



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CAUSADA
POR ACEITES USADOS PROVENIENTES DEL SECTOR
AUTOMOTOR Y PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES VIABLES
PARA EL GAD DE IBARRA

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

AUTOR

BEDÓN TAYÁN JORGE IVÁN

DIRECTOR

ING. CARLOS SEGOVIA MSC.

Ibarra, Enero del 2018

ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

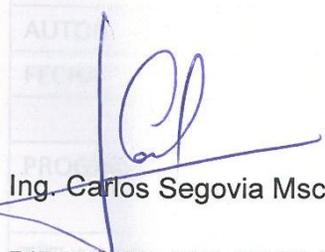
En mi calidad de Director del plan de trabajo de grado, previo a la obtención del título de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, nombrado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

CERTIFICO:

Que una vez analizado el plan de grado cuyo título es "DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CAUSADA POR ACEITES USADOS PROVENIENTES DEL SECTOR AUTOMOTOR Y PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES VIABLES PARA EL GAD DE IBARRA" presentado por el señor: Bedón Tayán Jorge Iván con el número de cedula 1003549738, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte de los señores integrantes del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 23 días del mes de Enero del 2018

Atentamente


Ing. Carlos Segovia Msc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD	100354973-8		
APELLIDOS NOMBRES	BEDÓN TAYÁN JORGE IVÁN		
DIRECCIÓN	AV. 17 DE JULIO		
EMAIL	jibedont@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO		TELÉFONO MÓVIL	0990274838
Datos de la obra			
TÍTULO	DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CAUSADA POR ACEITES USADOS PROVENIENTES DEL SECTOR AUTOMOTOR Y PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES VIABLES PARA EL GAD DE IBARRA.		
AUTOR	BEDÓN TAYÁN JORGE IVÁN		
FECHA	2018/01/ 25		
PROGRAMA	<input checked="" type="checkbox"/> PRE GRADO	<input type="checkbox"/> GRADO	
TÍTULO POR EL QUE OPTA	INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ		
ASESOR DIRECTOR	ING. CARLOS SEGOVIA MSC.		

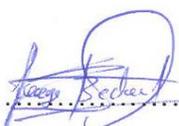
2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Jorge Iván Bedón Tayán con cédula de identidad Nro. 1003549738, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros. Ibarra, a los días 23 del mes de Enero del 2018.

EL AUTOR:

Firma: 

Nombres: Jorge Iván Bedón Tayán

Cedula: 1003549738

ACEPTACIÓN:

Firma: 

JEFE DE BIBLIOTECA

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **JORGE IVÁN BEDÓN TAYÁN**, con cedula de identidad Nro. 1003549738, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, articulo 4, 5 y 6 en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **“DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CAUSADA POR ACEITES USADOS PROVENIENTES DEL SECTOR AUTOMOTOR Y PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES VIABLES PARA EL GAD DE IBARRA”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: **INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 23 días del mes de Enero del 2018.

Firma: 

Nombres: Jorge Iván Bedón Tayán

Cedula: 1003549738

CERTIFICADO

Certifico que el presente proyecto fue realizado en su totalidad por el señor: Jorge Iván Bedón Tayán, como requisito para la obtención del título de Ingeniería en mantenimiento Automotriz.

Atentamente,



Ing. Carlos Segovia Msc.
DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la oportunidad de vivir y permitirme llegar a estas instancias para cumplir mi sueño.

Agradezco a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, por abrirme las puertas y por los conocimientos compartidos en las aulas, facilitado todas las herramientas de investigación a lo largo de la carrera.

A mi director de tesis Ing. Carlos Segovia quien, con sus conocimientos, paciencia, experiencia y por su motivación, me guio para culminar con éxito el trabajo de grado.

A mi familia por brindarme en todo momento su apoyo, lo que me ha permitido cumplir mis metas y anhelos.

Jorge Iván Bedón Tayán.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis padres, Julio Bedón y María Tayán, quienes me han inculcado buenos valores y me han enseñado a ser responsable en mis estudios, apoyándome en todo momento y ser el pilar fundamental en mi vida durante el transcurso de mi carrera, con sus consejos y motivaciones constantes me ha permitido ser una mejor persona.

A mi hijo Michael Andrés Bedón Chandi quien fue mi fortaleza y motivación durante el transcurso de mi vida estudiantil.

A mis hermanos, quienes me incentivan a ser una persona de bien y compartir momentos felices y tristes, en momentos críticos has sabido apoyar y no dejarme caer.

Jorge Iván Bedón Tayán

RESUMEN

El desarrollo del tema de estudio tiene como objetivo, buscar alternativas que permita disminuir la contaminación ambiental, que son emitidos por un mal manejo de los residuos sólidos y líquidos en los diferentes centros automotrices de la ciudad de Ibarra, ya que en la actualidad estos desechos no son tratados adecuadamente y es un problema que va creciendo a medida que se incrementa el campo automotor. Para esta investigación se utilizó fuentes bibliográfica, donde permite conocer el alcance contaminante que pueden ocasionar los aceites, filtros y grasas lubricantes, los cuales, si no se da un manejo apropiado puede convertirse en uno de los principales peligros para el ecosistema. Los aceite y filtros son generados en grandes volúmenes, especialmente en países desarrollados (Estados Unidos, España Japón, entre otros.), quienes son los principales autores que contribuyen a la contaminación por tener grandes cantidades de vehículos e industrias automotrices. A partir de la investigación bibliográfica se desarrolló un estudio de campo en los diferentes centros automotrices de la ciudad de Ibarra, para conocer las carencias que mantienen en el trato de residuos tóxicos (extracción, almacenamiento y transporte). Analizando los datos que se obtuvo, se implantó nuevas alternativas que está basada en el diseño de un centro automotriz modelo, el cual esta designado a trabajos de lavado, lubricado, mecánica de automóviles en general, con la finalidad de brindar solidez y confianza a los trabajadores y clientes que se encuentren dentro de él, garantizando una distribución de áreas de trabajo, orden y la limpieza para contribuir a un manejo sustentable permitiendo así, tener una mejor calidad de vida de las personas y la conservación del medio ambiente.

ABSTRACT

The development of the subject of study has as objective, to look for alternatives that allow to decrease the environmental pollution, that are emitted by a bad handling of the solid and liquid wastes in the different automotive centers of the city of Ibarra, since in the Today these wastes are not treated properly and is a growing problem as the automotive field increases. For this research bibliographical sources were used, where it is possible to know the contaminant scope, which can cause the oils, filters and lubricating fats, if not given proper handling can become one of the main dangers for the Ecosystem. Oil and filters are generated in large volumes, especially in developed countries (United States, Spain, Japan, and others.), who are the main contributors to pollution, for having large quantities of vehicles and automotive industries. From the bibliographical research, a field study was developed in the different automotive centers of the city of Ibarra, to know the deficiencies that they maintain in the treatment of toxic waste (extraction, storage and transport). Analyzing the data that was obtained, new alternatives were developed that is based on the design of a model automotive center, which is designed to work of washing, lubricating, mechanics of cars in general, with the purpose of providing solids and confidence to the workers and customers within it, guaranteeing a distribution of areas of work, order and cleanliness in order to contribute to a sustainable management thus allowing to have a better quality of life of the people and the conservation of the environment.

INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental es uno de los principales problemas que interfieren en la presencia de enfermedades de las personas, animales y plantas, es por eso que en la actualidad intentan revertir este daño a través de estudios, que permitan obtener resultados reales de las malas prácticas que desarrollan las diferentes empresas e industrias a nivel mundial; estas fuentes, son las grandes generadoras de residuos alcanzando altos porcentajes de peligro para la sociedad.

Los aceites usados, filtros y grasas lubricantes, son elementos que se generan en grandes cantidades en los diferentes centros automotrices, considerando que en la ciudad de Ibarra son los principales residuos que contaminan el ambiente en grandes proporciones, por lo que se desarrolló un estudio de campo a través de una entrevista y una encuesta dirigidas a propietarios y principales gestores del manejo de los residuos sólidos y líquidos con el fin de conocer sus respectivas prácticas que desarrollan (extracción, almacenamiento y transporte) continuamente y sacar las respectivas conclusiones de la información obtenida.

Con el análisis de la encuesta y entrevista realizada respectivamente, se constató los inconvenientes que mantienen varios de las entidades automotrices, basándose principalmente en el área de trabajo, área de almacenamiento temporal de residuos sólidos y líquidos, infraestructura, sistemas de trampas de grasas, aceites y elementos sólidos, además se conoció que existe falta de capacitaciones que estén acorde al manejo de los aceites, filtros y grasas lubricantes, para que los propietarios de las diferentes entidades tengan un conocimiento del alcance contaminante que pueden ocasionar estos residuos.

A través de la ordenanza municipal, normativas y leyes ambientales que fueron brindadas por el Gad - Ibarra, han permitido realizar una exhaustiva selección de

puntos que no se ha considerado y que toda aquella institución automotriz que estén generando aceites usados, filtros y grasas lubricantes deben registrarse para reducir el índice de contaminación que provocan estos residuos en la ciudad.

Este proyecto de tesis de grado tiene como finalidad proponer nuevas alternativas en la gestión ambiental, que permita un tratamiento adecuado de los aceites usados, grasas y filtros lubricantes, provenientes del campo automotor de la ciudad de Ibarra. Se elaboró con el fin de reducir el índice de contaminación y aportar con nuevas alternativas hacia el GAD - Ibarra, adicional se propone el diseño de un centro automotriz que conste de áreas designadas para los diferentes trabajos a aplicar y fue elaborado bajo el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, es así que, la entidad encargada de controlar el manejo de los residuos, debe ordenar a las diferentes entidades se basen al modelo propuesto.

GLOSARIO

RSL:	Residuos Sólidos y Líquidos.
ASTM:	American Society for Testing and Materials.
MP:	Material Particulado.
RRA:	Re-finado y Reacondicionamiento del aceite.
PF:	Papel Filtrante.
RA:	Red de Alcantarilla.
UNACEM:	Unión Andina de Cementos.
DSSH:	Departamento de Salud y Servicios Humanos.
MA:	Ministerio del Ambiente.
OM:	Ordenanza Municipal.
IESS:	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
NTE:	Norma Técnica Ecuatoriana.
INEN:	Instituto Ecuatoriano de Normalización.
GAD:	Gobierno Autónomo Descentralizado.
GPI:	Gobierno Provincial de Imbabura.
SKETCHUP:	Programa de diseño y modelado en tres dimensiones (3D).
EPP:	Elementos de Protección Personal.
PCB:	Compuestos químicos clorados con carbón e hidrógeno.
PH:	Potencial de Hidrogeno.
PARAFINAS:	Grupo de hidrocarburos alcanos.
ALCALINIDAD:	Medida de su capacidad para neutralizar ácidos.
BENZOPIRENOS:	Hidrocarburo policíclico aromático potencialmente carcinógeno.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	xi
ÍNDICE DE CONTENIDO	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xix
ÍNDICE DE TABLAS	xxii
ÍNDICE DE ANEXOS	xxiii
ÍNDICE DE ECUACIONES	xxiv
CAPÍTULO I	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Formulación del problema	3
1.4 Delimitación	3
1.4.1 Temporal	3
1.4.2 Espacial	3
1.5 Objetivos	3
1.5.1 Objetivo general	3
1.5.2 Objetivos específicos	4
1.6 Justificación	4
1.7 Metodología de la investigación	5
1.7.1 Tipo de investigación	5
1.7.1.1 Investigación bibliográfica	5

1.7.1.2 Investigación observacional.....	5
1.7.1.3 Investigación descriptiva transversal	5
1.7.1.4 Investigación cuantitativa	5
1.7.1.1 Investigación cualitativa	6
1.7.2 Métodos	6
1.7.3 Técnicas e instrumentos.....	6
CAPITULO II.....	8
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Medio ambiente.....	8
2.1.1 Recursos Naturales	8
2.2 Contaminación	8
2.2.1 Contaminación ambiental	9
2.3 Aceites lubricantes	9
2.3.1 Propiedades del aceite lubricante.....	10
2.3.1.1 Viscosidad.....	101
2.3.1.2 Densidad	11
2.3.1.3 Volatilidad	12
2.3.1.4 Estabilidad	12
2.3.1.5 Punto de inflamación	13
2.3.2 ¿Qué son los aceites usados?	13
2.4 Reutilización del aceite automotriz usado.....	13
2.4.1 Combustible en hornos	14
2.4.2 Fabricación en asfaltos.....	14
2.4.3 Reutilización en el campo agrícola.....	14
2.5 Métodos para la regeneración de aceites usados	14

2.5.1 Método Acido – Arcilla (Reciclado)	15
2.5.1.1 Fase de evaporación.....	16
2.5.1.2 Fase de agitación.....	16
2.5.1.3 Fase de sedimentación	16
2.5.1.4 Fase de regulación de Ph	16
2.5.1.5 Fase de filtrado.....	17
2.6 Efectos ambientales provocados por aceites usados	18
2.6.1 Efectos en el suelo	19
2.6.2 Efectos en aguas superficiales y subterráneas	19
2.6.2.1 Aguas superficiales.....	19
2.6.2.2 Aguas subterráneas.....	20
2.6.3 Efectos en el aire.....	20
2.6.4 Efectos en la salud de las personas	20
2.7 Filtro de aceite.....	21
2.7.1 Partes.....	22
2.7.2 Averías	23
2.7.2.1 Canalización	23
2.7.2.2 Rotura por fatiga.....	23
2.7.3 Efectos contaminantes en el medio ambiente y entorno.....	23
2.7.4 Aprovechamiento de filtros	24
2.7.5 Coprocesamiento de filtros y aceites usados en hornos de cemento	25
2.8 Grasas lubricantes	25
2.8.1 Aditivos empleados en las grasas lubricantes.....	26
2.8.1.1 Agente espesante	26
2.8.1.2 Mejoradores del punto de goteo	26

2.8.1.3 Agente anti desgaste y anto oxidante	26
2.8.1.4 Efecto contaminante en el medio ambiente y entorno.....	27
2.9 Trampas de grasas	27
2.9.1 Ubicación.....	28
2.9.2 Base para el diseño	29
2.9.3 Mantenimiento.....	30
2.9.3.1 Pasos para el mantenimiento	29
2.10 Normativas ambientales	30
2.10.1 Reglamento para la prevención y control de la contaminación.....	31
2.10.2 Ordenanza municipal.....	31
CAPÍTULO III	33
3. DESARROLLO DE ESTUDIO	33
3.1 Estudio sobre el manejo de aceites, filtros y grasas en la ciudad de Ibarra.	33
3.2 Ubicación geográfica de la ciudad de Ibarra.....	33
3.3 Centros automotrices que entregan a la empresa recicladora autorizada.....	34
3.3.1 Cantidad de aceite recolectado del mes de Enero 2014 – Diciembre 2016.....	43
3.3.2 Recolección Anual Neta 2014 – 2016	45
3.3.3 Destino final de los aceites usados	46
3.4 Observación en diferentes centros automotrices de la ciudad.....	47
3.5 Obtención de información de los centros automotrices	52
3.5.1 Encuesta.....	52
3.5.2 Entrevista	53
3.6 Análisis cualitativo y cuantitativo de la encuesta realizada	57
3.6.1 Tabulación de la encuesta.....	58
3.6.2 Análisis general de la encuesta realizada.....	74

3.6.3	Análisis general de la entrevista	74
3.6.4	Análisis de la cantidad de aceite vertido al suelo en los años 2014 - 2016	75
3.6.5	Análisis sobre la cantidad de aceite derramado en el agua en el año 2014	76
CAPITULO IV	78
4.	PROPUESTA: PROCESOS Y RESULTADOS	78
4.1	Propuesta dirigida al GAD-I sobre el manejo de aceites filtros y grasas	78
4.1.1	Diseño de un centro automotriz modelo	78
4.1.2	Propuestas de manejo de aceites, filtros y grasas lubricantes	84
4.1.3	Recipientes de almacenamiento por designación de colores	92
4.1.4	Señales de seguridad.....	92
4.2	Propuesta sobre un incentivo del GAD - Ibarra a los centros automotrices	96
4.2.1	Cálculo monetario de incentivos por parte del GAD Ibarra	96
4.2.2	Mantenimiento del sistema de trampas de aceites y grasas	97
4.3	Propuesta para la regeneración de aceites y filtros usados.....	97
4.3.1	Método Acido - Arcilla.....	98
4.3.1.1	Fase de Evaporación.....	98
4.3.1.2	Fase de Agitación.....	98
4.3.1.3	Fase de Sedimentación.....	98
4.3.1.4	Fase de Regulación de pH.....	98
CAPITULO V	100
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	100
5.1	Conclusiones	100
5.2	Recomendaciones.....	102
ANEXOS	109

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA NÚM.	DESCRIPCIÓN	PÁG.
2.1	Contaminación ambiental	9
2.2	Viscosidad del aceite.....	11
2.3	Volatilidad del aceite Lubricante.....	12
2.4	Método de re-refinado del aceite usado.....	17
2.5	Partes del filtro	22
2.6	Grasas lubricantes.....	25
2.7	Ubicación de las trampas de grasas	28
2.8	Base para el diseño de trampas de grasa.....	29
3.1	Ubicación geográfica de la ciudad de Ibarra	33
3.2	Total recolección anual neta	45
3.3	Recipientes de almacenamiento.....	46
3.4	Área de almacenamiento	47
3.5	Sistemas de trampas de grasas	48
3.6	Sistemas de trampas de grasas	49
3.7	Área de extracción del aceite y filtro	49
3.8	Área de trabajo y almacenamiento de residuos sólidos y líquidos.....	50
3.9	Cuarto de almacenamiento de líquidos y sólidos	51
3.10	Permiso de funcionamiento del GAD-I	57
3.11	Conocimiento de las normas ambientales.....	58
3.12	Plan de manejo de aceites, filtros y grasas lubricantes	59
3.13	Capacitaciones brindadas por el GAD-I.....	60
3.14	Seguimiento sobre el cuidado de los elementos tóxicos	61
3.15	Inspección por parte de las autoridades encargadas.....	62

3.16	Beneficios del reciclado de aceites usados, filtros y grasas	63
3.17	Empresa recolectora de aceites, filtros y grasas.....	63
3.18	Peligro para el medio ambiente sobre el mal manejo de los residuos.....	64
3.19	Medidas a tomar sobre el reciclaje de los residuos	65
3.20	Procesos que es sometido el aceite usado	65
3.21	Utilizan materiales absorbentes.....	66
3.22	Los tanques de almacenamiento están con rótulos de precaución	67
3.23	Clasificación de los elementos tóxicos	67
3.24	Aspectos que dificultan para ser almacenados correctamente.....	68
3.25	Señalética según normativas.....	69
3.26	Elementos para almacenar los residuos.....	70
3.27	Destino de los aceites usados	71
3.28	Capacitaciones sobre los riesgos ambientales.....	71
3.29	Registro de la cantidad de aceite generado.....	72
4.1	Centro automotriz modelo	79
4.2	Vista superior	79
4.3	Áreas del centro autootriz	80
4.4	Área de almacenamiento de residuos sólidos y líquidos.....	81
4.5	Cuarto de almacenamiento de aceites, filtros y grasas usados	84
4.6	Recipiente de extracción de aceites usados	85
4.7	Almacenamiento de filtros usados	87
4.8	Recipiente de almacenamiento de grasas usadas	88
4.9	Almacenamiento de grasas lubricantes.....	89
4.10	Recipiente para el almacenamiento de aceites	90
4.11	Codigo de colores.....	91

4.12	Señales de advertencias.....	92
4.13	Señales de prohibición	92
4.14	Señales de seguridad contra incendios.....	93
4.15	Señales de evacuación.....	93
4.16	Señales de obligación.....	94
4.17	Método de re - refinado del aceite usado.....	99
A1.1	Extracto del Registro Oficial del Ministerio del Ambiente.....	106
A1.2	Calidad ambiental.....	107
A1.3	Almacenamientos de residuos peligrosos.....	108
A1.4	Daño ambiental.....	109
A1.2	Generación de residuos o desechos sólidos.....	110
A1.3	Sustancias químicas peligrosas.....	111
A1.4	Competencia de evaluación de impacto ambiental.....	112
A1.5	Almacenamiento urbano temporal.....	113
A2.1	Convenio de cooperación entre el GAD-I y Oxivida. Cia. Lta.....	114
A2.2	Prohibición y control para la compañía Oxivida Cia. Ltda.....	115
A3.1	Ordenanza Municipal para el Manejo de aceites.....	116
A3.2	Artículos sobre el manejo de aceites.....	117
A3.3	Almacenamiento y transporte del aceite usado.....	118
A3.4	Prohibiciones y sanciones del incumplimiento de la ordenanza.....	119
A3.5	Cumplimiento de sanciones.....	120
A3.6	Definición de los elementos tóxicos.....	121
A3.7	Disposiciones transitorias.....	122
A4.1	Decreto ejecutivo 2393.....	123
A4.2	Mejoramiento del medio ambiente de trabajo.....	124
A4.3	Disposiciones del comité interinstitucional de higiene y seguridad.....	125
A4.4	Obligaciones del trabajo.....	126
A4.5	Condiciones generales de los centros de trabajo.....	127
A4.6	Condiciones para el suelo, techo y paredes.....	128

INDICE DE TABLAS

TABLA NÚM.	DESCRIPCIÓN	PÁG
2.1	Punto de fusión y ebullición del aceite lubricante.....	10
2.2	Aditivos para el aceite usado lubricante.....	15
2.3	Composición de elementos químicos en el aceite usado	18
3.1	Lubricadoras y talleres mecánicos, mes enero del año 2014	34
3.2	Cantidad de aceite recolectado año 2014.....	42
3.3	Cantidad de aceite recolectado año 2015.....	43
3.4	Cantidad de aceite recolectado año 2016.....	44
3.5	Cantidad de aceite derramado al suelo en el año 2014, 2015 y 2016	74
4.1	Elementos del centro automotriz según el decreto ejecutivo 2393.....	82

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO NÚM.	DESCRIPCIÓN	PÁG
1	Estracto del Registro Oficial del Ministerio del Ambiente	106
2	Convenio entre el GAD-I y la compañía Oxivida Cia. Ltda.	114
3	Ordenanza Municipal para el manejo de aceites.....	118
4	Estracto del Decreto Ejecutivo 2393.....	123
5	Encuesta	129
6	Entrevista	133

INDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN NÚM.	DESCRIPCIÓN	PÁG
1	Cantidad de aceite usado derramado.....	75
2	Personas que podrían consumir el agua contaminada.....	76
3	Cálculo monetario sobre el incentivo.....	95

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes

La ciudad de Ibarra ha sido un lugar de crecimiento automotriz notablemente en los últimos años, donde los principales elementos contaminantes (aceites usados, filtros, grasas lubricantes, refrigerantes, líquidos de frenos, entre otros), son emitidos al medio ambiente en diferentes formas: aire, suelo y agua; convirtiéndose así en un gran problema para nuestra sociedad. Estos residuos son generados en grandes volúmenes en los centros automotrices, situación eminente que causan un efecto negativo en nuestro ambiente los cuales pueden perjudicar la salud de las personas, animales y seres vivos que habitan en nuestro planeta.

La ausencia de un manejo adecuado y sustentable de aceites, filtros y grasas lubricantes, es notoria en los diferentes centros automotrices de la ciudad de Ibarra, donde no brindan solvencia y garantía sobre el manejo de los elementos tóxicos. Varios de los aspectos que pueden interferir en el desarrollo del trabajo pueden ser los siguientes: áreas de trabajo no establecidas, poco espacio para el almacenamiento de residuos, realización de malas prácticas al momento de la extracción y almacenamiento de los residuos, desconocimiento y poca importancia por parte de los propietarios y trabajadores sobre el alcance contaminante de estos elementos.

Los aceites usados al ser derramados accidentalmente en pequeñas cantidades hacia el suelo pueden ser insignificantes para muchas personas que desconocen del tema ambiental, pero si se toma en consideración que existen numerosas entidades que se dedican a la generación de estos residuos y si en todas ellas

existen vertidos de líquidos, entonces pueden ser cantidades elevadas que serían incontrolables si no les dan un correcto manejo, convirtiéndose así en uno de los principales elementos en la actualidad más peligroso para el medio ambiente.

1.2 Planteamiento del problema

El presente trabajo de investigación, tiene como finalidad obtener información sobre el manejo de aceites lubricantes, filtros y grasas lubricantes en las diferentes entidades que se encuentran dedicadas al trabajo diario sobre estos residuos. Las prácticas inadecuadas pueden ser realizadas debido a el deficiente espacio de trabajo y depósitos que permitan una mayor facilidad de realizar las actividades.

Las personas al estar en contacto permanente con los residuos líquidos, pueden tener problemas en su salud, presentando diferentes anomalías como los siguientes: dolores de cabeza, mareos, escalofríos y malestar del cuerpo. Lo más dañino de estos elementos puede ser la adquisición de enfermedades cancerígenas que pueden conllevar a la muerte de las personas.

Los factores que pueden incumbir en un centro automotriz y contribuir en la contaminación ambiental son los siguientes: un mal almacenamiento de estos elementos (aceites, filtros, grasas, refrigerantes, entre otros), tanques no herméticos que pudieran presentar fugas en el sistema de almacenamiento y recolección.

Mediante el estudio que fue efectuado en la ciudad de Ibarra, se obtuvo resultados negativos acorde a las prácticas que desarrollan sobre el manejo de los residuos sólidos y líquidos, además se constató que la mayoría de los centros automotrices no están respetando las respectivas normas ambientales vigentes en referencia a varios de ellos que si cumplen lo establecido legalmente; una sugerencia que se propone según lo observado es desarrollar nuevos métodos de manejo que sean sustentables y viables los cuales permitan disminuir los efectos contaminantes.

Las instituciones que están relacionadas en el desarrollo del presente proyecto de estudio son el GAD Municipal de Ibarra a través del departamento de Medio Ambiente, el Gobierno Provincial de Imbabura y la Universidad Técnica del Norte que aporta investigativamente por medio de los estudiantes y profesores que conjuntamente contribuyen al desarrollo científico y tecnológico de la ciudad de Ibarra y la región norte del País.

1.3 Formulación del problema

¿Cómo están manejando las lubricadoras y tecnicentros automotrices de la ciudad de Ibarra, los aceites y filtros desechados de los automotores y cuál es el impacto ambiental de este manejo?

1.4 Delimitación

1.4.1 Temporal

Este proyecto se realizó desde el mes de junio del 2016 hasta el mes de enero del 2018.

1.4.2 Espacial

Este proyecto de investigación se efectuó en la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Diagnosticar la contaminación ambiental causada por aceites, grasas y filtros lubricantes provenientes del sector automotor y elaborar una propuesta viable para el GAD Ibarra.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Investigar bibliográficamente sobre los aceites, grasas y filtros lubricantes y su impacto que provocan hacia el medio ambiente.
1. Elaborar un instrumento de recolección de datos (encuesta), para conocer la cantidad de aceites que son desechados en el sector automotriz de la ciudad de Ibarra y procesar la información.
2. Realizar una propuesta para el GAD de Ibarra de un manejo técnico ambiental, rigiéndose a normas que permitan un manejo integrado del aceite usado, grasas y filtros en el sector automotriz.

1.6 Justificación

La contaminación ambiental que provocan los talleres mecánicos, lubricadoras y lavadoras en la Ciudad de Ibarra, a través de sus actividades automotrices son cada día más peligrosos y contundentes ya que causan daños al ecosistema y a la salud de las personas, principalmente a quienes trabajan en estas entidades y están en contacto permanente con los aceites, filtros y grasas. El personal de trabajo al no utilizar el respectivo equipo de protección personal está al margen de adquirir enfermedades y con el tiempo pueden convertirse en mortales.

El presente estudio de investigación aporta con nuevas alternativas viables que pueden contribuir a la gestión ambiental sobre los aceites, filtros y grasas lubricantes en los centros automotrices. Este trabajo conlleva una propuesta de un manejo sustentable sobre los residuos sólidos y líquidos dirigido al GAD Ibarra, sugiriendo aplicar las normas ambientales y si es necesario su modificación para que brinde solvencia y garantía en los diferentes servicios de: cambios de aceites, mantenimiento de motores, lavado y pulverizado, entre otros.

1.7 Metodología de la investigación

1.7.1 Tipo de investigación

El presente trabajo corresponde a una investigación de tipo bibliográfica, observacional, descriptivo transversal, cuantitativo y cualitativo.

1.7.1.1 Investigación bibliográfica

A través de esta investigación bibliográfica (biblioteca virtual UTN, Google académico, libros, revistas y artículos científicos), se obtuvo la información necesaria, sobre los problemas contaminantes que pueden generar los aceites, filtros y las grasas lubricantes.

1.7.1.2 Investigación observacional

Esta investigación corresponde a un tipo observacional que permitió hacer un análisis del manejo de los aceites, filtros y grasas lubricantes que desarrollan en el centro automotriz los trabajadores.

1.7.1.3 Investigación descriptiva transversal

Con esta investigación se pudo hacer un corte de lo científico con la realidad para poder tomar decisiones inmediatas, sobre los efectos contaminantes que pueden ocasionar al realizar un mal manejo de los aceites usados, filtros y grasas.

1.7.1.4 Investigación cuantitativa

De tipo cuantitativa permitió la aplicación de encuestas que está compuesta de 20 preguntas dirigida a los propietarios y trabajadores de los centros automotrices de la ciudad de Ibarra, logrando así obtener información amplia del manejo, almacenamiento y destino final de los aceites, filtros y grasas lubricantes usados.

1.7.1.5 Investigación cualitativa

Mediante esta investigación, se efectuó una entrevista compuesta de 6 preguntas que fue dirigida a propietarios de los centros automotrices, donde se obtuvo varias opiniones y sugerencias importantes relacionados al manejo de los residuos sólidos y líquidos generados, áreas de almacenamiento temporal y la infraestructura de los centros automotrices (lavadoras, lubricadoras y talleres mecánicos).

1.7.2 Métodos

Los métodos que se utilizó en esta investigación fue el analítico y sintético, los cuales fueron de gran ayuda por su claridad en presentar las ideas principales, caracterizados por llegar del tema general de estudio a la parte específica.

Mediante el método analítico se pudo analizar la información general recolectada, las diferentes causas y efectos que se presentan en el medio ambiente por parte de los aceites, filtros y grasas lubricantes.

Con el método sintético realizado se adquirió información mediante la cual permitió conocer las falencias de manejo en los centros automotrices de la ciudad de Ibarra. A través de las leyes, reglamentos ambientales vigentes se podría aportar con una mejora de la situación ambiental, permitiendo así fomentar nuevas alternativas y que sean aplicadas de manera contundente a los generadores de estos residuos.

1.7.3 Técnicas e instrumentos

La investigación que se realizó fue mediante fuentes primarias, utilizando una encuesta que fue dirigida a propietarios y trabajadores de lubricadoras y centros automotrices que se encuentran dedicados al trabajo y manejo de aceites usados, filtros y grasas lubricantes.

Con esta herramienta de estudio realizada, permitió obtener una información más factible y de mayor claridad sobre el manejo de estos elementos tóxicos; su almacenamiento ordenado y con un cuidado moderado de ciertos elementos

cuando terminan su ciclo de vida se estaría aportando de a poco a la conservación ambiental.

La propuesta planteada de este trabajo de grado está compuesta de alternativas y sugerencias que permitan contribuir a la mejora de la calidad ambiental, principalmente están rigiéndose en las normativas ambientales del Ecuador y la ordenanza municipal, las cuales están dirigidas al GAD – I, entidad encargada de controlar el manejo de los residuos generados en la ciudad y a través de esta, sugerir y ordenar a los centros automotrices que se basen al modelo propuesto para que tengan un manejo ordenado y sustentable.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Medio ambiente

El medio ambiente es un entorno vital de seres vivos que lo habitan. El Ministerio del Ambiente (2015) menciona que, es el campo donde existen diversos fenómenos como físicos, químicos y biológicos que permiten cambiar la forma de vida de las personas, animales, vegetación y todos los que lo rodean. Es el lugar donde se desarrollan y crecen nuevos seres vivos con la ayuda de fuentes vitales.

2.1.1 Recursos Naturales

Es un bien que se encuentra en la naturaleza en diferentes formas que el ser humano puede conseguir beneficios para su economía, a través de procesos y manufacturas hasta obtener el producto deseado. Los resultados naturales al ser explotados conllevan a generar consecuencias negativas a gran escala hacia el medio ambiente, destruyendo la vida de los que viven en ella.

