el adecuado manejo de los desechos contaminantes que se originan en los talleres automotrices, las consecuencias graves que pueden ocasionar al medio ambiente, y mucho menos sobre los posibles problemas de salud que pueden ser adquiridos por el inadecuado manejo de estos desechos.

Mientras que solo el 6 % restante menciona que han recibido capacitación sobre los temas antes mencionados. Cabe recalcar que estas asesorías han sido brindadas por parte de la Asociación de artesanos, mas no de parte de la Jefatura de Ambiente e Higiene del GAD de la ciudad de Quevedo. Los propietarios encuestados que han abierto su centro de servicio automotriz desde el año 2000 en adelante, manifestaron que solo recibieron asesoría por parte de inspectores de la Jefatura de Ambiente e Higiene de la Municipalidad de Quevedo, respecto a las implementaciones que debe de tener el local, para poder obtener la patente de funcionamiento.

## 2. ¿Dispone de un plan de manejo de los desechos líquidos contaminante dentro del taller?

**Gráfico 3.** Talleres que disponen de un plan de manejo de los desechos líquidos contaminantes.



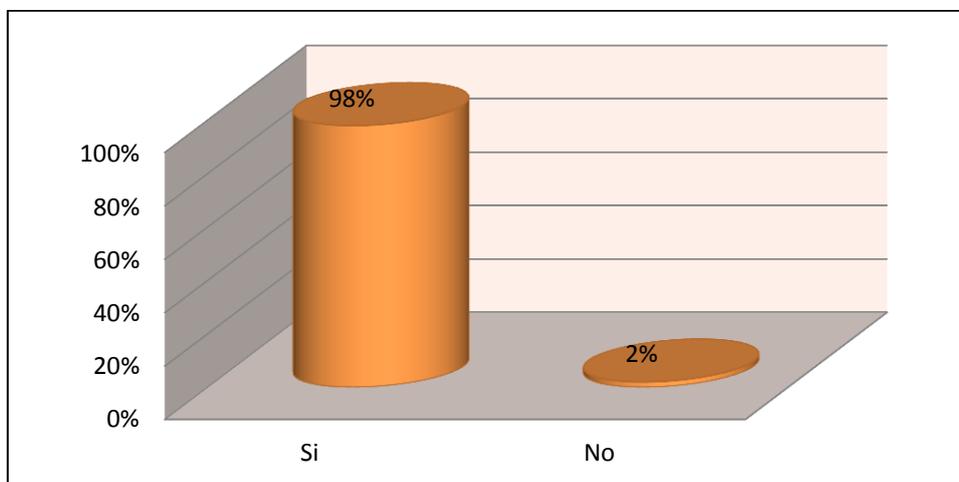
**Autor:** Jonathan Quintana.

El 90 % de los encuestados indican que si cuentan con un plan de manejo de los desechos líquidos contaminantes, el cual ha sido desarrollado por ellos mismos tomando de ejemplo otros centros de servicios, otros mencionaron que cuentan con un plan de manejo de los desechos líquidos contaminantes, pero que son conscientes de que su implementación es deficiente, por falta de presupuesto o por falta de espacio físico y otros por desconocimiento.

El enfoque que este porcentaje de encuestados tiene sobre el plan de manejo es incorrecto, debido a que en la observación de campo se pudo constatar todo lo contrario, ya que los locales no cuentan con un plan de gestión escrito y los empleados efectúan el manejo de los desechos líquidos sin ningún tipo de criterio, como lo señala el capítulo IV del presente estudio, lo que conlleva a una falta de conciencia hacia la contaminación del medio ambiente. Por otro lado el 10 % de los encuestados si cuentan con un plan de gestión sobre el manejo de los desechos contaminantes, este porcentaje corresponde a concesionarios automotrices, que son empresas que si tienen la cultura de capacitar a sus colaboradores en las distintas actividades a realizar, sin dejar de lado capacitaciones de interés general como lo es el buen manejo de los desechos.

### 3. El personal técnico de su taller, ¿sabe cómo manipular los desechos líquidos contaminante?

**Gráfico 4.** Personal técnico capacitado sobre la manipulación de desechos líquidos.



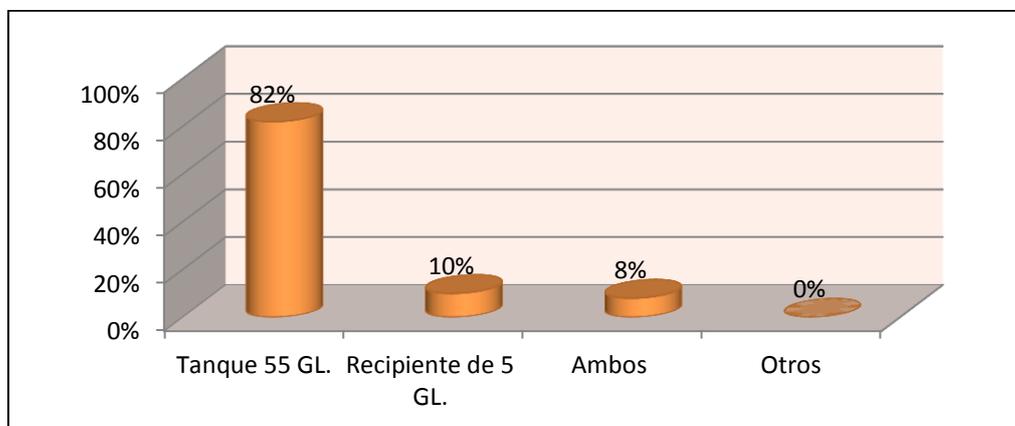
**Autor:** Jonathan Quintana.

El 98 % de los encuestados manifestaron que su personal técnico si sabe manipular los desechos líquidos contaminantes que se generan en las distintas actividades de mantenimiento que se realizan en un vehículo, ya que colocan los diferentes desechos en sus respectivos contenedores, cuentan con el equipamiento para proteger su integridad y en caso de derrame de algún liquido contaminante colocan aserrín para absorberlo y posteriormente colocarlo en su respectivo contenedor.

El 2 % indicó que algunos en su personal técnico no saben manipular correctamente los desechos líquidos debido a que son nuevos y por ende aún no tienen mucha noción del tema. En la observación de campo se pudo constatar todo lo contrario en casi el 50% de los centros de servicio automotriz, ya que los empleados efectúan la manipulación y manejo de los desechos líquidos contaminantes sin ningún tipo de criterio ni protección personal, lo que conlleva a una falta de conciencia hacia la contaminación del medio ambiente y posibles problemas de salud.

**4. Para el almacenamiento de los desechos líquidos contaminante, ¿cuál de los siguientes contenedores utiliza?**

**Gráfico 5.** Contenedores para el almacenamiento de desechos líquidos.



**Autor:** Jonathan Quintana.

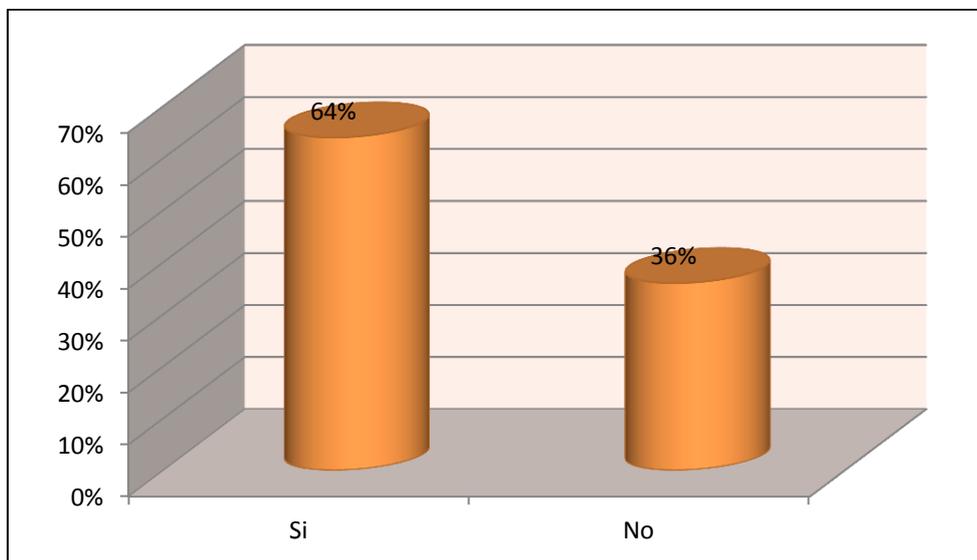
El 82 % de los centros de servicio expone que utiliza el tanque de 55 gal. para el almacenamiento de los desechos líquidos, ya que por ser de metal es más resistente, duradero y por su capacidad de almacenamiento ahorra espacio físico. El 10 % manifestó que utiliza el tanque de 55 gal. y los recipientes de 5 gal. cuando el o los tanques llegan a su máxima capacidad de llenado y los gestores formales o informales no han visitado su local para la respectiva recolección de estos desechos, se ven obligados a utilizar los recipientes de 5 gal para seguir almacenando los desechos líquidos y evitar derramarlos en el suelo o en el alcantarillado.

El 8 % indicó que utiliza solo los recipientes de 5 gal. debido a que en sus talleres no se generan muchos desechos líquidos. El 0% de los encuestados no utiliza ningún otro tipo de recipiente para el almacenamiento temporal de los desechos líquidos contaminantes que no sea un tanque de 55 gal. o un recipiente de 5 gal.

Durante la observación de campo se pudo notar que algunos de los centros de servicio automotriz si usan otros tipos de recipiente para el almacenamiento temporal de los desechos líquidos contaminantes, como son: envases vacíos de 1 gal. tarrinas, tachos, etc.

**5. ¿Dispone de un área especial para almacenar los desechos líquidos contaminantes que se generan en el taller?**

**Gráfico 6.** Locales que disponen de un área especial para almacenar los desechos líquidos.



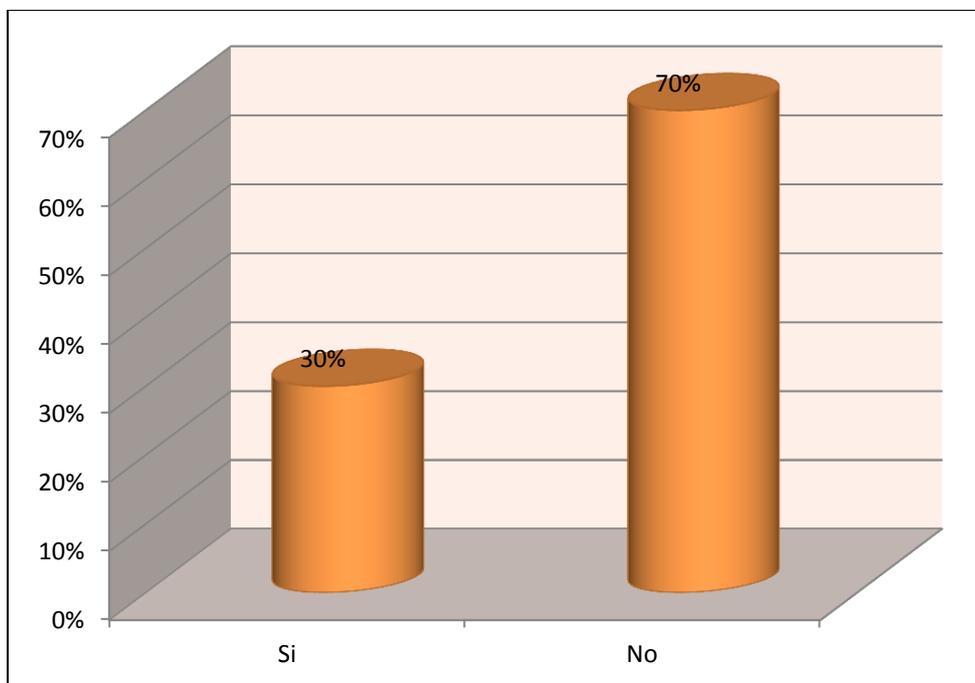
**Autor:** Jonathan Quintana.

El 64 % de los centros de servicios automotriz encuestados manifestaron que si cuentan con un área especial para el almacenamiento temporal de los desechos líquidos contaminantes, cuya área presentan las medidas protectoras necesarias para evitar algún tipo de derrame, pero durante la visita se pudo verificar que estas áreas especiales no cumplen con la normativa que se indican, por lo que el enfoque que muchos de los encuestados tienen no es el correcto.

El 36 % indico que por el momento solo cuentan con una ubicación especial o destinada para el almacenamiento de dichos desechos, pero que no cuenta con el área especial por falta de presupuesto, falta de espacio físico o desconocimiento de cómo se debe implementar un área especial para el almacenamiento temporal de dichos desechos.

