

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CAUSADA
POR ACEITES USADOS PROVENIENTES DEL SECTOR
AUTOMOTOR Y PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES VIABLES
PARA EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL
CANTÓN AZOGUES**

**TESIS DE GRADO PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO MECÁNICO
AUTOMOTRIZ**

AUTORES:

BARRERA GALLEGOS LUIS ALFREDO

VELECELA ROMERO FRANCISCO ANTONIO

DIRECTOR:

ING. JUAN FERNANDO CHICA S.

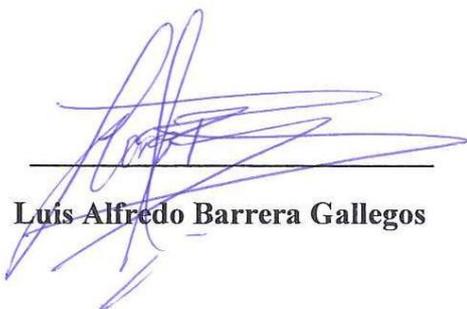
Cuenca, Febrero 2015

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y DERECHOS DE AUTOR

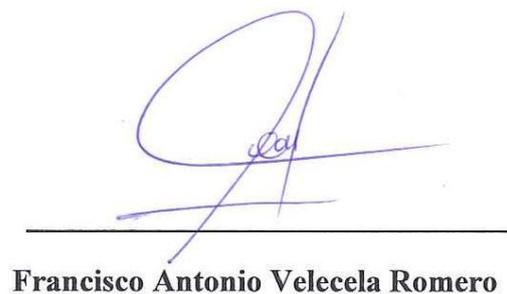
Nosotros, Barrera Gallegos Luis Alfredo y Veleceta Romero Francisco Antonio, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Cuenca, Febrero de 2015



Luis Alfredo Barrera Gallegos



Francisco Antonio Veleceta Romero

CERTIFICADO

Que el presente proyecto de tesis *“Diagnóstico de la contaminación ambiental causada por aceites usados provenientes del sector automotor y planteamiento de soluciones viables para el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Azogues”*, realizado por los estudiantes Luis Alfredo Barrera Gallegos y Francisco Antonio Velecela Romero, fue dirigido por mi persona.



Ing. Juan Fernando Chica S.

AGRADECIMIENTO

Principalmente agradezco a mis padres por haberme brindado la confianza y apoyo necesario durante todos estos años para poder afrontar los problemas que se me han presentado, a mi esposa quien ha sido el pilar fundamental en el transcurso de vida como estudiante y a mi hija, por ser la persona quien me motiva día a día a salir adelante.

Agradezco también a todos los catedráticos de la Universidad Politécnica Salesiana quienes mediante sus conocimientos me han permitido desarrollar como una persona de bien y un futuro profesional para facilitar mis prestaciones de la mejor manera a la sociedad.

A mi director de tesis Ing. Fernando Chica por dedicar su tiempo y apoyar al desarrollo de este documento, sin presentar pretexto alguno para el proceso del mismo.

Al Ing. Gerardo Correa, por brindarme la ayuda necesaria durante la elaboración de este estudio, dedicando su tiempo y paciencia a cualquier complicación y duda presentada durante el desarrollo de este trabajo.

Luis Barrera Gallegos

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la salud, la fuerza, la motivación para cumplir mis metas, caminos propuestos en mi andar y en mi vida, por darme a la mejor familia del mundo, por ello gracias otra vez Dios padre.

A mis padres, mis hermanas, abuelitos, tíos, primos, seres queridos que han estado cuando yo los necesitaba, aconsejándome, esperando y alentándome para que siempre salga adelante y culmine con bien mi carrera universitaria.

A todos y cada uno de los señores catedráticos de la Universidad Politécnica Salesiana, por compartir su conocimiento y sabiduría, sin egoísmos, llenando mi mente de conocimientos y formación profesional; en especial al Ing. Fernando Chica S. director de este trabajo, por su entrega y confianza hacia mí persona.

Al Ing. Gerardo Correa Jefe del departamento de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Azogues, por todo el apoyo brindado en la ejecución y materialización de esta tesis.

Francisco Velecela Romero

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a:

Mi hija Iziss y a mi esposa Erika, quienes desde un principio han sido la razón fundamental, profunda y motivadora para continuar con mi carrera universitaria y seguir adelante en este largo camino como futuro profesional.

Mis padres Luis y Nube por ser los mejores padres que Dios me ha brindado, quienes mediante sus sabios consejos y perseverancia hicieron de mí una persona llena de valores.

Mi querida hermana y mis abuelitos, porque de una u otra manera me han apoyado con todo su cariño y confianza durante la elaboración de este proyecto de tesis.