2.2 Contaminación

La contaminación es un intercambio natural, físico y químico en el ecosistema, el cual es perjudicial para las vidas humanas, animales y vegetales. El Ministerio del Ambiente (2015) señala que, “la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes, provocan condiciones negativas para la vida humana, la salud y bienestar del hombre, la flora, fauna y el ecosistema donde es el hábitat de todos los seres vivos”. Estos fenómenos conllevan altos índices de peligrosidad ambiental que se incrementan constantemente y son provenientes en grandes cantidades de las fábricas e industrias de los países desarrollados.

2.2.1 Contaminación ambiental

La contaminación del medio ambiente es generada constantemente por industrias en desarrollo, fabricas, entre otros; principalmente en países desarrollados. “Es la alteración nociva del estado natural de un medio, como consecuencia de la introducción de un agente completamente desconocido, causando inestabilidad, malestar, daño en el ecosistema de un medio físico o un ser vivo” (Cardozo Alejandro, 2014, pág. 18).



Figura 2. 1. Contaminación ambiental

(Cardozo Alejandro, pág. 18)

2.3 Aceites lubricantes

El aceite al insertarle al motor debe cumplir funciones de lubricación para ayudar en la vida útil de las piezas en movimiento que lo conforma. “La variación de la viscosidad del aceite con la temperatura, debe ser lo menor posible y deben tener una capacidad detergente que, se consigue mediante aditivos y permiten a la materia carbonosa se mantenga dispersa” (Roviera & Muñoz, 2016, pág. 56). Los lubricantes están constituidos de bases y aditivos, pueden ser sintéticos o minerales

provenientes del petróleo, los cuales ayudan a tener mayor solvencia en la lubricación.

Los aceites lubricantes deben poseer una alta capacidad de neutralización de los gases que son generados en la combustión del motor y con la presencia de los aditivos y dispersante permiten la separación del agua por la diferencia de densidad que mantienen, evitando así unir sus propiedades y perder sus funciones que deben cumplir en el sistema. Los lubricantes son destruidos en pequeñas cantidades cuando se produce la combustión.

2.3.1 Propiedades del aceite lubricante

El aceite actúa como refrigerante en el motor lo cual para estar a elevadas temperaturas debe tener propiedades térmicas que eviten su degradación. “La lubricación es la separación de partes en movimiento por una película de aceite, mientras más cercanas están estas partes unas de otras, más importante se vuelve la lubricación” (T & P REFRIGERACION, 2012, pág. 115).

El aceite que circula en el motor también esta propenso a unirse con elementos refrigerantes por estar junto al sistema de refrigeración, por este motivo deben presentar diferentes propiedades para no mezclarse entre sí.

En la tabla 2.1 muestra los aceites lubricantes utilizados en diferentes máquinas y vehículos con el respectivo punto de fusión, ebullición, densidad y calor específico.

Tabla 2. 1. Punto de fusión y ebullición del aceite lubricante

Sustancia	Densidad <i>Kg/dm³</i>	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición °C	Calor específico Kcal/kg°C
Aceite Combustible	0.92+	- 5	175 a 350	0.47
Aceite Diesel	0.88	- 5	175	
Aceite Gas	0.86		200 a 350	
Aceite de Máquina	0.91	- 5	380 a 400	0.44

(T & P REFRIGERACION, 2012, pág. 115).

2.3.1.1 Viscosidad

Es una resistencia que presenta un líquido, para fluir por una sección dada en el sistema de lubricación. “Los aceites se vuelven menos viscosos al aumentar la temperatura y más viscosos a bajas temperaturas” (Saenz & Saenz, 2014, pág. 38). Esta propiedad es importante para garantizar fluidez en el sistema y cumplir sus funciones en altas y bajas temperaturas.

Si el aceite es menos viscoso puede transportarse rápidamente por el sistema de lubricación, incumpliendo así su función de lubricación y no aportar con una película de aceite para la protección de las partes móviles del motor y en el caso de ser demasiado viscoso este no circula con normalidad y por consecuencia no podría alcanzar a lubricar todas las partes en contacto, dejando así, sin una capa protectora entre las partes de empalme.



Figura 2. 2. Viscosidad del aceite

(Saenz & Saenz, 2014, pág. 38)

2.3.1.2 Densidad

La densidad de un aceite es la masa del mismo por unidad de volumen a una temperatura dada, la densidad está en función de la temperatura, por lo que hay indicar el valor de esta cuando se defina en un volumen dado, el peso específico de un aceite lubricante depende del petróleo crudo con el cual ha sido elaborado (Lima & Maritza, 2012, pág. 9).

2.3.1.3 Volatilidad

El aceite por ser derivado del petróleo presenta características de ser volátil a altas temperatura y al entrar con un agente inflamable puede presentar peligrosidad al sistema que está sometido. “Esta propiedad se caracteriza por la tendencia a evaporarse, por tal razón debe existir cierta precaución al utilizar y trabajar con lubricantes a altas temperaturas” (Aroca & Mayoral, 2015, pág. 25). La volatilidad es una propiedad que todo aceite lubricante presenta y antes de ser utilizado en diferentes sistemas dentro de un motor, debe estar regulado y comprobado para evitar alteraciones en el producto.



Figura 2. 3. Volatilidad del aceite Lubricante

(Aroca & Mayoral, 2015, pág. 25)

2.3.1.4 Estabilidad

La estabilidad es una propiedad que garantiza darle mayor vida al aceite, evitando sufrir alteraciones cuando existe presencia de nuevos agentes en él. “La estabilidad permite evitar una posible reacción con el refrigerante, aceite u otro material que se presente en el motor, la degradación y la separación de las partículas metálicas que se encuentran en el mismo” (Aroca & Mayoral, 2015, pág. 143). Conlleva mayor compatibilidad entre los elementos a fluir y las partes metálicas.

2.3.1.5 Punto de Inflamación

Cuando un aceite está dentro de un sistema debe cumplir funciones extremas por el cual debe estar fabricado con propiedades acorde a lo que va ser empleado y garantizar el tiempo de duración según el fabricante mencione, logrando así que sea un elemento útil y convincente para su utilización.

Al existir mayor volatilidad en el aceite, su consumo será mayor y menor su eficacia en lubricar, un aceite de mejor calidad en sus propiedades debe tener su punto de inflamación lo bastante alto como para evitar su volatilidad durante el funcionamiento del motor (Pesis, 2016, pág. 104).

2.3.2 ¿Qué son los aceites usados?

El aceite cuando es ingresado en el motor esta propenso a unirse con otros elementos (sólidos y líquidos), que se desprenden de las partes en movimiento. “El aceite a base de petróleo o sintético ha sido contaminado con metales pesados, agua u otros químicos como los solventes que se utilizan en un proceso” (Duran, 2013, pág. 50).

“El grado de contaminación del aceite está relacionado con la presencia de partículas de desgaste y de sus extrañas, es un buen indicador del estado en que se encuentra la máquina, el grado de degradación del aceite sirve para determinar su estado” (Enriquez, 2016, pág. 19).

2.4 Reutilización del aceite automotriz usado

En las principales ciudades del Ecuador existen empresas que se encuentran dedicadas a la recolección de aceites usados, ejemplo Oxivida Cia. Ltda. en la ciudad de Ibarra, se acerca a cada centro automotriz a una fecha establecida, para su respectiva recolección según el convenio establecido con las autoridades.

Después del reciclado del aceite y filtros, estas empresas envían los productos a industrias cementeras para su respectivo proceso. Estos residuos al ingresar a

procesos de Re-refinación y Reacondicionamiento son destruidos ecológicamente, conllevando así nuevos beneficios para el medio ambiente.

2.4.1 Combustible en hornos

Es una alternativa que utilizan las industrias para eliminar este residuo. “Debido a su elevado poder calorífico, el aceite usado se constituye como un residuo con alto potencial para ser empleado como combustible (Peñafiel, 2017, pág. 37). El principal uso de este elemento como combustible es en calderas de fábricas y en industrias cementeras.

2.4.2 Fabricación en asfaltos

Una forma de reciclar el aceite usado es el empleo en la producción de asfalto, con el fin de disminuir el impacto en el ambiente (Peñafiel, 2017, pág. 23). Es importante resaltar que el inconveniente que representa es la peligrosidad de sus componentes químicos que pueden dispersarse al medio ambiente y las personas que viven cerca de ello pueden estar expuestas a respirar aire contaminado.

2.4.3 Reutilización en el campo agrícola.

El aceite que es extraído del motor es porque ya perdió sus propiedades y por tal motivo ya no es útil en el sistema de lubricación en el motor. “El aceite usado de refinería se puede usar como combustible para generación en áreas menos exigentes” (Chuqui & Romero, 2017, pág. 19). Estos líquidos son reutilizados en pocas cantidades en la parte agrícola como son; motores de 2 tiempos, bombas de agua y trapiches.

2.5 Métodos para la regeneración de aceites usados

El método de regeneración de los aceites que ya terminaron su vida útil, se puede volverlos a tratar y recuperarlos mediante procesos químicos. Según publica en la

página de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA, 2012) que con 3 litros de aceite usado se puede llegar a obtener 2 litros de aceite nuevo es decir con 100 litros de aceite usado se podría generar alrededor de 67 litros de un nuevo aceite.

Tabla 2. 2. Aditivos en el aceite usado lubricante

Composición de un aceite usado lubricante (75-85%)		
Tipo de sustancia	Hidrocarburo	Porcentaje (en peso)
Parafinas	Alcanos	47-76%
Naftenos	Cicloalcanos	13-45%
Aromáticos	Aromáticos	10-30%
Aditivos (15-25%)		
Antioxidantes	Ditiofosfatos, fenoles, aminas	
Detergentes	Sulfonatos, fosfonatos, fenolatos (de bario, magnesio, zinc, etc.)	
Anticorrosivos	Ditiofosfatos de zinc y bario, sulfonatos	
Antiespumantes	Siliconas, polímeros sintéticos	
Antisépticos	Alcoholes, fenoles, compuestos clorados	

(Biofactor, 2016, pág. 8)

“La Re-refinación es un método de manejo del aceite usado que utiliza eficientemente la energía y beneficioso para el medio ambiente, al quemar el aceite usado libera emisiones nocivas a la atmósfera y la re-refinación conserva el aceite base” (Biofactor, 2016, pág. 5).

Los aceites lubricantes que son obtenidos a través del método de Re-refinación deben cumplir con los mismos estándares y parámetros que los aceites lubricantes virginales, además deben recibir la certificación del Instituto Americano del Petróleo (API) para que pueden ser comercializados por las empresas encargadas.

2.5.1 Método Acido – Arcilla (Reciclado)

“Este proceso se basa en la recuperación del aceite lubricante usado a partir de la aplicación del ácido sulfúrico y arcillas absorbentes, el ácido permite que; los aditivos, suciedad, asfáltenos sean removidos (Chuqui & Romero, 2017, pág. 20).

2.5.1 1 Fase de Evaporación

Es una de las primeras fases que el aceite es sometido para la separación de los elementos de características volátiles y de fácil evaporación. “El aceite al iniciar el proceso, entra a un área donde permite separar los materiales livianos (agua e hidrocarburos) mediante evaporación y la temperatura que se aplica al aceite es sobre los 100 °C para la separación” (Chuqui & Romero, 2017, pág. 20).

2.5.1.2 Fase de Agitación

La temperatura aplicable al aceite debe ser de 170°C para la evaporación de los compuestos orgánicos e hidrocarburos. “Después de asumir la temperatura correspondiente, deben proceder a enfriar hasta llegar a 30 o 40°C y agregar un 10% de ácido sulfúrico en relación de la cantidad del aceite para la extracción del asfáltenos, aditivos y compuestos insaturados” (Chuqui & Romero, 2017, pág. 21). Después del proceso de mezclado entre el aceite y el ácido sulfúrico es trasladado a un decantador por un tiempo de 24 horas.

2.5.1.3 Fase de Sedimentación

Después de pasar el proceso de agitación son enviados a un área que se encuentra el decantador y allí lo mantienen alrededor de un día, debido a que al ser mezclado el ácido con el aceite lubricante usado se transforman en ácidos sulfúricos orgánicos (Chuqui & Romero, 2017, pág. 21), es así que esta combinación necesita de tratados especiales para seguir con su recuperación y llegar al producto deseado.

2.5.1.4 Fase de Regulación de pH

La mezcla que no fue trasladado al decantador lo envían a un agitador, allí agregan la cal para que este tenga compatibilidad con el elemento que sea aplicado y reaccione con el ácido sulfúrico neutro, posteriormente se regule en un pH de 7 y debe permanecer por un tiempo de 2 a 4 horas para continuar con el proceso.

La escala pH va desde 0 a 14. Un pH de 7 significa que existe equilibrio entre acidez y alcalinidad y es considerado neutro. Si el índice esta sobre los 7,8 o por debajo de 7, los aditivos a emplearse no van a ser compatibles.

Tabla 2. 3 Escala y medida de pH

Escala de pH													
pH acido							pH alcalino						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

(Chuqui & Romero, 2017, pág. 21)

2.5.1.5 Fase de filtrado

Este es el proceso final que se lo aplica al aceite donde es tratado mediante arcillas absorbentes (tierras Fuller o diatomácea), en este trascurso de filtrado presenta inconvenientes que puede ser la perdida de viscosidad del aceite, pero al final se lo agregan aditivos para ser útil y sean empleados en diferentes campos.



Figura 2. 4. Método de re-refinado del aceite usado

(Biofactor, 2016, pág. 5)

2.6 Efectos ambientales provocados por aceites usados

El derrame accidental en el suelo puede infiltrarse contaminando el agua subterránea, ser arrastrado por el agua de la lluvia y contaminar los cursos del agua, ocasionando la degradación del ambiente por la gran cantidad de metales contaminantes presentes en el aceite usado (Manzanarez & Ibarra, 2012, pág. 135 vol. 8).

A través de estudios realizados, los países que más generan agentes contaminantes son: Estados Unidos, España y Reino Unido. Estos son los principales que emiten contaminantes en grandes cantidades que por su desarrollo continuo y conllevan a generar grandes efectos negativos al ecosistema.

Los combustibles presentes en la actualidad están compuestos generalmente de elementos químicos; tricloroetano, tricloroetileno y percloroetileno, estos elementos son originarios de la refinación del petróleo y de la reacción con el aceite por estar compuesto por aditivos (Enriquez, 2016, pág. 19).

En la tabla 2.4 se encuentran detallados los diferentes metales pesados por partes por millón que están presentes en los aceites usados de motor.

Tabla 2. 4. Composición de elementos químicos en el aceite usado

Contaminantes	Motor gasolina (ppm)	Motor diésel (ppm)	Aceites procedentes de industrias (ppm)
Cadmio	1.7	1.1	6.1
Cromo	9.7	2.0	36.8
Plomo	2.2	29.0	217.7
Zinc	951.0	373.0	373.3
Cloro Total	3600.0	3600.0	6100.0
PCB	20.7	20.7	957.2

(Enriquez, 2016, pág. 20)

2.6.1 Efectos en el suelo

La parte terrestre es la más débil en referencia a los demás lugares que lo conforma el ecosistema, es allí donde se vierten todo tipo de elementos naturales y químicos, también se proceden a realizar experimentos de altos alcances contaminantes y dañinos, es por ello que los resultados se reflejan en los cambios climáticos y fenómenos naturales en los últimos años.

El aire, el agua y el suelo, constituyen los medios donde se vierten los residuos generados por el hombre, los cuales participan en cambios químicos y biológicos en el medio natural, sufriendo alteraciones que pueden afectar en la salud de las personas y envenenamiento del ecosistema (Vale, Pérez, & Ramirez, 2016, pág. 737. vol. 28)

Los residuos sólidos y líquidos contienen elementos químicos que destruyen el lugar donde son destinados y si no le dan un manejo seguro y sustentable pueden provocar perjuicios afectando así a nuestro entorno.

Los recursos no renovables son los hidrocarburos que por naturaleza tienen peligrosidad física-química y al entrar en contacto con el suelo provocan una rápida modificación en sus propiedades naturales y sus efectos pueden ser: debilitar las defensas de las plantas y disminuir la calidad del suelo.

2.6.2 Efectos en aguas superficiales y subterráneas

Los aceites que ingresan el agua por diferentes motivos no se disuelven, simplemente conservan su densidad, es por ello que no pueden mezclarse entre sí y forman películas que evitan la penetración del oxígeno y conllevan a través del tiempo el envenenamiento e infertilidad de los seres que lo habitan y lo ingieren.

2.6.2.1 Aguas superficiales

La (Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA EP), 2017, pág. 2) señala que, “una gota de aceite usado proveniente del cambio de un vehículo, contamina mil litros de agua, volviéndola

inservible para el consumo humano, agua que podría satisfacer las necesidades de consumo de cinco personas durante un día”. Los aceites usados al estar en el agua pueden dispersar a poco tiempo en grandes superficies y ser adquiridos por los seres vivos que lo rodean, donde sus efectos son totalmente irreversibles ocasionando enfermedades cancerígenas, mutaciones y daños genéticamente en las personas.

2.6.2.2 Aguas subterráneas

El aceite mineral usado al llega a las aguas subterráneas no puede ser utilizado como agua potable, tampoco para riego de plantaciones, es debido a su alta toxicidad de sus compuestos químicos presentes en el, ocasionando así la deficiencia en la recuperación de su estado original del agua natural. Se menciona en estudios realizados que una pequeña cantidad de aceite puede llegar a contaminar grandes extensiones del agua y mantenerse por muchos años.

2.6.3 Efectos en el aire

La (Empresa Publica Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA EP), 2017, pág. 3) señala que, “cinco litros de aceite al ser quemados con prácticas no adecuadas se propagan y contamina alrededor de 1 millón de metros cúbicos del aire, lo que puede ser inhalado por una persona en un tiempo de tres años”. Qué debemos hacer con estos aceites usados que se generan diariamente en grandes cantidades a nivel mundial, es hora de pensar en alternativas que permitan una reducción de esta amenaza ambiental.

2.6.4 Efectos en la salud de las personas

Las consecuencias de un mal manejo de los residuos pueden ocasionar enfermedades en personas y animales. El (Departamento de Salud y Servicios Humanos. USA (DSSH), 2016, pág. 1) señala que, “Las propiedades de los componentes individuales del aceite usado de cárter determinarán si cada

componente es absorbido, almacenado o eliminado del cuerpo después de la exposición”. Los hidrocarburos pueden afectar a la salud de las personas que han estado expuestas de forma permanente y también por diferentes vías (bebidas, vegetales y aire), estos pueden causar daños en los órganos según señalan la (DSSH, 2016):

Los pulmones son los órganos más vulnerables del cuerpo humano en intoxicarse por estos elementos contaminantes y sus principales síntomas pueden ser: tos, asfixia y ronqueras que con el tiempo pueden transformarse en enfermedades incurables y en el sistema nervioso, puede presentarse síntomas de alergias leves y aturdimientos.

Aparato gastrointestinal, suele presentar irritaciones en los labios, faringe e intestino. Adicionalmente existen otros síntomas no muy comunes, vómitos, malestar intestinal, dolores abdominales y la flatulencia.

Según el (Departamento de Salud y Servicios Humanos. USA (DSSH), 2016, pág. 2), “El aceite lubricante es considerado de alto índice de peligrosidad para el ecosistema debido a su rápida propagación y traslado en el suelo y en el agua, formando una película en la parte superior y así evita la restauración del oxígeno, puede bloquear la luz del sol, interferir el proceso fotosintético”.

Los aceites usados contienen elevadas partículas metálicas debido a que son desprendidas del motor cuando están en funcionamiento, esto le conlleva a convertirles en nocivos y de alta peligrosidad ambiental.

2.7 Filtro de aceite

Las partículas de mayor diámetro al ingresar al motor provocan ralladuras en las camisas o el bloque que al final quedan atrapadas en el filtro de aceite y las partículas menores continúan circulando y dañando cojinetes, anillos, camisas , entre otras. “La función principal de un filtro es limpiar el aceite de los contaminantes destructivos dentro de una máquina, motores, transmisiones, sistemas hidráulicos y otros sistemas dependientes del aceite” (Paez, 2014, pág. 2). Los filtros al

encontrarse con el aceite en el motor se convierte en un residuo tóxico que debe ser recogido y eliminado adecuadamente en centros de incineración autorizados.

2.7.1 Partes

Los componentes de un filtro deben hacer trabajos de depuración y eliminar el paso de impurezas al sistema. Los elementos que lo componen son:

- A. Indicador de condición
- B. Cabezal del filtro
- C. Válvula de derivación (bypass)
- D. Base
- E. Carcasa
- F. Tubo central

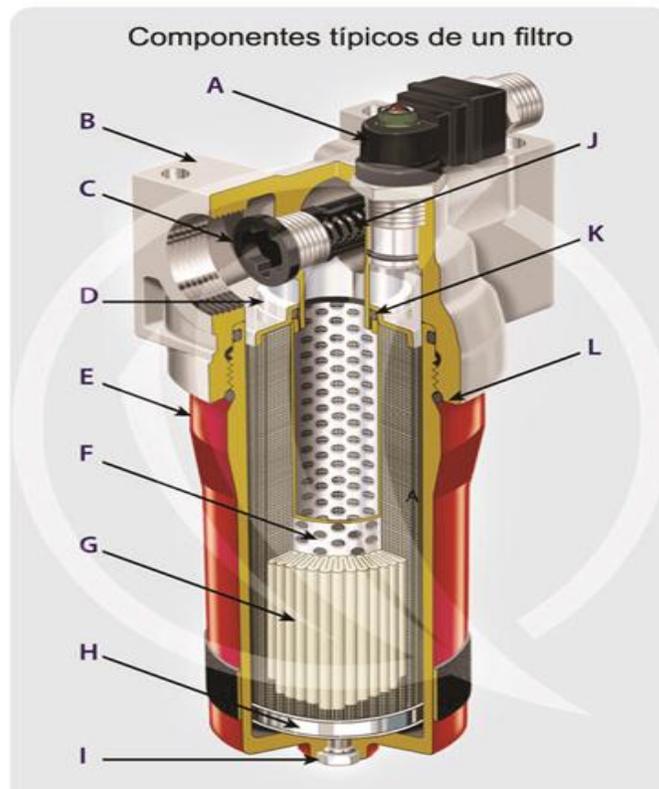


Figura 2. 5. Partes del filtro

(Paez, 2014, pág. 3)

- G. Media filtrante
- H. Soporte inferior
- I. Puerto de drenado
- J. Resorte
- K. Empaquetadura de la base
- L. Sello contra polvo

2.7.2 Averías

Las averías que se presentan en los filtros pueden ser provocados por manejos indebidos, también al ser aplicados en trabajos de mayores esfuerzos y su diseño no es el recomendado, varios de ellos están presentes a continuación:

2.7.2.1 Canalización

Al estar sometida a elevadas presiones diferenciales, la media filtrante se agranda a un mayor espesor es allí donde el aceite puede pasar sin filtrar con las partículas contaminantes, además cualquier elemento que se encuentra pegado en el filtro pasaría al presentarse este fenómeno.

2.7.2.2 Rotura por fatiga

Cuando el filtro se encuentra en condiciones de flujo cíclico puede producirse la ruptura de la media filtrante (elemento interno del filtro) y al final permite el paso del aceite sin filtrar. Esta avería se presenta cuando existe elevadas presiones que emite la bomba y comúnmente después se sobrepasar el tiempo de vida útil.

2.7.3 Efectos contaminantes en el medio ambiente y entorno

Los efectos contaminantes de los filtros al ser manejados de una manera inadecuada puede ser un contaminante igual al aceite usado por formar parte del

mismo sistema de lubricación. “La quema indiscriminada de filtros produce residuos que se transforman en contaminantes atmosféricos como benzopirenos, críesenos, óxido de azufre y óxido de plomo que deterioran la calidad del aire” (Millán, 2005, pág. 1). Los residuos de los filtros al ser incinerados pueden convertirse en un elemento que genere graves impactos ambientales y sanitarios.

Los componentes de los filtros pueden ocasionar contaminación y afectar en la salud de las personas al darle un mal manejo. “Por la quema de una tonelada de filtros de aceite, se puede generar una cantidad considerable de contaminantes como; óxidos de azufre, óxidos de plomo, material particulado (MP), elementos que son respirables” (Millán, 2005, pág. 2).

Los riesgos ambientales de los filtros son los mismos que del aceite, debido a que estos también están en contacto permanente y llevan el líquido dentro de él, varios factores contaminantes son: Aumentar la sensibilidad y debilitar las defensas de las plantas, animales y microorganismos que se encuentran en la superficie terrestre además disminuyen la calidad del suelo. En las personas puede afectar directamente a los pulmones, sistema respiratorio, aparato gastrointestinal y sistema nervioso.

2.7.4 Aprovechamiento de filtros

Existen técnicas de eliminación de estos residuos sólidos que son practicados en pocas industrias de nuestro país y aprovechados de la mejor manera, existen métodos que contribuyen a la mejora ambiental y evitan que sean un elemento que no se pueda controlar. “El grafado consiste en la separación y valoración de materiales constitutivos del filtro de aceite, se puede aprovechar casi la totalidad de estos materiales, la recuperación del material ferroso sería casi 700kg por tonelada de filtros usados” (Millán, 2005, pág. 3). La recuperación del hierro, puede ser integrado como materia prima en la elaboración de nuevos aceros.

Los filtros usados que son recolectados de los diferentes campos automotrices, son llevados a la planta de procesamiento respectiva, es allí que su método de separación de sus componentes son los siguientes: el metal, el catón y el caucho.

El metal es aprovechado por la siderúrgica, el papel y el caucho son considerados como residuos peligrosos, además la pasta y el caucho puede ser triturado sirviendo como complemento de materias primas y asfaltos.

2.7.5 Coprocesamiento de filtros y aceites usados en hornos de cemento

“Co-procesar es ingresar al horno cementero para su disposición final, de tal forma que no se generen nuevos residuos, cenizas o emisiones” (HOLCIM Colombia, 2015, pág. 1). A través del método de coprocesamiento permite la destrucción de residuos sólidos y líquidos, es un proceso muy satisfactorio que permite obtener un producto final viable ecológicamente, además de la destrucción del elemento sirve como combustible alternativo en los hornos de cemento.

2.8 Grasas lubricantes

Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM) define una grasa lubricante como un material sólido, constituido por un agente espesante disperso en un líquido lubricante, donde pueden ser incluidos otros ingredientes o aditivos en pequeñas cantidades, que mejoran sus propiedades específicas: su estabilidad mecánica, resistencia a la corrosión, oxidación, resistencia al calor y resistencia a presiones sometidas (Sanchez, 2011, pág. 9).



Figura 2. 6. Grasas lubricantes

(Sanchez, 2011, pág. 9)

Las ventajas de las grasas con respecto a los aceites lubricantes son soportar altas temperaturas y no se degradan, resistencia a la corrosión y ser anticongelantes debido a contar con aditivos más resistentes y los cuales son; jabones de litio, sodio y aluminio, estos elementos ayudan a espesarse y forman una película más gruesas de lubricante para evitar el contacto entre metales.

2.8.1 Aditivos empleados en las grasas lubricantes

Los aditivos lo convierten en un elemento líquido capaces de soportar cambios de temperaturas, fatigas, compresiones, entre otras causas. “La mayoría de las grasas, contienen diversos aditivos para mejorar y modificar sus características de lubricación que son básicamente; anticorrosivas, antioxidantes y anti desgaste” (Ordoñez, 2012, pág. 14).

Los aditivos que es utilizado para la elaboración de las diferentes grasas son:

2.8.1.1 Agente - espesante

Permite aumentar la densidad de la grasa para convertirla en un elemento resistente a trabajos que sea sometido. “Es el elemento de mayor trascendencia en las características de las grasas, esta forma una estructura similar a una esponja que contiene aceite” (Ordoñez, 2012, pág. 15). Son elementos que son agregados en las grasas para aumentar la adhesividad en las superficies metálicas que se encuentren en contacto, brindando mayor duración en las grasas y las partes que se encuentra en contacto.

2.8.1.2 Mejoradores del punto de goteo

Las grasas pueden estar sometidos a temperaturas extremas pero el punto de goteo se conserva sin que este se descomponga y se produzca cambios químicos en el lubricante. Para mantener al lubricante con sus propiedades designadas se utilizan jabones que ayudan a mejorar su contextura, garantizando así un producto final con

excelentes propiedades donde se convierta en un elemento que ayude a la conservación de las partes metálicas en contacto.

2.8.1.3 Agente anti - desgaste y anti - oxidante

Son los encargados en formar una película lubricante para reducir el desgaste de las superficies que se encuentran en contacto permanente y el agente anti - oxidante evita que se produzca el fenómeno de oxidación cuando entran en contacto la grasa con el agua.

El óxido prohíbe que la grasa realice su función a la que fue sometida y el material que se encuentra en fricción permanente con otro elemento, se desgata rápidamente al no tener un elemento que lo proteja, disminuyendo así la vida útil.

2.8.1.4 Efectos contaminantes en el medio ambiente y entorno

El alcance contaminante de las grasas es similar a lo que provoca los aceites usados por ser derivados del petróleo, sus componentes están elaborados con elementos de igual características, la única diferencia es en los aditivos que contienen debido a la función que va a cumplir en el campo automotriz.

Según mencionan (Páez & Simbaña, 2017), las personas que están expuestas al manejo de grasas pueden presentar inconvenientes en la respiración, daño renal y hepático, problemas neurológicos e incluso adquirir enfermedades cancerígenas si están en contacto en un tiempo prolongado.

2.9 Trampas de grasas

Es un sistema comúnmente incorporado en centros automotrices que están legibles a la ordenanza municipal y normativas ambientales. “Son tanques que se ubican en desagües y sistemas de alcantarilla, permitiendo la separación de grasas y aceites provenientes del sector automotriz e impidiendo que estos residuos contaminantes

ingresen de forma directa en la red principal de alcantarilla” (Páez & Simbaña, 2017, pág. 43).

2.9.1 Ubicación de las trampas de grasas

Las trampas de grasas deben ser ubicadas en un lugar donde sea mejor para el mantenimiento respectivo y los residuos sean recolectados de una manera adecuada, evitando así que sean destinados a la red de alcantarilla y estar acorde a la normativa ambiental.

(RECOLECTA AMBIENTAL (R. A.), 2014, pág. 2) Se instalarán las trampas de grasas en el sistema de desagüe de estaciones de servicio, talleres de mecánica, edificios donde exista el peligro de introducir aceite y otros lubricantes al sistema a las redes de aguas residuales, ya sea en forma accidental o voluntaria.

Se debe instalar interceptores de arena, vidrio, hilos u otros elementos sólidos que se generan en el centro automotriz para evitar que lleguen al sistema de separación de grasas, debido a que allí existen mezclas con diferentes elementos y exista el peligro de introducirse y puede afectar el funcionamiento de este.



Figura 2. 7. Ubicación de las trampas de grasas

(RECOLECTA AMBIENTAL (R. A.), 2014, pág. 2).

2.9.2 Base para el diseño de las trampas de grasas

Para el diseño del sistema de control de trampas de grasas, aceites y elementos sólidos, se debe rescatar diferentes aspectos según señala (RECOLECTA AMBIENTAL (R. A.), 2014):

- Volumen convencional: 200 a 300 Litros, de acuerdo al número de rampas para el lavado de automóviles.
- Cantidad y volumen de las grasas, aceites evacuados.
- Periodo de mantenimiento (mensual, trimestral o semestral).
- La altura útil húmeda debe ser de fácil acceso a la limpieza de los sólidos, aceites y grasas retenidas.
- Una protección con rejillas para evitar accidentes del personal que camine cerca de este sistema.

Estas especificaciones mencionadas se recomiendan aplicar para un diseño adecuado en la trampa de grasas en un centro automotriz, donde aporta con mejora en el manejo de estos residuos y separación respectivamente.