**6. Los desechos líquidos contaminantes como: Aceites, Líquidos de freno, Refrigerantes y Ácido de batería, ¿son almacenados juntos en un mismo contenedor? (Mezclados).**

**Gráfico 7.** Almacenamiento de los desechos líquidos en los contenedores.



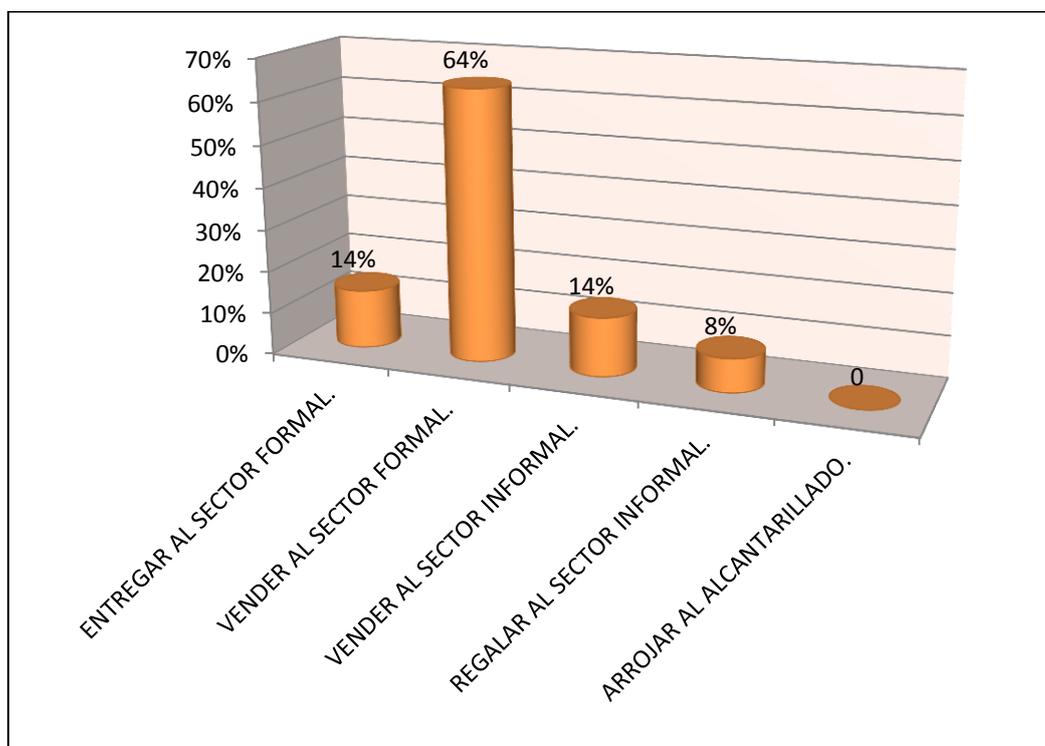
**Autor:** Jonathan Quintana.

El 30 % de los centros de servicio automotriz expresaron que todos los desechos líquidos contaminantes como aceites, líquidos de freno, combustible, refrigerante y agua acidulada, son depositados en un mismo contenedor para su almacenamiento temporal.

El 70% manifiesta que dichos residuos son manejado de forma individual, solo los aceites usados son depositados en contenedores, respecto a otros desechos como los refrigerantes, líquido de freno y ácido de batería, comentan que son arrojados al suelo o vertidos directamente al alcantarillado debido a que el refrigerante es agua y consideran que no es un desecho contaminante, en cuanto al líquido de freno y agua acidulada indican que utilizan muy poco, pero cuando lo hacen le dan el mismo destino que al refrigerante ya que es una cantidad mínima.

## 7. ¿Cuál es el destino de los aceites usados que se origina en su taller?

Gráfico 8. Destino de los aceites usados.



Autor: Jonathan Quintana.

El 14% mencionó que los aceites usados son entregados al sector formal de manera gratuita, ya que lo perciben como una gran ayuda al facilitarles la evacuación de estos desechos dentro de sus locales, además que los recolectores formales al llevarse los desechos entregan un documento de embarque en donde consta el tipo y la cantidad de desechos que han desalojado dentro de su local.

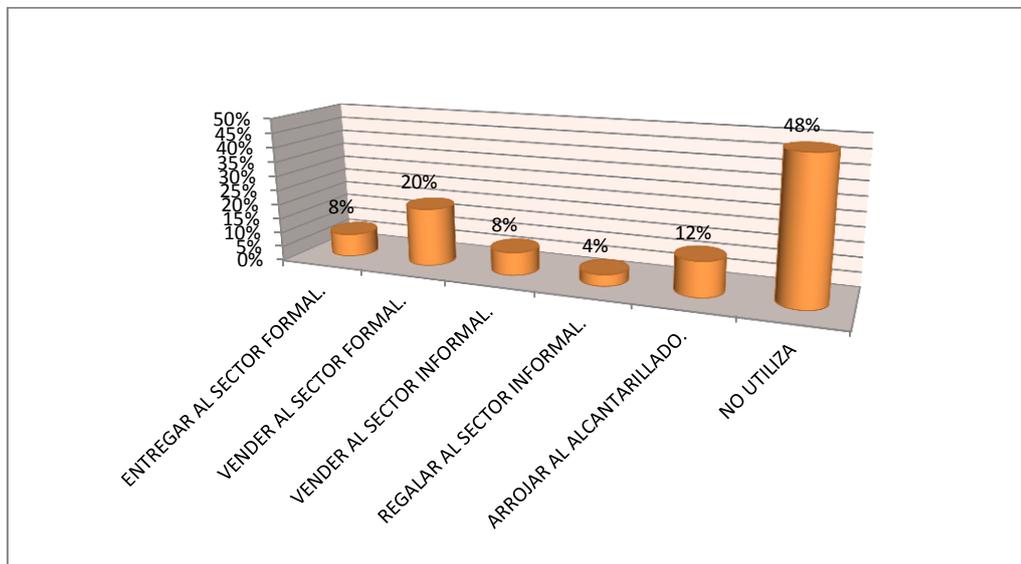
El 64% indica que los aceites usados son vendidos al sector formal, aunque también algunas veces lo venden al sector informal, porque no hay un horario de recolección establecido por gestores formales, y con el objetivo de prevenir una gran acumulación de aceites usados se ven obligadas a venderlo al primer recolector que visite el local. Estos centros de servicio automotriz, reciben un valor económico entre 10 a 12 dólares por cada tanque de 55 gal. La mayoría de los encuestados en este porcentaje corresponde a las lubricadoras, ellos comentan que lo venden porque de una u otra forma estas

empresas se lucran con estos desechos líquidos, además que la cantidad económica que reciben por la venta de los mismos no es mucha, pero igual les sirve de ayuda para cubrir algún gasto del local.

El 14% manifiesta que les resulta mejor vender el aceite usado al sector informal, porque pagan entre 15 a 20 dólares por cada tanque de 55 gal. con la condición de que en los tanques solo se almacene aceites usados, es decir que no sea mezclado con otros desechos líquidos. El 8% expresa que regala el aceite usado al sector informal, debido a que por sus locales no pasan gestores formales porque la cantidad de desechos líquidos que se genera es poca. El 0% arroja el aceite usado directamente al suelo o al alcantarillado.

**8. ¿Cuál es el destino de los líquidos de freno usados que se originan en su taller?**

**Gráfico 9.** Destino de los Líquidos de freno usados.



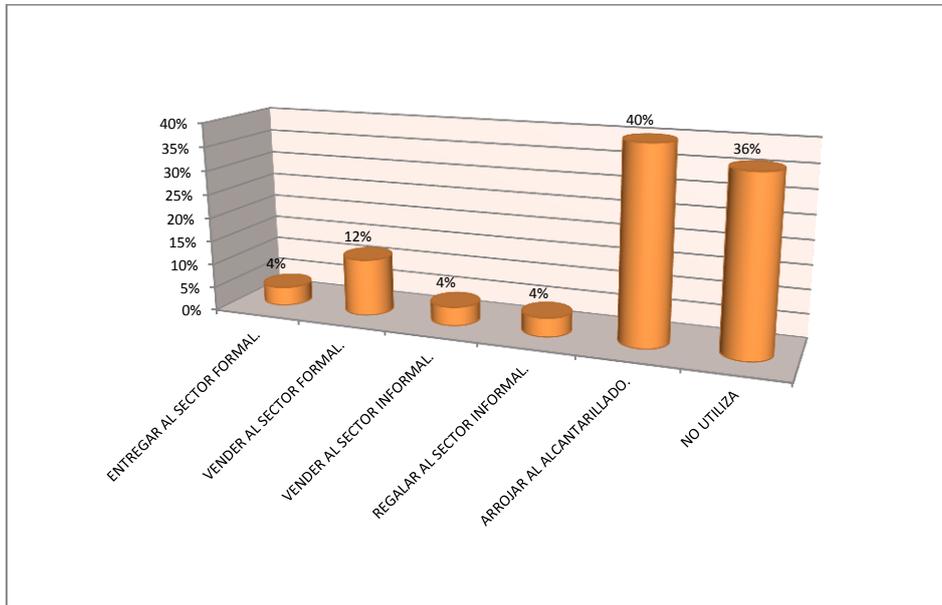
**Autor:** Jonathan Quintana.

El 8% expresa que entrega el líquido de freno usado, ya que este es mezclado en el mismo contenedor de los aceites que es entregado al sector formal. El 20% indica que vende el líquido de freno usado, ya que este se encuentra mezclado con los aceites usados que son vendidos a los gestores formales. El 8% menciona que vende dicho líquido al sector informal, debido a que se encuentra mezclado en los contenedores de aceites usados.

El 4% manifiesta que el líquido de freno se encuentra mezclado en el contenedor de aceites usados y posteriormente regalados al sector informal. El 12% indica que este desecho líquido es arrojado directamente al suelo o al alcantarillado debido a que la cantidad que se genera es mínima y consideran que no es de gran impacto ambiental. El 48% de los encuestados expresan que no utilizan o no generan desechos de líquido de freno, la mayor parte de este porcentaje corresponde a locales que dan el servicio de lavado y lubricado de vehículos, dichos dueños expresan que ellos venden líquido de freno cuando el cliente desea completar el nivel, mas no dan un servicio de mantenimiento de frenos cuyo proceso si generaría desechos.

## 9. ¿Cuál es el destino del refrigerante usado que se origina en su taller?

Gráfico 10. Destino del refrigerante usado.



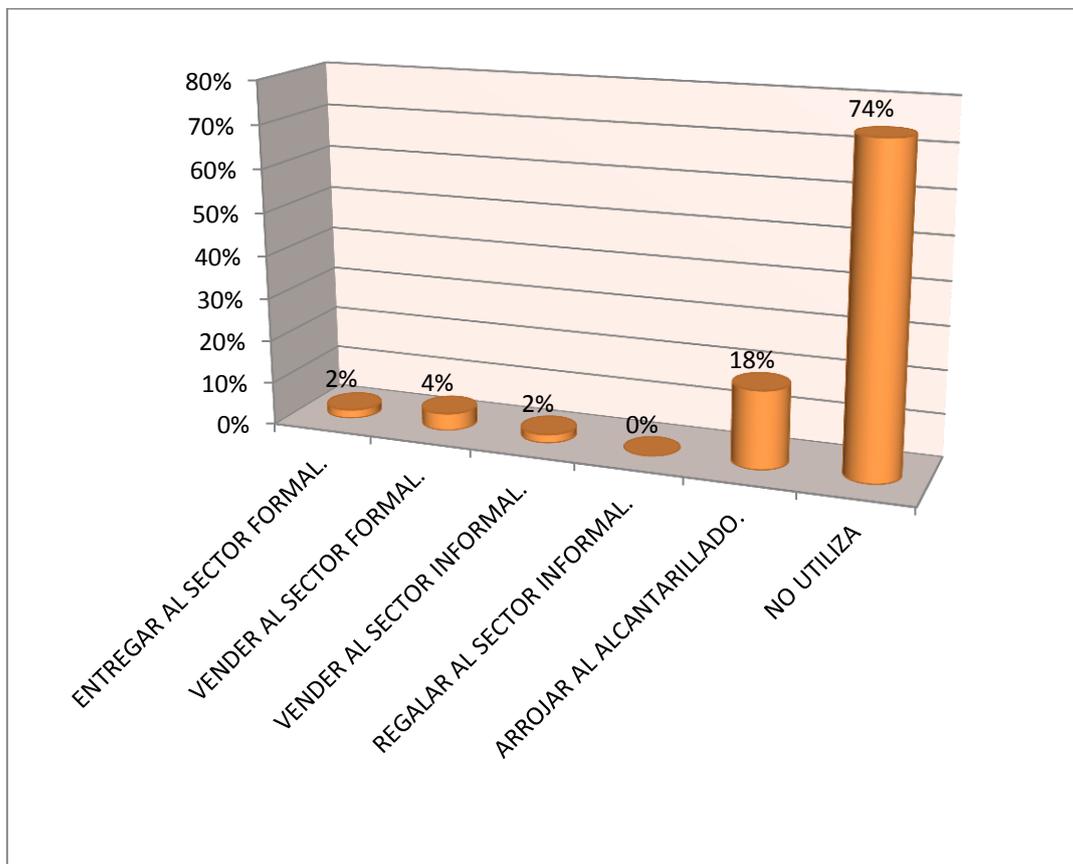
Autor: Jonathan Quintana.