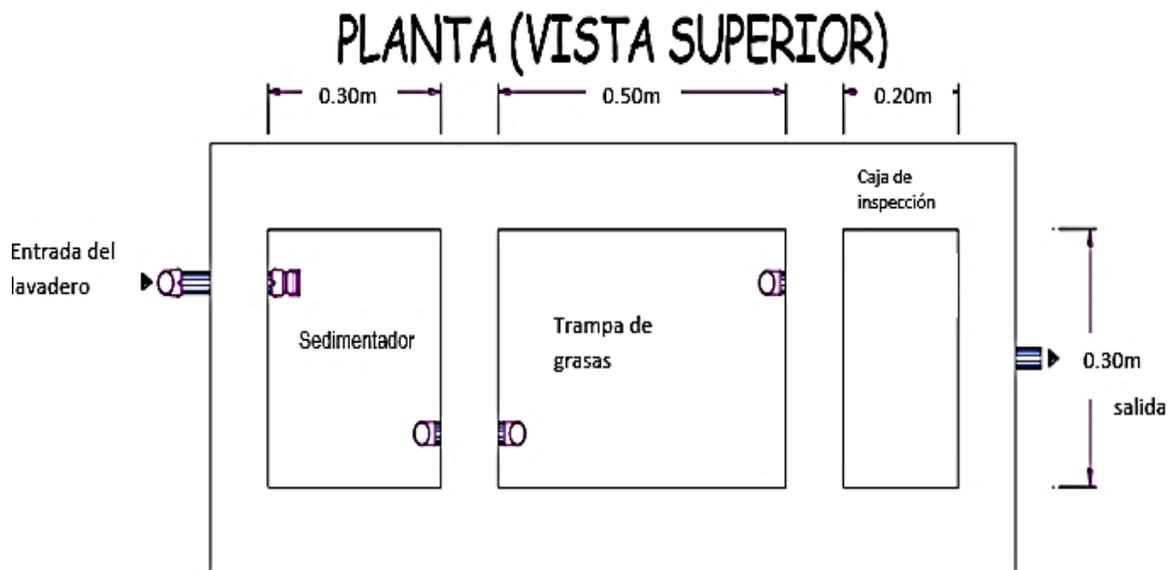


Figura 2. 8. Base para el diseño de trampas de grasa

(RECOLECTA AMBIENTAL (R. A.), 2014, pág. 2)

2.9.3 Mantenimiento de las trampas de grasas

Para el respectivo mantenimiento del sistema de trampas de grasas es necesario, que el usuario tenga las siguientes recomendaciones de seguridad, debido a que allí existen elementos contaminantes para la salud: deben contar con guantes, botas y mascarilla, emplear detergente, gasolina que permitan remover la grasa y el aceite además utilizar una escoba y una pala para remover los elementos sólidos, también contar con fundas y tanques metálicos para colocar los residuos tóxicos.

2.9.3.1 Pasos para el mantenimiento de las trampas de grasas

Destapar y proceder a la extracción de los elementos flotantes (aceites grasas y natas) usando un colador con orificios que garantice retirarlos. Remover las grasas, aceites y elementos sólidos que se encuentren en la profundidad con la ayuda de espátulas o herramientas adecuadas. Recoger los líquidos contaminados en canecas y las grasas se deben almacenar en fundas completamente cerradas, hasta que el proveedor llegue a retirarlos. Los aceites y derivados del petróleo se deben almacenar en contenedores herméticos y ser resistentes al impacto y corrosión.

2.10 Normativas ambientales

El (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015, pág. 2), señala en el art. 2 del libro VI del texto unificado de legislación secundaria de la calidad ambiental: es la obligación que tiene el Estado, a través de sus instituciones y órganos rectores y de acuerdo a las potestades públicas asignadas por ley, adoptar las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales, cuando exista certidumbre de daño. Las normativas ambientales contienen información reglamentaria que debe ser cumplida por los centros automotrices para un manejo adecuado de residuos tóxicos que son generados, estableciendo nuevas alternativas para contribuir a la mejora del medio ambiente y disminuyendo constantemente los riesgos de nuestra salud. Ver en el anexo 1. Para obtener mayor información sobre el reglamento a seguir por parte de las entidades automotrices.

2.10.1 Reglamento para la prevención y control de la contaminación

El (Ministerio del Ambiente - Ecuador, 2012, pág. 4) a través del reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos, señala varios aspectos ambientales entre ellos esta promover como objetivo principal la disminución es la generación de los desechos, las formas de tratamiento que impliquen el reciclado y reutilización, incorporación de tecnologías adecuadas desde el punto de vista ambiental y el tratamiento y realización de buenas prácticas de manejo en el lugar donde se generen los desecho sólidos y líquidos.

Varios aspectos que están presentes en el reglamento ambiental y que el generador de aceites usados, filtros y grasas lubricantes debe estar obligado a seguir son:

Las instalaciones para el almacenamiento de actividades comercial e industrial, deben contar con acabados que permitan una fácil limpieza y suficientes para almacenar y manipular de forma segura los residuos generados.

El acceso deberá ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso al personal autorizado.

Tener un buen manejo de residuos peligrosos para disminuir su impacto al medio ambiente.

Disponer de un área establecida para almacenar los desechos que se generan en un centro automotriz, para evitar que tengan contacto con el agua y suelo virgen.

Efectuar la entrega de los desechos a personas o empresas encargadas para su destino final adecuado, según acuerdos por el ministerio del ambiente.

Llevar un registro del manejo, cantidades generadas y realizar una declaración en forma anual ante la autoridad competente encargada.

La limpieza (desinfección, fumigación) se realizará si es necesaria de forma periódica.

2.10.2 Ordenanza municipal

Disponer en cada uno de sus establecimientos tanques de almacenamiento, recipientes debidamente protegidos de la lluvia, identificados y señalizados en los cuales se recolectará

por separado previo a un proceso de filtrado primario, los aceites de modo que se encuentren libres de fibras textiles empleadas en los trabajos de limpieza, residuos sólidos como filtros usados, cauchos, pernos, materiales metálicos, materiales de madera y otros (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ibarra (GAD - I), 2003, pág. 2).

Los artículos presentes en la ordenanza municipal señalan los temas que las personas generadoras de aceites deberán cumplir respectivamente caso contrario serán sancionadas.

CAPÍTULO III

3. DESARROLLO DE ESTUDIO

3.1 Estudio sobre el manejo de aceites, filtros y grasas en la ciudad de Ibarra

El gobierno autónomo descentralizado del cantón Ibarra (GAD-I) y el Gobierno Provincial de Imbabura (GPI) son las instituciones que, a través de sus departamentos de gestión ambiental, coordinan y fiscalizan los aspectos ambientales de la ciudad, como son la recolección y disposición de la basura, emisiones de las empresas industriales, entre otras, pero en el área de los aceites automotrices usados, le dan poca importancia en relación al grado de contaminación que puede generar.

Para realizar un diagnóstico sobre la problemática de los residuos sólidos y líquidos (aceites, filtros y grasas) que se generan en la ciudad de Ibarra, se tomó de referencia los datos de recolección por parte de la empresa encargada de este servicio OXIVIDA CIA. LTDA. durante los años 2014 – 2016.

Los generadores de aceites, filtros y grasas automotrices en la ciudad son: talleres automotrices, lubricadoras, lavadoras, concesionarios y en pocas cantidades las fundidoras industriales. Por los volúmenes generados continuamente, se procedió a la realización de un estudio sobre su manejo, almacenamiento y su destino final al que es sometido.

3.2 Ubicación geográfica de la ciudad de Ibarra

La ciudad de Ibarra es el centro de investigación para el proyecto de manejo de aceites, filtros y grasas lubricantes. Ibarra está ubicada en la zona norte de Ecuador a una altura aproximada de 2220 m.s.n.m., la zona más baja de la ciudad (el sur) se encuentra a 1945 m.s.n.m., mientras que la parte más elevada (el

norte) se encuentra a 2347 m.s.n.m. esta ciudad se está ubicada a 115 km al noreste de la capital (Quito) y 125 km al sur de la ciudad de Tulcán además, está a una presión atmosférica de 739.38 hPa (Visitaecuador.com, 2017, pág. 1) .



Figura 3. 1. Ubicación geográfica de la ciudad de Ibarra

(<http://karta-online.com/es/cities/ibarra-ecuador>)

3.3 Centros automotrices que entregan a la empresa recicladora autorizada

Los siguientes Tecnicentros automotrices se encuentran registrados en la base de datos del GAD Ibarra en el año 2014 y que entregan de forma mensual los aceites usados a la empresa recolectora autorizada. Son 121 entidades automotrices (lubricadoras, mecánicas y concesionarios) los están dedicados al manejo, generación y entrega de estos residuos y lo realizan de forma constante, además son pocos los que no entregan los aceites en su totalidad.

En la tabla 3.1 están los establecimientos de la ciudad de Ibarra, que entregaron aceites usados, en el mes de enero del año 2014 a la empresa Oxivida. Cia. Ltda.

Tabla 3. 1. Lubricadoras y talleres mecánicos, mes enero del año 2014

MES: ENERO /2014		
ESTABLECIMIENTO	DIRECCION:	TOTAL GAL.
LUBRICANTES DON NABOR # 2	DARIO EGAS GRIJALVA YCRISTOBAL GOMEZ JURADO ESQ.	137,50
AUTO SERVICIO AJAVI	JOSE TOBAR TOBAR	68,75
LUBRICANTES DON NABOR # 3	JUAN JOSE FLORES 12-117 Y ABELARDO MONCAYO	165,00
MECANICA AUTO DIESEL	JUAN GENARO JARAMILLO	96,25
LUBRICADORA STEVEN	AV. TEODORO GOMEZ S/N Y JUAN FRANCISCO CEVALLOS	55,00
LUBRICANTES ATAHUALPA	AV. ATAHUALPA	55,00
CENTRALITY	SUCRE 14-71 Y TEODORO GOMEZ FRENTE AL INSTITUTO DE ESPEC.	55,00
LUBRIAUTOS VASQUES	JULIO ZALDUMBIDE Y MEJIA	68,75
LUBRIMAX	JULIO ZALDUMBIDE 10-11 Y MEJIA	55,00
PUNTO EXPRESS	PEDRO RODRIGUEZ S/N Y EV. ELOY ALFARO	41,25
MULTISERVICIOS AUTOMOTRIZ	GARCIA MORENO Y JUAN DE DIOS NAVAS	55,00
LUBRICAR	AV. FRAY VACAS GALINDO	110,00
ASTRO EXPRESS	JUAN MARINEZ DE ORBE Y ARGENTINA FRENT ESTADIO PALMAS	41,25
LUBRICADORA LUIS	AV. FRAY VACAS GALINDO Y JUAN MARTINEZ DE ORBE	27,50
LUBRITAXI ANDRES	AV. CRISTOBAL DE TROYA Y MEJIA	82,50

Tabla 3.1 Lubricadoras y talleres mecánicos, mes enero del año 2014 (Continuación)

LAVADORA BENITEZ MOREJON	AV. FRAY VACAS GALINDO	55,00
LUIS PALMA	AV. FRAY VACAS GALINDO	137,50
LUBRICANTES VERA	AV. FRAY VACAS GALINDO	68,75
LUBRICADORA ESPERANCITA	AV. LUIS FELIPE BORJA S/N	82,50
LUBRINORTE	JUAN DE DIOS NAVAS Y RAFAEL ROSALES	55,00
MATTFEL	AV. MARIANO ACOSTA 32-60	68,75
TALLERES UNIDOS / RODRIGO ARAGON	LUIS FERNANDO AGUINAGA 1-104 Y LUCIO TARQUINO PAEZ	41,25
MECANICA CADENA AUTOMOTRIZ	ABELARDO TERAN MUÑOS S-48 Y PAEZ	82,50
IMBAUTO/CHEVROLETH IBARRA	AV. MARIANO ACOSTA	165,00
MECANICA TOBAUTO	AV. MARIANO ACOSTA S/N	110,00
FORD IBARRA	AV. MARIANO ACOSTA	41,25
MERQUI AUTO	AV. MARIANO ACOSTA S/N	27,50
DIESEL	MANUELA CAÑIZARES S/N	55,00
LUBRICADORA BLUE PLANET	PANAMERICNA SUR INGRESO SAN ANTONIO	68,75
RAPIDOS Y BRILLOSOS	PANAMERICANA SUR	27,50
AUTO SERVICIO CEVALLOS	SAN ANTONIO	151,25
AUTO SERVICIOS SAN DIEGO	AV. MARIANO ACOSTA Y LOS BUNGAVILLOS	55,00
CONCESIONARIO NISSAN	AV. MARIANO ACOSTA	68,75
LUBRICADORA ECOMOTORS	AV. EL COLORADO AYALA S/N Y AV. ROCARDO SANCHEZ	165,00
LUBRICANTES YANEZ	AV. CRISTOBAL DE TROYA	55,00
SKODA AUTOS	AV. MARIANO ACOSTA	27,50

Tabla 3.1 Lubricadoras y talleres mecánicos, mes enero del año 2014 (Continuación)

LUBRICADORA TEAM WASH	AV. RICARDO SANCHEZ S/N Y AV. EUGENIO ESPEJO	27,50
AMBACAR	AV. MARIANO ACOSTA	55,00
MULTIMARCAS	ERNESTO SANDOVAL 1-180 Y PIEDAD GOMEZ JURADO	27,50
LUBRITODO	JOSE DAVILA S/N Y ABELARDO MORAN	27,50
CAR WASH	FRAY VACAS GALINDO Y CRISTOBAL DE TROYA	110,00
MOTOSERVICIOS TRIGERON	DR. LUIS 1-48 Y FRAY VACAS GALINDO	27,50
H-P	AYALA 1-72 Y GALO ROCA	55,00
LUBRICADORA POZO	AV. FRAY VACAS GALINDO 6-91	123,75
TEAM SERVICIO FASE	FRAY VACAS GALINDO Y CARLOS ELIAS ALMEIDA	55,00
LUBRICANTES DON NABOR # 2	DARIO EGAS GRIJALVA YCRISTOBAL GOMEZ JURADO ESQ.	192,50
LUBRICANTES DON NABOR # 3	JUAN JOSE FLORES 12-117 Y ABELARDO MONCAYO	82,50
LUBRICANTES RM	GABRIELA MISTRAL Y DARIO EGAS	110,00
DARWIN GUZMAN	DARIO EGAS GRIJALVA	55,00
LUBRICANTES VACA	PEDRO MANCAYO 12-12 Y JAIME RIVADENEIRA	41,25
LUBRIDRIVE	EUGENIO ESPEJO	41,25
LUBRICADORA J.R.	AV. EUGENIO ESPEJO S/N AV. LUIS ABLE TAFUR	55,00
AUTO SERVICIO ESCOBAR	JUAN ANDRADE Y TEODORO GOMEZ JURADO	55,00
LUBRICANTES JERUSALEN	AV. ATAHUALPA	41,25
AUTO SPLASH EXPRESS	SUCRE 13-91 Y OBISPO MOSQUERA	41,25
MECANICA NACIONAL	SUCRE 13-45 Y ROSALIA ROSALES	41,25
LUBRICANTES DON NABOR # 2	DARIO EGAS GRIJALVA YCRISTOBAL GOMEZ JURADO ESQ.	82,50

Tabla 3.1 Lubricadoras y talleres mecánicos, mes enero del año 2014 (Continuación)

LUBRICANTES ATAHUALPA	AV. ATAHUALPA	41,25
LUBRICANTES DON TAVO	JUAN FRANCISCO CEVALLOS Y TEODORO GOMEZ DE LA TORRE	68,75
MOTO FOX	ZENON VILLASIS S/N Y RAFAEL SANCHEZ	55,00
MECANICA TORULAS	JUAN FRANCISCO CEVALLOS 2 - 26 Y ZENON VILLACIS	15,00
CICLO IBARRA	ANTONIO CORDERO 3-24 Y RAFAEL LARREA	55,00
BODEGAS DEL MUNICIPIO	AV. VICTOR GUZMAN	110,00
NOVACAR MOTOR 'S	URUGUAY S/N Y PUERTO RICO	55,00
LUBRICADORA GEORGE	BOLIVIA Y COLOMBIA	55,00
LAVADORA MAXIMA	ALBERTO HARO Y LUIS FELIPE BORJA	55,00
TOCOYO MOTORS SPORT	JESUS YECОВI Y 13 DE ABRIL	110,00
LUBRICANTES JACOBITO	JAIME ROLDOS AGUILERA Y 13 DE ABRIL	110,00
MOTOR DIESEL	13 DE ABRIL Y JAIME ROLDOS	123,75
COMERCIAL BEDON	AV. COP. CRISTOBAL DE TROYA	41,25
LUBRICANTES DON NABOR # 3	JUAN JOSE FLORES 12-117 Y ABELARDO MONCAYO	96,25
GRAND PRIX	PEDRO MONCAYO	27,50
LUBRICANTES RM	GABRIELA MISTRAL Y DARIO EGAS	110,00
LUBRICANTES DON NABOR # 2	DARIO EGAS GRIJALVA Y CRISTOBAL GOMEZ JURADO ESQ.	206,25
GERMAS S. A	PANAMERICANA	96,25
LUCY AUTO	DARIO EGAS GRIJALVA Y CRISTOBAL GOMEZ JURADO ESQ.	55,00
LUBRICANTES MARTINEZ	JUAN DE DIOS NAVAS # 2-44	82,50

Tabla 3.1 Lubricadoras y talleres mecánicos, mes enero del año 2014 (Continuación)

AUTOMOTRIZ ORTEGA	JUAN MARTINEZ ORBE SECTOR ESTADIO PALMAS ABIERTAS	165,00
LABORATORIO DIESEL	DARIO EGAS GRIJALVA Y CRISTOBAL GOMEZ	27,50
LUBRICADORA LUIS OSWALDO	AV. FRAY VACAS GALINDO Y JUAN MARTINEZ DE ORBE	27,50
DON TAVO	AV. FRAY VACAS GALINDO VIA URCUQUI	41,25
LUBRITAXI ANDRES	AV. CRISTOBAL DE TROYA Y MEJIA	55,00
ANDRES REVELO/ MEC. AUT. DIESEL	AV. FRAY VACAS GALINDO	96,25
MOTOS G Y D	CRISTOBAL DE TROYA 4-13 Y JULIO PAREDES	25,00
CV. PLUS	CRISTOBAL DE TROYA 4-13 Y JULIO PAREDES	41,25
AUTO SPLASH EXPRESS	SUCRE 13-91 Y OBISPO MOSQUERA	68,75
TOYOTA	AV. MARIANO ACOSTA	220,00
IMBAUTO/CHEVROLETH IBARRA	AV. MARIANO ACOSTA	330,00
MAZDA/COMERCIAL HIDROBO	AV. MARIANO ACOSTA	137,50
MATTFEL	AV. MARIANO ACOSTA 32-60	82,50
LUBRICANTES VERA	AV. FRAY VACAS GALINDO	165,00
RAPIDOS Y BRILLOSOS	PANAMERICANA SUR	27,50
AUTO SERVICIO CEVALLOS	SAN ANTONIO	165,00
KIA MOTORS	AV. MARIANO ACOSTA	55,00
TECNICENTRO IBARRA	AV. MARIANO ACOSTA / REDONDEL DE LA MADRE	110,00
TALLERES FERROCARRIL	AV. EUGENIO ESPEJO	481,25
MECANICA IPIALES	CARLOS EMILIO GRIJALVA 11-09 Y ANTONIO CORDERO	68,75
HNOS ALVAREZ	RODRIGO DE MIÑO S/N	123,75

Tabla 3.1 Lubricadoras y talleres mecánicos, mes enero del año 2014 (Continuación)

LUBRICANTES ATAHUALPA	AV. ATAHUALPA	55,00
CONCESIONARIO NISSAN	AV. MARIANO ACOSTA	55,00
LUBRICANTES ATAHUALPA	RICARDO SANCHEZ Y FRANCISCO EGAS	137,50
LUBRICADORA TEAM WASH	AV. RICARDO SANCHEZ S/N Y AV. EUGENIO ESPEJO	27,50
DON VIZA	AV. ATAHUALPA 16-136 Y JUAN FRANCISCO BONILLA	27,50
LUBRICANTES JERUSALEN	AV. ATAHUALPA	27,50
LUBRICANTES DON NABOR # 2	DARIO EGAS GRIJALVA Y CRISTOBAL GOMEZ JURADO ESQ.	165,00
LUBRICANTES RM	GABRIELA MISTRAL Y DARIO EGAS	110,00
LUBRICANTES DON NABOR # 3	JUAN JOSE FLORES 12-117 Y ABELARDO MONCAYO	178,75
LUBRICADORA STEVEN	AV. TEODORO GOMEZ S/N	55,00
DON TAVO	AV. FRAY VACAS GALINDO VIA URCUQUI	41,25
AUTO SERVICIO ESCOBAR	JUAN ANDRADE Y TEODORO GOMEZ JURADO	55,00
UTN	AV. 17 DE JULIO (EL OLIVO)	27,50
LUBRICADORA LASA	DR. PLUTARCO LARREA TORRES S/N	110,00
SERVAUTOS EXPRESS	AV. CRISTIBAL DE TROYA S/N Y PIEDAD GOMEZ JURADO	110,00
IMBAUTO/CHEVROLETH	AV. MARIANO ACOSTA	165,00
FORD IBARRA	AV. MARIANO ACOSTA	96,25
SKODA AUTOS	AV. MARIANO ACOSTA	41,25
HYUNDAI IBARRA	AV. MARIANO ACOSTA S/N Y BARTOLOME DE LAS CASAS	68,75
LUBRICADORA POZO	AV. FRAY VACAS GALINDO 6-91	151,25

Tabla 3.1 Lubricadoras y talleres mecánicos, mes enero del año 2014 (Continuación)

BODEGAS DEL MUNICIPIO	AV. VICTOR GUZMAN	110,00
DISTRIBUIDORA POZO	AV. CRISTOBAL DE TROYA	55,00
TOYOTA	AV. MARIANO ACOSTA	55,00
LUBRICADORA ESPERANCITA	AV. LUIS FELIPE BORJA S/N	41,25
LUBRICANTES MARTINEZ	JUAN DE DIOS NAVAS # 2-44 Y ROSALES FELIX	151,25
LUBRINORTE	JUAN DE DIOS NAVAS Y RAFAEL ROSALES	27,50
AUTO SERVICIO AJAVI	JOSE TOBAR TOBAR	96,25
LUBRICANTES RM	GABRIELA MISTRAL Y DARIO EGAS	110,00
MECANICA QUILLA LEONIDAS	GABRIELA MISTRAL S/N Y AV. JOSE TOBAR Y TOBAR	41,25
LUBRICANTES DON NABOR # 3	JUAN JOSE FLORES 12-117 Y ABELARDO MONCAYO	151,25
MECANICA AUTO DIESEL	JUAN GENARO JARAMILLO	110,00
EJECUTIVA	JUAN DE DIOS NAVAS 1/57 Y AV. ELOY ALFARO	55,00
LUBRICANTES DON NABOR # 2	DARIO EGAS GRIJALVA YCRISTOBAL GOMEZ JURADO ESQ.	123,75
AUTO FULF MOTOR	JUANA ATABALIPA	41,25
AUTOMOTRIZ CASTRO	AV. CRISTOBAL DE TOYA	27,50
DON TAVO	AV. FRAY VACAS GALINDO VIA URCUQUI	68,75
LUBRITAXI ANDRES	AV. CRISTOBAL DE TROYA Y MEJIA	68,75
ANDRES REVELO/ MEC. AUT. DIESEL	AV. FRAY VACAS GALINDO	137,50
LUBRICANTES VERA	AV. FRAY VACAS GALINDO	110,00
LABORATORIO DIESEL	DARIO EGAS GRIJALVA YCRISTOBAL GOMEZ	27,50
LUBRICANTES RM	GABRIELA MISTRAL Y DARIO EGAS	27,50
BRILLAUTO	PANAMERICANA SAN ANTONIO	68,75
CAR WASH	FRAY VACAS GALINDO Y CRISTOBAL DE TROYA	27,50

Tabla 3.1 Lubricadoras y talleres mecánicos, mes enero del año 2014 (Continuación)

LUBRI TODO	JORGE DAVILA MEZA	68,75
TOYOTA	AV. MARIANO ACOSTA	82,50
IMBAUTO/CHEVROLETH	AV. MARIANO ACOSTA	302,50
LABORATORIOS S.I.D.	AV. JOSE TOBAR Y TOBAR S/N	41,25
LUIS PEREZ E HIJOS	CALLE ANTIGUA VIA URCUQUI Y RODRIGO DE MIÑO	55,00
SAN PABLO	RODRIGO DE MIÑO S/N Y B	55,00
FULL DIESEL	MANUELA CAÑIZARES Y ROSA PAREDES	110,00
LUBRICANTES ATAHUALPA	AV. ATAHUALPA	82,50
AUTO SERVICIO AJAVI	JOSE TOBAR TOBAR	55,00
MECANICA AUTO DIESEL	JUAN GENARO JARAMILLO	82,50
MECANICA CUMMIS STAR	ROSA PAREDES S/N T MANUELITA SAENZ	55,00
LUBRICADORA ESPERANCITA	AV. LUIS FELIPE BORJA S/N	68,75
LABORATORIOS S.I.D.	AV. JOSE TOBAR Y TOBAR S/N	41,25
AUTO SERVICIOS SAN DIEGO	AV. MARIANO ACOSTA Y LOS BUNGAVILLOS	55,00
MATTFEL	AV. MARIANO ACOSTA 32-60 Y AGUSTIN ROSALES	82,50
AUTO SERVICIO CEVALLOS	SAN ANTONIO	82,50
MECANICA CADENA AUTOMOTRIZ	ABELARDO TERAN MUÑOS S-48 Y PAEZ	96,25
MECANICA NACIONAL	SUCRE 13-45 Y ROSALIA ROSALES	41,25
DON NABOR # 2	DARIO EGAS GRIJALVA YCRISTOBAL GOMEZ JURADO	68,75
	TOTAL, RECOLECTADO (GALONES)	13.460,0
	DESC.T. X MERMA, AGUAS Y OTROS %	0,05
	TOTAL, DISPOSICION FINAL NETA. (GALONES)	12.787,0

(Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra (GAD - I), 2014)

3.3.1 Cantidad de aceite recolectado del mes de Enero 2014 – Diciembre 2016

En la tabla 3.2 se encuentra detallada la cantidad de aceite usado que fue recolectado desde el mes de enero hasta el mes de diciembre del año 2014, en los diferentes centros automotrices de la ciudad de Ibarra por la empresa encargada OXIVIDA. CIA. LTDA. Según los datos obtenidos del (Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra (GAD - I), 2014) y que fueron proporcionados por esta empresa, faltaría un 5,03% de aceite por recolectar tomado en consideración el volumen inicial de recolección de aceite.

Tabla 3. 2. Cantidad de aceite recolectado año 2014

AÑO 2014	
MES	CANTIDAD GAL
Enero	13.460,00 Gal.
Febrero	2.235,25 Gal.
Marzo	6.734,50 Gal.
Abril	9.778,75 Gal.
Mayo	12.333,58 Gal.
Junio	9.750,00 Gal.
Julio	11.893,25 Gal.
Agosto	10.738,75 Gal.
Septiembre	11.124,25 Gal.
Octubre	13.345,50 Gal.
Noviembre	11.635,25 Gal.
Diciembre	10.654,75 Gal.
Total recolectado	137.180,83 Gals.
Descuento por merma (agua 5%)	6.859,04 Gals.
Total Producto	130.321,79 Gals.
Valor/Galón. Recolectado	0,04 centavos de dólar
Valor a favor del Municipio	5.212,87 DOLARES

(Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra (GAD - I), 2014)

En la tabla 3.3 muestra las cantidades de aceite que fue recolectado en los meses de enero hasta diciembre del año 2015 y realizando una comparación con el año anterior se podría establecer que existe un incremento de un 2%, asegurando que el desarrollo del campo automotor no ha presentado varios aumentos.

Tabla 3. 3. Cantidad de aceite recolectado año 2015

AÑO 2015	
MES	CANTIDAD GAL
Enero	12.838,75 Gal.
Febrero	9.038,75 Gal.
Marzo	11.565,00 Gal.
Abril	10.901,25 Gal.
Mayo	10.757,50 Gal.
Junio	10.905,00 Gal.
Julio	12.916,25 Gal.
Agosto	13.572,50 Gal.
Septiembre	11.789,00 Gal.
Octubre	14.437,50 Gal.
Noviembre	12.072,50 Gal.
Diciembre	11.660,00 Gal.
Total recolectado	142.454,00 Gals.
Descuento por merma (agua 5%)	7.122,70 Gals.
Total Producto	135.331,30 Gals.
Valor/Galón. Recolectado	0.04 Centavos de dólar
Valor a favor del Municipio	5.413,25 DOLARES

(Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra (GAD - I), 2014)

En la tabla 3.4 se encuentran cantidades de aceite que fue recolectado en el año 2016, datos que se obtuvo de fuentes del Municipio de la ciudad de Ibarra, provenientes de la empresa recolectora. Analizando los resultados en relación al

año anterior muestra un incremento aproximado de 17 mil galones, se puede mencionar que ha existido un incremento del campo automotor y nuevas entidades.

Tabla 3. 4. Cantidad de aceite recolectado año 2016

AÑO 2016	
MES	CANTIDAD GAL
Enero	15.290,00 Gal.
Febrero	10.350,25 Gal.
Marzo	12.593,25 Gal.
Abril	14.850,00 Gal.
Mayo	11.811,25 Gal.
Junio	14.592,75 Gal.
Julio	13.209,00 Gal.
Agosto	12.655,00 Gal.
Septiembre	14.465,00 Gal.
Octubre	12.063,25 Gal.
Noviembre	12.063,25 Gal.
Diciembre	14.868,86 Gal.
Total recolectado	159.458,61 Gals.
Descuento por merma (agua 5%)	7.972,93 Gals.
Total Producto	151.485,68 Gals.
Valor/Galón. Recolectado	0,04 centavos de dólar
Valor a favor del Municipio	6.059,42 DOLARES

(Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra (GAD - I), 2014)

3.3.2 Recolección Anual Neta 2014 – 2016

Las cantidades de aceites usados que fueron recolectados en los diferentes centros automotrices de la ciudad de Ibarra a partir del año 2014, 2015 y 2016, por parte de la empresa autorizada de la ciudad OXIVIDA. CIA. LTDA. en la figura 3.2 se encuentra detallada los incrementos que se han producido.

Se puede apreciar que en año 2016 ha existido un aumento apreciable en respecto al primer año de referencia (2014), considerando varias variables que sean presentado (desarrollo del campo automotor, nuevas entidades, entre otras).

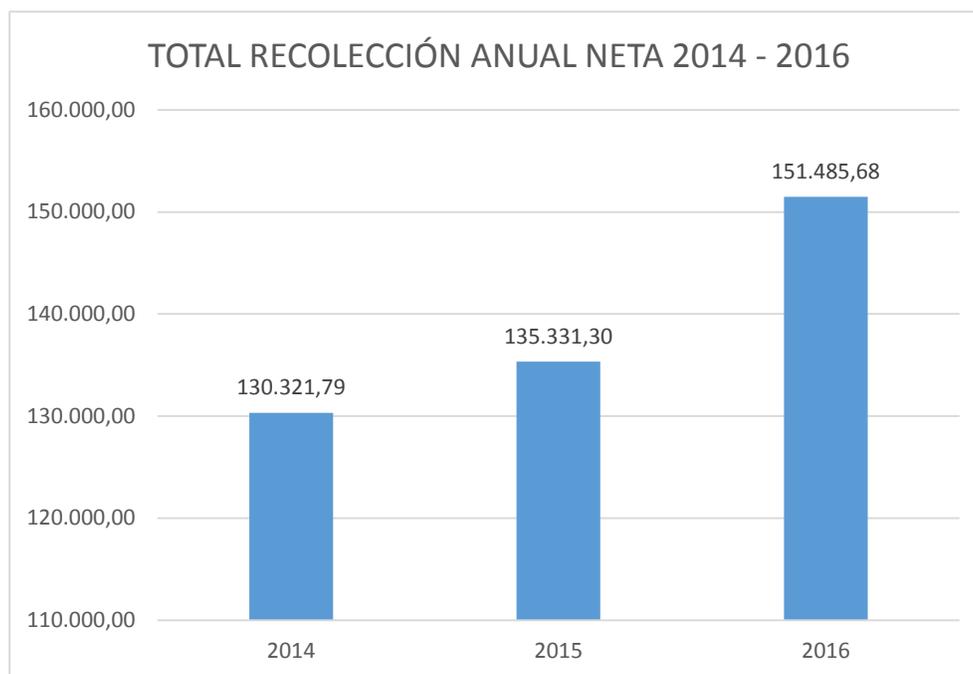


Figura 3. 2. Total recolección anual neta

(Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra (GAD - I), 2014)

3.3.3 Destino final de los aceites usados

Los aceites lubricantes usados que son recolectados por la empresa OXIVIDA CIA. LTDA., son enviados a la planta Industrial de UNACEM que, se encuentra ubicada en el km 71/2 vía Selva Alegre, en la Ciudad de Otavalo. Estos elementos son peligrosos para nuestra sociedad, por estos factores la empresa cementera ha presentado nuevos manejos para disminuir la contaminación de estos residuos, permitiendo dar una solución aceptable con un tratamiento de COPROCESAMIENTO, de acuerdo a la licencia Ambiental Emitida a través de una Resolución N°. 02-DPAI – 2015 de febrero del 2015 (Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra (GAD - I), 2014).

3.4 Observación en diferentes centros automotrices de la ciudad

Se formuló una encuesta hacia los propietarios y trabajadores de los diferentes centros automotrices para recopilar información real sobre el manejo y cuidado de los aceites usados, filtros y grasas lubricantes, su almacenamiento temporal y el lugar donde desempeñan el trabajo diario.

En la figura 3.3 se puede observar un buen almacenamiento y trato de los aceites usados y filtros, por parte de los trabajadores de la lubricadora. En este lugar de trabajo, los aceites son manejados de una manera aceptable y los filtros son almacenados por separado acorde a las normas ambientales vigentes.



Figura 3. 3. Recipientes de almacenamiento

En la figura 3.4 representa un centro automotriz de la ciudad, donde se observa el área de almacenamiento de los residuos sólidos y líquidos. Los filtros de aceite que son extraídos de los vehículos no son almacenados adecuadamente donde cuentan con depósitos muy pequeños que no abarcan en la totalidad según lo que generan en el día, además es importante señalar que estos residuos y contenedores no son aislados en relación de las diferentes áreas donde se encuentran los equipos con el lugar que desempeñan sus labores. Las grasas usadas que son extraídas

adecuadamente de los vehículos, son reutilizadas en otros sistemas menos exigentes según comento el propietario y los desperdicios lo envían al carro recolector de basura.



Figura 3. 4. Área de almacenamiento

En la figura 3.5 se puede visualizar el sistema de control de trampas de grasas, aceites y elementos sólidos de una mecánica automotriz, donde cuentan con este sistema que permite evitar el contacto de los residuos con la línea de alcantarilla, cuando se realiza trabajos en el lavado, lubricado de los vehículos y pulverización de los motores. Este centro automotriz cuenta con tanques herméticos para el almacenamiento de los residuos sólidos y líquidos en un cuarto designado y completamente aislado. Las grasas son elementos que se generan en pocas cantidades, por ello no son almacenadas para alguna empresa encargada, pero se recomienda tratar de dar soluciones a este problema, ya que no es tomado en cuenta en la ordenanza municipal vigente y es uno residuo similar a los aceites usados que pueden contaminar al ambiente.

El higiene y ordenamiento en las áreas que desempeñan su labor, son muestras que están cumplimiento según lo establecido por la ordenanza municipal vigente del municipio de la ciudad de Ibarra, donde las autoridades encargadas de la

conservación ambiental, le ha catapultado como una de las mejores lubricadoras de la ciudad, un ejemplo para los demás centros automotrices que estén dedicadas a este servicio.



Figura 3. 5. Sistemas de trampas de grasas

En la figura 3.6 se puede observar el área de almacenamiento de los residuos líquidos y sólidos que son extraídos de los vehículos cuando realizan su mantenimiento. En este centro automotriz a través de la encuesta realizada se observó un mal manejo de los aceites, filtros y grasas lubricantes por parte de los trabajadores que elaboran en él, donde se miró cantidades de aceite en el área donde desempeñan los trabajos de mantenimiento, elemento que es peligroso tanto para caminar y sufrir caídas como los efectos ambientales que puede causar.

En la parte de seguridad y manejo ambiental no es especificado, no cuenta con señalización de advertencia y peligro del taller mecánico (áreas de mantenimiento automotriz, áreas de almacenamiento temporal de los residuos y bodegas), y carencia de equipos de seguridad industrial (elementos de protección personal y botiquín de primeros auxilios).

Según la imagen a continuación se constata que cuentan con una trampa de aceite y grasas pero no es realizado un mantenimiento correspondiente que permita evitar a los residuos sólidos y líquidos ser recolectados y por consecuencia sean vertidos

a la red de alcantarilla, fomentándose así a la contaminación de aguas residuales subterráneas, ríos y al final puedan llegar al mar, donde es eminente la eliminación de las especies acuáticas.



Figura 3. 6. Sistema de trampas de grasas

En este centro automotriz según muestra en la figura 3.7, se observa el área de extracción del aceite y filtro, allí existe un recipiente en la parte baja que permite almacenar el aceite y también ser colocados los filtros para su respectiva destilación que después de un tiempo aproximado de 3 horas, tratando que se ha destilado la mayor cantidad del líquido lo llevan al área de almacenamiento de los residuos que es designado.



Figura 3. 7. Área de extracción del aceite y filtro

Este centro de lubricación es uno de los que han obtenido un reconocimiento por parte de las autoridades, por brindar un manejo adecuado y sustentable de los residuos que son generados en ello, donde cuentan con sistemas de seguridad personal por si existe accidentes y en la parte ambiental es notorio el ordenamiento y limpieza.

En la figura 3.8 se observa el área donde desempeñan los trabajadores y en ese lugar están aceites lubricantes que no ha sido extraídos correctamente. Es importante señalar que en el lugar de almacenamiento de aceites y filtros lo realizan de una manera no recomendada, son almacenadas en un lugar que no están protegido del sol y la lluvia. Las señales de advertencia no se encuentran visibles para las personas que ingresan a realizar los trabajos de mantenimiento respectivo en los vehículos.



Figura 3. 8. Área de trabajo y almacenamiento de residuos sólidos y líquidos

Según muestra la figura 3.9 se observa que es un centro automotriz muy cuidadoso en el aspecto de los aceites derramados y filtros usados, además el lugar de almacenamiento de estos elementos tóxicos es completamente aislado de las demás áreas.

Es uno de los centros automotrices que cumplen con todos los parámetros establecidos, las instituciones de la conservación del medio ambiente han nombrado como uno de los centros automotrices de mejor presencia, principalmente porque dan un cuidado respectivo a los residuos sólidos y líquidos.



Figura 3. 9. Cuarto de almacenamiento de líquidos y sólidos

3.5 Obtención de información de los centros automotrices

Para adquirir información de manera real y precisa sobre la generación y el manejo continuo de los aceites, filtros y grasas lubricantes en los diferentes centros de generación de los residuos, se diseñó una encuesta que contiene 20 preguntas y una entrevista que está conformada de 6 interrogantes.

3.5.1 Encuesta

La siguiente encuesta está dirigida a propietarios de centros automotrices (lubricadoras, lavadoras y mecánicas automotrices) aplicada con el fin de obtener información amplia sobre los manejos que le dan a los residuos sólidos y líquidos (aceites, filtros y grasas), elementos que son generados continuamente en grandes cantidades que, si no le dan su respectivo destino pueden convertirse en un gran problema para la humanidad.

3.5.2 Entrevista

La entrevista aplicada tiene el propósito de extraer información amplia del manejo los residuos sólidos y líquidos que deberían practicar, información que será un aporte para el desarrollo de la propuesta que se va a plantear en el trabajo investigativo.

3.5.2.1 Entrevista dirigida al propietario de centro automotriz Mundomotors

La entrevista fue dirigida al Ingeniero Ramiro Pinchao propietario del taller mecánico Mundomotors, para que brinde su propia opinión y las recomendaciones pertinentes sobre los manejos de aceites, filtros y grasas lubricantes que se generan diariamente.

1. Según su opinión ¿Cuáles son los elementos más contaminantes dentro del campo automotriz que provocan la destrucción del medio ambiente, a parte de las emisiones?

Los aceites usados de motores diésel y gasolina es uno de los factor que más contribuye e influyen en la contaminación del medio ambiente también con las emisiones de escape que lo realizan de manera constante, seguido de los fluidos de los frenos, los polvos provenientes del desgates de las pastillas y las zapatas de los frenos.

2. ¿Usted considera que la afectación en la salud de las personas y medio ambiente por parte del mal manejo de aceites, filtros y grasas lubricantes, es inevitable?

Es inevitable que se afecte a las personas y medio ambiente, pero se puede minimizar el impacto continuamente, a través del uso de equipos de protección (mascarillas, guantes, overol, botas, etc.) y hacia el medio ambiente sería posible reutilizando los aceites usados de mejor manera y en menor cantidad, además con un manejo y almacenamiento responsable.

3. Las buenas prácticas en varios centros automotrices ayudan a tener un ambiente menos contaminado y saludable ¿Usted como contribuiría para disminuir el impacto generado por, filtros y grasas lubricantes?

Las buenas prácticas sobre el manejo de los aceites, filtros lubricantes usados, para evitar que sean derramados al piso se necesita la ayuda de máquinas sofisticadas para este trabajo. Utilizar envases herméticos para el manejo de aceites y grasas para ser entregados a la empresa recicladora OXIVIDA LDA. Es importante contar con elementos absorbentes para que en caso de existir derrames proceder a extraer lo más pronto posible para evitar su propagación.

4. ¿Está usted de acuerdo con el manejo de aceites, grasas lubricantes en los centros automotrices de la ciudad de Ibarra? ¿Por qué?

No, porque varios lugares que están dedicados al trabajo automotriz de la ciudad según se ha observado, no cuentan con envases herméticos para aceites y fluidos contaminantes, además no tienen un lugar que sea aislado con las instalaciones de mantenimiento y extracción de residuos que garanticen desarrollar buenas prácticas. Las grasas lubricantes después de extraer del vehículo lo guardan en fundas plásticas que al final lo envían en los carros recolectores de basura.

5. Según su criterio ¿Cuáles son los procedimientos principales que deberían hacer los propietarios y trabajadores en los centros automotrices para disminuir los efectos contaminantes?

Seguir el parámetro de seguridad según reglamentos del trabajador y su equipo de protección personal, los principales pasos que se sugiere son los siguientes:

1. Un equipo de protección personal
2. Bomba de succión de aceite
3. Tener un lugar aislado para el uso de químicos y elementos de absorción de líquidos en caso de derramarse al piso el aceite.
4. Equipos de limpieza.
5. Al finalizar la labor, dejar todos los equipos en su lugar de inicio.

6. ¿Según su criterio, Ud. cuanta cantidad cree que es desperdiciado en cada cambio de aceite y cuantos vehículos ingresan a diario a su centro automotriz?

Las cantidades de líquidos que suelen ser derramadas en cada cambio de aceite y filtros es incalculable debido a que no va a existir las mismas herramientas de extracción en los diferentes centros automotrices de la ciudad. Se puede aproximar que un 0.5 a 1% de galón de aceite no es recolectado por diferentes aspectos (filtro, extracción del aceite del motor, almacenamiento, fugas en el sistema, entre otros). La cantidad de vehículos que llegan diariamente es variable, debido a que hay días donde ingresan en pocas cantidades (3, 4) y días que aumentan (10, 12), esto puede disminuir e incrementar según el buen trato que se brinda.

3.5.2.2 Entrevista dirigida al propietario del centro automotriz Max Motors

La entrevista fue dirigida al Ingeniero Jorge Fraga propietario del taller mecánico Max Motors para conocer su opinión sobre el manejo de los elementos tóxicos (aceites, filtros y grasas lubricantes) y las alternativas recomienda.

1. Según su opinión ¿Cuáles son los elementos más contaminantes dentro del campo automotriz que provocan la destrucción del medio ambiente, a parte de las emisiones?

Todos los líquidos y fluidos que se generan en un centro automotriz son peligrosos para la salud de las personas, el más contaminante en la actualidad sin duda es el aceite de motor, caja de velocidades y diferencial seguido por partículas que se desprenden en los sistemas de frenos.

2. ¿Usted considera que la afectación en la salud de las personas por parte del mal manejo de aceites, filtros y grasas lubricantes, es inevitable?

Es fundamental brindar un buen trato a estos residuos porque, a un tiempo dado puede producir enfermedades severas y mortales; el causante puede ser la no

utilización del equipo de protección personal cuando realizan trabajos que están en contacto con los residuos.

3. Las buenas prácticas en varios de los centros automotrices ayudan a tener un ambiente menos contaminado ¿Usted como contribuiría para disminuir el impacto que genera por, filtros y grasas lubricantes?

Seguir los parámetros de manejo adecuado según indica en la ordenanza municipal y medio ambiente, también contar con un lugar de acopio de estos residuos que sean aislados y cerrados para ser almacenado temporalmente hasta entregar a la empresa recicladora encargada.

4. ¿Está usted de acuerdo con el manejo de aceites, grasas lubricantes en los centros automotrices de la ciudad de Ibarra? ¿Por qué?

Estoy en completo desacuerdo con la mayoría de talleres porque, todos no cumplen con las leyes ambientales propuestas por las autoridades de la ciudad y lo que saben hacer es verter en las vías públicas o en la alcantarilla, además no cuentan con un espacio aislado para el almacenamiento temporal de los aceites, filtros y grasas lubricantes. Las grasas que son generadas son elementos que menos se ha regulado, pero en realidad sus efectos son de gran alcance contaminante.

5. Según su criterio ¿Cuáles son los procedimientos principales que deberían hacer los propietarios y trabajadores en los centros automotrices para disminuir los efectos contaminantes?

Seguir los parámetros de seguridad laboral, los principales pasos a seguir según recomendaciones generales por conocimiento son:

1. Extraer el lubricante en envases especiales.
2. Utilizar herramientas y equipos adecuados.
3. Contar con elementos absorbentes para limpiar los líquidos derramados.
4. Utilizar equipo de protección personal.

6. ¿Según su criterio, Ud. cuanta cantidad cree que es desperdiciado en cada cambio de aceite y cuantos vehículos ingresan a diario a su centro automotriz?

La cantidad de aceite que puede regarse a la superficie es inevitable sino se cuenta con sistemas de succión y extracción. En la actualidad existe mayor control en la parte ambiental en relación a años anteriores, así que es recomendable no producir mayores derrames de líquidos al suelo. Se podría mencionar que un 0.5% de aceite por cambio se derramaría a la superficie, contando que en el filtro existe una gran cantidad de líquido.

Sobre los vehículos que ingresan semanalmente, es inapropiado dar una cantidad exacta debido a que hay días que ingresan con mayores averías y anomalías que toman más tiempo en reparar los daños. Se podría estimar que en el día ingresan de 10 a 15 vehículos aproximadamente sacando un promedio general de días feriados y días laborales.

3.6 Análisis cualitativo y cuantitativo de la encuesta realizada

Mediante el estudio realizado sobre el manejo y almacenamiento temporal de aceites y filtros en las diferentes lubricadoras y talleres mecánicos en la ciudad de Ibarra, se obtuvo resultados pocos satisfactorios en varios de ellos, donde los inconvenientes presentes son los siguientes; no cuentan un sistema de trampa de aceite para la separación respectiva del agua con los metales presentes, además los tanques de almacenamiento son limitados, la infraestructura no es la adecuada para realizar trabajos con seguridad ambiental, la señalización de prevención y seguridad de riesgos laborales no visibles o se encuentran en lugares no recomendados.

Es importante mencionar que el aceite al ser un elemento líquido puede recorrer con facilidad en la superficie en grandes longitudes y llegar a aguas residuales, fuentes vitales y en el suelo puede afectar a las plantas, animales y seres que viven en ello.

3.6.1 Tabulación de la encuesta

La encuesta realizada a los centros automotrices de la ciudad de Ibarra brindó la a información necesaria para en lo posterior hacer la respectiva interpretación sobre las respuestas obtenidas en las preguntas planteadas.

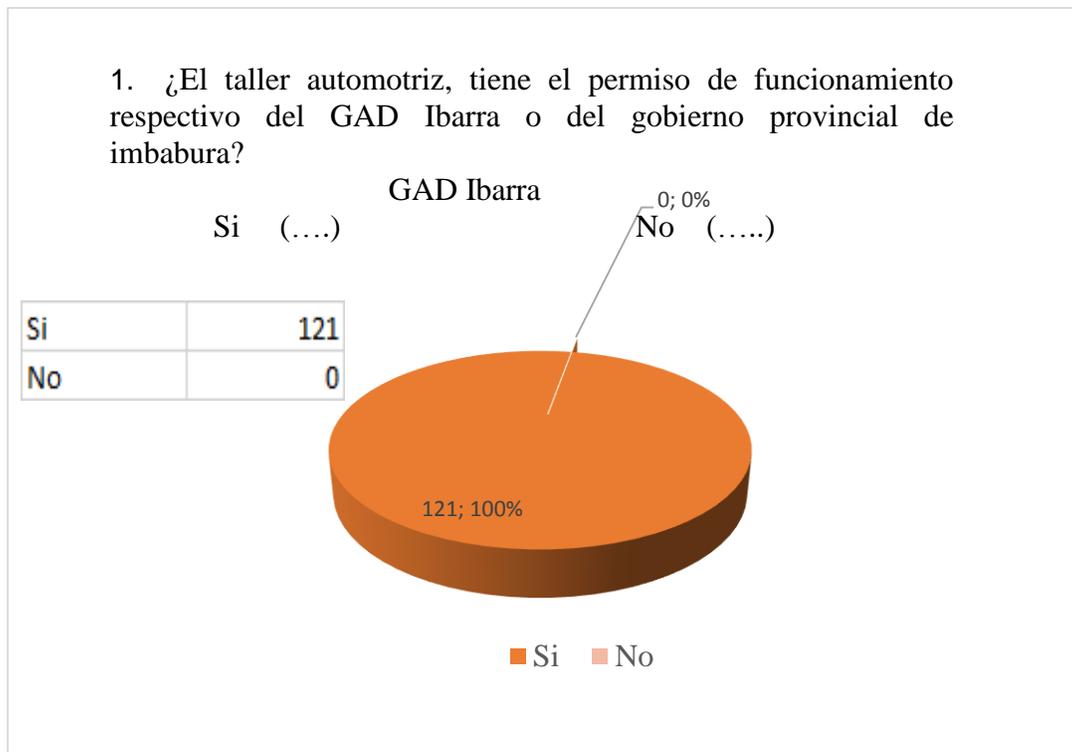


Figura 3. 10. Permiso de funcionamiento del GAD - I.

Conclusión: En la figura 3.10 muestra gráficamente el porcentaje de la encuesta realizada a propietarios y trabajadores de las lubricadoras, lavadoras y mecánicas automotrices. Del 100% de personas encuestadas, todas señalan que tienen el permiso de funcionamiento vigente de parte del Municipio, caso contrario no podían seguir elaborando.

Al analizar los resultados obtenidos muestra que, las diferentes entidades encargadas al manejo de estos residuos tóxicos señalan al GAD Ibarra como la Institución encargada de dar permisos de funcionamiento. Es importante señalar

6. ¿En su centro automotriz, la inspección por partes de las autoridades encargadas sobre el almacenamiento de aceites usados, filtros y grasas lubricantes lo realizan?

Quincenal (.....)
 Mensual (.....)
 Trimestral

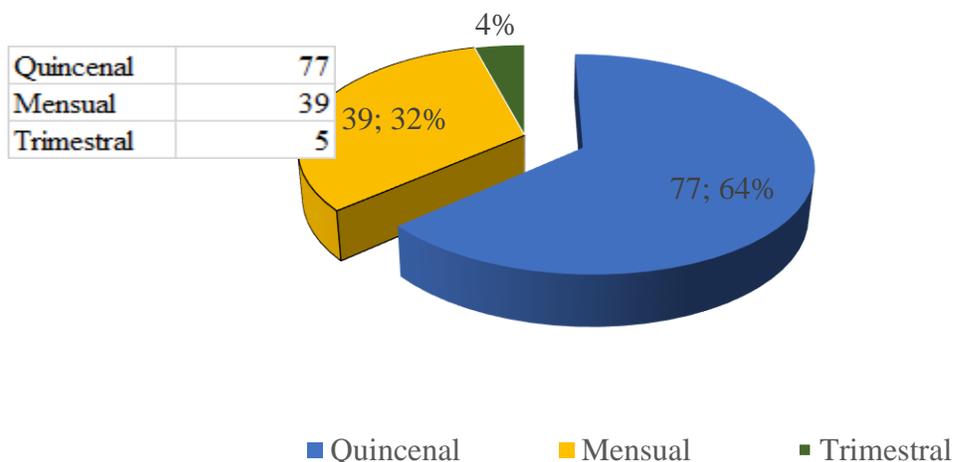


Figura 3. 15. Inspección por parte de las autoridades encargadas

Conclusión: En la figura 3.15 se observa los resultados de la encuesta realizada a propietarios de Lubricadoras y Talleres mecánicos; del 100% de encuestados el 64% señalan que quincenalmente realizan la inspección para su respectivo proceso (recolección de residuos líquidos) por parte la empresa recolectora encargada y mantiene un convenio con el municipio, el 32% aseguran que la inspección lo realizan mensualmente y el 4% indican que si han llegado a recolectar de forma trimestral sobre el almacenamiento y trato de estos elementos tóxicos por su poca cantidad generada.

Es importante señalar que la recolección de los residuos líquidos lo realizan de acuerdo a la cantidad de aceites que son generados continuamente, es decir si sobre pasan una cantidad de 55 galones de generación mensualmente lo realizan 2 a 3 veces en el mismo.

Conclusión: La figura 3.17 indica gráficamente los resultados de la pregunta encuestada; el 100 % de la población señala que existe una empresa encargada de aceite y filtros que es Oxivida Cia. Ltda., la cual se encarga de recolectar de forma continua según la cantidad generada por los diferentes centros automotrices que se encuentran en la ciudad de Ibarra y el destino final de los aceites y filtros es incierto, solo manifestaron que son enviados a la industria de cemento UNACEM - Otavalo.

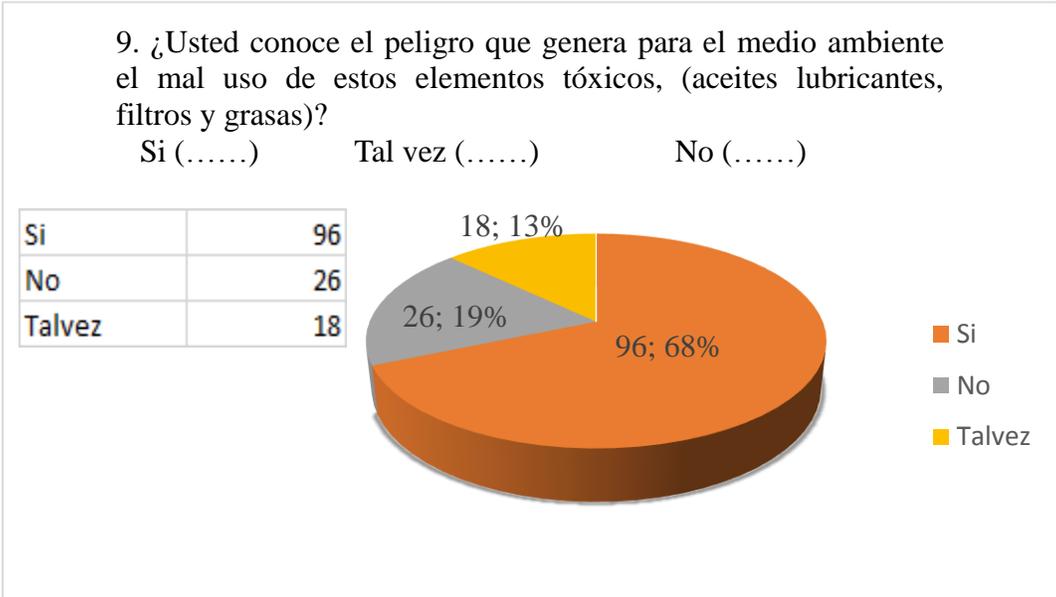


Figura 3. 18. Peligro para el medio ambiente sobre el mal uso de residuos

Conclusión: Como se muestra en la figura 3.18, los resultados de la pregunta realizada; el 68% señalan que tienen un conocimiento básico sobre lo peligroso que es al estar en contacto con los aceites, filtros y grasas lubricantes. El 19% no conocen el efecto que puede causar al o tener un adecuado almacenamiento de estos elementos sea por falta de comunicación. El 13% tienen un bajo conocimiento sobre las enfermedades que pueden provocar al no tener las respectivas precauciones de manipulación. Cuando las personas están en contacto permanente con estos residuos peligrosos, pueden adquirir enfermedades cancerígenas en el sistema respiratorio y la piel, provocándoles la muerte en años más tarde.

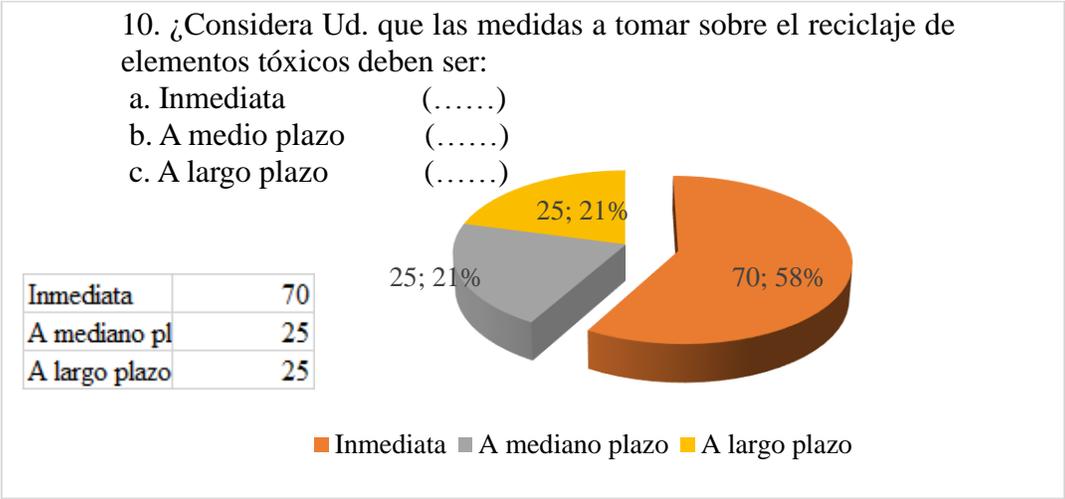


Figura 3. 19. Medidas a tomar sobre el reciclaje de los residuos tóxicos

Conclusión: En la figura 3.19 se puede observar del 100% encuestado; el 58% consideran que las medidas a tomar sobre el reciclaje de estos elementos (aceites, filtros y grasas lubricantes) deben ser de manera inmediata. El 21% consideran que se debe realizar cambios a mediano plazo y reciclar estos elementos tóxicos. El porcentaje restante señala que se debe tomar en cuenta las medidas de seguridad y reciclaje a un largo plazo para evitar malos diseños del sistema además la economía no alcanza para hacer cambios rotundos de manera inmediata.

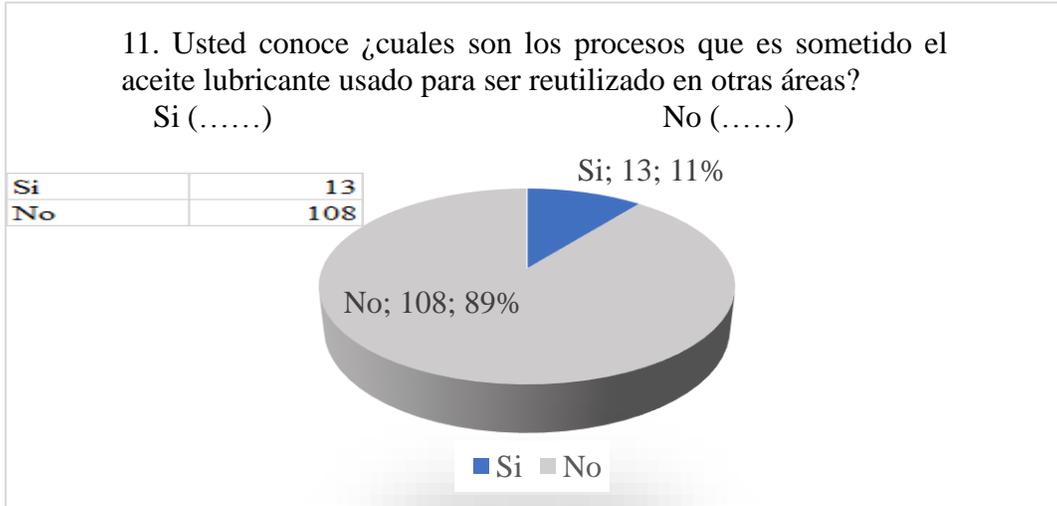


Figura 3. 20. Procesos que es sometido el aceite usado

Conclusión: Según los datos obtenidos de la encuesta; el 89% de los encuestados desconocen sobre los procesos que son sometidos los aceites después de ser recolectados de las diferentes tecnicentros automotrices. El 11% tienen un ligero conocimiento del destino final de estos elementos, para volverlos en aceites reutilizables en otras áreas que sean de menor tolerancia y exigencia, especialmente de menor calidad, debido a que estos aceites podrían tener menor tiempo de vida útil por no contar con las propiedades originales.

Con un manejo sustentable cuando son recolectados los aceites, filtros y grasas automotrices, se mejoraría la calidad de vida de todos los seres vivos que se encuentran en el medio y con varios procesos de alta calidad que sean sometidos, se estaría aportando con un desarrollo tecnológico y viable en nuestra sociedad.

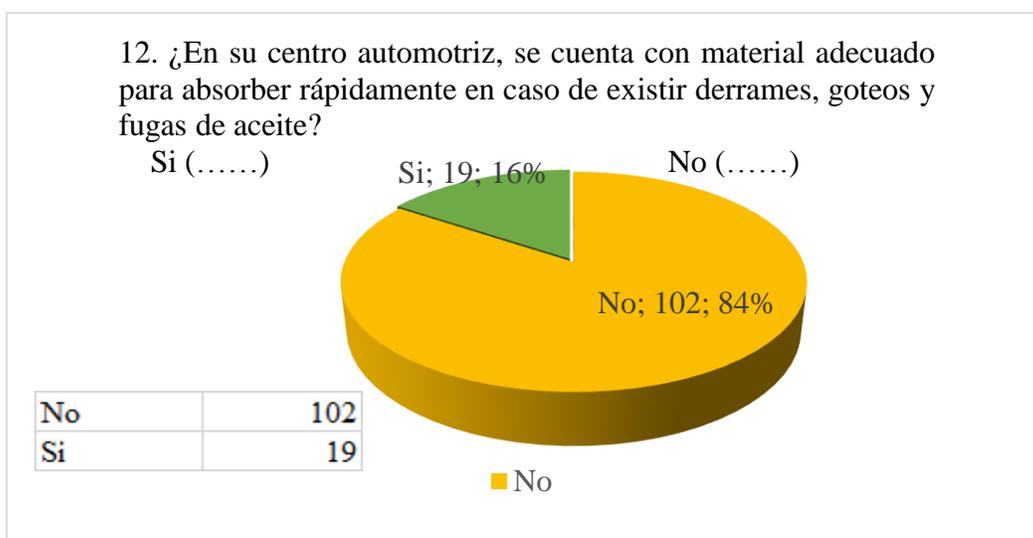


Figura 3. 21. Cuentan con materiales absorbentes

Conclusión: En la figura 3.21 indica los resultados de la encuesta en porcentajes las cuales fueron realizadas en los diferentes centros automotrices; el 84% de las personas encuestadas señala que no cuentan con material absorbente recomendado, solo cuentan con elementos de uso común como son: arena, aserrín y guaiques. El 16% mencionan que, si tienen material absorbente, entre ellos están las toallas y detergentes que evitan la dispensación en el suelo.

Conclusión: Según la encuesta realizada la mayoría de talleres mecánicos y lubricadoras cuentan con un lugar ordenado, es allí que se encuentran con tanques clasificados para su correcto almacenamiento temporal.

El 80% señala que cumplen con este parámetro de almacenamiento clasificado, evitando confusiones al momento de añadir más elementos (agua, aceite, detergentes, entre otros). El 28% no tienen un lugar dirigido especialmente para su almacenamiento ordenado, o tienen un espacio reducido que no les permite tener un área destinada a las diferentes producciones, ocasionando diferentes malestares en sus trabajadores.

Los inconvenientes más frecuentes que se presentan en varios lubricadoras y mecánicas son: el espacio para efectuar las diferentes labores, pérdida de tiempo, confusiones e accidentes. Un lugar ordenado y limpio permite tener un ambiente saludable que brinde confianza y seguridad, logrando generar un mejor desempeño en las actividades que realizan diariamente. Las diferentes áreas deben contar con una buena imagen e higiene.