El 4% expresa que entrega el refrigerante usado, ya que este es mezclado en el mismo contenedor de los aceites que es entregado al sector formal. El 12% indica que vende el refrigerante usado, ya que este se encuentra mezclado con los aceites usados que son vendidos a los gestores formales. El 4% menciona que vende el refrigerante al sector informal, debido a que se encuentra mezclado en los contenedores de aceites usados. El 4% manifiesta que el refrigerante se encuentra mezclado en el contenedor de aceites usados y posteriormente regalados al sector informal.

El 40% comentan que son arrojados al suelo o vertidos directamente al alcantarillado debido a que el refrigerante es agua y consideran que no es un desecho contaminante, además mencionaron que la mayoría de los vehículos circulantes en el cantón Quevedo solo utilizan agua para el sistema de enfriamiento del motor del vehículo. El 36% de los centros de servicios automotriz expresó que no utilizan o no generan desechos de refrigerante, debido a que el servicio que ellos brindan es solo de lavado y lubricado de vehículos.

## 10. ¿Cuál es el destino del ácido de batería que se originan en su taller?

Gráfico 11. Destino del ácido de batería usados.

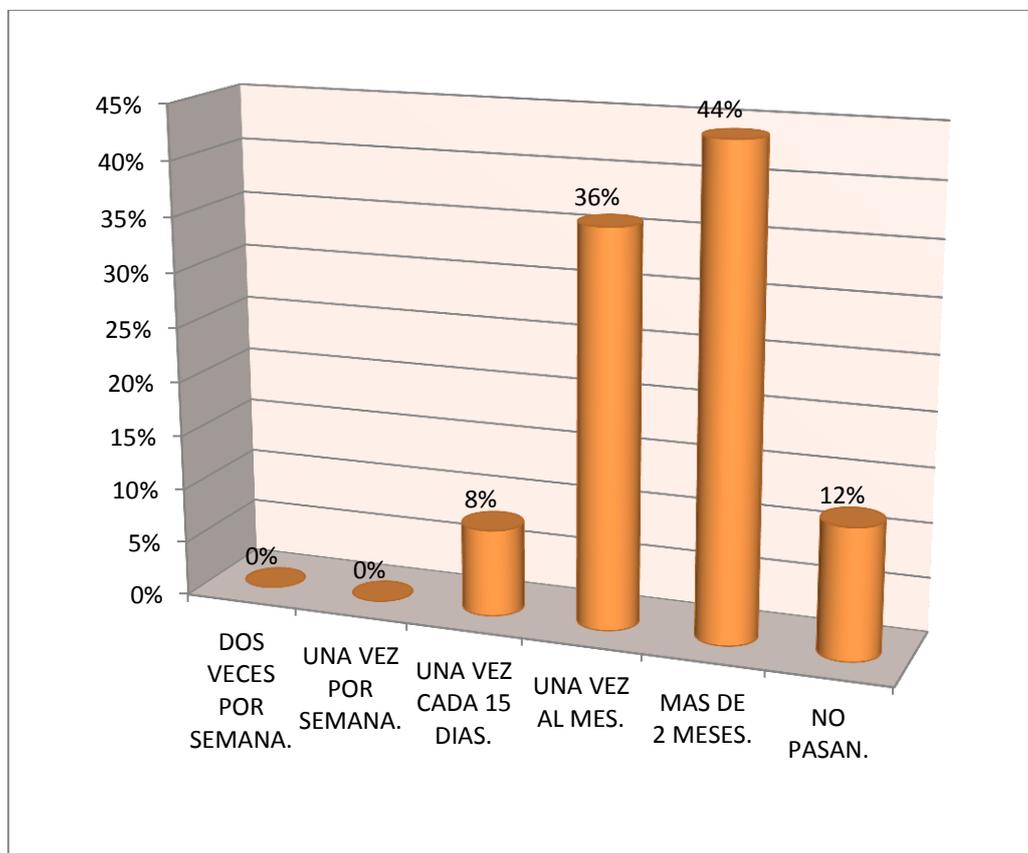


Autor: Jonathan Quintana.

De los datos obtenidos se pudo verificar que el destino de ácido de batería que se origina en el taller es no utilizado lo cual está representado por el 74%, seguido del 18% que mencionó arrojar el ácido de las baterías al alcantarillado, por lo consiguiente el 4% señaló que esta sustancia es vendida al sector formal, teniendo el 2% que indicó vender al sector informal finalizando con el 2% que lo entrega al sector formal.

**11. ¿Con que frecuencia los vehículos de recolección del sector formal o informal pasan por su taller para recoger los desechos líquidos contaminantes?**

**Gráfico 12.** Frecuencia con que los recolectores visitan los centros de servicio automotriz.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**12. Indique la cantidad aproximada de los diferentes desechos contaminantes que se generan en su taller mensualmente.**

ACEITES. (Galones)	
LÍQUIDO DE FRENO. (Tarros)	
REFRIGERANTE. (Galones)	
ÁCIDO DE BATERÍA. (Botellas)	

En el anexo 3. se muestra el respectivo cálculo de las cantidades de los distintos desechos líquidos contaminantes generados mensualmente, para su respectiva cuantificación se tomaron valores aproximados, mismos que fueron

facilitados por parte de propietarios o jefes de taller encuestados en los distintos centros de servicio automotriz.

Los desechos líquidos contaminantes que se generan en los centros de servicio automotriz son:

**Tabla 6.** Desechos líquidos que se generan dentro de un centro de servicio automotriz.

DESECHOS LÍQUIDOS CONTAMINANTES	TIPOS
Aceite Lubricante.	Aceite de motor.
	Aceite de transmisión automática
	Aceite de transmisión manual.
	Aceite de diferencial.
Líquido de Frenos	Líquido de frenos.
Líquido refrigerante.	Refrigerante para motor.
Agua acidulada.	Agua acidulada para batería.

**Autor:** Jonathan Quintana.

Para un mejor análisis de los resultados es necesario separar los centros de servicio automotriz, basándonos en el enfoque del servicio que estos ofrecen, como en este caso lo son:

- Lavadoras-Lubricadoras.
- Talleres de Mecánica.

En la siguiente tabla se muestra el volumen total de los distintos desechos contaminantes que se generan mensualmente.

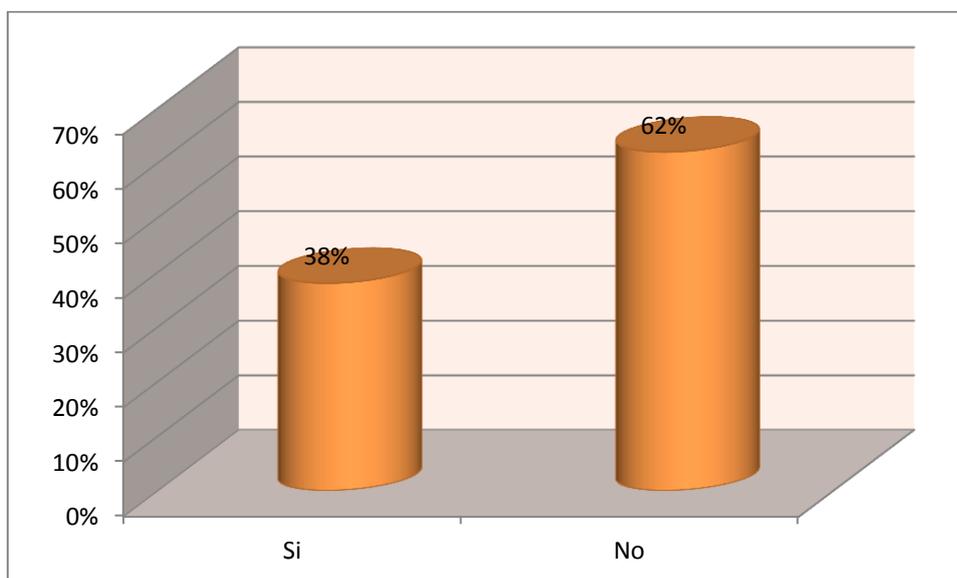
**Tabla 7.** Volumen de desechos líquidos contaminantes que se generan mensualmente en Quevedo.

<b>DESECHOS LÍQUIDOS CONTAMINANTES.</b>				
<b>Número total de talleres #50</b>	<b>Aceites</b>	<b>Líquido de freno</b>	<b>Refrigerante</b>	<b>Agua acidulada</b>
<b>Lavadoras-Lubricadoras.</b>				
Total de galones	5170	1.88	40	1.1
<b>Talleres Mecánicos.</b>				
Total de galones	1130	20.8	222	4.76
<b>Total del volumen de Desechos Líquidos Contaminantes.</b>				
Total de galones	6300	22.68	262	5.86

**Autor:** Jonathan Quintana.

### 13. ¿Su taller cuenta con la implementación de las trampas de grasa?

**Gráfico 13.** Talleres que cuentan con trampas de grasa.



**Autor:** Jonathan Quintana.

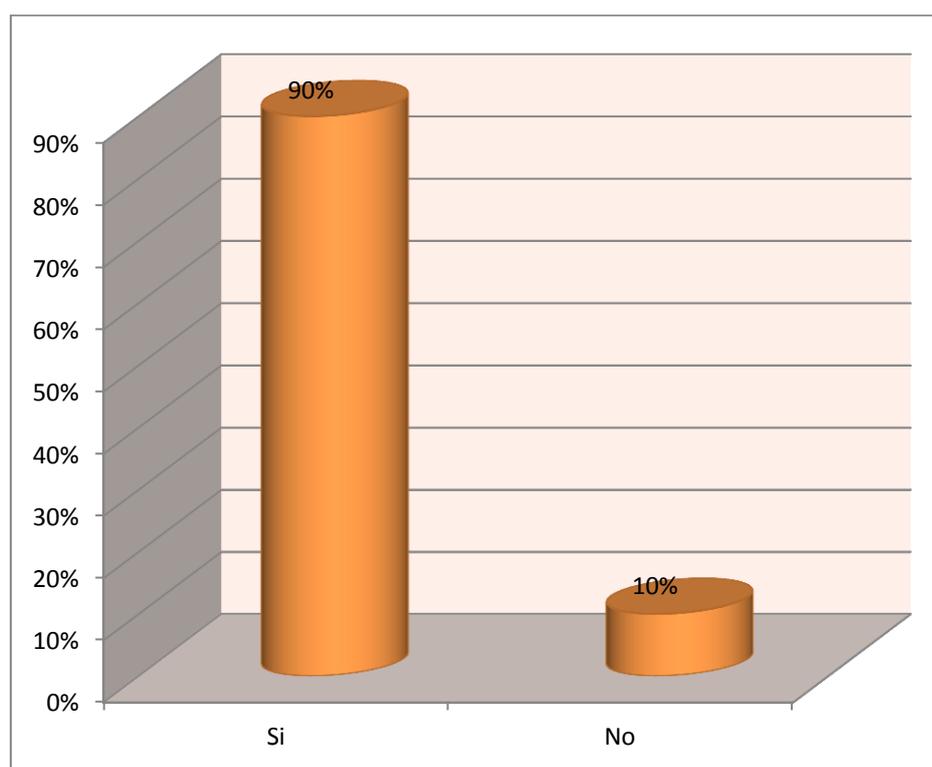
El 38 % de encuestados mencionaron que si cuentan con la implementación de la trampa de grasa, dentro de este porcentaje, la gran mayoría corresponde a locales que brindan el servicio de lavado y lubricado de vehículos.

Mientras que el 62 % no cuentan con dicha implementación, en este caso la mayoría son talleres mecánicos. Los dueños o jefes de dichos talleres manifestaron que autoridades de la Jefatura de Ambiente e Higiene les comunicaron que la implementación de las trampa de grasa es opcional para los centros de servicio automotriz que brindan el servicio de mecánica, debido a que el fuerte de su negocio no se enfoca al cambio de aceite como si lo es para las lubricadoras, es por ello que los dueños de estos talleres no ven necesaria la implementación de dichas trampas.

Por otro lado los dueños de las lavadoras y lubricadoras que no cuentan con las trampas de grasa, indicaron que no lo han implementado por desconocimiento en el diseño de la misma o por falta de presupuesto.