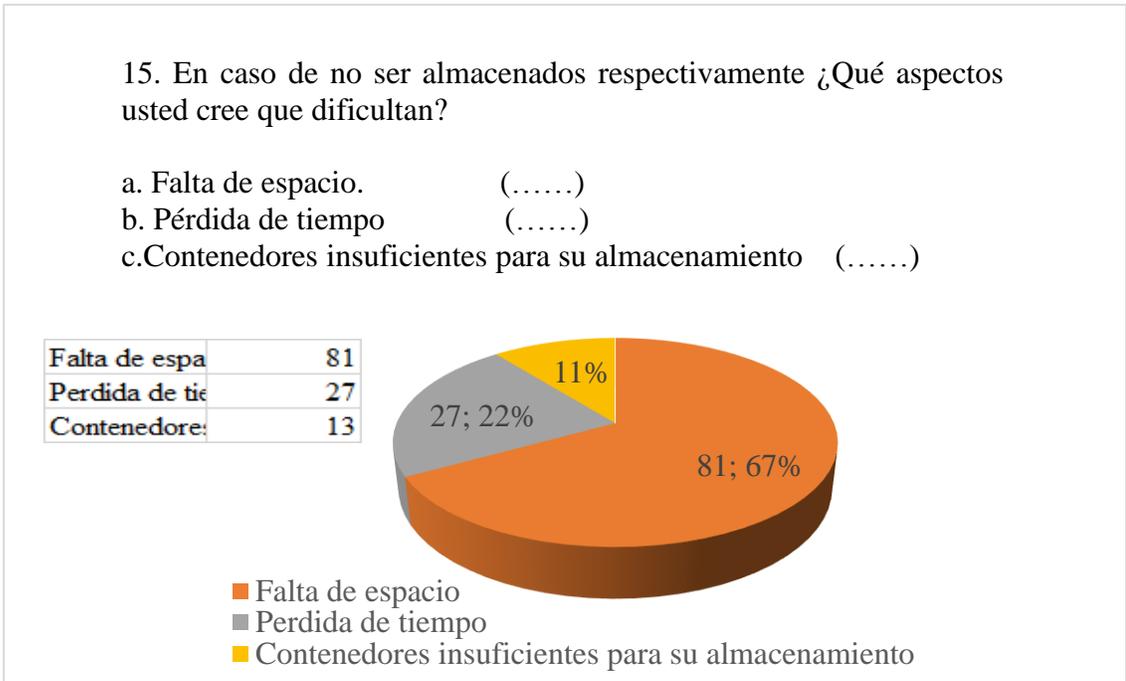


Figura 3. 24. Aspectos que dificultan para ser almacenados correctamente

Conclusión: En la figura 3.24 se observa los datos recolectados sobre la encuesta hacia las 121 entidades que están dedicadas al manejo diario de aceites, filtros y grasas lubricantes, estos elementos tóxicos son generados en grandes cantidades. El 67% de encuestados mencionan a los aspectos que interfieren para ser almacenados correctamente, el lugar es demasiado pequeño y elementos de almacenado no son aptos. El 22% no cuentan con contenedores lo suficiente grandes y manejan elementos pequeños de poca capacidad de almacenamiento. El 11% creen que es una pérdida de tiempo estar almacenamiento en un solo contenedor de gran capacidad y después para ser transportado suele ser dificultoso. Es importante que los centros automotrices garanticen un almacenamiento ordenado en depósitos amplios y de gran capacidad para evitar inconvenientes de sobrellenado y vertidos inapropiados; pero es recomendable fijarse primeramente en las diferentes etiquetas, donde se encuentran los datos técnicos.

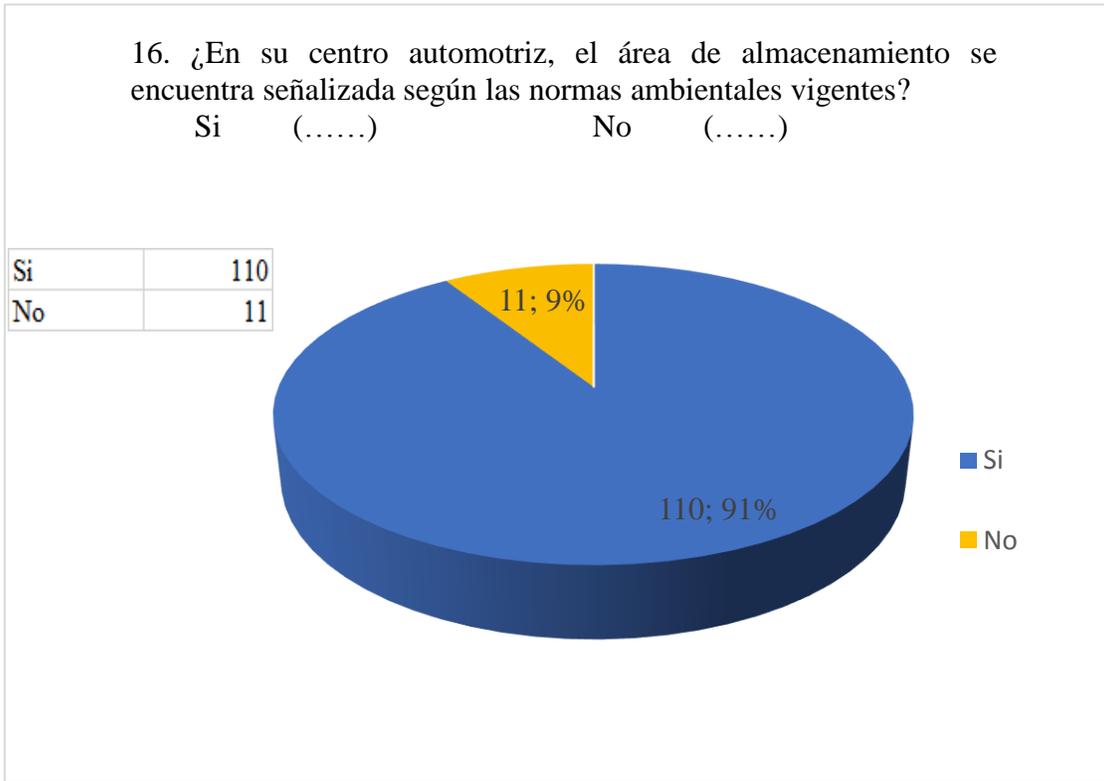


Figura 3. 25. Señalética según normativas

Conclusión: Del 100% de propietarios encuestados de los diferentes centros automotrices, el 91% indican que sus lugares de almacenamiento de aceites y filtros no cuenta con la respectiva señalización. El 9% si cuenta con una señalización u seguimiento al respectivo lugar de almacenamiento de aceite, filtros usados. Varios centros automotrices no cuentan con la señalización de seguridad respectiva, las autoridades encargadas del manejo y cuidado de residuos peligrosos no hacen un seguimiento permanente para la aplicación de sanciones establecidas por el incumplimiento.

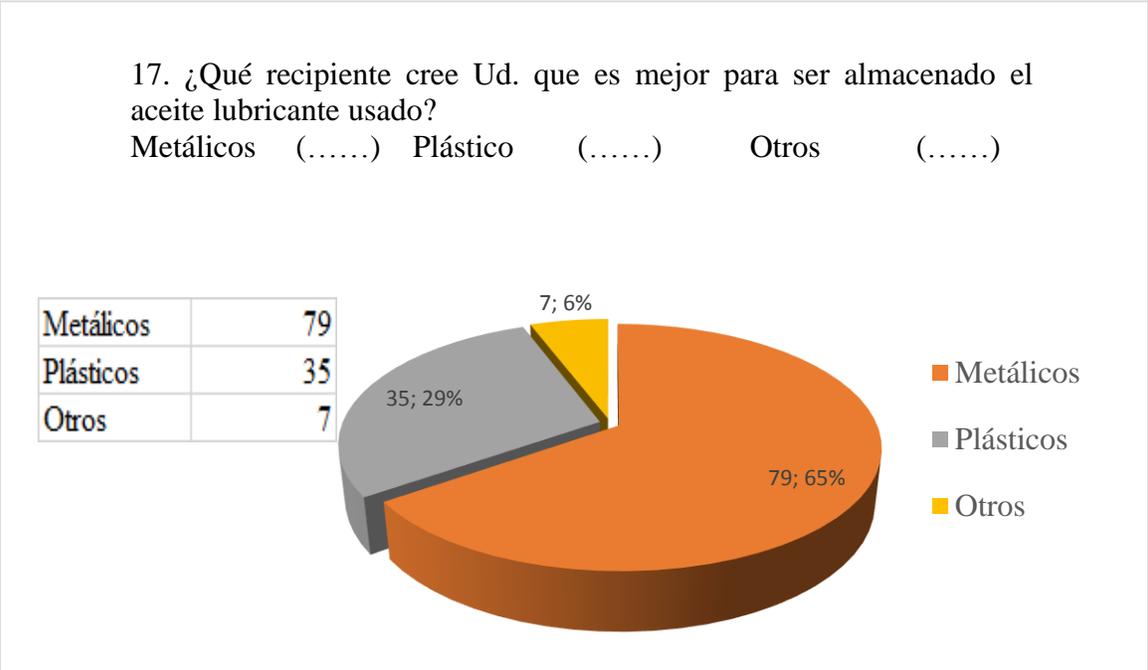


Figura 3. 26. Elementos para almacenar los residuos

Conclusión: Del 100% de los encuestados, el 65% está de acuerdo con utilizar contenedores metálicos para el almacenamiento por ser más seguros y mayor tiempo de vida útil. El 29% muestran un interés en la utilización de contenedores de plástico para evitar oxidaciones del metal hacia el aceite y el 6% indican que se debe utilizar recipientes de material especial para evitar inflamaciones. Es importante utilizar tanques herméticos para el almacenamiento temporal.

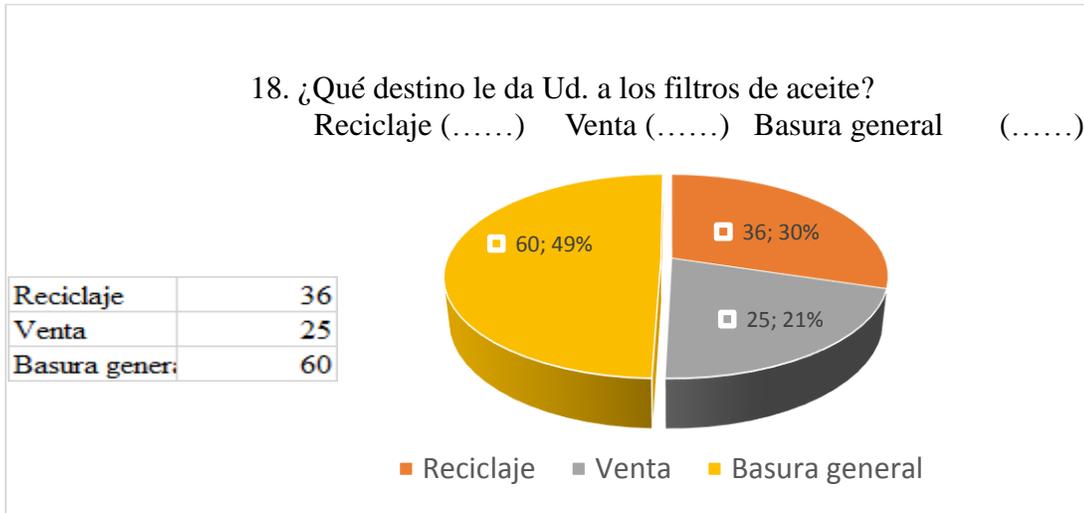


Figura 3. 27. Destino de los aceites usados

Conclusión: Del 100% de personas encuestados, el 30% reciclan los filtros de aceites almacenándolos en lugares junto a los aceites para enviarlo a la empresa recicladora OXIVIDA CIA LDA. El 50% lo envían en la basura general. El 20% lo venden a personas que necesitan en diferentes áreas agrícolas, además ha personas que viven en lugares lejos de la ciudad en con fines desconocidos.



Figura 3. 28. Capacitaciones sobre los riesgos ambientales

3.6.2 Análisis general de la encuesta realizada

Después de haber realizado la encuesta que fue dirigida a propietarios de los diferentes centros automotrices en la ciudad de Ibarra, se encontró inconvenientes y malos manejos con los aceites, filtros y grasas provenientes del automotor; en varios de ellos no cuentan con un área de almacenamiento temporal de los residuos y que esté completamente aislado de las otras áreas de mantenimiento, almacenamiento de maquinarias y equipo de trabajo.

En las diferentes áreas de trabajo existen líquidos derramados en grandes cantidades, lo cual puede ser perjudicial en la salud del personal que elaboran continuamente ocasionando enfermedades respiratorias y de piel.

Varias de las lubricadoras están sujetas a la reglamentación ambiental establecida y ordenanza municipal pero la mayoría no cumplen la reglamentación; no cuentan con el sistema de trampas de grasas, aceites y elementos sólidos para la separación respectiva cuando son extraídos de los vehículos. Las fichas técnicas de los tanques de almacenamiento son esquivas en varias entidades automotrices.

Un buen plan de manejo de los aceites, filtros y grasas lubricantes, es importante que lo practiquen en los locales automotrices que están dedicados a brindar este servicio. Nuestro ecosistema es único y no puede ser destruido por malos manejos de los residuos tóxicos.

3.6.3 Análisis general de la entrevista

La empresa pública municipal de telecomunicaciones, agua potable, alcantarillado y saneamiento de la ciudad de Cuenca publica en su página, que un litro de aceite usado, puede llegar a formar una mancha de $4.000 m^2$ (Empresa Publica Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA EP), 2017, pág. 3).

El personal que fue entrevistado menciona que en cada cambio de aceite es desperdiciado alrededor del 0.05 a 0.10% de galón (1galón= 3.78L). Tomando en consideración por vehículo al realizar un cambio de aceite, se extrae un galón de aceite aproximadamente. Además, en un centro automotriz (lavadora, lubricadora y

mecánica) ingresan un valor promedio de 10 vehículos por día, llegando a considerarse que, por cada cambio de aceite suele desperdiciarse una gota de aceite por más cuidado que se tenga.

El aceite al acumularse en el suelo representa un peligro para la vida micro-orgánica y las plantas impidiendo la germinación de nuevas especies. También el aceite por infiltración puede llegar hacia las aguas subterráneas provocando la disminución en la calidad del suelo y alteración en las propiedades físicas.

3.6.4 Análisis del aceite vertido al suelo en los años 2014 - 2016

Para hacer un análisis se tomó referencia de los años: 2014, 2015 y 2016, sobre el aceite usado que fue recolectado por la empresa encargada, tomando en cuenta de la entrevista realizada a los 2 propietarios de los centros automotrices, que el 0.05% de los líquidos son derramados al suelo accidentalmente o por no contar con el equipo necesario para la extracción.

Tabla 3. 5. Cantidad de aceite derramado al suelo en el año 2014, 2015 y 2016

Año	Recolección total aceite usado (galones)	0.5 % aceite derramado por galón	Total % de aceite no recolectado (galones)
2014	130.321,79 galones	0.5 %	65,16 galones
2015	135.331,30 galones	0.5 %	67,66 galones
2016	151.485,68 galones	0.5 %	75,74 galones

(Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra (GAD - I), 2014)

Sumando las cantidades de aceite usado que en teoría no fueron recolectadas durante los 3 últimos años, daría un valor aproximadamente de 208,56 galones; estas cantidades de líquidos ocasionarían una contaminación de gran escala en nuestra ciudad. Ante esto es importante realizar cambios rotundos en el sistema de manejo de los aceites, filtros y grasas lubricantes, para evitar llegar a estos valores de aceites vertidos en el suelo que serían incontrolables en nuestro medio en años siguientes.

3.6.5 Análisis del aceite derramado en el agua en el año 2014

Una gota de aceite usado cuando se efectúa un cambio en el vehículo puede contaminar alrededor de mil litros de agua, convirtiéndose en no apto para el consumo humano y animal, agua que podría satisfacer las necesidades de cinco personas en un día (Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA EP), 2017, pág. 3)

Aplicando la siguiente ecuación, podremos obtener un resultado de cuanto se podría contaminar con el aceite vertido en el agua y los efectos negativos que alcanzaría si realizan malas prácticas en los diferentes centros automotrices.

Datos:

a= aceite usado derramado

d= 1 día

g= número de gotas

v= 10 vehículos promedio ingresan en un centro automotriz en los 121 centros automotrices (año 2014).

$$a = (g) \times (d) \times (v) \quad (1)$$

$$a = (10) \times (1) \times (10) = 10 \text{ gotas / día}$$

$$a = (10) \times (121) = 1210 \text{ gotas/día}$$

Para obtener el resultado de las personas que saldrían afectadas diariamente si llegan a ingerir aguas contaminadas por aceites usados, se utiliza la siguiente ecuación para conocer la cantidad.

Datos:

c= 5 personas/día.

a= 1210 gotas/día (aceite usado derramado, en 121 centros automotrices).

p= personas que consumirían.

$$p = (a)x(c) \quad (2)$$

$$p = (1210 \text{ gotas/día})x(5 \text{ personas})$$

$$p = 6050 \text{ persona / día}$$

La ecuación (2) indica que 6.050 personas por día serán contaminadas en la ciudad de Ibarra, en caso que el aceite usado se derrame a la superficie y lleguen a aguas subterráneas, ya que estos líquidos vitales son extraídas para el consumo humano y animales.

En conclusión, estos datos son analizados en un día de trabajo en los 121 centros automotrices que fueron registrados en el año 2014. La cantidad de centros automotrices si le multiplicamos por 360 días (año), saldrán un valor extremadamente elevado y de alcance incontrolado si no se hace un manejo adecuado.

Si en todas estas instituciones existen desperdicios de líquidos hacia la superficie, se contaminaría grandes cantidades de aguas y miles de personas serían afectadas, generándose así un costo elevado a la empresa de agua potable en volverla a tratar las fuentes vitales contaminadas y convertirlas en aptas para el consumo de los seres vivos.

CAPITULO IV

4. PROPUESTA: PROCESOS Y RESULTADOS

4.1 Propuesta dirigida al GAD-I sobre el manejo de aceites filtros y grasas

La propuesta que se elaboró está dividida en dos partes; el diseño de un centro automotriz modelo donde constan con áreas de mantenimiento de vehículos y los respectivos equipos de manejo de los residuos sólidos y líquidos (aceites, filtros y grasas) con los parámetros de seguridad laboral de los trabajadores y clientes. La otra parte de la propuesta es el incentivo que podría ser cancelado por parte del GAD-Ibarra hacia los centros automotrices de la ciudad por la recolección de los aceites usados que son generados.

4.1.1 Diseño de un centro automotriz modelo

Para el diseño del centro automotriz modelo (lubricadora, lavadora y mecánica), se basó en las normas NTE INEN 2266:2013 Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos; en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Según los parámetros de seguridad que se encuentra establecido en el reglamento de los trabajadores, brinda tener una distribución de las áreas de trabajo, los elementos y máquinas de manipulación; conllevando así a evitar accidentes laborales en el personal de trabajo.

Los elementos de manipulación (máquinas, herramientas y equipos de trabajo) y los residuos tóxicos (aceites, grasas y filtros), deben encontrarse separados en diferentes áreas y a cierta distancia por higiene y seguridad de las personas, equipos tecnológicos e infraestructura. El cuidado de la salud personal debe ser lo primordial, el cual debe estar regido en las normativas ambientales, debido a que los residuos (aceites usados, filtros y grasas lubricantes) tienen un alto grado de

volatilidad, inflamabilidad y toxicidad, donde sus efectos serian graves si llegan a producirse estos fenómenos. Ver anexo 4. Sobre el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.

El centro automotriz modelo que se observa en la figura 4.1 fue realizado en el programa sketchup, el cual permite elaborar diseños como: entornos de arquitectura, diseño industrial, ingeniería civil y diseño escénico, permitiendo una mayor facilidad para su realización de imágenes en 3D y una clara visibilidad al momento de ser presentado el trabajo final.

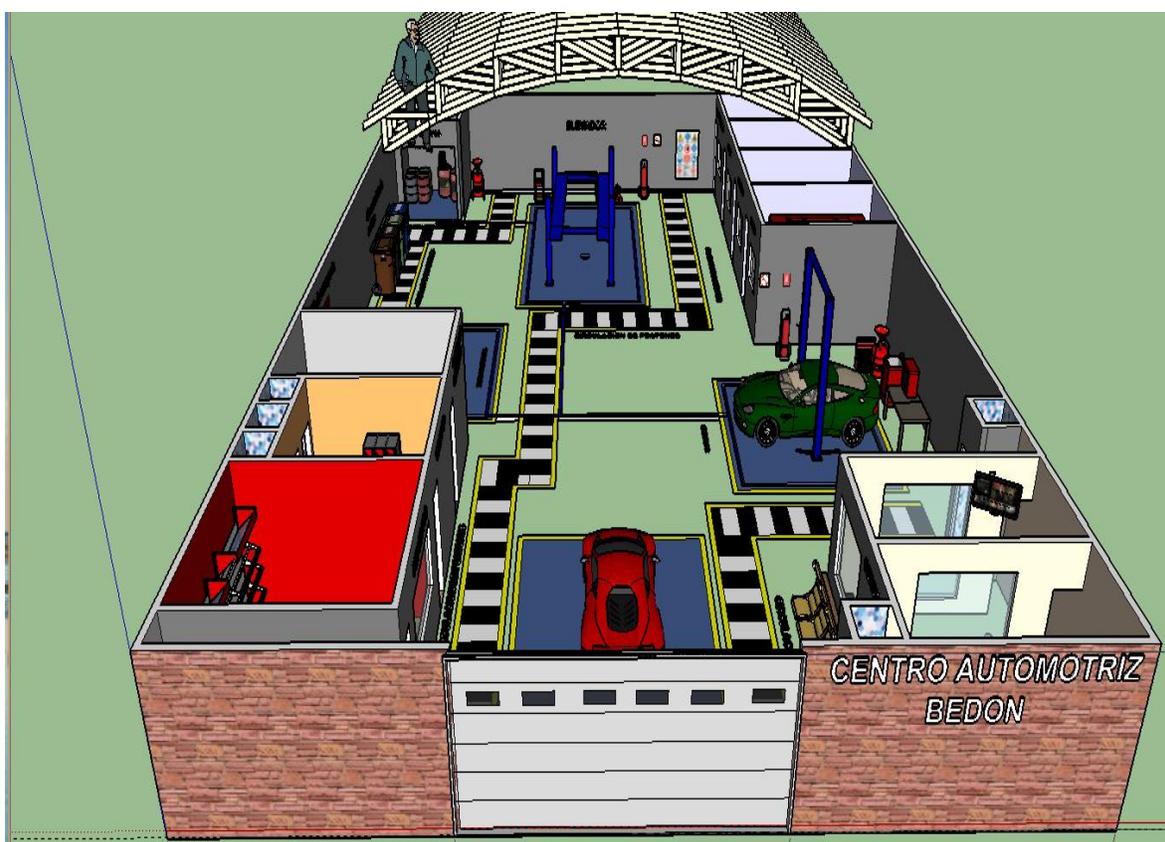


Figura 4. 1. Centro automotriz modelo

Se puede mirar que las áreas que lo constituyen están señalizadas respectivamente para que el personal q labora y los clientes que ingresan en él, no sufran incidentes inesperados por falta de información en los lugares propensos a ser accidentados.

En la figura 4.2 se puede observar el centro automotriz de vista superior, allí se encuentran los componentes que lo conforman.

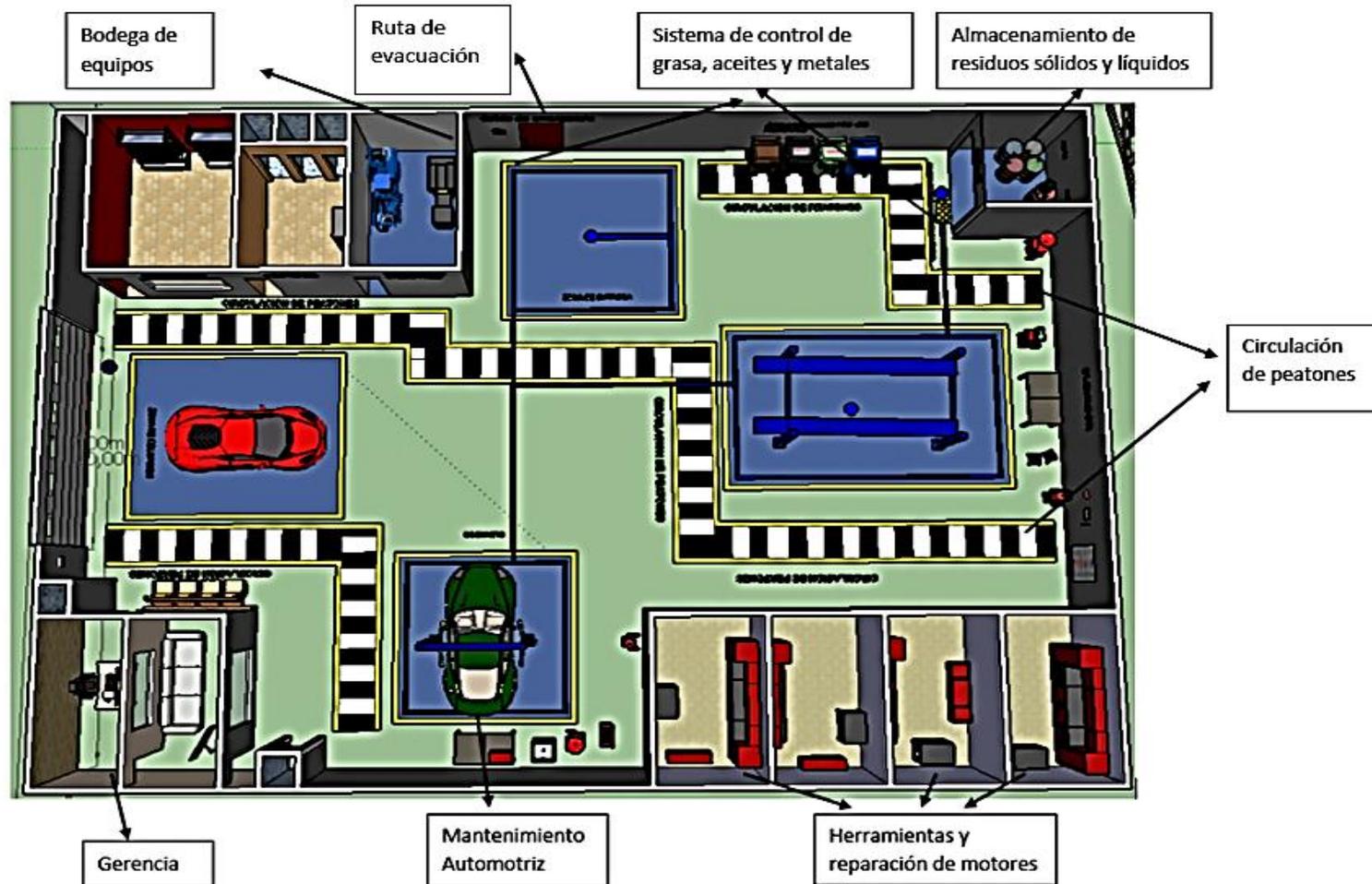


Figura 4. 2. Vista superior

Las clasificaciones de las áreas son diseñadas para el respectivo trabajo y empleo de equipos tecnológicos los cuales permiten maniobrar con facilidad los respectivos elementos mecánicos. Además, se encuentran la respectiva señalética de seguridad laboral.

En la figura 4.3 se puede observar las diferentes áreas establecidas para los trabajos a efectuar.



Figura 4. 3. Centro automotriz modelo

El área de diseño del centro automotriz modelo cuenta con un área de $560 m^2$ y las dimensiones son: $28 m^2$ de longitud y $20 m^2$ de ancho. Con este espacio creado se considera que es adecuado para el implemento del taller automotriz con sus respectivas áreas de trabajo, donde constan las siguientes:

Área 1: Gerencia y sala de espera.

Área 2: Recepción de vehículos.

Área 3: Mantenimiento de vehículos (elevador 1).

Área 4: Cuarto de bodega, equipos eléctricos, motores, cajas y prensas.

Área 5: Repuestos, vestidores (baño, ducha y vestidor) y maquinas (compresor, extractor de aceites, gatos hidráulicos etc.).

Área 6: Lavado y lubricación.

Área 7: Entrega de vehículos.

Área 8: Almacenamiento de residuos sólidos y líquidos (aceites, filtros y grasas).

En la figura 4.4 muestra el área de almacenamiento temporal de los residuos tóxicos (aceites, filtros y grasas), es un cuarto que se encuentra aislado y protegido para que las demás áreas donde se encuentran máquinas y equipos inflamables tengan contacto y se produzca algún fenómeno imprevisto, además se encuentra el sistema de trampas de grasas, aceites y elementos sólidos, que permite su separación.



Figura 4. 4. Área de almacenamiento de residuos sólidos y líquidos

4.1.1.1 Áreas y ubicación de elementos del centro automotriz

“La construcción, reforma o modificación sustancial que se realicen en el futuro de cualquier centro de trabajo, deberá acomodarse a las prescripciones de la Ley y del presente reglamento” (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2012, pág. 14).

En la tabla 4.1 se encuentran los elementos que deben estar en un centro automotriz y deben cumplir con las especificaciones que señala en el reglamento.

Tabla 4. 1. Elementos del centro automotriz según el decreto ejecutivo 2393

Elementos	Dimensiones
Pasillos	<p>La Separación entre maquinas u otros aparatos no será menor a 80cm.</p> <p>Los Pasillos principales debe ser de 120cm y pasillos secundarios de 100cm.</p> <p>Los flujos de producción y desplazamiento de materiales con líneas amarillas de 10 cm de ancho.</p> <p>Ancho de pasillo para tránsito de vehículo montacargas 160cm.</p> <p>Área de operación de maquinaria 80 cm.</p> <p>Distancia entre pared y máquina 50 cm.</p>
Rampas	<p>60cm por rampa</p> <p>Profundidad acorde al trabajo q se va a efectuar.</p>
Escaleras fijas y de servicio	<p>Gradas que conducen a plataformas o servicios de máquinas deben ser mínimo 600mm de ancho.</p> <p>Inclinación de las escaleras no mayor a 60° y profundidad en los escalones no menor a 15cm.</p>
Plataformas de trabajo	En ningún caso debe ser menor a 80cm y debe estar pintado de color negro.
Barandillas y rodapiés para las escaleras y gradas	<p>La altura de las barandillas será de 90cm a partir del nivel del piso, barra horizontal intermedia con separación de 15cm máximo del piso.</p> <p>Rodapiés tendrán altura mínima de 20cm sobre el nivel del piso.</p>
Puertas y salidas de emergencia	El ancho de las puertas será de 120cm cuando el número de trabajadores no excede de 200.
Extintores	Deben ubicarse donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, altura 170cm máximo contado de la base del extintor al piso.
Contenedores fijos para residuos (aceite, filtros)	<p>Debe ser estable y hermético con una superficie inclinada de 10° como mínimo.</p> <p>Diámetro 1. 12cm y altura 19.6cm. De acuerdo al proveedor.</p>
Techo	<p>El techo debe estar a 500cm mínimo del piso.</p> <p>Los suelos se construirán de material impermeable, dotando de pavimento con una pendiente de hasta 1,5° con desagües.</p>

Tabla 4.1 Elementos del centro automotriz según el decreto ejecutivo 2393 (Continuación)

Dispositivos	<p>Interruptores desde 80cm-100cm.</p> <p>Alarma, 60cm a 120cm.</p> <p>Ventana de control 40cm a 115cm.</p> <p>Válvulas a 100cm.</p>
Elevador	<p>Tamaño de la bahía 200cm de ancho por 500cm de largo.</p> <p>Área de trabajo 380cm de ancho y 650cm de largo.</p>
Parqueadero	<p>Señalización vertical: 50cm ancho y 70cm de alto.</p> <p>Espacios de estacionamiento: 230cm ancho por 550cm largo.</p>
Trampas de grasas y metales	<p>El diseño de las trampas de grasas fue tomado de referencia de la siguiente página. (http://www.recolecta.com.pe/limpieza-de-trampas-de-grasa.html).</p> <p>En el diámetro de las tuberías se recomienda utilizar 11cm.</p> <p>Para la tubería que llega a la caja de inspección, se recomienda que quede sobresalida 5cm para permitir la caída libre y facilitar la toma de muestras, para su análisis.</p> <p>Volumen convencional: 200 a 300 Litros, de acuerdo al número de rampas para el lavado de automóviles.</p> <p>El Largo (L) debe ser mayor que el ancho (a),</p> <p>El ingreso y salida puede ser a través de una trampa campana que permita un flujo laminar sin interrupciones o retenciones.</p>
Señalización	<p>En la pared debe estar situado a una altura no superior a los 180cm sobre el nivel del suelo.</p> <p>Línea continua amarilla, pintura de tráfico.</p>

(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2012, págs. 12 - 27)

4.1.2 Propuestas de manejo de aceites, filtros y grasas lubricantes

Una propuesta que contribuye al mejoramiento ambiental con un adecuado manejo de los residuos (aceites, filtros y grasas). Las referencias para el desarrollo del tema se han considerado del manual de seguridad industrial y el libro “Mantenimiento de sistemas de refrigeración y lubricación de los motores térmicos (UF1215)”.

Los objetivos de esta propuesta son los siguientes:

1. Convertirse en un taller referente de la ciudad con un manejo ordenado y sustentable de los elementos tóxicos e implementando nuevas alternativas.
2. Garantizar la extracción del aceite y sus derivados de forma segura con equipos y herramientas adecuadas que eviten derrames hacia el suelo.
3. Mantener un espacio de trabajo en condiciones sanitarias y ambientales que protejan la seguridad y salud de sus trabajadores.
4. Fomentar programas dirigidos a propietarios y trabajadores de los centros automotrices sobre riesgos laborales causados por aceites usados, filtros y grasas lubricantes.

4.1.2.1 Manejo de aceites usados en un centro automotriz

El centro automotriz deberá contar con instalaciones amplias y ordenadas para la respectiva recolección y almacenamiento temporal de los aceites, filtros y las grasas sus características de manejo deben estar presentes de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

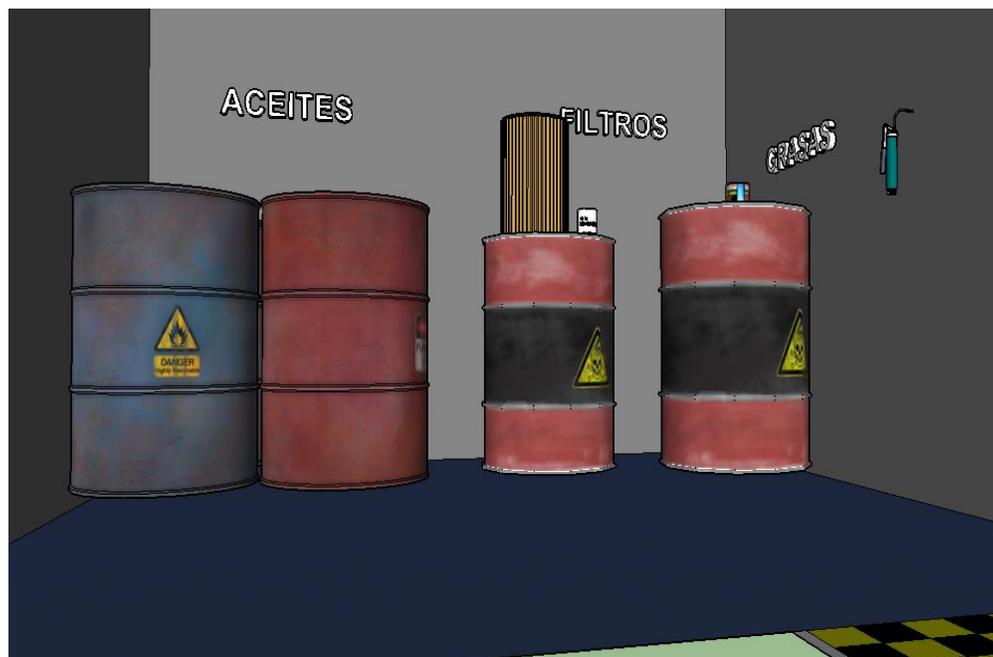


Figura 4. 5. Área de almacenamiento de aceites, filtros y grasas usadas

Un sitio que seguro y que facilite el acceso para la manipulación del vehículo recolector de residuos y estar claramente identificado.

El acceso a este lugar debe ser prohibido a personas desconocidas por seguridad laboral.

El suelo debe ser de material solido e impermeable que evite la penetración de líquidos y lleguen a aguas subterráneas, además no debe presentar grietas que impidan la limpieza de aceites, grasas u otros líquidos deslizantes.

El sistema de trampas de aceites y grasas no deben estar conectados a la red de alcantarillado.

Deben poseer una excelente ventilación natural o artificial.

El rotulado de los tanques estará en un lugar visible con características legibles donde el personal que circula dentro, pueda observar para su respectiva precaución; sus características deben seguir lo establecido en la NTE INEN 878 “ACEITES USADOS”. Varios de los aspectos a tomar como referencia son los siguientes:



Figura 4. 6. Recipiente de almacenamiento de aceites usados

(Ordoñez, 2012, pág. 144)

Nombre de los tanques de los residuos debe contar con su logo respectivo y la distancia de observación según señala en la NTE ISO 3864-1.

Nombre, dirección y teléfono del proveedor.

Fecha de inicio y final de envasado.

Medidas de precaución y equipos de protección personal.

Nota en caso de existir incendios o derrames.

Teléfono de emergencia.

Los tanques de almacenamiento deben cumplir con los siguientes puntos que se detallan:

Garantizar el almacenamiento total del aceite que se lo deposita.

Estar elaborados con materiales resistentes a la corrosión y la acción de los hidrocarburos.

Permitan la manipulación del aceite para el traslado hacia el sistema de transporte, garantizando derrames, goteos y fugas de aceite.

Disponer de un filtro instalado en la boca de entrada del aceite, para evitar el ingreso de partículas sólidas.

4.1.2.2 Manejo de filtros usados en un centro automotriz

El centro automotriz deberá contar con instalaciones para la recolección y almacenamiento temporal de los filtros usados. Esta área debe cumplir con las condiciones señaladas en la normativa ambiental vigente, además es la parte donde se debe acumular los filtros lubricantes usados, por el cual deben ofrecer las siguientes características:

Un sitio que seguro y que facilite el acceso para la manipulación del vehículo recolector de los filtros usados.

El área destinada al almacenado debe estar claramente identificado.

El suelo debe ser de material sólido e impermeable que evite la penetración de líquidos y lleguen a aguas subterráneas, también no debe presentar grietas que impidan la limpieza de aceites, grasas u otros líquidos deslizantes.

El recipiente para drenar el aceite que contiene el filtro, debe disponer de una malla o embudo que sirva de soporte, para que se extraiga el líquido en su totalidad en un tiempo aproximadamente de 12 horas.



Figura 4. 7. Área de almacenamiento de residuos líquidos y sólidos

El rotulado de los tanques estará en un lugar visible con características legibles según lo establecido en la NTE INEN 878 "FILTROS USADOS". En la etiqueta deben constar las siguientes exigencias ya establecidas para una mejor identificación:

Nombre de los residuos con su logo respectivo y la distancia de observación según señala en la NTE ISO 3864-1.

Nombre, dirección y teléfono del proveedor.

Fecha de inicio y final de envasado.

Medidas de precaución y equipos de protección personal.

Notas para médicos.

Nota en caso de existir incendios o derrames.

Los tanques de almacenamiento deben cumplir con los siguientes parámetros, que se detallan a continuación:

Deben garantizar el almacenamiento de los filtros de aceite que se lo deposita.

Estar elaborados con materiales resistentes a la corrosión y la acción de los hidrocarburos.

Disponer de un filtro instalado en la boca de entrada del aceite, para evitar el ingreso de partículas sólidas.

La imagen muestra una etiqueta rectangular con un borde azul oscuro. En la parte superior, un fondo rojo contiene el texto "SÓLO FILTROS USADOS" en letras blancas grandes. Debajo de esto, a la izquierda, hay un símbolo de peligro: un cráneo y huesos cruzados sobre un fondo amarillo, con la palabra "TÓXICO" en un recuadro rojo debajo. A la derecha del símbolo, un recuadro blanco contiene el texto "Almacenamiento: CONTENEDOR ESPECÍFICO". Debajo de eso, otro recuadro blanco contiene "RESIDUO PELIGROSO" y dos líneas de código: "Código C.E.R.: 15 02 02" y "Código (Según RD 952/1997): Q12/D15/S8/C51/H6/14/A.../B0019". En la parte inferior de la etiqueta, hay dos secciones de información. La izquierda, titulada "Centro Productor (C.P.)", tiene campos para "Nombre:", "Dirección:" y "Teléfono:". La derecha, titulada "Fecha inicio envasado (C.P.)", "Fecha inicio almacenamiento (C.P.)" y "Fecha inicio almacenamiento (C. Trans.)", tiene campos para ingresar fechas.

Figura 4. 8. Recipiente de almacenamiento de filtros usados

(Ordoñez, 2012, pág. 145)

4.1.2.3 Manejo de grasas lubricantes en un centro automotriz

El centro automotriz deberá contar con instalaciones para la recolección y almacenamiento temporal de grasas lubricantes, este lugar debe cumplir con las

condiciones señaladas en la normativa ambiental vigente. Las características que debe presentar por seguridad en el almacenado son:

Un sitio que seguro y que facilite el acceso para la manipulación del vehículo recolector de grasas.

El área debe estar claramente identificado.

El suelo debe ser de material solido e impermeable que evite la penetración de líquidos y lleguen a aguas subterráneas, también no debe presentar grietas que impidan la limpieza de aceites, grasas u otros líquidos deslizantes.

Deben poseer una excelente ventilación natural o artificial.

Incorporar un tratamiento de grasas y lodos para facilitar la deshidratación utilizando materiales; filtros prensa lonas, etc. evitando el vertido de manera directa de grasas, aceites y elementos tóxicos hacia la superficie y puedan llegar a las aguas fluviales.

Utilizar un sistema de trampas de agua y lodos que permitan la separación de grasas, aceites, metales y líquidos derivados del petróleo procedentes de los trabajos efectuados en el centro automotriz.



Figura 4. 9. Área de almacenamiento de Grasa lubricantes

El rotulado de los tanques debe ser de forma clara y legible con características según lo establecido en la NTE INEN 878 “GRASAS LUBRICANTES”. El rotulado de los tanques estará en un lugar y en el cual debe constar las siguientes exigencias: Nombre, dirección y teléfono del proveedor.

Nombre de los residuos con su logo respectivo y la distancia de observación según señala en la NTE ISO 3864-1.

Fecha de inicio y final de envasado.

Medidas de precaución y equipos de protección personal.

Notas para médicos y en caso de existir incendios o derrames.

Teléfono de emergencia.

Instrucción en caso de tener contacto o explosiones.

Deben garantizar el almacenamiento de las grasas que se lo deposita.

Estar elaborados con materiales resistentes a la corrosión y la acción de los hidrocarburos.

The image shows a rectangular label with a purple border. At the top, an orange box contains the text "GRASAS LUBRICANTES" in bold black letters. Below this, on the left, is a yellow skull and crossbones hazard symbol with the word "TÓXICO" in a red box underneath. To the right of the symbol is a white box with the text "Almacenamiento: CONTENEDOR ESPECÍFICO". Below that is another white box containing "RESIDUO PELIGROSO", "Código C.E.R.: 15 02 02", and "Código (Según RD 952/1997): Q12/D15/S8/C61/H6/14/A...../B0019". At the bottom of the label, there are two columns of text with dotted lines for input. The left column is for "Centro Productor (C.P.):" and includes fields for "Nombre:", "Dirección:", and "Teléfono:". The right column includes fields for "Fecha inicio envasado (C.P.):", "Fecha inicio almacenamiento (C.P.):", and "Fecha inicio almacenamiento (C. Toxic):".

Figura 4. 10. Recipiente de almacenamiento de grasas lubricantes

(Ordoñez, 2012, pág. 145)

4.1.3 Recipientes de almacenamiento por designación de colores

Los recipientes permiten almacenar residuos de manera satisfactoria, los cuales clasifican según el código de colores que, establece la norma (NTE INEN 2841, 2014) “Los residuos deben ser separados y dispuestos en las fuentes de generación, ya sea en un área específica para el efecto, donde toda persona tiene acceso” (p. 4).

En la figura 4.11 esta detallado los contenedores con el color designado normativamente, para el respectivo residuo a almacenarse.

Tipo de Residuo	Color de Recipiente	Descripción del Residuo a Disponer
Reciclable	Azul 	Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros.
No reciclable, no peligroso	Negro 	Todo residuo no reciclable. Envases plásticos de aceites. Papel carbón desechos con aceites.
Orgánico	Verde 	Origen biológico, restos de comida, cascara de fruta, verduras hojas, entre otras.
Peligroso	Rojo 	Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I. B
Especiales	Anaranjado 	Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Figura 4. 11. Código de colores

(NTE INEN 2841, 2013, pág. 58)

4.1.4 Señales de seguridad

Según la (NTE INEN 2841, 2013) existen riesgos que, por su naturaleza o características no pueden eliminarse en su totalidad. Independiente de la adopción de otras medidas, estos riesgos deben ser señalados respectivamente (P. 14). A través de rótulos de advertencia se puede prevenir accidente en el personal que circula en ello.

La finalidad de la señalización es llamar la atención sobre las situaciones de riesgo de una forma rápida y fácilmente comprensible, pero no sustituye a las medidas preventivas, además los trabajadores y trabajadoras deberán recibir formación específica para conocer el significado de la señalética.

En la figura 4.12 muestra los símbolos de advertencia y además deben situarse en áreas que están directas a correr riesgos.

SEÑAL	ZONA DE COLOCACIÓN	INFORMACIÓN APORTADA
SEÑALES DE ADVERTENCIA		
	En todas las zonas donde exista riesgos o falta de señalización.	Peligro en general.
	En trabajos con disolventes y pinturas. Almacén de productos químicos.	Riesgo eléctrico
	En trabajos con disolventes y pinturas. Almacén de productos químicos.	Materiales inflamables
	En desniveles, obstáculos y columnas. En barreras móviles.	Riesgo de caída de personas, choques o golpes.
	Cuando existe obstáculos en el suelo, rampas.	Riesgos de caídas al mismo nivel

Figura 4. 12. Señales de advertencias

(NTE INEN 2841, 2013, pág. 58)

En la figura 4.13 están los principales símbolos de prohibición, elementos que deben situarse en áreas donde se encuentran máquinas, equipos inflamables entre otros.

SEÑALES DE PROHIBICIÓN		
	En rampas.	Prohibición de circulación de peatones.
	En áreas de almacenamiento de residuos líquidos y sólidos inflamables.	Señal de alerta para líquidos y sólidos inflamables.

	<p>Peligro de muerte, área de almacenamiento de residuos.</p>	<p>Peligro, tóxico en caso de ingestión. Nocivo al tener contacto con la piel.</p>
---	---	--

Figura 4. 13. Señales de prohibición

(NTE INEN 2841, 2013, pág. 59)

En la figura 4.14 muestra las señales de seguridad contra incendios, además las alarmas deben ubicarse en lugares visible y donde existe mayor riesgo de producirse incendios por estar mayor presencia de equipos inflamables

SEÑALES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		
	<p>Próxima a extintor portátil.</p>	<p>Situación de equipo extintor portátil.</p>
	<p>Próxima a boca de incendio equipada.</p>	<p>Situación de BIE.</p>
	<p>Próxima a pulsador de alarma.</p>	<p>Situación de pulsador de alarma.</p>

Figura 4. 14. Señales de seguridad contra incendios

(NTE INEN 2841, 2013, pág. 59)

En la figura 4.15 está presente la señal de evacuación, el símbolo debe ubicarse en la puerta de emergencia y vías alternas, donde permita una rápida evacuación del personal de trabajo, en caso de producirse incendios dentro del centro automotriz.

SEÑALES DE SALVAMENTO		
	<p>Vías de evacuación</p>	<p>Dirección de salidas de emergencia.</p>

Figura 4. 15. Señal de evacuación

(INEN, 2012, P. 16).

Esta señal de evacuación es la que nos informan de forma visual de como abandonar un lugar en caso de emergencia, su función en caso de producirse un incendio es indicar las vías alternativas de evacuación habilitadas para salir de forma ordenada y segura.

En figura 4.16 se encuentran los principales elementos de protección personal que deben utilizarse para efectuar el trabajo en un centro automotriz antes de realizar las actividades.

SEÑALES DE OBLIGACIÓN		
	Acceso a cabina de pinturas y zonas de trabajo con disolventes, catalizadores, etc.	Protección obligatoria de vías respiratorias.
	Cabina de pintura.	Protección obligatoria del cuerpo. Overol.
	Tareas donde exista riesgos de proyección hacia los riesgos. Trabajos de soldadura.	Protección obligatoria visual.
	Trabajos con productos químicos (disolventes y catalizadores).	Protección obligatoria de manos.
	En toda empresa.	Protección obligatoria de los pies

Figura 4. 16. Señal de obligación

(NTE INEN 2841, 2013, pág. 57)

Primeros auxilios: en caso de que el personal de trabajo tuvo contacto directo con los aceites usados, filtros y grasas deben mantenerse en un área fuera del alcance del elemento químico, hasta que llegue el personal médico emergente, el tratamiento debe ser de acuerdo a los síntomas presentes y no automedicarse.

4.2 Propuesta sobre un incentivo del GAD - Ibarra a los centros automotrices

El municipio podría incentivar a las lubricadoras y mecánicas con un pago por galón de aceite usado, este dinero podría ser destinado para el mantenimiento del sistema de trampas de grasas. Con esta propuesta se inculcaría a las personas que están generando estos residuos a la recolección total del aceite, filtros y grasas evitando así que sean destinados a personas desconocidas.

Nota: ejemplo de las baterías eléctricas, que son recibidas por parte de pago por la adquisición de una nueva.

Si el GAD-Ibarra cancelaría 0.02 centavos de dólar por galón de aceite usado recolectado a los diferentes centros automotrices de la ciudad, tomando en consideración que el GAD-Ibarra recibe 0.04 centavos de dólar de parte de la empresa recolectora Oxivida Cia. Ltda. Las autoridades competentes deben exigir a los centros automotrices que se encuentran en funcionamiento, contar con un sistema de trampas de grasas, aceites y elementos sólidos. Este requisito sería obligatorio para poner en funcionamiento y en caso de no cumplirlo, tomar medidas correspondientes.

4.2.1 Cálculo monetario de incentivos por parte del GAD Ibarra

El centro automotriz “Lubricantes Don Nabor”, generó en el mes de enero del año 2014 una cantidad de 894,04 galones. Si el GAD - I cancelaría un valor de 0.02 dólar por galón de aceite recolectado, se podría estimar que al propietario del centro automotriz recibiría las siguientes cantidades por mes, valores que se analizaría para beneficios en el mantenimiento del sistema de trampas de grasas.

Datos:

c= 894,04 galones (cantidad de aceite recolectado).

d= 0.02 dólares por galón (incentivo por parte del GAD).

v= valor total a recibir (dólares).

$$v = (c)x(d) \quad (3)$$

$$v = (894,04)x(0.02)$$

$$v = 17,88 \text{ dolares}$$

4.2.2 Mantenimiento del sistema de trampas de aceites y grasas

Para el mantenimiento respectivo se debe utilizar varios elementos que permitan una limpieza en su totalidad y especialmente brinde seguridad en el personal que efectúa su labor, esto se lo realiza una vez por mes, evitando así que se taponen el sistema y no permita desarrollar su función.

Los elementos recomendados a utilizar son:

Guantes de látex.

Detergente limpia grasas.

Escoba.

Pala recolectora.

Fundas para recoger las grasas.

La inversión en estos equipos sería alrededor de 15 dólares que se lo emplearía cada mes. Llegando a una conclusión que, el dinero que recibirían los centros automotrices por parte del GAD – I, si alcanzaría para el mantenimiento del sistema de grasas. Valores que no son elevados, pero si contribuirían al desarrollo y aportación del manejo sustentable de los residuos tóxicos, evitando así que sean enviados a lugares que fomenten mayores contaminaciones. Las autoridades tendrían un mejor control sobre los aceites, filtros y grasas lubricantes, evitando que estos elementos tengan destinos desconocidos y sean partícipes de una contaminación ambiental.

4.3 Propuesta para la regeneración de aceites y filtros usados

El método de regeneración de los aceites que ya terminaron su vida útil, se puede volverlos a tratar y recuperarlos mediante procesos químicos. Según publica en la

página de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA, 2012) que con 3 litros de aceite usado se puede llegar a obtener 2 litros de aceite nuevo es decir con 100 litros de aceite usado se podría generar alrededor de 67 litros de un nuevo aceite.

Los filtros se los separa según el material compuesto; metales, cartones y los cauchos, donde la parte metálica es enviada a métodos metalúrgicos para volverlos a procesar, el material de cartón y es enviado a la planta cementera para su respectiva incineración y el caucho es utilizado en el asfalto de vías.

4.3.1 Método Acido – Arcilla

“Este proceso se basa en la recuperación del aceite lubricante usado a partir de la aplicación del ácido sulfúrico y arcillas absorbentes, el ácido permite que; los aditivos, suciedad, asfáltenos sean removidos (Chuqui & Romero, 2017, pág. 20).

4.3.1.1 Fase de Evaporación

Es una de las primeras fases que el aceite es sometido para la separación de los elementos de características volátiles y de fácil evaporación. El aceite al iniciar el proceso, entra a un área donde permite separar los materiales livianos (agua e hidrocarburos) mediante evaporación y la temperatura que se aplica al aceite es sobre los 100 °C para la separación.

4.3.1.2 Fase de Agitación

La temperatura aplicable al aceite debe ser de 170°C para la evaporación de los compuestos orgánicos e hidrocarburos. Después de asumir la temperatura correspondiente, deben proceder a enfriar hasta llegar a 30 o 40°C y agregar un 10% de ácido sulfúrico en relación de la cantidad del aceite para la extracción del asfáltenos, aditivos y compuestos insaturados. Después del proceso de mezclado entre el aceite y el ácido sulfúrico es trasladado a un decantador por 24 horas.

4.3.1.3 Fase de Sedimentación

Después de pasar el proceso de agitación son enviados a un área que se encuentra el decantador y allí lo mantienen alrededor de un día, debido a que al ser mezclado el ácido con el aceite lubricante usado se transforman en ácidos sulfúricos orgánicos (Chuqui & Romero, 2017, pág. 21), es así que esta combinación necesita de tratados especiales para seguir con su recuperación y llegar al producto final.

4.3.1.4 Fase de Regulación de pH

La mezcla que no fue trasladado al decantador lo envían a un agitador, allí agregan la cal para que este tenga compatibilidad con el elemento que sea aplicado y reaccione con el ácido sulfúrico neutro, posteriormente se regule en un pH de 7 y debe permanecer por un tiempo de 2 a 4 horas para continuar con el proceso.

4.3.1.5 Fase de filtrado

Este es el proceso final que se lo aplica al aceite donde es tratado mediante arcillas absorbentes (tierras Fuller o diatomácea), en este trascurso de filtrado presenta inconvenientes que puede ser la perdida de viscosidad del aceite, pero al final se lo agregan aditivos para ser útil y sean empleados en diferentes campos.

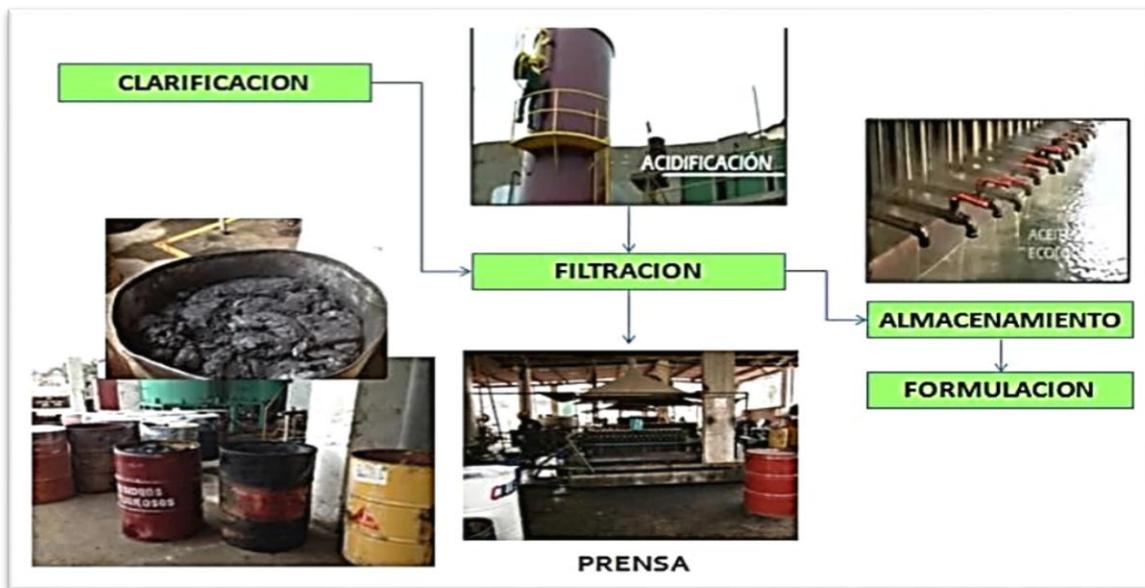


Figura 4. 17. Método de re-refinado del aceite usado

(Biofactor, 2016, pág. 5)

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

A través de la investigación realizada sobre el manejo de aceites, filtros y grasas lubricantes con la ayuda de libros, revistas y documentos de sitio web, se pudo conocer el alcance contaminante que traen consigo estos productos al realizar prácticas inadecuadas, por ejemplo, una gota de aceite usado que se desperdicia en un cambio de aceite podría contaminar alrededor de 1000 litros de agua, cantidad que podría ser consumida por 5 personas durante un día.

En los años 2014, 2015 y 2016 según Oxivida. Cia. Ltda., se recolectó una cantidad de 417.138,77 galones de aceite, donde se ha constado un incremento del 3% y 16% en relación del año 2014, se puede estimar que ha crecido el campo automotor

y la recolección por parte de la empresa encargada ha sido casi en su totalidad y de no ser recolectado en su totalidad influye en la contaminación del medio ambiente en un gran porcentaje.

Según el levantamiento de datos del estudio realizado (encuesta y entrevista), se pudo conocer las deficiencias que presentan los diferentes centros automotrices de la ciudad de Ibarra; algunos no cuentan con áreas de trabajo establecidas para un mejor desempeño laboral, la presencia de aceites en la superficie y además el orden y la limpieza son aspectos que no están acorde a la ordenanza municipal vigente.

El diseño del centro automotriz modelo está regido en las normas NTE INEN 2266:2013 y el decreto ejecutivo 2393 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores donde señalan la ubicación correcta de las áreas de tratamiento de aceites, grasas y residuos sólidos, aspectos que permiten mejorar el orden, limpieza e imagen de la entidad automotriz, aportando así a un buen tratamiento y disminución de líquidos contaminantes que se encuentran derramados en la superficie y evitando llegar a fuentes vitales de nuestro ambiente.

Los centros automotrices están generando continuamente grandes cantidades de residuos sólidos y líquidos que son destinados a una empresa autorizada por el Municipio, el aceite es entregado sin ningún ingreso económico, ante esto se realizó un análisis de lo generado y se propone realizar un convenio con el GAD-Ibarra para que intervenga con un incentivo por galón de aceite recolectado, generando un correcto almacenamiento y disposición final de los mismos y así promoviendo la conservación ambiental.

5.2 Recomendaciones

La Información bibliográfica sobre el alcance contaminante de los aceites usados, filtros y grasas lubricantes podrá ser brindadas por parte del departamento de medio ambiente del GAD Ibarra a los propietarios de los centros automotrices, para que tengan un conocimiento de cuanto puede afectar al ambiente al realizar malas prácticas de estos residuos.

Los aceites usados, filtros y grasas lubricantes que son generados en los diferentes centros automotrices de la ciudad de Ibarra, deberían ser recolectados de una manera responsable y permanente por parte de la empresa encargada del manejo de estos residuos, además se incumbiría a los propietarios de estas entidades de llevar un registro de cuanta cantidad es generada para tener un mayor control.

Las instalaciones en todas las entidades que se dedican a la generación de aceites usados, filtros y grasas lubricantes, serian vigiladas por el departamento de control ambiental del GAD y exigir que cumplan con las normas de seguridad laboral, además concientizar a las personas generadoras y público en general acerca de los daños que pueden causar los aceites usados y las grasas al botarlos al suelo.

Que los diferentes establecimientos automotrices de la ciudad de Ibarra se basen al modelo del taller propuesto para que sirva como referente en la creación de nuevos centros y también de los que están en funcionamiento, además evitar grandes cantidades de residuos sólidos y líquidos que son vertidos en la superficie puedan llegar a la red de alcantarilla pública.

El Municipio de la ciudad de Ibarra, podría contribuir con un incentivo a los propietarios de los locales automotrices (lubricadoras-lavadoras y mecánicas) con un pago por galón de aceite usado recolectado, este dinero que podría disponer para el mantenimiento del sistema de control de grasas, aceites y elementos sólidos que son generados continuamente.