**14. ¿Estaría usted de acuerdo en que un vehículo recolector certificado, pasara por su taller para recoger los desechos contaminantes periódicamente?**

**Gráfico 14.** Encuestados que están de acuerdo en vehículos recolectores certificados visiten sus talleres.

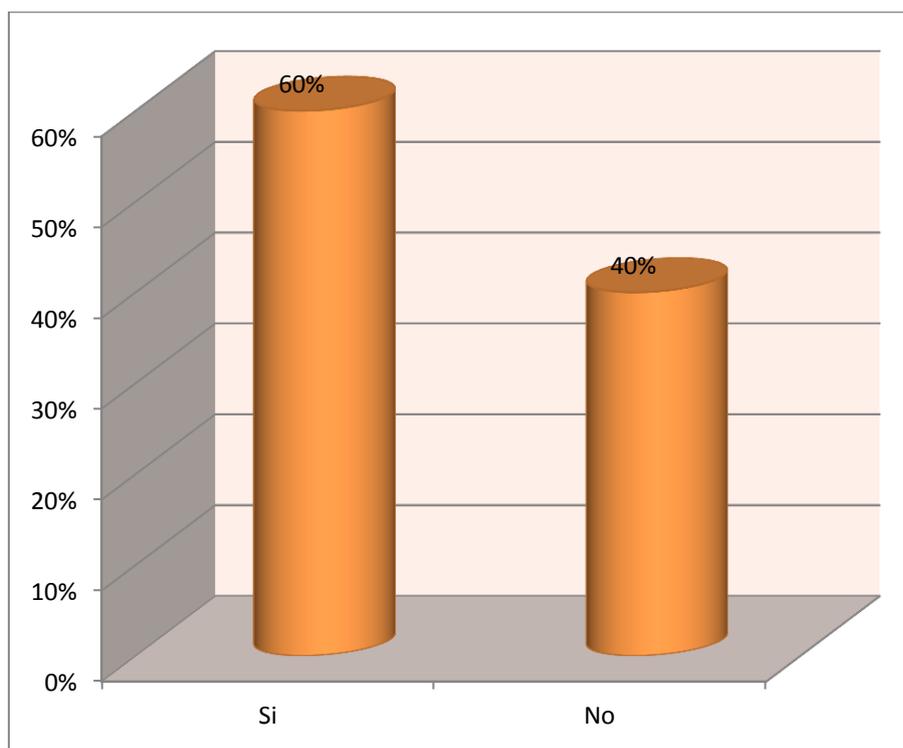


**Autor:** Jonathan Quintana.

El 90 % de los encuestados manifiestan que están de acuerdo en entregar los desechos líquidos, de esta manera pueden deshacerse de dichos residuos que muchas veces permanecen dentro de sus locales por varias semanas o meses, mientras que el 10% indicó que no está de acuerdo en entregar de manera gratuita dichos desechos, debido a que perderían el dinero que actualmente reciben al venderlo a los recolectores formales o informales.

**15. ¿El local dispone del permiso otorgado por la Jefatura de Ambiente e Higiene del GAD de la ciudad de Quevedo que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos?**

**Gráfico 15.** Locales que disponen con el permiso que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos.



**Autor:** Jonathan Quintana.

El 60 % de los centros de servicios encuestados, indican que si tienen el permiso otorgado por la Jefatura de Ambiente e Higiene del GAD de la ciudad de Quevedo que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos, mientras que el 40 % mencionan que no lo tienen por desconocimiento y otros porque no lo creen necesario, debido a que no ha existido una exigencia por parte de las autoridades del GAD de la municipalidad.

### 3.3. Análisis de los Centros de servicio Automotriz Informales.

En la actualidad existen alrededor de 20 centros de servicio informales funcionando dentro de la zona urbana de la ciudad de Quevedo, estos normalmente están ubicados en los patios o garajes de viviendas, en terrenos baldíos e incluso sobre la vía pública y no presentan ninguna garantía en cuanto al manejo de los desechos contaminantes, para la disminución a la contaminación ambiental.

**Figura 29.** Lavadoras Informales.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 30.** Taller mecánico dentro de un garaje.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 31.** Taller mecánico dentro de un garaje.



**Autor:** Jonathan Quintana.

También existen establecimientos que cuentan con patentes de funcionamiento como comerciantes de lubricantes, sin embargo aprovechan la vía pública para vender el servicio de mano de obra.

**Figura 32.** Lubricadoras que utilizan la vía pública.



**Autor:** Jonathan Quintana.

Durante la realización de las encuestas, muchos de los propietarios mencionaron que se encuentran molestos, porque no existe por parte de las autoridades del municipio un control hacia los establecimientos informales, originándose una competencia desleal, debido a que dichos establecimientos no invierten dinero en la compra o alquiler de un local, permisos de funcionamiento, no pagan luz ni agua, sino que utilizan la vía pública, líneas eléctricas y de agua clandestinamente para realizar el trabajo y por ende pueden cobrar mucho más barato por sus servicios.

## **CAPÍTULO IV**

### **CENTRO DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DE LOS CENTROS DE SERVICIO AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE QUEVEDO**

#### **4.1. Introducción**

Al analizar de una forma detallada los procedimientos que realizan los servicios automotrices, en la ciudad de Quevedo, se ha considerado la implementación de un centro de manejo de desechos líquidos que producen este tipo de centro de servicios, con el fin de sostener y mejorar el cuidado y la calidad ambiental. Independientemente de la cantidad y los tipos de desechos que produzcan estos centros de servicios dentro de la ciudad.

Con el siguiente contenido se pretende desarrollar un documento que cumpla de forma organizada con todas las actividades que se deben realizar, desarrollando a través de un escrito totalmente ordenado toda la información referente a las manipulaciones de los desechos líquidos, resultado de los diferentes mantenimientos preventivos o correctivos que se proceden a efectuar en los centros de servicios automotrices.

La responsabilidad del seguimiento de la aplicación del presente proyecto, estará a cargo de los propietarios de cada uno de los centros de servicios automotrices o en su defecto estará dirigido por uno de los delegados que asignen, donde será el encargado de cumplir y hacer cumplir los lineamientos del buen uso y cuidado de los desechos líquidos que emane al momento de realizar su actividad.

#### **4.2. Objetivo general**

- Minimizar el impacto ambiental que están generando los centros de servicio automotriz actualmente en la ciudad de Quevedo.

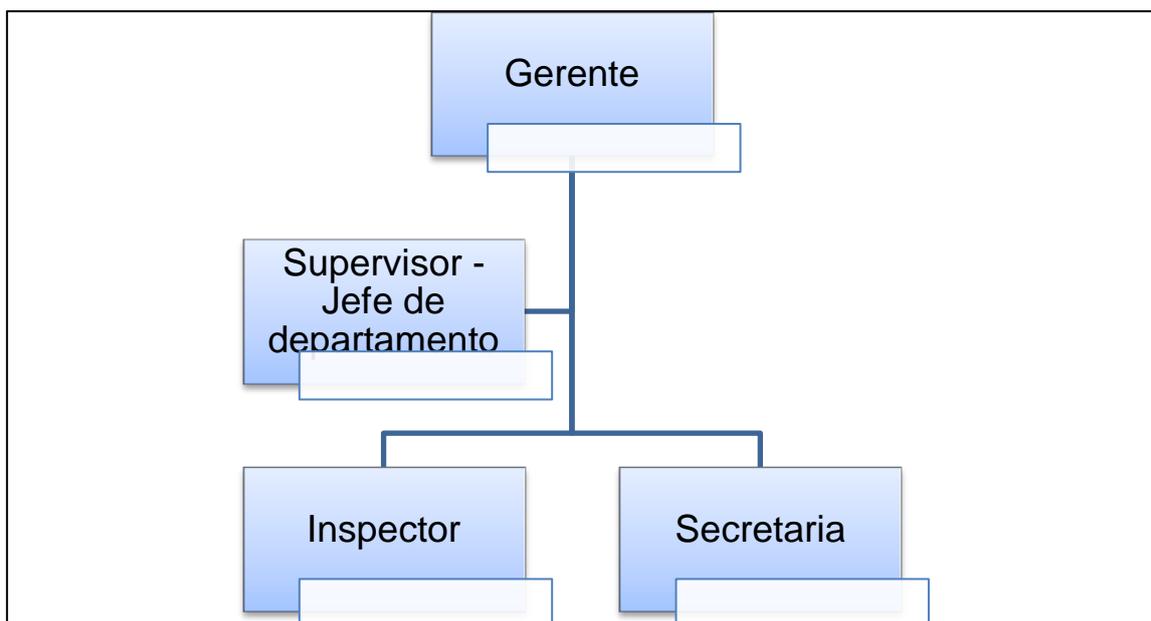
#### **4.3. Objetivo específico**

- Prestar asesorías a los centros de servicio automotriz.
- Gestionar guías que contribuyan a una adecuada implementación técnica de los centros de servicio automotriz y procedimientos para el adecuado manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos líquidos contaminantes.
- Realizar inspecciones eventuales para verificar si el centro de servicio automotriz está cumpliendo con las normativas legales vigentes.
- Capacitar a los propietarios, jefes de taller y técnicos en cuanto al manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos líquidos.
- Establecer convenios con empresas que están enfocadas a la correcta gestión de estos desechos.

#### 4.4. Plan de estructura organizacional del Centro de Manejo de Desechos líquidos.

La estructura organizacional dependerá de la Empresa Pública de Aseo y de Gestión Ambiental de Quevedo, la cual debe establecer a un grupo de personas que estén comprometidas a asumir las siguientes responsabilidades y obligaciones:

Gráfico 16. Organigrama.



Autor: Jonathan Quintana.

##### 4.4.1. Función de los cargos

De acuerdo a (Lusthaus, 2010, pág. 63) la función de los cargos se menciona de la siguiente forma.

La capacidad de una organización de estructurarse y reestructurarse para adaptarse a condiciones internas y externas cambiantes es importante para aumentar al máximo el desempeño organizacional. A diferencia de otras capacidades, la estructuración y reestructuración de una organización no sucede formalmente de forma constante, donde siempre hay adaptaciones de la estructura.

Por lo cual se procede a detallar la función de los cargos de la siguiente forma.

**Tabla 8.** Función de gerente

<b>Descripción del puesto</b>	
<b>Área</b>	Gerente general
<b>Personal bajo supervisión</b>	3
<b>Requisitos de calificación</b>	
<b>Conocimientos</b>	Administración
<b>Experiencia</b>	2 años en cargos similares
<b>Funciones Particulares</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene la responsabilidad principal de establecer los mecanismos, políticas y manual de funciones a cada uno de sus colaboradores.</li> <li>• Tendrá a cargo la administración y vigilancia inmediata del centro de manejo de desechos líquidos.</li> </ul>	

**Autor:** Jonathan Quintana.

**Tabla 9.** Función de supervisor – Jefe de departamento.

<b>Descripción del puesto</b>	
<b>Área</b>	Supervisor
<b>Reporta a</b>	Gerente General
<b>Personal bajo supervisión</b>	2
<b>Requisitos de calificación</b>	
<b>Conocimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Manejo y control de desechos líquidos.</li> <li>* Manejo de utilitarios de bitácora.</li> </ul>
<b>Funciones Particulares</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Será la persona responsable de cumplir y hacer cumplir las gestiones necesarias para el correcto manejo del departamento.</li> <li>•Será el encargado de realizar los informes de las anomalías que puedan reportar los inspectores sobre el incumplimiento de parte de los centros de servicio automotriz y comunicarlo al gerente general para la aplicación de las sanciones pertinentes.</li> </ul>	

**Autor:** Jonathan Quintana.

**Tabla 10.** Inspector

<b>Descripción del puesto</b>	
<b>Área</b>	Inspector
<b>Reporta a</b>	Supervisor - Jefe de departamento
<b>Personal bajo supervisión</b>	0
<b>Requisitos de calificación</b>	
<b>Conocimientos</b>	* Manejo y control de desechos líquidos. * Manejo de utilitarios de bitácora.
<b>Funciones Particulares</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar que se estén realizando las buenas prácticas respecto al manejo de los desechos líquidos contaminantes dentro de los centros de servicio automotriz.</li> <li>• Debe de acompañar al vehículo recolector para llevar un registro de de los desechos y cantidad que cada establecimiento entrega y esto quede asentado en una bitácora.</li> </ul>	

**Autor:** Jonathan Quintana.

**Tabla 11.** Secretaria.

<b>Descripción del puesto</b>	
<b>Área</b>	Secretaria
<b>Reporta a</b>	Gerente
<b>Personal bajo supervisión</b>	0
<b>Requisitos de calificación</b>	
<b>Conocimientos</b>	* Manejo de paquete Microsoft. * Manejo de utilitarios de bitácora.
<b>Experiencia</b>	2 años en cargos similares
<b>Funciones Particulares</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar un apoyo incondicional con las tareas establecidas, acompañando en los diferentes procesos que se establezcan por orden del Gerente.</li> <li>• Encargada de organizar los documentos que le sean entregados por los colaboradores del departamento.</li> </ul>	

**Autor:** Jonathan Quintana.

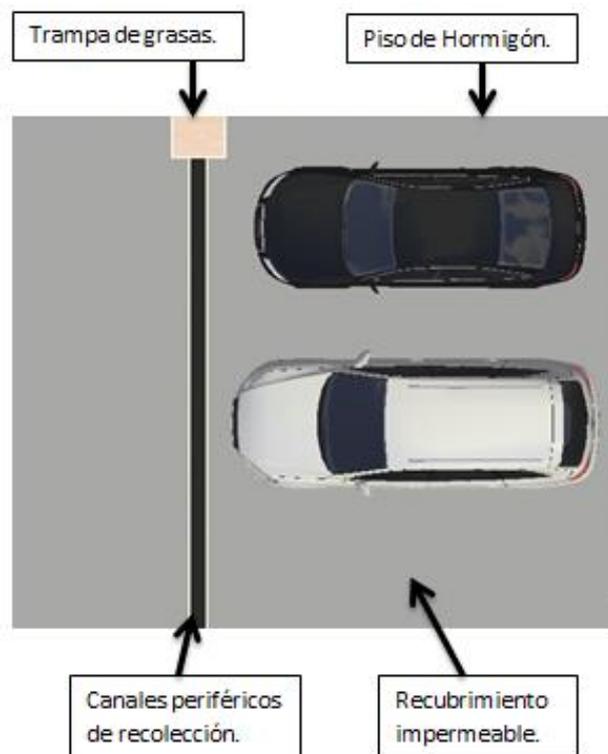
#### 4.5. Sugerencias técnicas para la adecuada implementación de los centros de servicios automotriz.