Bibliografía

1. Aroca , S., & Mayoral, A. (Marzo de 2015). Tribología Integral. Obtenido de Estabilidad: <https://books.google.com.ec/books?id=dk3kBgAAQBAJ&pg=PA143&dq=estabilidad+del+aceite&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj7z7DgitHRAhVH5yYKHTIwApYQ6AEIKDAD#v=onepage&q=estabilidad%20del%20aceite&f=false>
2. Biofactor. (2016). Biofactor. Obtenido de Métodos para la regeneración de aceites usados: <http://biofactorsa.com/servicios.html>
3. Cardozo Alejandro, P. D. (2014). Universidad de Tolima. Obtenido de DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA GENERACIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS: <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1188/1/RIUT-GBA-spa-2014-Diagn%C3%B3stico%20ambiental%20de%20la%20generaci%C3%B3n%20y%20manejo%20de%20los%20residuos%20peligrosos%20generados%20por%20los%20centros%20de%20servicios%20especializados%20en%20el%20man>
4. Chuqui , M., & Romero, J. (12 de Mayo de 2017). Repositorio Digital Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14195/1/UPS-CT006977.pdf>
5. Departamento de Salud y Servicios Humanos. USA (DSSH). (06 de Mayo de 2016). Agencia para Suatancias Tóxicas y el Registro de enfermedades. Obtenido de https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs102.html
6. Duran, R. (2013). Escuela Politécnica de Chimborazo. Obtenido de Aceites usados: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3074/1/26T00019.pdf>

7. Empresa Publica Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA EP). (2017). PROGRAMA RECOLECCION DE ACEITES USADOS. Obtenido de INFLUENCIA DEL ACEITE USADO EN EL AGUA: <http://www.etapa.net.ec/Productos-y-servicios/Gesti%C3%B3n-ambiental/Gesti%C3%B3n-de-Desechos-y-Calidad-Ambiental/Programa-de-Recolecci%C3%B3n-y-Disposici%C3%B3n-de-Aceites-Usados>
8. Enriquez, G. (2016). Universidad del Azuay. Obtenido de El grado de contaminación del aceite está relacionado con la presencia de partículas de desgaste y de sus extrañas, por tal razón es un buen indicador del estado en Diagnóstico del impacto ambiental causado por aceites automotrices usados: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6265/1/12463.pdf>
9. GAD-I & OXIVIDA CIA. LTDA. (2015). Convenio de cooperación entre la Ilustre Municipalidad de Ibarra y la Compañía OXIVIDA CIA. LTDA. Obtenido de [http://documentos.ibarra.gob.ec/uploads/documentos/CONVENIO/CV_O42-PSM-2010\(14-04-2011_16_25_02\).pdf](http://documentos.ibarra.gob.ec/uploads/documentos/CONVENIO/CV_O42-PSM-2010(14-04-2011_16_25_02).pdf)
10. GAD-IBARRA. (2003). Ordenanza Municipal para el manejo de aceites. Obtenido de http://documentos.ibarra.gob.ec/uploads/documentos/ORDENANZA/ordenA_25-11-2003.pdf
11. Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra (GAD - I). (2014). Recolección de residuos líquidos. Quito.
12. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ibarra (GAD - I). (2003). Ordenanza Municipal para el Manejo Ambiental adecuado de aceites con base Mineral o Sintética. Ibarra, Imbabura.
13. HOLCIM Colombia. (2015). Co-procesamiento de residuos industriales - Eco Procesamiento Ltda. Obtenido de <http://www.holcim.com.co/productos-y-servicios/servicios/co-procesamiento-de-residuos-industriales-eco-procesamiento-ltda.html>
14. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2012). Decreto ejecutivo 2393 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores. Obtenido de Seguridad en el Proyecto: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de->

Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf

15. Lima, S., & Maritza, A. (Enero de 2012). Instituto Superior Politécnico José Antonio. Obtenido de ANALISIS DEL PROCESO DE PRODUCCION DE ACEITES BASICOS EN LA EFINERIA SERGIO SOTO: <http://site.ebrary.com/lib/utnortesp/reader.action?docID=10624556>
16. Manzanarez, L., & Ibarra, M. (Mayo de 2012). Diagnóstico del uso y manejo de los residuos de aceite automotriz en el Municipio de Sinaloa. *redalyc*, 8(2), 135. Recuperado el Mayo de 2012, de <http://www.redalyc.org/html/461/46123333013/>
17. Millán, M. (2005). Agencia Universitaria de Periodismo Científico. Obtenido de Problemática Ambiental por manejo de residuos de aceite vehicular: <https://aupec.univalle.edu.co/informes/2008/noviembre/filtrosaceite.html>
18. Ministerio del Ambiente - Ecuador. (2012). Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/AM-161-Reforma-al-Titulo-V-y-VI-del-TULSMA-RO-631-01-02-2012.pdf>
19. Ministerio del Ambiente del Ecuador. (04 de mayo de 2015). Reforma del Libro VI del texto unificado de Legislación. Obtenido de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+-+R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>
20. NTE INEN 2841. (2013). Gestión ambiental, estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Obtenido de <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>
21. Ordoñez, M. (Enero de 2012). Mantenimiento de Sistemas de Refrigeración y Lubricación de los Motores térmicos. Obtenido de <http://site.ebrary.com/lib/utnortesp/reader.action?docID=10624556>
22. Páez, E., & Simbaña, J. (Junio de 15 de 2017). Universidad Técnica del Norte. Obtenido de SISTEMA DE MANEJO ADECUADO DE LOS DESECHOS DE LOS TALLERES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO

AUTOMOTRIZ DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6906/1/04%20MAUT%20023%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

23. Páez, F. (21 de Noviembre de 2014). Obtenido de Lublearn:
<http://noria.mx/lublearn/anatomia-de-un-filtro-de-aceite/>
24. Peñafiel, S. (12 de Abril de 2017). Repositorio Institucional Universidad de Cuenca. Obtenido de Reutilización de aceites usados:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27177/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
25. Pesis, H. (2016). Motores de 2 y 4 tiempos: Mecanica, Reparación y Mantenimiento. Obtenido de Punto de Inflamación:
<https://books.google.com.ec/books?id=bTimDAAAQBAJ&pg=PA104&dq=Punto+de+Inflamaci%C3%B3n++del+aceite&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjE0eDwjdHRAhVCJiYKHxeoBSgQ6AEIITAA#v=onepage&q=Punto%20de%20Inflamaci%C3%B3n%20del%20aceite&f=false>
26. RECOLECTA AMBIENTAL (R. A.). (2014). Limpieza de trampas de grasas. Obtenido de <http://www.recolecta.com.pe/limpieza-de-trampas-de-grasa.html>
27. Roviera, A., & Muñoz, M. (2016). Máquinas y Motores Térmicos: Introducción a los Motores Alternativos y a las Turbomáquinas. Obtenido de Aceites lubricantes:
https://books.google.com.ec/books?id=ep27CwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=M%C3%A1quinas+y+Motores+T%C3%A9rmicos:+Introducci%C3%B3n+a+los+Motores+Alternativos+y+a+las+Turbom%C3%A1quinas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj_7ZC8idHRAhXLMSYKHaT_ADgQ6AEIGDAA#v=onepage&q=M
28. Saenz , F., & Saenz, D. (2014). Control de Refrigeración. Obtenido de Viscosidad del aceite:
http://www.typrefrigeracion.com.mx/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=585&category_id=340&option=com_virtuemart&Itemid=11
29. Sanchez, R. (18 de 03 de 2011). Universidad de Huelva. Obtenido de Formulación y procesado de oleogel para el desarrollo de nuevas grasas lubricantes

biodegradables:

<http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/4981/b16215424.pdf?sequence=3>

30. T & P REFRIGERACION. (09 de 11 de 2012). T &P REFRIGERACION. Obtenido de Propiedades de los Aceites Lubricantes: <http://www.typrefrigeracion.com.mx/images/stories/Anexos/Aceites%20para%20Refrigeracion.pdf>
31. Vale, R., Pérez, R., & Ramirez, M. (2016). Valoración del impacto ambiental en una productora de aceites y grasas lubricantes. *Revista Cubana de Química*, 28, 737. Obtenido de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=19&sid=114a4105-8ce7-4a07-b70f-a23bb4a6dc81%40sessionmgr4006>
32. [Visitaecuador.com](http://www.visitaecuador.com). (2017). Visita Ecuador. Obtenido de Ubicación geográfica: <https://www.visitaecuador.com/ve/mostrarRegistro.php?idRegistro=496&informacion=3>

ANEXOS

Anexo 1: Extracto del Registro Oficial del Ministerio del Ambiente



REGISTRO OFICIAL
ÓRGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR
Administración del Sr. Ec. Rafael Correa Delgado
Presidente Constitucional de la República

EDICIÓN ESPECIAL

Año II - Nº 316
Quito, lunes 4 de mayo de 2015
Valor: US\$ 2,50 + IVA

ING. HUGO DEL POZO BARREZUETA
DIRECTOR

Quito: Avenida 12 de Octubre
N23-99 y Wilson

Edificio 12 de Octubre
Segundo Piso

Dirección: Telf. 2901 - 629
Oficinas centrales y ventas:
Telf. 2234 - 540
3941 - 800 Ext. 2301

Distribución (Almacén): Mañosca
Nº 201 y Av. 10 de Agosto Telf.
2430 - 110

Sucursal Guayaquil:
Malecón Nº 1606 y Av. 10 de Agosto
Telf. 2527 - 107

Suscripción semestral: US\$ 200 + IVA
para la ciudad de Quito
US\$ 225 + IVA para el resto del país
Impreso en Editora Nacional

80 páginas

www.registroficial.gob.ec

Al servicio del país
desde el 1º de julio de 1895



Ministerio
del **Ambiente**

ACUERDO No. 061

REFORMA

DEL LIBRO VI

DEL TEXTO UNIFICADO

DE LEGISLACIÓN

SECUNDARIA

Figura A1. 1. Extracto del Registro Oficial del Ministerio del Ambiente

(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015)

No. 061

Lorena Sánchez Rugel
MINISTRA DEL AMBIENTE (S)

Considerando:

Que, el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador, señala que a las ministras y ministros de Estado, además de las atribuciones establecidas en la ley, les corresponde ejercer la rectoría de las políticas públicas del área a su cargo y expedir los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión;

Que, el artículo 395 numeral 2 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce como principio ambiental que 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;

Que, el artículo 28-A de la Ley de Modernización, establece que la formación, extinción y reforma de los actos administrativos de las instituciones de la Función Ejecutiva, se regirán por las normas del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva;

Que, el literal b) del artículo 10-2 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva, establece que le corresponde a dicha función del Estado la facultad de emitir normas para el adecuado y oportuno desarrollo y cumplimiento de la política pública y la prestación de los servicios, con el fin de dirigir, orientar o modificar la conducta de los agentes regulados;

Que, el artículo 89 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva, establece que los actos administrativos que expidan los órganos y entidades sometidos a este estatuto se extinguen o reforman en sede administrativa de oficio o a petición del administrado;

Que, el artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 849, publicado en el Registro Oficial No. 522 de 29 de agosto 2011, faculta al Ministerio del Ambiente, que por tratarse de su ámbito de gestión, a expedir mediante Acuerdo Ministerial, las normas que estime pertinentes para sustituir el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado en la Edición Especial No. 02 del Registro Oficial de 31 de marzo de 2003;

Que, mediante Acuerdo Ministerial No. 028 publicado en la Edición Especial No. 270 del Registro Oficial de 13 de febrero de 2015, se sustituye el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente;

Que, mediante Acuerdo Ministerial No. 060 de 06 de abril de 2015, la Ministra Lorena Tapia delega las funciones de Ministra de Estado a la Mgs. Lorena Priscila Sánchez Rugel, Viceministra del Ambiente, a partir del 06 al 07 de abril de 2015;

En uso de las atribuciones establecidas en el artículo 154 numeral 1 de la Constitución de la República del Ecuador

en concordancia con el artículo 17 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva;

Acuerda:

REFORMAR EL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE

DE LA CALIDAD AMBIENTAL

TÍTULO I

DISPOSICIONES PRELIMINARES

Art. 1 Ámbito.- El presente Libro establece los procedimientos y regula las actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia de calidad ambiental. Se entiende por calidad ambiental al conjunto de características del ambiente y la naturaleza que incluye el aire, el agua, el suelo y la biodiversidad, en relación a la ausencia o presencia de agentes nocivos que puedan afectar al mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza.

Art. 2 Principios.- Sin perjuicio de aquellos contenidos en la Constitución de la República del Ecuador y las leyes y normas secundarias de cualquier jerarquía que rijan sobre la materia, los principios contenidos en este Libro son de aplicación obligatoria y constituyen los elementos conceptuales que originan, sustentan, rigen e inspiran todas las decisiones y actividades públicas, privadas, de las personas naturales y jurídicas, pueblos, nacionalidades y comunidades respecto a la gestión sobre la calidad ambiental, así como la responsabilidad por daños ambientales.

Para la aplicación de este Libro, las autoridades administrativas y jueces observarán los principios de la legislación ambiental y en particular los siguientes:

Preventivo o de Prevención.- Es la obligación que tiene el Estado, a través de sus instituciones y órganos y de acuerdo a las potestades públicas asignadas por ley, de adoptar las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.

Precautorio o de Precaución.- Es la obligación que tiene el Estado, a través de sus instituciones y órganos y de acuerdo a las potestades públicas asignadas por ley, de adoptar medidas protectoras eficaces y oportunas cuando haya peligro de daño grave o irreversible al ambiente, aunque haya duda sobre el impacto ambiental de alguna acción, u omisión o no exista evidencia científica del daño.

El principio de precaución se aplica cuando es necesario tomar una decisión u optar entre alternativas en una situación en que la información técnica y científica es insuficiente o existe un nivel significativo de duda en las conclusiones del análisis técnico-científico. En tales casos el principio de precaución requiere que se tome la decisión que tiene el mínimo riesgo de causar, directa o indirectamente, daño al ecosistema.

Figura A1. 2. Calidad ambiental

(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015)

Contaminador-Pagador o Quien Contamina Paga.- Es la obligación que tienen todos los operadores de actividades que impliquen riesgo ambiental de internalizar los costos ambientales, asumiendo los gastos de prevención y control de la contaminación así como aquellos necesarios para restaurar los ecosistemas en caso de daños ambientales, teniendo debidamente en cuenta el interés público, los derechos de la naturaleza y el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. El principio en mención se aplica además en los procedimientos sancionatorios o en los de determinación de obligaciones administrativas o tributarias de pago.

Corrección en la Fuente.- Es la obligación de los Sujetos de Control de adoptar todas las medidas pertinentes para evitar, minimizar, mitigar y corregir los impactos ambientales desde el origen del proceso productivo. Este principio se aplicará en los proyectos y en adición a planes de manejo o de cualquier naturaleza previstos en este Libro.

Corresponsabilidad en materia ambiental.- Cuando el cumplimiento de las obligaciones ambientales corresponda a varias personas conjuntamente, existirá responsabilidad compartida de las infracciones que en el caso se cometan y de las sanciones que se impongan.

De la cuna a la tumba.- La responsabilidad de los Sujetos de Control abarca de manera integral, compartida, y diferenciada, todas las fases de gestión integral de las sustancias químicas peligrosas y la gestión adecuada de los residuos, desechos peligrosos y/o especiales desde su generación hasta su disposición final.

Responsabilidad objetiva.- 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.

Responsabilidad Extendida del productor y/o importador.- Los productores y/o importadores tienen la responsabilidad del producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de los materiales, del proceso de producción de los mismos, así como los relativos al uso y disposición final de estos luego de su vida útil.

De la mejor tecnología disponible.- Toda actividad que pueda producir un impacto o riesgo ambiental, debe realizarse de manera eficiente y efectiva, esto es, utilizando los procedimientos técnicos disponibles más adecuados, para prevenir y minimizar el impacto o riesgo ambiental.

Reparación Primaria o In Natura.- Es la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas cuando haya cualquier daño al ambiente, sin perjuicio de las sanciones correspondientes, procurando el retorno a la condición inicial o previa al daño.

Art. 3 Glosario.- Los términos establecidos en este Libro tienen la categoría de definición.

Actividad complementaria o conexas.- Son las actividades que se desprenden o que facilitan la ejecución de la actividad principal regularizada.

Actividad económica o profesional.- Toda aquella realizada con ocasión de una actividad de índole económica, un negocio o una empresa, con independencia de carácter público o privado y que tiene o no fines lucrativos.

Actividad ilícita ambiental.- Es aquella que se deriva de una actuación que violenta el ordenamiento jurídico ambiental y por tanto, no cuenta con los permisos ambientales otorgados por las autoridades administrativas correspondientes.

Aguas.- Todas las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos, mismas que constituyen el dominio hídrico público conforme lo definido en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.

Almacenamiento de residuos/desechos no peligrosos.- Toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos y/o residuos sólidos, en condiciones que aseguren la protección al ambiente y a la salud humana. Acumulación de los desechos y/o residuos sólidos en los lugares de generación de los mismos o en lugares aledaños a estos, donde se mantienen hasta su posterior recolección.

Almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.- Actividad de guardar temporalmente sustancias químicas peligrosas en tanto se transfieran o se procesan para su aprovechamiento.

Almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales.- Actividad de guardar temporalmente residuos/desechos peligrosos y/o especiales, ya sea fuera o dentro de las instalaciones del generador.

Ambiente.- Se entiende al ambiente como un sistema global integrado por componentes naturales y sociales, constituidos a su vez por elementos biofísicos en su interacción dinámica con el ser humano, incluidas sus relaciones socio-económicas y socio-culturales.

Aprovechamiento de residuos no peligrosos.- Conjunto de acciones o procesos asociados mediante los cuales, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, se procura dar valor a los desechos y/o residuos reincorporando a los materiales recuperados a un nuevo ciclo económico y productivo en forma eficiente, ya sea por medio de la reutilización, el reciclaje, el tratamiento térmico con fines de generación de energía y obtención de subproductos o por medio del compostaje en el caso de residuos orgánicos o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

Autoridad Ambiental Competente (AAC): Son competentes para llevar los procesos de prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental, en primer lugar el Ministerio del Ambiente y por delegación, los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, metropolitanos y/o municipales acreditados.

Figura A1. 3. Almacenamientos de residuos peligrosos

(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015)

Cuerpo hídrico.- Son todos los cuerpos de agua superficiales y subterráneos como quebradas, acequias, ríos, lagos, lagunas, humedales, pantanos, caídas naturales.

Cuerpo receptor.- Es todo cuerpo de agua que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.

Daño ambiental.- Es el impacto ambiental negativo irreversible en las condiciones ambientales presentes en un espacio y tiempo determinado, ocasionado durante el desarrollo de proyectos o actividades, que conducen en un corto, mediano o largo plazo a un desequilibrio en las funciones de los ecosistemas y que altera el suministro de servicios y bienes que tales ecosistemas aportan a la sociedad.

De la cuna a la cuna (Cradle to Cradle).- Implica, aprender e imitar de la naturaleza el empleo en el flujo de nutrientes de su metabolismo, en el cual el concepto de desecho ni siquiera existe, tiene como principios la "eco efectividad".

Desechos.- Son las sustancias (sólidas, semi-sólidas, líquidas, o gaseosas), o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable.

Desechos no peligrosos: Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas. En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes, desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje.

Disposición final: Es la última de las fases de manejo de los desechos y/o residuos sólidos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva los desechos y/o residuos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana o al ambiente. La disposición final, se la realiza cuando técnicamente se ha descartado todo tipo de tratamiento, tanto dentro como fuera del territorio ecuatoriano.

Eliminación de desechos peligrosos y/o especiales.- Abarcan tanto las operaciones que dan como resultado la eliminación final del desecho peligroso y/o especial, como las que dan lugar a la recuperación, el reciclaje, la regeneración y la reutilización

Emisión.- Liberación en el ambiente de sustancias, preparados, organismos o microorganismos durante la ejecución de actividades humanas.

Especies silvestres.- Las especies de flora y fauna que estén señaladas en la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, demás normas conexas, así como aquellas protegidas por el Convenio CITES y las contenidas en el Libro Rojo de la Unión Mundial de la Naturaleza. Quedan excluidas de esta definición las especies exóticas invasoras, entendiéndose por tales aquellas introducidas deliberada o accidentalmente fuera de su área de distribución natural y que resultan una amenaza para los hábitats o las especies silvestres autóctonas.

Envasado de residuos/desechos.- Acción de introducir un residuo/desecho peligroso en un recipiente, para evitar su dispersión o propagación, así como facilitar su manejo.

Estado de exportación de residuos/desechos.- Todo país desde el cual se proyecte iniciar o se inicie un movimiento transfronterizo de residuos/desechos peligrosos o de otros desechos.

Estado de importación de residuos/desechos.- Todo país hacia el cual se proyecte efectuar o se efectúe un movimiento transfronterizo de residuos/desechos peligrosos o de otros desechos con el propósito de eliminarlos en él o de proceder a su carga para su tratamiento o disposición final en una zona no sometida a la jurisdicción nacional de ningún Estado.

Estación de transferencia.- Es el lugar físico dotado de las instalaciones necesarias, técnicamente establecido, en el cual se descargan y almacenan los desecho sólidos para posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o disposición final, con o sin agrupamiento previo.

Estado de tránsito de residuos/desechos.- Se entiende todo Estado, distinto del Estado de exportación o del Estado de importación, a través del cual se proyecte efectuar o se efectúe un movimiento de residuos/desechos peligrosos o de otros desechos.

Etiqueta de residuos/desechos.- Es toda expresión escrita o gráfica impresa o grabada directamente sobre el envase y embalaje de un producto de presentación comercial que lo identifica y que se encuentra conforme a normas nacionales vigentes o internacionalmente reconocidas.

Estudios Ambientales.- Consisten en una estimación predictiva o una identificación presente de los daños o alteraciones ambientales, con el fin de establecer las medidas preventivas, las actividades de mitigación y las medidas de rehabilitación de impactos ambientales producidos por una probable o efectiva ejecución de un proyecto de cualquiera de las fases, las mismas que constituirán herramientas técnicas para la regularización, control y seguimiento ambiental de una obra, proyecto o actividad que suponga riesgo ambiental.

Fases de manejo de residuos no peligrosos.- Corresponde al conjunto de actividades técnicas y operativas de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos que

Figura A1. 4. Daño ambiental

(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015)

incluye: minimización en la generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, aprovechamiento o tratamiento y disposición final.

Generación de residuos y/o desechos sólidos.— Cantidad de residuos y/o desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo determinado. Es la primera etapa del ciclo de vida de los residuos y está estrechamente relacionada con el grado de conciencia de los ciudadanos y las características socioeconómicas de la población.

Generador de residuos y/o desechos sólidos.— Toda persona, natural o jurídica, pública o privada, que como resultado de sus actividades, pueda crear o generar desechos y/o residuos sólidos.

Fabricación de productos con sustancias químicas peligrosas.— Es el conjunto de todas las operaciones que deben efectuarse en un proceso de producción, para transformar sustancias químicas peligrosas en productos más aptos para satisfacer necesidades humanas, por medio de una tecnología adecuada.

Formulación de productos con sustancias químicas peligrosas.— Es la mezcla de sustancias para facilitar la utilización de un producto.

Gasificación.— Es un proceso termoquímico que convierte materia orgánica (materia que contiene carbono en la estructura) en energía. La energía extraída de la materia orgánica por medio de gasificación está ubicada entre el 60% al 90% de la energía contenida en la materia inicial. Los agentes gasificantes son oxígeno, vapor de agua e hidrógeno. El gas combustible resultado de la gasificación está compuesto por CO (monóxido de carbono), H₂ (hidrógeno), N₂ (nitrógeno), CH₄ (metano), H₂O (agua). A esta mezcla de gases se denomina gas de síntesis o Syngas.

Gestor de residuos y/o desechos.— Persona natural o jurídica, pública o privada, que se encuentra registrada para la gestión total o parcial de los residuos sólidos no peligrosos o desechos especiales y peligrosos, sin causar daños a la salud humana o al medio ambiente.

Guía de buenas prácticas ambientales.— Documento en el que se presenta de una forma resumida las acciones que las personas naturales o jurídicas involucradas en una actividad, ponen en práctica para prevenir o minimizar impactos ambientales y que no están contempladas en la normativa ambiental vigente.

Hábitat.— Son las diferentes zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, relativas en su extensión y ubicación a los organismos que las ocupan para realizar y completar sus ciclos de nacimiento, desarrollo y reproducción.

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

Impacto ambiental.— Son todas las alteraciones, positivas, negativas, neutras, directas, indirectas, generadas por una actividad económica, obra, proyecto público o privado, que por efecto acumulativo o retardado, generan cambios medibles y demostrables sobre el ambiente, sus componentes, sus interacciones y relaciones y otras características intrínsecas al sistema natural.

Incidente ambiental.— Es cualquier percance o evento inesperado, ya sea fortuito o generado por negligencia, luego del cual un contaminante es liberado al ambiente o una infraestructura se convierte en una fuente de contaminación directa o indirecta, lo que causa una alteración de las condiciones naturales del ambiente en un tiempo determinado.

Incineración.— Es un proceso termoquímico de oxidación de la materia orgánica por medio de oxígeno el cual está en exceso. La combustión total genera residuos de fallas de la combustión produciendo elementos nocivos las dioxinas y furanos. También se generan óxidos de azufre y nitrógeno.

Incumplimiento.— Son las faltas de ejecución de cualquier obligación sea esta de carácter administrativo o técnico.

El incumplimiento administrativo se entenderá como la inobservancia en la presentación de documentos con fines de evaluación, control y seguimiento ambiental.

Constituirá incumplimiento técnico la no ejecución de las actividades establecidas en los estudios ambientales aprobados y obligaciones constantes en los permisos ambientales otorgados por la Autoridad Ambiental Competente, y/o en las normas técnicas ambientales, tendientes a la prevención, control y monitoreo de la contaminación ambiental.

Indemnización por daño ambiental.— Es el resarcimiento pecuniario, equivalente e individual a las pérdidas ocasionadas por daños ambientales irreversibles provocados a la propiedad privada.

Licencia Ambiental.— Es el permiso ambiental que otorga la Autoridad Ambiental Competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establece la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa ambiental aplicable por parte del regulado para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.

Para la emisión de la licencia ambiental en el sector minero se remitirá a lo dispuesto en la Ley de Minería.

Material peligroso.— Es todo producto químico y los desechos que de él se desprenden, que por sus características físico-químicas, corrosivas, tóxicas, reactivas, explosivas, inflamables, biológico- infecciosas, representan un riesgo de afectación a la salud humana, los recursos naturales y el ambiente o de destrucción de los bienes y servicios ambientales u otros, lo cual obliga a controlar su uso y limitar la exposición al mismo, de acuerdo a las disposiciones legales.

Figura A1. 5. Generación de residuos o desechos sólidos

(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015)

Sujeto de Control.- Cualquier persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, u organización que a cuenta propia o a través de terceros, desempeña en el territorio nacional y de forma regular o accidental, una actividad económica o profesional que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos naturales como resultado de sus acciones u omisiones o que, en virtud de cualquier título, controle dicha actividad o tenga un poder económico determinante sobre su funcionamiento técnico. Para su determinación se tendrá en cuenta lo que la Legislación estatal o municipal disponga para cada actividad sobre los titulares de permisos o autorizaciones, licencias u otras autorizaciones administrativas.

Sumidero.- En relación al cambio climático, se entiende como cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera.

Sustancias químicas peligrosas.- Son aquellos elementos compuestos, mezclas, soluciones y/o productos obtenidos de la naturaleza o a través de procesos de transformación físicos y/o químicos, utilizados en actividades industriales, comerciales, de servicios o domésticos, que poseen características de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica dañina y pueden afectar al ambiente, a la salud de las personas expuestas o causar daños materiales

Sustancia química prohibida.- Toda aquella sustancia cuyos usos, por razones sanitarias o ambientales, haya sido prohibida por decisión gubernamental ecuatoriana o por convenios internacionales suscritos o ratificados por el gobierno nacional.

Sustancia química severamente restringida.- Es toda aquella sustancia, cuyos usos, por razones sanitarias o ambientales, haya sido prohibida prácticamente en su totalidad, pero del que se siguen autorizando de manera restringida, algunos usos específicos.

Tarjeta de emergencia.- Es el documento que contiene información básica sobre la identificación de la sustancia química peligrosa o desechos peligrosos, protección personal y control de exposición, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendios, medidas para vertido accidental, estabilidad y reactividad e información sobre el transporte. Este documento es de porte obligatorio para el conductor que transporte sustancias químicas peligrosas o desechos peligrosos.

Transporte.- Cualquier movimiento de desechos/residuos a través de cualquier medio de transportación efectuado conforme a lo dispuesto en la normativa ambiental aplicable.

Transportista de materiales peligrosos/desechos especiales.- Cualquier persona natural o jurídica, cuya actividad comercial o productiva es el transporte de materiales peligrosos/desechos especiales y que ha sido debidamente autorizada por la autoridad competente.

Tratamiento.- Conjunto de procesos, operaciones o técnicas de transformación física, química o biológica de

los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y en el cual se puede generar un nuevo residuo sólido, de características diferentes.

Tratamiento de aguas residuales.- Conjunto de procesos, operaciones o técnicas de transformación física, química o biológica de las aguas residuales.

Tratamiento de residuos sólidos no peligrosos.- Conjunto de procesos, operaciones o técnicas de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial, y en el cual se puede generar un nuevo desecho sólido, de características diferentes.

Valorización Térmica de residuos y/o desechos.- Cualquier proceso destinado a la transformación de los residuos mediante la aplicación de energía calorífica (incineración, pirolisis, gasificación, secado, etc.). No son tratamientos finalistas pues generan residuos que han de gestionarse adecuadamente a sus características.

Variabilidad del clima.- Estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones estándar, la ocurrencia de extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales más allá de fenómenos meteorológicos determinados. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático -variabilidad interna-, o a variaciones que responden a acciones antropogénicas -variabilidad externa-.

Vulnerabilidad al cambio climático.- El nivel al que es susceptible un sistema o al que no es capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad es una función del carácter, magnitud, y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

TÍTULO II

RECTORÍA Y ATRIBUCIONES EN CALIDAD AMBIENTAL

Art. 4 Rectoría.- El Ministerio del Ambiente ejerce las potestades de Autoridad Ambiental Nacional y como tal ejerce la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, del Sistema Único de Manejo Ambiental y sus instrumentos, en los términos establecidos en la Constitución, la legislación ambiental, las normas contenidas en este Libro y demás normativa secundaria de aplicación.

Art. 5 Atribuciones de la Autoridad Ambiental Nacional.- En materia de Calidad Ambiental le corresponden las siguientes atribuciones:

- a) Ejercer la rectoría del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental;
- b) Ejercer la rectoría del Sistema Único de Manejo Ambiental;

Figura A1. 6. Sustancias químicas peligrosas

(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015)

- c) Fomentar procesos de producción limpia y consumo sostenibles considerando los ciclos de vida del producto;
- d) Desarrollar incentivos para aplicación de principios de prevención, optimización en el uso de recursos y de reducción de la contaminación;
- e) Ejercer la rectoría en materia de gestión de desechos;
- f) Ejercer la rectoría en materia de energías alternativas en el componente ambiental, en coordinación con la autoridad rectora del tema energético;
- g) Expedir las políticas públicas de obligatorio cumplimiento en los ámbitos en los que ejerce rectoría;
- h) Ejercer la potestad de regulación técnica a través de la expedición de normas técnicas y administrativas establecidas en la legislación aplicable y en particular en este Libro;
- i) Ejercer la potestad pública de evaluación, prevención, control y sanción en materia ambiental, según los procedimientos establecidas en este Libro y la legislación aplicable;
- j) Emitir los permisos ambientales que le son asignadas de acuerdo a las disposiciones establecidas en la legislación de la materia regulada en este Libro;
- k) Ejercer la potestad de control y seguimiento de cumplimiento de las normas legales, administrativas y técnicas así como de los parámetros, estándares, límites permisibles y demás;
- l) Ejercer la potestad de control y seguimiento al cumplimiento de las obligaciones que se desprenden del ejercicio del régimen de autorizaciones administrativas en materia de calidad ambiental;
- m) Ejercer la potestad de sanción al incumplimiento de las normas de cualquier naturaleza que rigen la actividad reglamentada en este Libro;
- n) Acreditar y verificar el cumplimiento de la acreditación a nivel nacional;
- o) Ejercer la calidad de contraparte nacional científica o técnica de las convenciones internacionales ambientales, sin perjuicio de las facultades que la ley de la materia confiere a la Cancillería ecuatoriana;
- p) Verificar y evaluar los daños y pasivos ambientales e intervenir subsidiariamente en la remediación de éstos; repetir contra el causante en los casos determinados en la normativa aplicable. Para el efecto, establecerá sistemas nacionales de información e indicadores para valoración, evaluación y determinación de daños y pasivos ambientales; así como mecanismos para la remediación, monitoreo, seguimiento y evaluación de daños y pasivos ambientales, sin perjuicio de las facultades que el ordenamiento jurídico confiera a otras entidades en el ramo social;
- q) Fijar mediante Acuerdo Ministerial toda clase de pagos por servicios administrativos que sean aplicables al ejercicio de sus competencias;
- r) Ejercer la jurisdicción coactiva, en los términos establecidos en la normativa aplicable;
- s) Sancionar las infracciones establecidas en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y en la Ley de Gestión Ambiental; así como los incumplimientos señalados en el presente Libro; y,
- t) Las demás que determine la Ley.

TÍTULO III

DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL

CAPÍTULO I

RÉGIMEN INSTITUCIONAL

Art. 6 Obligaciones Generales.— Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de los mismos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, este Libro y la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto.

Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, participación social, representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos negativos, corresponsabilidad, solidaridad, cooperación, minimización de desechos, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de residuos, conservación de recursos en general, uso de tecnologías limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables, buenas prácticas ambientales y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales. Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.

Art. 7 Competencia de evaluación de impacto ambiental.— Le corresponde a la Autoridad Ambiental Nacional el proceso de evaluación de impacto ambiental, el cual podrá ser delegado a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, metropolitanos y/o municipales a través de un proceso de acreditación conforme a lo establecido en este Libro.

El resultado del proceso de evaluación de impactos ambientales es una autorización administrativa ambiental cuyo alcance y naturaleza depende de la herramienta de gestión utilizada según el caso.

Tanto la autorización ambiental como las herramientas de evaluación de impactos ambientales se encuentran descritas en este Libro.

Figura A1. 7. Competencia de evaluación de impacto ambiental

(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015)

PARÁGRAFO III

DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Art. 63 Del almacenamiento temporal urbano.- Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, de acuerdo a lo siguiente:

- a) Los residuos sólidos no peligrosos se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior.
- b) Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir como mínimo con: estar cubiertos y adecuadamente ubicados, capacidad adecuado acorde con el volumen generado, contruidos con materiales resistentes y tener identificación de acuerdo al tipo de residuo.
- c) El almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos se lo realizará bajo las condiciones establecidas en la norma técnica del INEN.

Art. 76 Del plan de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán elaborar y mantener actualizado un Plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos en el ámbito local, enmarcado en lo que establece la normativa ambiental nacional emitida para la Gestión Integral de los residuos. El Plan deberá ser enviado a la Autoridad Ambiental Nacional, para su aprobación, control y seguimiento.

La aprobación del Plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos en el ámbito local no exime la responsabilidad de regularización ambiental establecida en este Libro.

Art. 77 Contenido del plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos.- El contenido del gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos será establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, el cual contemplará plazos para su creación e implementación y deberá ser formulado considerando entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Diagnóstico y presentación de resultados de manejo de residuos sólidos no peligrosos.
- b) Identificación de alternativas de manejo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, con énfasis en programas de separación en la fuente, presentación y almacenamiento, tratamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final.
- c) Identificación y análisis de factibilidad de las mejores alternativas, para su incorporación como parte de los programas del Plan.
- d) Descripción de los programas con los cuales se desarrollará el gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, que debe incluir entre otros, las actividades de divulgación, concientización y capacitación, separación en la fuente, recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento, reciclaje y disposición final.
- e) Determinación de objetivos, metas, cronograma de actividades, presupuestos y responsables institucionales para el desarrollo de los programas que hacen parte del Plan.
- f) Plan de seguimiento y monitoreo.