Es importante contar con una apropiada implementación dentro de los centros de servicios, que contribuyan a disminuir la contaminación ambiental que estos pueden generar a causa de los trabajos que realizan.

##### Área de Trabajo.

- Contar con piso de hormigón que no presente fisuras o grietas, para una fácil limpieza y evitar filtraciones.
- El piso debe tener recubrimiento impermeable.
- Contar con canales periféricos de recolección, con una profundidad mínima de 15 centímetros del nivel del suelo y que comunique hacia las trampas de grasa.
- No debe de tener conexión directa con el alcantarillado.

**Figura 33.** Bosquejo del área de trabajo.



**Autor:** Jonathan Quintana.

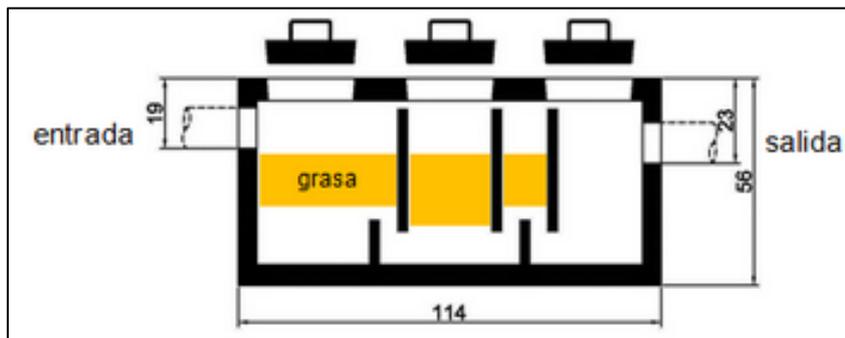
**Figura 34.** Canales periféricos de recolección.



**Autor:** Jonathan Quintana.

- Implementación de trampas de grasa.

**Figura 35.** Bosquejo de trampa de grasa.

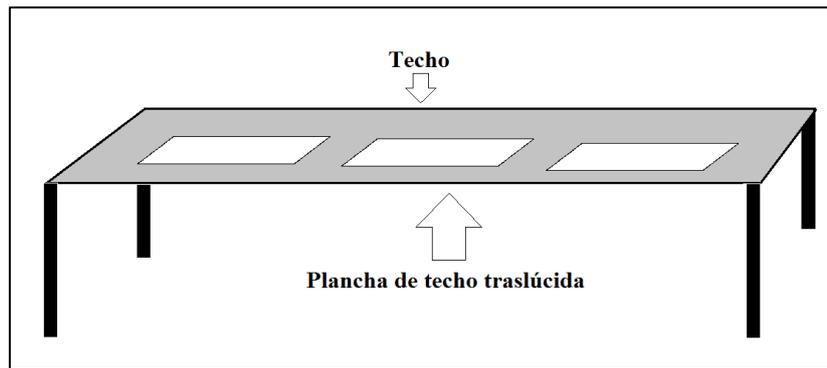


**Fuente:** (Castells, 2012).

**Autor:** Jonathan Quintana.

- Cobertura total con techo o losa de hormigón sobre el área de trabajo.
- El techo o losa de hormigón no deben de presentar filtraciones.
- Tener buena ventilación, esta puede ser natural o artificial.

**Figura 36.** Bosquejo del techo para el área de trabajo.



**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 37.** Techo con plancha traslúcida.



**Autor:** Jonathan Quintana.

### **Área de almacenamiento temporal.**

- Contar con piso de hormigón que no presente fisuras o grietas, para una fácil limpieza y evitar filtraciones.
- El piso debe tener recubrimiento impermeable.
- Contar con un cubeto, cerco, o cajón de hormigón sobre el suelo alrededor de los contenedores, con el fin de contener derrames de fluidos y evitar que áreas cercanas se contaminen; o contar con una fosa de retención de derrames. Este cubeto o fosa debe de estar diseñada para la captación de un volumen igual al de los tanques de 55 gal.

**Figura 38.** Cubeto.



**Fuente:** (Fernández, 2010).  
**Autor:** Jonathan Quintana.

**Figura 39.** Muro de contención de derrames.



**Fuente:** (Fernández, 2010).  
**Autor:** Jonathan Quintana.

- Cobertura total con techo o losa de hormigón sobre el área de almacenamiento.

#### **4.6. Sugerencias técnicas para la manipulación de los desechos líquidos dentro del centro de servicio automotriz.**

Cualquier trabajo que se lleve a cabo dentro de un centro de servicio, debe ocasionar el menor impacto de contaminación por derrame que sea posible. Por lo que se recomienda siempre el uso de recipientes para la captación de líquidos que han cumplido su vida útil en el vehículo como son: aceite de motor, aceite hidráulico, aceite de transmisión, líquido de freno, refrigerante, ácido de batería. El líquido captado en el recipiente deberá ser vaciado en el contenedor o reservorio correspondiente.

Si durante alguna de las actividades de recambio de dichos líquidos que han cumplido su vida útil en el vehículo, existiese derrame de los mismos, se utilizará aserrín para su limpieza, no se recomienda utilizar cartones, plásticos o papel, debido a que es casi imposible lograr una total limpieza y estaremos generando más residuos contaminantes.

#### **4.7. Equipos de Protección Personal.**

Para realizar estas operaciones de mantenimiento en el vehículo el personal técnico debe de vestir sus elementos de protección personal para proteger su integridad física en caso de posibles accidentes y también evitar contacto directo con elementos o sustancias agresivas que puedan ocasionar una lesión o enfermedad, como lo son los desechos líquidos contaminantes. Los EPP que necesita un técnico en un centro de servicio automotriz son:

**Tabla 12.** Equipos de protección personal.

Equipo de protección personal	Imagen	Concepto
Gafas		Se utilizan para proteger únicamente la vista, mientras que las pantallas se utilizan cuando se precisa ampliar la protección a la cara, o parte de ella frente a determinado tipos de riesgos existentes en el lugar de trabajo.
Zapatos con punta de acero y suela antideslizante.		Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.
Overol		Para trabajos de función se dotan de trajes o mandiles de asbesto y últimamente se usan trajes de algodón aluminizado que refracta el calor.
Mascarilla		Para trabajos de función se dotan de trajes o mandiles de asbesto y últimamente se usan trajes de algodón aluminizado que refracta el calor.
Guantes especiales		Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.

**Autor:** Jonathan Quintana.

#### **4.8. Recipientes para la captación de fluidos contaminantes.**

- Deben ser resistentes a los hidrocarburos, estos pueden ser metálicos o de poliuretano.
- Deben tener agarraderas.
- Deben de estar en buen estado.

**Figura 40.** Recipiente para la captación de desechos líquidos.



**Fuente:** (Águeda, 2012).

**Autor:** Jonathan Quintana.

- Utilizar un embudo para su vaciado en el contenedor correspondiente.

**Figura 41.** Embudo.



**Fuente:** (Águeda, 2012).

**Autor:** Jonathan Quintana.

#### **4.9. Recipiente para el escurrimiento de filtros de aceite.**

- Debe ser un recipiente resistente a los hidrocarburos de 5 gal. sobre el cual debe colocarse una malla de escurrimiento en donde se colocaran los filtros.
- Debe tener agarraderas.
- Utilizar un embudo para su vaciado en el contenedor correspondiente.

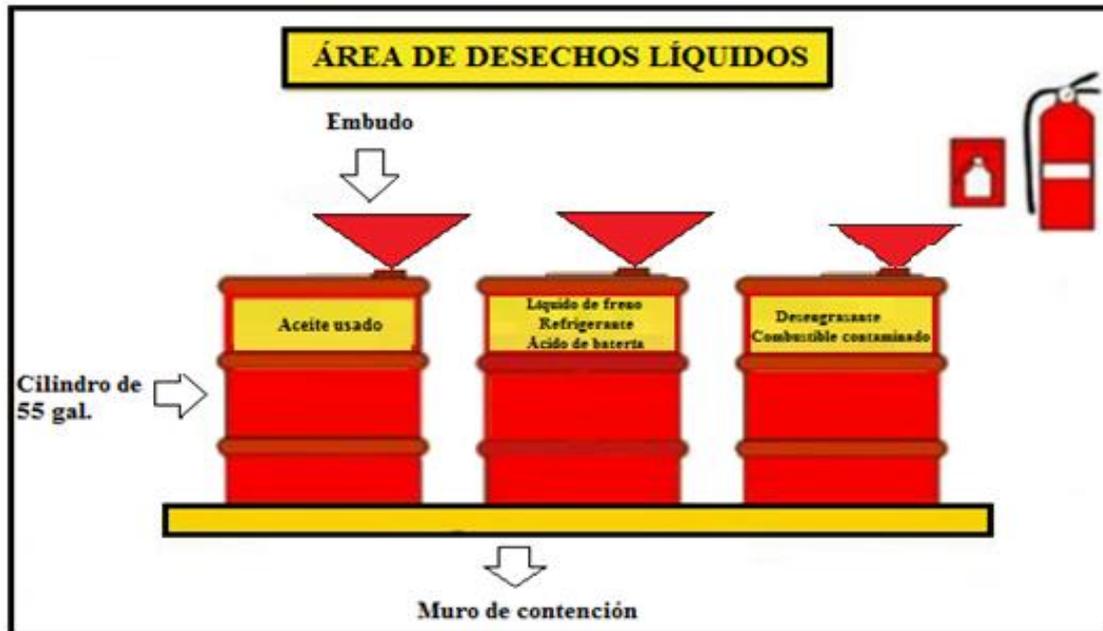
#### **4.10. Sugerencias técnicas para el almacenamiento temporal de los desechos líquidos dentro del centro de servicio automotriz.**

Los lugares destinados al almacenamiento temporal de desechos peligrosos deben ser diseñados o adecuados en forma técnica y funcional de acuerdo a él o los materiales que vayan a ser almacenados. Las consideraciones que se detallan a continuación están basadas en la Norma INEN 2266, pero adaptadas para los centros de servicios automotriz (Talleres mecánicos, Lavadoras, Lubricadoras).

- Se debe asignar a una persona que sea responsable en supervisar el uso correcto del área de almacenamiento, inspeccionar y notificar cualquier tipo de anomalía que esta pueda presentar.
- Debe de estar situada en un lugar que no esté expuesto a inundaciones.
- Alejada del sistema de alcantarillado.
- En el área de almacenamiento temporal no se debe de permitir el acceso a personas no autorizadas.
- De fácil acceso para los vehículos de los gestores autorizados.
- El techo o losa de hormigón no deben de presentar filtraciones.
- Tener buena ventilación, esta puede ser natural o artificial si el área es cerrada.
- El área de almacenamiento temporal debe contar con señalamientos y letreros referentes a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles.
- Dentro del cubeto, cajón o fosa debe haber un recubrimiento con material oleofílico de características absorbentes y adherentes. (Aserrín).
- El almacenamiento de desechos líquidos debe de manejarse en contenedores por separado y debidamente etiquetado, como se detalla a continuación:
  - Contenedor para aceites (Aceite para motor, transmisión, hidráulico).

- Contenedor para Líquido de frenos, refrigerante y ácido de batería (Agua acidulada).
- Contenedor para desengrasante y combustible contaminado.

**Figura 42.** Área de desechos líquidos peligrosos.



**Autor:** Jonathan Quintana.

- Los desechos líquidos contaminantes deben de tener una permanencia máxima de hasta 90 días en el área de almacenamiento. Así lo establece la Norma INEN 2266.
- Cerca del área de almacenamiento debe de estar colocado un extintor con capacidad de 20 libras. Este puede ser de CO<sub>2</sub> o de polvo químico seco.

#### 4.11. Tanques para el almacenamiento de desechos líquidos.

- Para la captación de aceites se recomienda tanques de 55 gal. resistentes a los hidrocarburos, estos pueden ser metálicos o de poliuretano.
- Debido a que el volumen de refrigerante, líquido de freno y ácido de batería usados que se generan es mucho menor en comparación a los

aceites usados, pueden utilizarse recipientes de 5 gal. para su almacenamiento.

- Deben tener agarraderas.
- Deben de estar en buen estado.
- Deben de contar con su respectiva tapa.
- Los tanques de 55 gal. deben de estar debidamente etiquetados e identificados como lo establece la Norma INEN 2266.
- Los recipientes de 5 gal. deben ser resistentes a los hidrocarburos, estos pueden ser metálicos o de poliuretano.
- Para evitar el ingreso de partículas con dimensiones mayores a 0.5 cm, los tanques de 55 gal. y recipientes de 5 gal. deben de contar con sistema de filtración en la boca de entrada.
- Para un envasado más seguro de los desechos líquidos contaminantes hacia su respectivo contenedor se lo realizará con la ayuda de un embudo para evitar derrames.

**Figura 43.** Embudo.



**Fuente:** (Águeda, 2012).  
**Autor:** Jonathan Quintana.

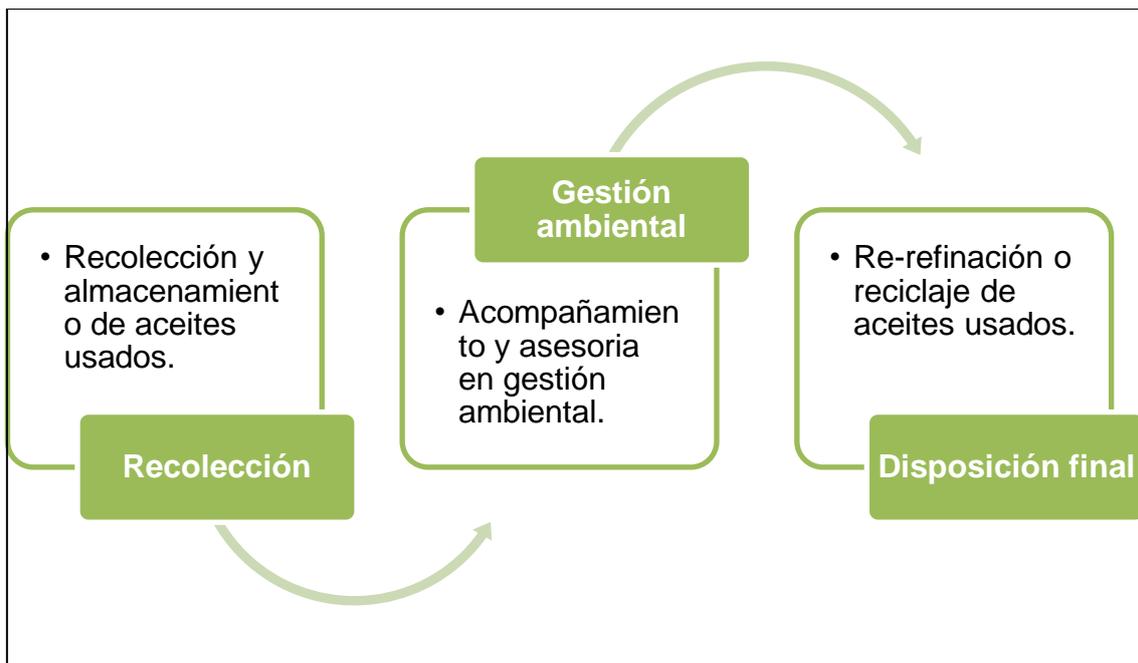
#### **4.12. Convenio**

Actualmente existen empresas que se dedican al correcto manejo de los desechos líquidos contaminantes, mantiene a su personal constantemente capacitado y cumplen con todas las leyes, reglamentos y normativas vigentes para brindar un servicio de calidad.

Es de mucha importancia que Empresa Pública Municipal de Aseo y Gestión Ambiental de Quevedo (EPMGAQ), establezca acuerdos o convenios con una empresa con las capacidades suficiente tanto en infraestructura, logística y talento humano capacitado; para lograr que el desarrollo de esta propuesta sea exitosa.

Una de estas empresas es BIOFACTOR S.A. que se encuentra posicionada en algunas ciudades del Ecuador, tales como, Guayaquil, Quito, Ambato, El Coca, entre otras. Cuenta con sus respectivas licencias y permisos de funcionamiento para la correcta gestión de dichos desechos líquidos contaminantes, los detalles sobre esta empresa estará adjunta en el anexo #5.

**Gráfico 17.** Diagrama Operativo.



**Fuente:** (Biofactor S.A. , 2015).

**Tabla 13.** Cronograma de recolección de desechos líquidos.

<b>Cronograma de recolección de desechos líquidos</b>																												
Detalle	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Lavadoras - Lubricadora	■				■				■				■				■				■				■			
Talleres mecánicos		■								■								■										

**Autor:** Jonathan Quintana.

**Tabla 14.** Cronograma de recolección de desechos líquidos.

<b>Cronograma de recolección de desechos líquidos</b>																												
Detalle	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Lavadoras - Lubricadora	■				■				■				■				■				■							
Talleres mecánicos		■								■								■										

**Autor:** Jonathan Quintana.

#### 4.13. Plan de capacitación.

Tabla 15. Plan de capacitación.

<b>MANEJO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS LÍQUIDOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE SERVICIO AUTOMOTRIZ.</b>		
<b>Nombre del facilitador:</b> Wellington Jonathan Quintana Pisco.		
<b>Fecha:</b>		
<b>Objetivo de la capacitación:</b> Impulsar el correcto manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos líquidos contaminantes.		
<b>Dirigido a:</b> Propietarios de centros de servicio automotriz, jefes de taller, técnicos, y a todas las personas que trabajan en empresas generadoras de estos residuos.		
<b>CONTENIDO.</b>	<b>ACTIVIDAD PLANIFICADA.</b>	<b>TIEMPO.</b>
Presentación e introducción.		15 min.
Desechos líquidos peligrosos generados en un centro de servicio automotriz.	Identificación de los desechos líquidos.	15 min.
Análisis de los daños que provocan los desechos líquidos contaminantes al medio ambiente y a la salud.	Lluvia de ideas. Observación de fotografías. Explicación.	25 min.
Normativa legal.	Análisis de la normativa legal vigente.	30 min.
Consideraciones técnicas para la adecuada implementación de un centro de servicio automotriz.	Análisis de la situación actual. Lluvia de ideas. Observación de fotografías. Explicación.	25 min.
Sugerencias técnicas para la manipulación de los desechos líquidos.	Análisis de la situación actual. Lluvia de ideas. Observación de fotografías. Explicación.	25 min.

**Autor:** Jonathan Quintana.

Tabla 16. Plan de capacitación.

Sugerencias técnicas para el almacenamiento temporal de los desechos líquidos.	Análisis de la situación actual. Lluvia de ideas. Observación de fotografías. Explicación.	25 min.
Características de los contenedores para el almacenamiento de los líquidos contaminantes.	Análisis de la situación actual. Lluvia de ideas. Observación de fotografías. Explicación.	20 min.
Etiquetación y rotulación.	Análisis de la situación actual. Lluvia de ideas. Observación de fotografías. Explicación.	20 min.
Disposición final de los desechos líquidos.	Análisis de la situación actual. Lluvia de ideas. Observación de fotografías. Explicación.	20 min.
Correcto manejo de derrames.	Análisis de la situación actual. Lluvia de ideas. Observación de fotografías. Explicación.	20 min.
<b>TIEMPO TOTAL DE LA CAPACITACIÓN.</b>		<b>240 min.</b>
<b>Evaluación de los participantes:</b> Actuación durante la capacitación.		
<b>Material necesario para realizar la capacitación:</b> Computadora, infocus, esferos, cuadernos para tomar apuntes.		

**Autor:** Jonathan Quintana.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- A partir de la investigación realizada se pudo comprobar que la mayoría de los propietarios de los centros de servicio automotriz, no llevan a cabo un adecuado manejo de los desechos líquidos contaminantes que se generan dentro de su establecimiento, como resultado de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que se realizan en los vehículos automotrices; arrojandolos directamenete al suelo o a las alcantarillas, provocando un gran impacto ambiental.
- Otro de los aspectos que se pudieron identificar, se basa en los altos niveles de desconocimiento por parte de los propietarios, jefes de talleres y técnicos que laboran en los centros de servicio automotriz, respecto a las formas adecuadas para el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos líquidos contaminantes; también existe desconocimiento de las normativas vigentes que regulan las actividades que realizan.
- Durante la visita de los centros de servicio automotriz, algunos propietarios manifestaron que tienen inconvenientes respecto al almacenamiento temporal y disposición final de los desechos líquidos, debido a que los vehículos recolectores informales no mantienen un cronograma de recolección establecido.
- Actualmente en la ciudad de Quevedo no existe un departamento administrativo que tenga como única finalidad la buena gestión de los desechos líquidos que generan los centros de servicio automotriz, para minimizar el impacto ambienta.

## **5.2. Recomendaciones**

- Es recomendable que se ejecute un mayor control a los centros de servicio automotriz por parte de la Empresa Pública Municipal de Aseo y Gestión Ambiental de Quevedo, para hacer cumplir las normativas legales vigentes y evitar la continuidad de contaminación en suelos y ríos por el vertido directo de estos desechos contaminantes.
- Se recomienda llevar a cabo un plan de capacitación que abarque a todas las personas que se encuentren involucradas en negocios o empresas que en sus actividades generan desechos líquidos contaminantes, para incentivar el correcto manejo, almacenamiento y disposición final de los mismos.
- Se recomienda que la Empresa Pública Municipal de Aseo y Gestión Ambiental de Quevedo, establezca convenios con empresas que están enfocadas a la correcta gestión de los desechos líquidos contaminantes, quienes previo a la elaboración y aprobación de un cronograma, se encarguen de la recolección de dichos desechos en cada uno de los centros de servicio automotriz.
- El municipio debería contar con un centro de manejo de desechos líquidos de los talleres automotrices, para controlar y poder lograr una correcta gestión de estos desechos dentro de cada uno de los establecimientos y verificar que la empresa con la que se establezca convenios para la recolección, siempre este brindando un servicio de calidad.

## Bibliografía

- Águeda, E. (2012). *Sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje*. México: Editorial Paraninfo.
- Ariza, J. (2014). *Mantenimiento del sistema de carga con alternador*. México: IC Editorial.
- Autofan. (26 de 07 de 2011). *Autofan*. Recuperado el 28 de 08 de 2015, de <http://autofan.mx/2011/07/26/conociendo-tu-automovil/>
- Benloch, M. (2009). *Lubricante y lubricación aplicada*. Madrid: Ceac.
- Biofactor S.A. . (2015). *Diagra Operativo*. Quito: Biofactor S.A. .
- Bosch, R. (2009). *Sistema de inyección diesel*. México: Reverte.
- Castells, X. (2012). *Vías de tratamiento y valorización de fangos de depuradora*. México: Ediciones Díaz de Santos .
- Constitución Política de la República del Ecuador. (2010). *Ambiente*. Quito: Constitución Política de la República del Ecuador.
- Crouse, W. (2010). *Mecánica del automóvil*. México: Marcombo.
- Dietsche, K. (2010). *Manual de la técnica del automóvil*. México: Reverte.
- Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. (2014). *Programa de recolección y disposición de Aceites usados*. Cuenca: Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.
- Fernández, F. (2010). *Manual para la formación del auditor en prevención de riesgos laborales*. Barcelona: Lex Nova.
- Fournier, M. (2009). *Manejo integrado de desechos sólidos y líquidos* . Barcelona: Editorial EUNED.

Googal.e Maps. (23 de Agosto de 2015). *Googal.e Maps*. Recuperado el 04 de Septiembre de 2015, de <https://www.googal.e.com.ec/maps?hl=es&authuser=0>

José, B. (2014). *Estimación de factores de intensidad de esfuerzos en sistemas mecanicos*. España: Trarfford publishing.

Lubricante Shell nautilus. (21 de Agosto de 2013). *Lubricante Shell nautilus*. Recuperado el 07 de Septiembre de 2015, de <http://buenos-aires.all.biz/aceite-lubricante-shell-nautilus->

Lusthaus, C. (2010). *Evaluación organizacional*. Espeña: IDRC.

Ministerio del Ambiente. (2010). *Libro VI de la calidad ambiental*. Quito: Ministerio del Ambiente.

Ministerio del Ambiente. (2013). *Texto unificado de legislación Ambiental Secundaria LIBRO VI, TITULO IV, ANEXO II*. Quito: Ministerio del Ambiente.

Ministerio del Ambiente. (2014). *Ley de gestión ambiental*. Quito: Ministerio del Ambiente.

Schifter, I. (2013). *Usos y abusos de las gasolinas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2013). *Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos*. Quito: Norma Técnica Ecuatoriana.

United, Nations. (2010). *Legislación ambiental*. México: United Nations Publications.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### DISEÑO DE LA ENCUESTA



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**ENCUESTAS A PROPIETARIOS O JEFES DE TALLER**

Solicito muy comedidamente su colaboración para contestar el siguiente cuestionario, recordándole que sus opiniones serán de gran ayuda en este trabajo de investigación, que está enfocado al **ANÁLISIS Y ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES EN LA CIUDAD DE QUEVEDO.**

Marque con una (X), la respuesta que usted considere verdadera.

1. ¿Cuándo abrió el taller, recibió alguna asesoría sobre el adecuado manejo de los desechos contaminantes por parte de la jefatura de Ambiente e Higiene del GAD de la ciudad de Quevedo?

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. ¿Dispone de un plan de manejo de los desechos líquidos contaminante dentro del taller?

SI	NO

3. El personal técnico de su taller, ¿sabe cómo manipular los desechos líquidos contaminante?

SI	NO

4. Para el almacenamiento de los desechos líquidos contaminante, ¿cuál de los siguientes contenedores utiliza?

Tanque de 55 Gal.	Recipiente de 5 Gal.	Otros.

5. ¿Dispone de un área especial para almacenar los desechos líquidos contaminantes que se generan en el taller?

SI	NO

6. Los desechos líquidos contaminantes como: Aceites, Líquidos de freno, Refrigerantes y Ácido de batería, ¿son almacenados juntos en un mismo contenedor? (Mezclados).