Figura A1. 8. Almacenamiento urbano temporal

(Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015)

Anexo 2: Convenio entre el GAD-I y la Compañía Oxivida Cia. Ltda



ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL DE IBARRA

A.
155
7+12.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL DE IBARRA Departamento de Asesoría Jurídica

CONVENIO NRO. 042-PSM

CONVENIO DE COOPERACIÓN ENTRE LA I. MUNICIPALIDAD DE IBARRA Y LA COMPAÑÍA OXIVIDA CIA. LTDA., PARA LA RECOLECCIÓN, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ACEITES USADOS, GRASAS, LUBRICANTES Y SOLVENTES HIDROCARBURADOS SATURADOS GENERADOS EN EL CANTÓN IBARRA.

En la ciudad de Ibarra, a los siete días del mes de diciembre del dos mil diez, en forma libre y voluntaria comparecen por una parte la I. Municipalidad de San Miguel de Ibarra, representada legalmente por el Ing. Jorge Martínez Vásquez, en su calidad de Alcalde del Cantón Ibarra y por el Dr. Luis Arturo Godoy Bastidas, en su calidad de Procurador Sindico Municipal; por otra la Compañía OXIVIDA Cía. Ltda., representada por el señor Lic. Galo Ramiro Borja Pérez, en su calidad de Gerente General, debidamente autorizados convienen en celebrar el presente convenio de Cooperación, con sujeción a los siguientes antecedentes y cláusulas.

ANTECEDENTES.- La Ilustre Municipalidad de Ibarra, mediante resolución Nro.677-SG-2010, del 12 de Noviembre del 2010, **RESOLVIO Y RATIFICO:** por unanimidad se renueva el convenio con la Compañía OXIVIDA Cia Ltda y el I. Municipio de San Miguel de Ibarra.

PRIMERA.- OBJETO.- La I. Municipalidad de Ibarra, confiera el apoyo necesario a la Compañía OXIVIDA Cía. Ltda., para la ejecución del Proyecto para la recolección, almacenamiento, transporte, utilización y disposición final de aceites usados, grasas y solventes hidrocarburos saturados generados en el cantón Ibarra.

SEGUNDA.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES.-

LA MUNICIPALIDAD SE COMPROMETE A LO SIGUIENTE:

- Delimitar y dotar de un espacio físico con las mínimas seguridades, con cerramiento y de fácil acceso de vehículos pesados para hacer el centro operativo de OXIVIDA en los procesos que implica la recolección como almacenamiento temporal, filtrado primario, etc, durante el periodo de vigencia del convenio.
- Dotar de la información referente al tema que exista en los registros de la Municipalidad como: listado de empresas, lubricadoras, lavadoras. mecánicas que generen este tipo de residuos.

GARCIA MORENO 6-31 Y BOLIVAR TELEFAX 2954997 2641509 2950731 www.ibarra.gov.ec info@ibarra.gov.ec

Figura A2. 1. Convenio de cooperación entre el GAD-I y la compañía OXIVIDA. CIA. LTA

(GAD-I & OXIVIDA CIA. LTDA., 2015)



ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL DE IBARRA

TERCERA- PLAZO.- El plazo de duración del presente convenio será de cinco años contados a partir de la suscripción y legalización del convenio.

CUARTA- PROHIBICIÓN.- Queda terminantemente prohibida a la Compañía OXIVIDA CÍA. LTDA., contratar para el servicio de recolección de aceites usados a otra empresa o personal natural sin que se haya vencido el plazo del presente contrato o se haya dado por terminado por causas legalmente justificadas, como dejar de recolectar por un periodo de 90 días, no presentar los justificativos acordados, etc.

Igualmente la Ilustre Municipalidad de Ibarra no contratará o suscribirá convenios para este servicio sin que haya vencido el plazo con la Compañía OXIVIDA Cía. Ltda.

QUINTA- CONTROL.- La Dirección de Salud y Medio Ambiente del IMI, controlará que se cumpla con los compromisos adquiridos en el presente convenio.

SEXTA- CONTROVERSIAS.- En caso de existir controversias, las Partes renuncian fuero y domicilio y se sujetan a los jueces competentes de la ciudad de Ibarra y al trámite verbal sumario correspondiente.

SÉPTIMA- ACEPTACIÓN.- Las partes en sus calidades y condiciones indicadas, aceptan cada una de las cláusulas constantes de este convenio y firman para constancia en un original y tres copias.

ING. JORGE MARTÍNEZ VÁSQUEZ
Alcalde de San Miguel de Ibarra

DR. ARTURO GODOY BASTIDAS
Procurador Síndico Municipal

LIC. GALDON VIORIA PÉREZ
Gerente OXIVIDA CÍA LTDA.

CERTIFICÓ: Srta. Lorena Pabón Mier
Secretaria del I. Consejo Municipal

Anexo 3: Ordenanza Municipal para el Manejo de aceites

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL DE IBARRA

ORDENANZA MUNICIPAL PARA EL MANEJO AMBIENTAL ADECUADO DE ACEITES CON BASE MINERAL O SINTÉTICA

EL ILUSTRE CONCEJO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL DE IBARRA

CONSIDERANDO:

- Que, la Ilustre Municipalidad de San Miguel de Ibarra tiene la responsabilidad de proporcionar el mejoramiento continuo de la calidad de vida de la comunidad.
- Que, es deber de la Ilustre Municipalidad de San Miguel de Ibarra velar por el manejo adecuado de los recursos naturales evitando su deterioro, contaminación y destrucción;
- Que, la prevención y control de la contaminación de los cuerpos receptores de agua y del uso del suelo requieren regulaciones específicas;

En ejercicio de la facultad privativa que para la prevención y control de la contaminación ambiental le confiere la Ley Orgánica de Régimen Municipal y en la facultad que concede en los Arts. 64 numeral 1 y 126;

EXPIDE:

La siguiente "ORDENANZA MUNICIPAL PARA EL MANEJO AMBIENTAL ADECUADO DE ACEITES CON BASE MINERAL O SINTÉTICA".

Art. 1. Incorporase el Título VI, Libro Segundo del Código Municipal, el Capítulo V la Ordenanza Para Manejo Ambiental adecuado de Aceites, con el siguiente texto:

DEL ÁMBITO DE APLICACIÓN.-

Art. 2. El ámbito de aplicación de la presente Ordenanza, comprende a las personas naturales, jurídicas, públicas, privadas, de economía mixta, que importen, fabriquen, comercialicen, generen, almacenen, transporten, brinden apoyo y capacitación, usen o intervengan en cualquiera de las etapas de manejo de aceites con base mineral o sintética, provenientes del mantenimiento de todo tipo de maquinaria sea esta liviana o pesada y de vehículos automotores, así como los desechos adicionales que se generen en el Cantón Ibarra.

DE LAS OBLIGACIONES.-

Art. 3. De acuerdo a la característica en las que intervienen las personas naturales y jurídicas de toda índole, con relación a éste tema., se establecen las siguientes obligaciones:

Figura A3. 1. Ordenanza Municipal para el Manejo de aceites

(GAD-IBARRA, 2003)

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL DE IBARRA

PÁGINA 2

ORDENANZA MANEJO AMBIENTAL ACEITES-2003

- a) Las personas naturales, jurídicas, públicas, privadas, de economía mixta que importen, fabriquen, distribuyan y comercialicen al por mayor aceites con base mineral o sintética en la jurisdicción del cantón Ibarra, están obligados a instalar centros de recolección o acopio a orientar, apoyar y capacitar a los vendedores intermedios y receptores finales, sobre las disposiciones relacionadas con las tareas de recolección y almacenamiento temporal de este material luego de su uso, previo a su tratamiento y/o disposición final; para lo cual deberán elaborar un Programa de manejo y entregar en la Unidad de Gestión y Control Ambiental, el cual estará sujeto a modificaciones y recomendaciones de ser necesario y deben declarar sobre la cantidad de aceite que comercializan y proporcionar los recipientes a los comerciantes minoristas para la recolección del aceite usado.

La Unidad de Gestión y Control Ambiental impartirá las disposiciones necesarias y concretas para el destino final del aceite usado, para el efecto elaborará el calendario, preverá el transporte y más disposiciones técnicas que considere necesarias,

- b) Las personas naturales, jurídicas, públicas, privadas, de economía mixta, que realicen mantenimiento de todo tipo de maquinaria sean éstas livianas, pesadas, vehículos automotores; o, se dediquen a almacenar o transportar aceites usados; deberán cumplir con las normas que determinen las siguientes Direcciones: Nacional de Hidrocarburos, Provincial de Salud y Unidad de Gestión y Control Ambiental de la Municipalidad, relativas a la preservación y cuidado del ambiente.
- c) Toda persona natural o jurídica que maneje o manipule aceites usados, deberá:
1. Acatar las disposiciones de la Ordenanza Municipal para la prevención y control de la contaminación producida por descargas líquidas y emisiones a la atmósfera, y otras relacionadas con esa actividad;
 2. Obtener autorización de la Unidad de Gestión y Control Ambiental Municipal, previa inspección técnica de sus instalaciones y aprobación de los procedimientos para el manejo de los residuos regulados en esta normativa, que estarán contenidas en un documento;
 3. Acatar la decisión de disposición final que el Municipio decida a través de la Unidad de Gestión y Control Ambiental.

Art. 4. Las personas naturales o jurídicas individualizadas en el Art. 3 deberán, a partir de la vigencia de presente ordenanza, cumplir con las siguientes disposiciones:

- a) Disponer en cada uno de sus establecimientos tanques de almacenamiento, recipientes debidamente protegidos de la lluvia, identificados y señalizados en los cuales se recolectará por separado, previo un proceso de filtrado primario, los aceites, de modo que se encuentren libres de fibras textiles empleadas en los trabajos de limpieza, residuos sólidos como filtros usados, cauchos, pernos, materiales metálicos, materiales de madera y otros.
- b) Llevar un registro con referencia al residuo, cantidad, frecuencia y tipo de almacenamiento; esta información deberá ser entregada a la Unidad de

Figura A3. 2. Artículos sobre el manejo de aceites

(GAD-IBARRA, 2003)

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL DE IBARRA

PÁGINA 3
ORDENANZA MANEJO AMBIENTAL ACEITES-2003

Gestión y Control Ambiental, de manera trimestral en el formato entregado por la Unidad.

La Ilustre Municipalidad de Ibarra, sus delegados y/o sus concesionarios, serán los encargados de recolectar el contenido de los recipientes de acuerdo a la frecuencia establecida por la Unidad de Gestión y Control Ambiental.

DEL ALMACENAMIENTO.-

Art. 5. El área en la cual se localicen los recipientes de almacenamiento, deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- a) Contar con techo;
- b) Tener facilidad de acceso o maniobras de carga y-descarga;
- c) El piso debe ser impermeabilizado para evitar infiltraciones en el suelo;
- d) No debe existir ninguna conexión al sistema de alcantarillado o a un cuerpo de agua;
- e) Deberá disponer de un canal o dique perimetral capaz de contener un volumen igual o superior al volumen del mayor recipiente de almacenamiento de aceites usados, grasas lubricantes usadas y/o solventes hidrocarburo saturados ubicados en esa área;
- f) Contar con las medidas necesarias y suficientes para el control de incendios, de acuerdo a las regulaciones establecidas por el Cuerpo de Bomberos; e,
- g) Identificar los tanques para la recolección utilizando cintas fijas o placas permanentes con denominaciones como: "ACEITE USADO".

DEL TRANSPORTE. -

Art. 6. Se establece como norma para transportar los aceites usados, las siguientes:

- a) Si el la Ilustre Municipalidad delegare o concesionare el servicio de transporte de aceites usados, las personas naturales o jurídicas que cumplan esta labor, deberán estar sujetos a las disposiciones sobre la transportación de los residuos materia de la presente regulación, establecidas por la Unidad de Gestión y Control Ambiental; y la normativa nacional sobre el tema;
- b) Si el Ilustre Municipalidad delegare o concesionare el servicio de transporte de aceites usados, hacia y desde el centro de acopio, las personas naturales o jurídicas dedicadas a esta labor deberán disponer de un registro de los residuos transportados de acuerdo a la guía de transporte elaborada por la Unidad de Gestión y Control Ambiental.

DEL DESTINO.-

Figura A3. 3. Almacenamiento y transporte del aceite usado

(GAD-IBARRA, 2003)

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL DE IBARRA

PÁGINA 4
ORDENANZA MANEJO AMBIENTAL ACEITES-2003

Art. 7. El destino final de los aceites lubricantes usados, será definido por el Municipio a través de la Unidad de Gestión y Control Ambiental, decisión que la tomará considerando la menor generación de impacto ambiental.

DE LAS PROHIBICIONES.-

Art. 8. Debido a la característica tóxica y peligrosa de los aceites usados, se prohíbe:

- a) Descargarlos al sistema de alcantarillado o a un curso de agua;
- b) Infiltrarlos en el suelo;
- c) Usarlos en actividades agropecuarias;
- d) Utilizar aceites lubricantes usados como recubrimiento para la protección de la madera;
- e) Quemarlos en mezclas con diesel o bunker en fuentes fijas de combustión que no alcancen la temperatura de combustión suficiente (mayor a 1.200 C) para su adecuada destrucción;
- f) Diluirlos utilizando fuentes de agua potable, de lluvia o de aguas subterráneas;
- g) Mezclarlos con aceites térmicos y/o dieléctricos u otros identificados como residuos altamente tóxicos y peligrosos;
- h) Entregar los aceites usados, a personas no autorizadas por la Unidad de Gestión y Control Ambiental;
- i) Comercializar clandestinamente aceites lubricantes usados;
- j) Realizar actividades en las aceras o en la vía pública, en las cuales se generen aceites lubricantes usados; y,
- k) Cualquier otro uso que atente contra la salud de la población o la calidad ambiental.

DE LA FACULTAD PARA DELEGAR O CONCESIONAR.-

Art.9. El Municipio podrá delegar total o parcialmente cualquiera de las fases del proceso de manejo de aceites usados.

DE LAS SANCIONES.-

Art.10. El Comisario Municipal de Higiene será la autoridad competente para imponer las sanciones previstas en esta ordenanza. Las sanciones se aplicarán previo informe de la Unidad de Gestión y Control Ambiental, que determine la violación a las disposiciones de la presente Ordenanza.

Figura A3. 4. Prohibiciones y sanciones del incumplimiento de la ordenanza

(GAD-IBARRA, 2003)

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL DE IBARRA

PÁGINA 5

ORDENANZA MANEJO AMBIENTAL ACEITES-2003

Una vez conocido el informe, el Comisario Municipal de Higiene abrirá un expediente administrativo en el que luego de establecer la infracción y la responsabilidad del infractor, de acuerdo a la gravedad de la infracción y en el caso que el infractor haya cometido la falta que se le atribuye por primera vez, podrá emitir una amonestación escrita al infractor, dándole un plazo de setenta y dos horas para que proceda a reparar los daños ocasionados al ambiente.

En caso de reincidencia o cuando la falta cometida revista de mayor gravedad el Comisario Municipal de Higiene, previa acta de juzgamiento, podrá imponer las siguientes sanciones de carácter pecuniario y/o administrativas:

- a) 50 USD al incumplimiento de las disposiciones establecidas en los artículos 3 literales b) y c); y, artículos 4 y 8 de la presente ordenanza.

En caso de reincidencia se aplicará el doble de la sanción establecida en el inciso anterior.

- b) 100 USD al incumplimiento de las disposiciones señaladas en el artículo 5 de la presente Ordenanza.

En caso de reincidencia se aplicará el doble de la sanción establecida en el inciso anterior.

- c) Las infracciones al literal a) del artículo 3 de la presente ordenanza, serán sancionadas con una multa de 1000.00 USD a la primera vez.

En caso de reincidencia se aplicará el doble de la sanción establecida en el inciso anterior.

En caso de reincidencia por segunda vez de cualquiera de las causas anteriores, se sancionará con una multa equivalente al doble del valor pagado inicialmente y en caso de reincidencia por tercera vez se sancionará con la clausura de actividades hasta su cumplimiento, pudiendo el Comisario Municipal de Higiene, llegar hasta el decomiso de los artículos y herramientas de trabajo de los infractores y exigir la reparación del daño ocasionado o su equivalente en dinero que permita resarcirlo, valor que será fijado por los técnicos de la Unidad de Gestión y Control Ambiental

DEL CUMPLIMIENTO DE SANCIONES.-

Art. 11. Las personas naturales o jurídicas que hayan sido sancionadas, disponen de un término de quince días, contados a partir de la fecha de sanción para dar cumplimiento a las disposiciones que originaron la sanción, caso contrario su actividad será clausurada hasta que cumpla con las disposiciones notificadas y el pago de la multa con un recargo del 100%, luego de este evento se ordenará la reapertura.

DEL PLAN DE CONTINGENCIAS.-

Art. 12. Debido a las características inflamables del aceite usado, todas las personas naturales o jurídicas que están obligadas a cumplir con las disposiciones de la

Figura A3. 5. Cumplimiento de sanciones

(GAD-IBARRA, 2003)

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL DE IBARRA

PÁGINA 6

ORDENANZA MANEJO AMBIENTAL ACEITES-2003

presente Ordenanza, deben elaborar un plan de contingencias, debidamente aprobado por el Cuerpo de Bomberos de Ibarra, para mitigar los derrames o incendios que se produzcan por efecto del manejo inadecuado de estos materiales; y, adjuntar el respectivo permiso de funcionamiento emitido por esta entidad.

DE LAS DEFINICIONES.-

Art. 13. A efectos de la correcta aplicación de la presente Ordenanza se entenderá por:

- a) **Lubricantes.-** Sustancias que se interponen entre dos superficies en movimiento para reducir la fricción o incrementar la resistencia al uso;
- b) **Aceites y grasas lubricantes usados.-** Son aquellos aceites, grasas usados provenientes del mantenimiento de todo tipo de maquinaria sea ésta liviana o pesada y vehículos automotores, cuyas características físico-químicas han sido modificadas con respecto a las originales, debido a la degradación del producto;
- c) **Solventes hidrocarburoados contaminados.-** Son aquellos solventes derivados del petróleo que se utilizan en la limpieza de piezas y partes mecánicas en el mantenimiento de maquinaria liviana o pesada y vehículos automotores;
- d) **Aceite térmico y/o dieléctrico.-** Son aquellos aceites que presentan características de excelente estabilidad térmica, resistencia al fuego y propiedades dieléctricas;
- e) **Residuo tóxico y peligrosos.-** Son residuos que por sus características de corrosividad, reactividad, explosividad y/o toxicidad son fuentes de eventuales peligros para la salud o el medio ambiente;
- f) **Etapas de manejo.-** Comprende las diferentes etapas de la gestión como generación, almacenamiento, transporte, depuración y/o disposición final de los aceites minerales o sintéticos usados; y,
- g) **Filtrado primario.-** Separación física de los materiales gruesos (mayores a 2 mm.) Del aceite usado y/o solvente hidrocarburoado contaminado, con la ayuda de un método filtrante.

ACCIÓN POPULAR.-

Art. 14. Se concede acción popular para denunciar por escrito con firma de responsabilidad y número de la cédula de ciudadanía ante la Comisaría de Higiene, el manejo inadecuado de aceites lubricantes usados, o el incumplimiento de lo regulado en la presente Ordenanza.

DEL CERTIFICADO AMBIENTAL.-

Art. 15. Toda persona que esté involucrada en el ámbito de esta ordenanza deberá obtener anualmente de la Unidad de Gestión y Control Ambiental Municipal, el certificado de control para el manejo ambiental adecuado de aceites usados, requisito sin el cual no podrá funcionar.

Figura A3. 6. Definición de los elementos tóxicos

(GAD-IBARRA, 2003)

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE SAN MIGUEL DE IBARRA

PÁGINA 7

ORDENANZA MANEJO AMBIENTAL ACEITES-2003

El certificado tendrá un valor de cinco dólares y deberá ser cancelado en la Tesorería Municipal.

Art. 16. Los ingresos provenientes de la aplicación de la presente Ordenanza serán ingresados al presupuesto único del Ilustre Municipio de Ibarra, destinándose en forma administrativa a la partida presupuestaria de los programas y proyectos de la Unidad de Gestión y Control Ambiental o para su beneficio.

Art. 17. La presente Ordenanza entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA.-

Para el primer año de aplicación de la presente Ordenanza se establece un plazo de 60 días contados a partir de la fecha de la publicación de esta normativa en el Registro Oficial, a fin de que las personas que generen, comercialicen e importen al por mayor aceites entreguen a la Unidad de Gestión y Control Ambiental, un programa de apoyo y capacitación a la ciudadanía, caso contrario serán sancionados según lo establecido en el literal a) del Art. 10.

SEGUNDA.-

Las especificaciones técnicas del proceso de manejo de aceites lubricantes usados, constarán en el instructivo administrativo de aplicación que dictará el Jefe de la Unidad de Gestión y Control Ambiental.

TERCERA.-

El formato del registro constará en el instructivo administrativo de aplicación de la presente Ordenanza que elaborará el Jefe de la Unidad de Gestión y Control Ambiental.

CUARTA.-

El cumplimiento de la presente normativa, no exime del cumplimiento de otras Ordenanzas relacionadas con los establecimientos que generan descargas líquidas o emisiones a la atmósfera.

QUINTA.-

Se concede el plazo de tres meses a toda persona natural o jurídica para obtener el certificado de control para el manejo ambientalmente adecuado de aceites usados.

Dado en la Sala de Sesiones del Ilustre Concejo Municipal de Ibarra, a los veinte y cinco días del mes de noviembre del dos mil tres.


Lic. Pablo Jurado Moreno
VICEPRESIDENTE DEL I. CONCEJO


Lic. Luis Marcillo Ruiz
SECRETARIO GENERAL DEL I. CONCEJO

Figura A3. 7. Disposiciones transitorias

(GAD-IBARRA, 2003)

Anexo 4. Extracto del Decreto Ejecutivo 2393



SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO

DECRETO EJECUTIVO 2393 REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO



Figura A4. 1. Decreto ejecutivo 2393

(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2012)

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Título I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.- Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art. 2.- DEL COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO.

1. Existirá un Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo que tendrá como función principal coordinar las acciones ejecutivas de todos los organismos del sector público con atribuciones en materia de prevención de riesgos del trabajo; cumplir con las atribuciones que le señalen las leyes y reglamentos; y, en particular, ejecutar y vigilar el cumplimiento del presente Reglamento. Para ello, todos los Organismos antes referidos se someterán a las directrices del Comité Interinstitucional.

2. Para el correcto cumplimiento de sus funciones, el Comité Interinstitucional efectuará, entre otras, las acciones siguientes:

a) Colaborar en la elaboración de los planes y programas del Ministerio de Trabajo, Ministerio de Salud y demás Organismos del sector público, en materia de seguridad e higiene del trabajo y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

b) Elevar a consideración del Ejecutivo los proyectos de modificación que estime necesarios al presente Reglamento y dictar las normas necesarias para su funcionamiento.

c) Programar y evaluar la ejecución de las normas vigentes en materia de prevención de riesgos del trabajo y expedir las regulaciones especiales en la materia, para determinadas actividades cuya peligrosidad lo exija.

d) Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información que a tal efecto facilitará el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

e) Llevar el control de las sanciones que hayan sido impuestas por el Ministerio de Trabajo, IESS o Portafolio correspondiente, respecto a las infracciones cometidas por empresarios o trabajadores, en materia de prevención de riesgos profesionales.

f) Recopilar los reglamentos aprobados por el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos y el Consejo Superior del IESS en materia de Seguridad e Higiene del Trabajo.

Figura A4. 2. Mejoramiento del medio ambiente de trabajo

(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2012)

6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
7. (Agregado inc. 2 por el Art. 3 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria, según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración.
8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos de trabajo.
9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.
11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.
12. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.
13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.
14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.
15. Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de riesgos.

Figura A4. 3. Disposiciones del comité interinstitucional de higiene y seguridad del trabajo

(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2012)

Además de las que se señalen en los respectivos Reglamentos Internos de Seguridad e Higiene de cada empresa, son obligaciones generales del personal directivo de la empresa las siguientes:

1. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.
2. Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte.

Art. 12.- OBLIGACIONES DE LOS INTERMEDIARIOS.- Las obligaciones y prohibiciones que se señalan en el presente Reglamento para los empleadores, son también aplicables a los subcontratistas, enganchadores, intermediarios y en general a todas las personas que den o encarguen trabajos para otra persona natural o jurídica, con respecto a sus trabajadores.

Art. 13.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.
4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.
7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.

Figura A4. 4. Obligaciones del trabajo

(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2012)

Título II

CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO

Capítulo I

SEGURIDAD EN EL PROYECTO

Art. 18.- La construcción, reforma o modificación sustancial que se realicen en el futuro de cualquier centro de trabajo, deberá acomodarse a las prescripciones de la Ley y del presente Reglamento. Los Municipios de la República, al aprobar los planos, deberán exigir que se cumpla con tales disposiciones.

Art. 19.- El Comité Interinstitucional coordinará con los Municipios la aplicación de las normas legales y reglamentarias.

Art. 20.- Los Municipios comunicarán al Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos las resoluciones mediante las cuales hubiese negado la aprobación de planos de centros de trabajo.

Capítulo II

EDIFICIOS Y LOCALES

Art. 21.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

1. Todos los edificios, tanto permanentes como provisionales, serán de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

2. Los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos.

3. En los locales que deban sostener pesos importantes, se indicará por medio de rótulos o inscripciones visibles, las cargas máximas que puedan soportar o suspender, prohibiéndose expresamente el sobrepasar tales límites.

Art. 22.- SUPERFICIE Y CUBICACIÓN EN LOS LOCALES Y PUESTOS DE TRABAJO. (Reformado por el Art. 13 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88)

1. Los locales de trabajo reunirán las siguientes condiciones mínimas:

a) (Reformado por el Art. 14 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Los locales de trabajo tendrán tres metros de altura del piso al techo como mínimo.

2. Los puestos de trabajo en dichos locales tendrán:

- a) Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador, y,
- b) Seis metros cúbicos de volumen para cada trabajador.

3. (Reformado por el Art. 15 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) No obstante, en los establecimientos comerciales, de servicio y locales destinados a oficinas y despachos, en general, y en cualquiera otros en que por alguna circunstancia resulte imposible cumplir lo dispuesto en el apartado a) anterior, la altura podrá quedar reducida a 2,30 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado c), y siempre que se garantice un sistema suficiente de renovación del aire.

Figura A4. 5. Condiciones generales de los centros de trabajo

(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2012)

4. (Reformado por el Art. 15 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el cálculo de superficie y volumen, se deducirá del total, el ocupado por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

Art. 23.- SUELOS, TECHOS Y PAREDES.

1. (Reformado por el Art. 16 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, liso y continuo. Será de material consistente, no deslizante o susceptible de serlo por el uso o proceso de trabajo, y de fácil limpieza. Estará al mismo nivel y en los centros de trabajo donde se manejen líquidos en abundancia susceptibles de formar charcos, los suelos se construirán de material impermeable, dotando al pavimento de una pendiente de hasta el 1,5% con desagües o canales.

2. Los techos y tumbados deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

3. Las paredes serán lisas, pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y desinfectadas.

4. (Reformado por el Art. 17 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Tanto los tumbados como las paredes cuando lo estén, tendrán su enlucido firmemente adherido a fin de evitar los desprendimientos de materiales.

Art. 24.- PASILLOS.

Los corredores, galerías y pasillos deberán tener un ancho adecuado a su utilización.

1. La separación entre máquinas u otros aparatos, será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo.

No será menor a 800 milímetros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de las partes móviles de cada máquina.

Cuando existan aparatos con partes móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará limitada preferentemente por protecciones y en su defecto, señalizada con franjas pintadas en el suelo, que delimiten el lugar por donde debe transitarse.

Las mismas precauciones se tomarán en los centros en los que, por existir tráfico de vehículos o carretillas mecánicas, pudiera haber riesgo de accidente para el personal.

2. (Reformado por el Art. 18 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Alrededor de los hornos, calderos o cualquier otra máquina o aparato que sea un foco radiante de calor, se dejará un espacio libre de trabajo dependiendo de la intensidad de la radiación, que como mínimo será de 1,50 metros.

Figura A4. 6. Condiciones para el suelo, techo y paredes

(Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2012)

Anexo 5. Encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
(FICA)



A través de esta encuesta propuesta se conocerá su opinión sobre la contaminación ambiental generada por agentes causantes que son provenientes del campo automotriz: aceites lubricantes, filtros y grasas.

- Marque con una (x) la respuesta que Ud. crea que es la correcta.

1. ¿El taller automotriz, tiene el permiso de funcionamiento respectivo del GAD Ibarra o del Gobierno Provincial de Imbabura?

GAD IBARRA

Si (...)

No (...)

GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA

Si (...)

No (...)

2. ¿Ud. Conoce sobre las normas ambientales vigentes por el GAD IBARRA?

Si (...)

No (...)

3. El taller automotriz donde Ud. Trabaja ¿Tiene un plan de manejo de aceites usados, filtros y grasas lubricantes?

Si (...)

No (...)

4. ¿El departamento de gestión ambiental del GAD Ibarra ha brindado capacitaciones sobre el alcance contaminante de estos residuos tóxicos?

Si (...)

No (...)

5. **¿El departamento de gestión ambiental del GAD Ibarra ha realizado un seguimiento sobre los cuidados de estos elementos tóxicos en su centro automotriz?**

Si (...)

No (...)

6. **¿En su centro automotriz, la inspección por partes de las autoridades encargadas sobre el almacenamiento de aceites usados, filtros y grasas lubricantes lo realizan?**

Quincenal (...)

Mensual (...)

Trimestral (...)

7. **Conoce Ud. ¿Qué beneficios trae el reciclaje de aceites lubricantes, filtros y grasas lubricantes?**

Si (...)

No (...)

8. **¿Sabe Ud. si existe alguna recicladora de aceites lubricantes, filtros y grasas lubricantes en Ibarra?**

Si (...)

No (...)

9. **¿Usted conoce el peligro que genera para el medio ambiente el mal uso de estos elementos tóxicos, (aceites lubricantes, filtros y grasas)?**

Si (...)

Tal vez (...)

No (...)

10. **¿Considera Ud. que las medidas a tomar sobre el reciclaje de elementos tóxicos deben ser:**

a. Inmediata (...)

b. A medio plazo (...)

c. A largo plazo (...)

11. **Usted conoce ¿cuáles son los procesos que es sometido el aceite lubricante usado para ser reutilizado en otras áreas?**

Si (...)

No (...)

12. ¿Sabe qué medidas y cuidado se debe tomar con estos residuos al momento de desecharlos?

Si (...)

No (...)

13. ¿En su centro automotriz, los tanques de almacenamiento y filtros usados cuentan con sus respectivos rótulos de precaución?

Si (...)

No (...)

14. ¿El lugar donde usted trabaja, tiene un espacio clasificado de estos elementos tóxicos para su almacenamiento?

Si (...)

No (...)

15. ¿En caso de no ser almacenados respectivamente qué aspectos usted cree que dificultan?

a. Falta de espacio.

(...)

b. Pérdida de tiempo

(...)

c. Contenedores insuficientes para su almacenamiento

(...)

16. ¿En su centro automotriz, el área de almacenamiento se encuentra señalizada según las normas ambientales vigentes?

Si (...)

No (...)

17. ¿Qué recipiente cree Ud. que es mejor para ser almacenado el aceite lubricante usado?

Metálicos (...)

Plásticos (...)

Otros (...)

18. ¿Qué destino le da Ud. a los filtros de aceite?

Reciclaje (...)

Venta (...)

Basura general (...)

19. ¿Estaría de acuerdo, si se realizara capacitaciones semestrales sobre, riesgos y el respectivo cuidado de estos elementos tóxicos?

Si (...)

No (...)

20. ¿Lleva Ud. un registro de la cantidad de aceite que se desecha mensualmente en su centro automotriz?

Si (...)

No (...)

Anexo 6. Entrevista

- 1. Según su opinión ¿Cuáles son los elementos más contaminantes dentro del campo automotriz que provocan la destrucción del medio ambiente, a parte de las emisiones?**
- 2. ¿Usted considera que la afectación en la salud de las personas y medio ambiente por parte del mal manejo de aceites, filtros y grasas lubricantes, es inevitable?**
- 3. Las buenas prácticas en varios centros automotrices ayudan a tener un ambiente menos contaminado y saludable ¿Usted como contribuiría para disminuir el impacto generado por, filtros y grasas lubricantes?**
- 4. ¿Está usted de acuerdo con el manejo de aceites, grasas lubricantes en los centros automotrices de la ciudad de Ibarra? ¿Por qué?**
- 5. Según su criterio ¿Cuáles son los procedimientos principales que deberían hacer los propietarios y trabajadores en los centros automotrices para disminuir los efectos contaminantes?**
- 6. ¿Según su criterio, Ud. cuanta cantidad cree que es desperdiciado en cada cambio de aceite y cuantos vehículos ingresas a diario a su centro automotriz?**