SI	NO

7. ¿Cuál es el destino de los aceites usados que se origina en su taller?

Entregar al sector formal.	
Vender al sector formal.	
Vender al sector informal.	
Regalar al sector informal.	
Arrojar al alcantarillado.	

8. ¿Cuál es el destino de los líquidos de freno usados que se originan en su taller?

Entregar al sector formal.	
Vender al sector formal.	
Vender al sector informal.	
Regalar al sector informal.	

Arrojar al alcantarillado.	
No utiliza.	

9. ¿Cuál es el destino del refrigerante usado que se origina en su taller?

Entregar al sector formal.	
Vender al sector formal.	
Vender al sector informal.	
Regalar al sector informal.	
Arrojar al alcantarillado.	
No utiliza.	

10. ¿Cuál es el destino del ácido de batería que se originan en su taller?

Entregar al sector formal.	
Vender al sector formal.	
Vender al sector informal.	
Regalar al sector informal.	

Arrojar al alcantarillado.	
No utiliza.	

11. ¿Con que frecuencia los vehículos de recolección del sector formal o informal pasan por su taller para recoger los desechos líquidos contaminantes?

Dos veces por semana.	
Una vez por semana.	
Una vez cada 15 días	
Una vez al mes.	
No pasan	

12. Indique la cantidad aproximada de los diferentes desechos contaminantes que se generan en su taller mensualmente.

ACEITES. (Galones)	
LÍQUIDO DE FRENO. (Tarros)	
REFRIGERANTE. (Galones)	
ÁCIDO DE BATERÍA. (Botellas)	

13. ¿Su taller cuenta con la implementación de las trampas de grasa?

SI	NO

14. ¿Estaría usted de acuerdo en que un vehículo recolector certificado, pasara por su taller para recoger los desechos contaminantes periódicamente?

SI	NO

15. ¿El local dispone del permiso otorgado por la Jefatura de Ambiente e Higiene del GAD de la ciudad de Quevedo que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos?

SI	NO

**Gracias por su colaboración.**

ANEXO 2

Encuesta aplicada al taller automotriz SANCAN

24

UÍDE

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR.

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ.

ENCUESTAS A PROPIETARIOS O JEFES DE TALLER.

Solicito muy comedidamente su colaboración para contestar el siguiente cuestionario, recordándole que sus opiniones serán de gran ayuda en este trabajo de investigación, que está enfocado al ANÁLISIS Y ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES EN LA CIUDAD DE QUEVEDO.

Marque con una (X), la respuesta que usted considere verdadera.

1. ¿Cuándo abrió el taller, recibió alguna asesoría sobre el adecuado manejo de los desechos contaminantes por parte de la jefatura de Ambiente e Higiene del GAD de la ciudad de Quevedo?

SI	NO
	X

2. ¿Dispone de un plan de manejo de los desechos líquidos contaminante dentro del taller?

SI	NO
X	

3. El personal técnico de su taller, ¿sabe cómo manipular los desechos líquidos contaminante?

SI	NO
X	

4. Para el almacenamiento de los desechos líquidos contaminante, ¿cuál de los siguientes contenedores utiliza?

Tanque de 55 Gl.	Recipiente de 5 Gl.	Otros.
X		

5. ¿Dispone de un área especial para almacenar los desechos líquidos contaminantes que se generan en el taller?

SI	NO
X	

6. Los desechos líquidos contaminantes como: Aceites, Líquidos de freno, Refrigerantes y Ácido de batería, ¿son almacenados juntos en un mismo contenedor? (Mezclados).

SI	NO
	X

7. ¿Cuál es el destino de los aceites usados que se origina en su taller?

Entregar al sector formal.	<input type="checkbox"/>
Vender al sector formal.	<input type="checkbox"/>
Vender al sector informal.	<input checked="" type="checkbox"/>
Regalar al sector informal.	<input type="checkbox"/>
Arrojar al alcantarillado.	<input type="checkbox"/>

8. ¿Cuál es el destino de los líquidos de freno usados que se originan en su taller?

Entregar al sector formal.	<input type="checkbox"/>
Vender al sector formal.	<input type="checkbox"/>
Vender al sector informal.	<input type="checkbox"/>
Regalar al sector informal.	<input type="checkbox"/>
Arrojar al alcantarillado.	<input checked="" type="checkbox"/>
No utiliza.	<input type="checkbox"/>

9. Cuál es el destino del refrigerante usado que se origina en su taller?

Entregar al sector formal.	<input type="checkbox"/>
Vender al sector formal.	<input type="checkbox"/>
Vender al sector informal.	<input type="checkbox"/>
Regalar al sector informal.	<input type="checkbox"/>

Arrojar al alcantarillado.	<input checked="" type="checkbox"/>
No utiliza.	<input type="checkbox"/>

10. ¿Cuál es el destino del ácido de batería que se originan en su taller?

Entregar al sector formal.	<input type="checkbox"/>
Vender al sector formal.	<input type="checkbox"/>
Vender al sector informal.	<input type="checkbox"/>
Regalar al sector informal.	<input type="checkbox"/>
Arrojar al alcantarillado.	<input type="checkbox"/>
No utiliza.	<input checked="" type="checkbox"/>

11. ¿Con que frecuencia los vehículos de recolección del sector formal o informal pasan por su taller para recoger los desechos líquidos contaminantes?

Dos veces por semana.	<input type="checkbox"/>
Una vez por semana.	<input type="checkbox"/>
Una vez cada 15 días	<input type="checkbox"/>
Una vez al mes.	<input type="checkbox"/>
No pasan	<input type="checkbox"/>

*3 meses*

12. Indique la cantidad aproximada de los diferentes desechos contaminantes que se generan en su taller mensualmente.

ACEITES. (Galones)	20
LÍQUIDO DE FRENO. (Tarros)	2
REFRIGERANTE. (Galones)	20
ÁCIDO DE BATERÍA. (Botellas)	0

13. ¿Su taller cuenta con la implementación de las trampas de grasa?

SI	NO
	X

14. ¿Estaría usted de acuerdo en que un vehículo recolector certificado, pasara por su taller para recoger los desechos contaminantes periódicamente?

SI	NO
X	

15. ¿El local dispone del permiso otorgado por la Jefatura de Ambiente e Higiene del GAD de la ciudad de Quevedo que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos?

SI	NO
X	

**Gracias por su colaboración.**

### ANEXO 3

#### Información de los desechos líquidos contaminantes que se generan mensualmente en los centros de servicio automotriz

<b>DESECHOS LÍQUIDOS CONTAMINANTES.</b>				
<b>Lavadoras-Lubricadoras.</b>				
<b>Número de Talleres</b>	<b>Aceites. Galón.</b>	<b>Líquido de freno Tarro (355ml).</b>	<b>Refrigerante. Galón.</b>	<b>Agua acidulada Botella (Litro).</b>
1	260	0	0	0
2	150	0	0	0
3	200	0	0	0
4	100	0	0	0
5	300	0	0	0
6	150	0	0	0
7	120	0	0	0
8	150	0	0	0
9	200	0	0	0
10	250	0	0	0
11	250	0	0	0
12	300	0	0	0
13	90	0	4	0
14	80	0	0	0
15	30	0	10	0
16	900	0	5	0
17	780	0	0	0
18	140	20	20	4
19	350	0	1	0
20	100	0	0	0
21	330	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>5170</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL EN GALONES</b>	<b>5170</b>	<b>1.88</b>	<b>40</b>	<b>1.1</b>

<b>DESECHOS LÍQUIDOS CONTAMINANTES.</b>				
<b>Talleres Mecánicos.</b>				
<b>Número de Talleres</b>	<b>Aceites. Galón.</b>	<b>Líquido de freno Tarro (355ml).</b>	<b>Refrigerante. Galón.</b>	<b>Agua acidulada a Botella (Litro).</b>
22	8	4	2	0
23	10	4	10	0
24	20	2	20	0
25	20	10	15	0
26	40	3	10	0
27	40	10	4	0
28	15	3	4	0
29	15	0	5	0
30	4	8	4	0
31	8	3	10	0
32	10	3	4	2
33	5	0	0	0
34	30	2	2	0
35	30	5	12	0
36	6	4	2	0
37	120	30	10	0
38	6	4	3	3
39	80	36	24	0
40	275	25	20	0
41	160	15	5	0
42	50	0	4	0
43	12	4	4	1
44	30	10	10	2
45	10	4	4	2
46	8	3	2	2
47	10	2	2	3
48	20	12	6	0
49	80	12	20	0
50	8	4	4	3
<b>TOTAL</b>	<b>1130</b>	<b>222</b>	<b>222</b>	<b>18</b>
<b>TOTAL EN GALONES</b>	<b>1130</b>	<b>20.8</b>	<b>222</b>	<b>4.76</b>

## ANEXO 4

### Volumen de desechos líquidos contaminantes que se generan mensualmente en Quevedo

<b>DESECHOS LÍQUIDOS CONTAMINANTES.</b>				
<b>Número total de talleres #50</b>	<b>Aceites</b>	<b>Líquido de freno</b>	<b>Refrigerante</b>	<b>Agua acidulada</b>
<b>Lavadoras-Lubricadoras.</b>				
Total de galones	5170	1.88	40	1.1
<b>Talleres Mecánicos.</b>				
Total de galones	1130	20.8	222	4.76
<b>Total del volumen de Desechos Líquidos Contaminantes.</b>				
Total de galones	6300	22.68	262	5.86

## ANEXO 5

### Solicitud de práctica

Quevedo, 5 de mayo de 2015.

Señor.

Ing. Jorge Domínguez López.

Alcalde del Ilustre Municipio del Cantón Quevedo.

Cc: Ing. Carlos Burgos G.

Gerente General.- Empresa Pública Municipal de Aseo y Gestión Ambiental Quevedo.

Yo, Wellington Jonathan Quintana Pisco con CI: 0925547127, egresado de la Universidad Internacional del Ecuador extensión Guayaquil, en la Carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz, tengo interés en realizar un estudio sobre "Análisis y estudio de prefactibilidad de un centro de manejo de desechos líquidos y sólidos de los talleres automotrices de la ciudad de Quevedo" para la obtención de mi título de Ingeniero en Mecánica Automotriz, por el cual pido su aprobación y auspicio para que se me permita utilizar los recursos necesarios del municipio en especial del departamento de Aseo y Gestión Ambiental..

El producto final de este estudio será un documento sustentable que será una útil herramienta para la toma de decisiones de la Municipalidad que bien dirige para la implementación o no del centro y que será entregado a usted para el beneficio de la comunidad.

Esperando de su atención y pronta respuesta le envío saludos cordiales y el deseo de éxito en su labor cotidiana.



Jonathan Quintana Pisco.

CI: 0925547127.



RECIBIDO.  
05-05-2015  
14#581  
C.A.

## ANEXO 6

### Respuesta de solicitud



Oficio EPMAGAQ-GG-2015-063  
Mayo 5 del 2015

Señor  
Jonathan Quintana Pisco  
Ciudad.-

En atención al Oficio de fecha mayo 5 del 2015 suscrito por usted, me permito indicarle que, la Gerencia General de la Empresa Pública Municipal de Aseo y Gestión Ambiental Quevedo, en observación al Tema expresado para la realización de la investigación de su tesis, aprueba de la siguiente manera: "ANÁLISIS Y ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS de los talleres automotrices de la ciudad de Quevedo, considerando que es un tema muy importante para el desarrollo de su investigación, para lo cual la Empresa le brindará las facilidades requeridas.

Lo que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Ing. Carlos Burgos Galve  
GERENTE GENERAL  
EPMAGAQ



## ANEXO 7

### Presentación de la empresa



## Impacto Ambiental

- Todo residuo o deshecho que pueda causar daño a la salud o al medio ambiente es considerado como un residuo peligroso; fundamento por el cual los gobiernos y empresas privadas tienen la responsabilidad de promover la adopción de medidas para reducir al máximo la generación de estos desechos, así como establecer políticas y estrategias para que su manejo y eliminación se ejecuten sin menoscabo del medio ambiente.
- Nuestra empresa cuenta con gente capacitada para brindar una correcta gestión ambiental que permita a las diferentes empresas obtener grandes beneficios a corto, mediano y largo plazo; los mismos que son trazados en conjunto dependiendo de las necesidades fundamentales de cada empresa.
- El objetivo es reducir los impactos ambientales en las empresas y monitorear y acompañar en las diferentes propuestas establecidas para un mejoramiento continuo.

2



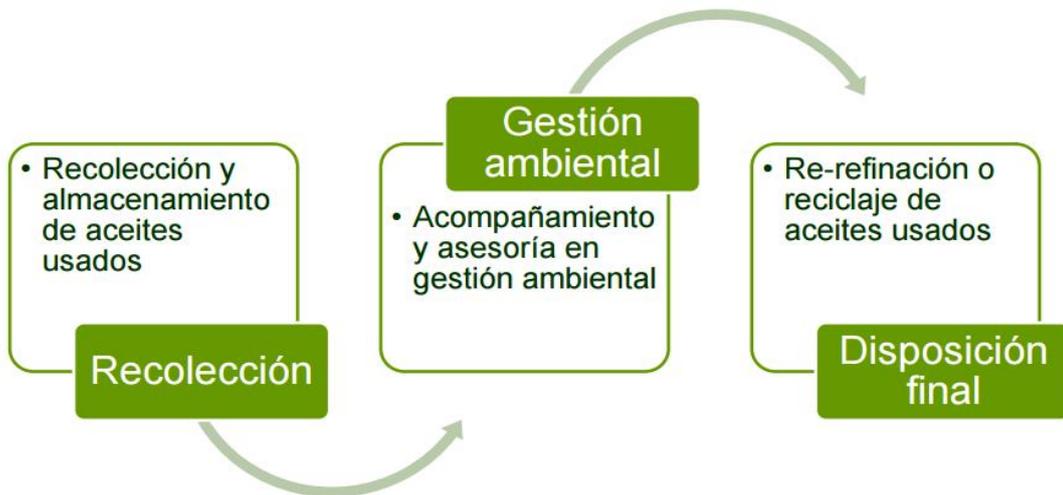
## Antecedentes

- Biofactor es una empresa constituida en el año 2004 con el objetivo único de dar soluciones ambientales a la industria.
- El mismo año la empresa comienza a recolectar aceites usados en las ciudades de Quito y Guayaquil, incrementando sus operaciones a más de 7 ciudades alrededor del país.
- En el año 2008 se emprende el proyecto de una planta de re-refinación de aceites usados, siendo esta la primera y única en el país con una tecnología pionera a nivel mundial.
- Biofactor es hoy por hoy la empresa más importante y seria en cuanto a recolección, tratamiento y disposición final de aceites usados, debido a que cuenta con una infraestructura importante y un capital humano capacitado y profesional.

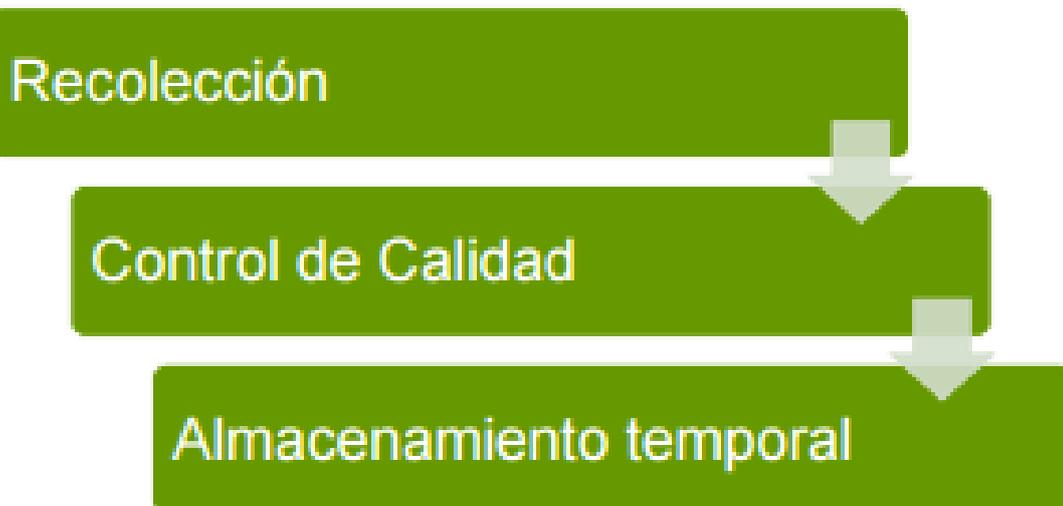
3



## Diagrama Operativo



## Recolección





## Recolección

### Recolección

- Se utilizan carros tanques de 1.000 a 2.000 galones para realizar la recolección de aceites usados en las distintas ciudades del país.
- Nuestra empresa esta en capacidad de recolectar todo tipo de aceites usados generados por la industria.

### Logística de Recolección

- Todos los carros siguen las respectivas rutas de recolección asignadas.
- Se monitorea por medio de sistemas satelitales que los carros estén cumpliendo sus rutas.

6



## Recolección

### Control de calidad

- El control de calidad es parte fundamental de nuestro proceso de re-refinación, debido a que dependiendo de las características fisicoquímicas del desecho peligroso se determina que tipo de disposición final se le dará a los desechos.
- Se realizan controles de calidad de todos los productos que ingresan a los distintos centros de acopio para determinar las humedades, metales y otros contaminantes que tienen los desechos peligrosos.



## Recolección

Almacenamiento temporal

- Nuestra empresa cuenta con 3 centros de acopio ubicados en Quito, Ambato y El Coca con sus respectivas licencias ambientales.
- Así mismo contamos con un centro de almacenamiento temporal en nuestra planta ubicada en el cantón Durán.
- Estos centros de almacenamiento temporal nos permiten almacenar los aceites usados recolectados en las distintas ciudades para luego enviarlos a su correcta disposición final.

8



## Gestión Ambiental

### Control Ambiental

Levantamiento de información y asesoría técnica

Convenios

Acompañamiento de la propuesta

## Gestión Ambiental

### Levantamiento de información y asesoría técnica

- El levantamiento de información se lo realiza en el sitio de generación de la empresa.
- El objetivo es determinar que tipo de desechos peligrosos genera la industria y encontrar todas sus correctas disposiciones finales y respectivos almacenamiento.
- Nuestra empresa esta en capacidad de brindar la disposición final del aceite usado, sin embargo se hace un levantamiento general de todos los desechos peligrosos para luego asesorar que la empresa este dentro de los estándares permitidos por la legislación ambiental y buscar mejoras en los procesos.

10

## Gestión Ambiental

### Convenios

- Biofactor firma convenios de cooperación ambiental con las distintas empresas del país con el objetivo de socializar y dar a conocer a sus funcionarios y clientes sobre la correcta disposición final de aceites usados y otros desechos peligrosos.
- Los convenios ayudan también a posesionar a las empresas como una empresa que aporta al entorno ambiental.
- El convenio no tiene costo alguno, más aún, Biofactor esta en capacidad de brindar distintos beneficios como capacitaciones, publicidad, etc. para lograr la socialización del convenio en mención.

Acompañamiento  
de la propuesta

- El objetivo de los convenios y el control ambiental que se da en las empresas es buscar mejoras dentro de los procesos productivos de las distintas industrias.
- Biofactor acompaña a las empresas en las metas trazadas con el objetivo de lograr una mejora en la calidad ambiental.
- Cada empresa tiene distintas necesidades, por lo que es importante señalar que las metas trazadas a mediano y largo plazo deben ser definidas en conjunto buscando siempre el bienestar de la empresa y su entorno ambiental.

12

## Disposición Final

- Existen varias disposiciones finales permitidas que se le pueden dar al aceite usado. Sin embargo, según el Convenio de Basilea, entidad internacional de medio ambiente, la mejor disposición final es el reciclaje o re-refinación; método que utiliza Biofactor para tratar los desechos peligrosos.

## Disposición Final



14

## Disposición Final

### Re- refinación

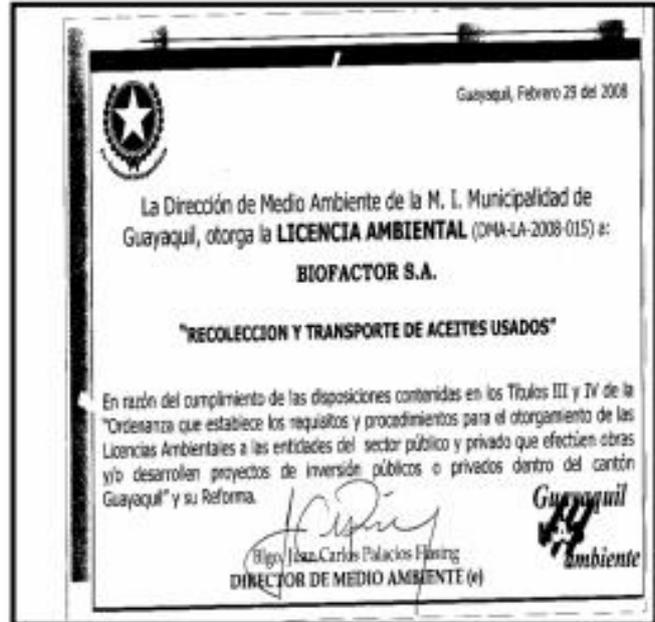
- La re-refinación de aceites usados es la operación mediante la cual se obtienen de los aceites usados un nuevo aceite base.
- Técnicamente, casi todos los aceites usados son regenerables, aunque en la práctica la dificultad y el coste hacen inviable la regeneración de aceites usados con alto contenido de aceites vegetales, aceites sintéticos, agua y sólidos.
- La operación de Biofactor no genera pasivos ambientales, por lo que la importancia de destinar estos desechos peligrosos a un correcto reciclaje es de suma importancia para el entorno ambiental del país.



# Licencias Ambientales



# Licencias Ambientales



## ANEXO 8

### Licencia ambiental



MINISTERIO DEL AMBIENTE

197

#### LICENCIA AMBIENTAL PARA LA "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y RE REFINACIÓN DE ACEITES USADOS"

El Ministerio del Ambiente en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en cumplimiento de las disposiciones contenidas en la Constitución Política del Estado y en la Ley de Gestión Ambiental, relacionadas a la preservación del medio ambiente, la prevención de la contaminación ambiental y el desarrollo sustentable, confiere la presente Licencia Ambiental a la Compañía BIOFACTOR S.A. para el proyecto de construcción y operación de almacenamiento, tratamiento y re refinación de aceites usados, ubicada en el cantón de Durán, a nivel del Km. 9 de la vía Durán-Tambo.

En virtud de la presente Licencia, **LA COMPAÑÍA BIOFACTOR S.A.**, se obliga a cumplir y presentar a la Subsecretaría de Gestión Ambiental Costera, lo siguiente:

1. Implementar cabalmente lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental para la ejecución del proyecto de almacenamiento, tratamiento y re refinación de aceites usados, así como, lo establecido en la normativa ambiental vigente.
2. Reportar semestralmente el cumplimiento del Plan de Manejo.
3. Utilizar en las operaciones, procesos y actividades, tecnologías y métodos que mitiguen, y en la medida de lo posible prevengan la magnitud de los impactos negativos al ambiente.
4. Presentar Auditorías Ambientales de Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental al año de emitida la Licencia Ambiental y posteriormente cada dos años, la actualización al Plan de Manejo Ambiental que incluye los cronogramas anuales valorados de su ejecución de conformidad con lo establecido en la Ley de Gestión Ambiental y normativa ambiental aplicable.
5. Brindar las facilidades al equipo técnico del Ministerio del Ambiente, realizar los procesos de monitoreo y control de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental aprobado, materia de esta Licencia Ambiental.
6. Responder administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del plan de manejo ambiental del proyecto de construcción y operación de almacenamiento, tratamiento y re refinación de aceites

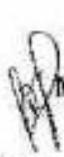
Handwritten signatures and initials, including the name "Walter" and a circled "40".

usados de la compañía **BIOFACTOR S.A.** y de las contingencias que puedan producir daños ambientales o afectaciones a terceros.

7. Cumplirá con la normativa ambiental vigente.
8. El incumplimiento de cualquiera de los requerimientos estipulados en la presente Licencia Ambiental quedará sujeto a lo establecido en el artículo 27 de la Suspensión o el artículo 28 de la Revocatoria, correspondientes al Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria sin perjuicio de las acciones penales que su incumplimiento haya causado.
9. Se dispone el registro de la presente Licencia Ambiental en el Registro Nacional de Fichas y Licencias Ambientales.
10. La presente Licencia Ambiental está sujeta al plazo de duración de la ejecución del proyecto desde la fecha de su expedición y a las disposiciones legales que rigen en materia y se le concede a costo y riesgo del interesado, dejando a salvo derechos a terceros.

Dado en Quito a los

17 OCT. 2008

  
MARCELA AGUIÑAGA VALLEJO  
MINISTRA DEL AMBIENTE

  
MAYOR VIZCARRA

## ANEXO 9

### CÓDIGO PENAL

#### CAPITULO X-A DE LOS DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE

**Art. 437-B.-** El que infringiere las normas sobre protección del ambiente, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiere causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido.

**Concordancias:**

- CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, Arts. 14, 66
- CÓDIGO CIVIL (LIBRO II), Arts. 612

**Art. 437-C.-** La pena será de tres a cinco años de prisión, cuando:

- a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes;
- b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan carácter irreversible;
- c) El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor; o,
- d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.

**Art. 437- D.-** Si a consecuencia de la actividad contaminante se produce la muerte de una persona, se aplicará la pena prevista para el homicidio inintencional, si el hecho no constituye un delito más grave. En caso de que a consecuencia de la actividad contaminante se produzcan lesiones, impondrá las penas previstas en los artículos 463 a 467 del Código Penal.

**Art, 437- E**Se aplicará la pena de uno a tres años de prisión, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido, al funcionario o empleado público que actuando por sí mismo o como miembro de un cuerpo colegiado, autorice o permita, contra derecho, que se viertan residuos contaminantes de cualquier clase por encima de los límites fijados de conformidad con la ley; así como el funcionario o empleado cuyo informe u opinión haya conducido al mismo resultado.

**Concordancias:**

- CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, Arts. 397, 398.