Luis Barrera Gallegos

DEDICATORIA

Mi corazón se agita al pensar que seres tan especiales han sido puestos en mi camino por el ser Supremo, este trabajo lo dedico con todo mi amor a mis padres Gonzalo y Mónica, a mis amadas hermanas Andrea, Cinthya y Chabelita, a mis abuelitos, a mis tíos y a mis primos por toda la abnegación que han tenido hacia mi persona. En espera que sea un pago por el sacrificio y entrega que han puesto día a día para hacerme un hombre de bien y respetuoso, espero humildemente lo acepten con el amor que nos profesamos.

Francisco Velecela Romero

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

1 FUNDAMENTO TEÓRICO DEL DAÑO E IMPACTO QUE OCASIONA AL AMBIENTE LOS ACEITES USADOS DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS.....	1
1.1 FUNDAMENTO TEÓRICO.....	1
1.1.1 Aceite lubricante.....	1
1.1.2 Propiedades del aceite lubricante	1
1.1.3 Tipo de lubricantes	5
1.1.4 Clasificación de los aceites lubricantes	7
1.1.4.1 Clasificación de los aceites lubricantes según la SAE.....	7
1.1.4.2 Clasificación de los aceites lubricantes según la ISO.....	10
1.1.5 Aditivos en los aceites	14
1.1.6 Degradación del aceite.....	15
1.2 DAÑOS OCACIONADOS POR LOS ACEITES USADOS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ	17
1.2.1 Contaminación del aceite automotriz	17
1.2.1.1 Grado de contaminación	18
1.2.1.2 Grado de aceptabilidad	19
1.2.2 Efectos causados por el aceite usado automotriz.....	20
1.2.3 Lugares de mayor contaminación.....	23
1.3 MANEJO ADECUADO DEL ACEITE USADO DEL SECTOR AUTOMOTRIZ	24
1.3.1 Reciclaje del aceite usado automotriz	24
1.3.2 Infraestructura para la recepción del aceite usado automotriz	26
1.3.2.1 Contenedores.....	28
1.3.2.1.1 Contenedores de plástico.....	28
1.3.2.1.2 Contenedores de metal	29
1.3.3 Etiquetado del aceite automotriz	31

CAPÍTULO II

2 CONOCIMIENTO Y PUNTUALIZACIÓN DE LAS LEYES, REGLAMENTOS, ORDENANZAS, RESOLUCIONES, CONCEPTOS Y PRINCIPIOS DEL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS EN LOS TALLERES AUTOMOTRICES.....	32
---	-----------

2.1	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	32
2.2	LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, CODIFICACIÓN	35
2.3	CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL	39
2.4	CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN.	41
2.5	ACUERDO MINISTERIAL 006 MAE	42
2.6	CATÁLOGO DE CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL NACIONAL (CCAN)	45
2.7	ORDENANZAS MUNICIPALES	47

CAPÍTULO III

3	LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS DE LA CIUDAD DE AZOGUES PARA EL TRATAMIENTO DE LOS ACEITES USADOS	48
3.1	ACTUALIZACIÓN DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS GENERADORAS DE ACEITES USADOS DE LA CIUDAD DE AZOGUES	48
3.2	DISTRIBUCIÓN DE LOS TALLERES Y LUBRICADORAS GENERADORAS DE ACEITES USADOS EN LAS ZONAS URBANAS DEL CANTÓN AZOGUES	55
3.2.1	Límite territorial del Cantón Azogues	55
3.3	ENCUESTA APLICADA A LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS DE AZOGUES	70
3.4	ENTREVISTA REALIZADA AL JEFE DE LA SECCIÓN NORMATIVA AMBIENTAL DEL GAD MUNICIPAL DE AZOGUES.	97

CAPÍTULO IV

4	ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL TRATAMIENTO CORRECTO DE LOS ACEITES USADOS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE AZOGUES	99
4.1	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE ACEITES USADOS	99
5	CONCLUSIONES	111
6	RECOMENDACIONES	113
7	BIBLIOGRAFÍA	114

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ACEITE LUBRICANTE	1
FIGURA 2. VISCOSIDAD SAE MONOGRADOS	8
FIGURA 3. VISCOSIDAD SAE MULTIGRADOS	9
FIGURA 4. CURVA CARACTERÍSTICA DE LA VISCOSIDAD	13
FIGURA 5. PROBLEMÁTICA DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA QUE PUEDEN AFECTAR NEGATIVAMENTE EN EL ACEITE.....	16
FIGURA 6. CONTAMINACIÓN DE TIERRA POR ACEITE USADO AUTOMOTRIZ	21
FIGURA 7. ACEITE AUTOMOTRIZ USADO TÓXICO PARA EL AMBIENTE.....	22
FIGURA 8. ACEITE AUTOMOTRIZ VERTIDO EN EL AGUA.....	22
FIGURA 9. MALA RECEPCIÓN DE LOS ACEITES USADOS.....	27
FIGURA 10. ALMACENAMIENTO CORRECTO EN CONTENEDORES DE PLÁSTICO	28
FIGURA 11. CONTENEDOR METÁLICO DE ACEITE EN UN BUEN ESTADO.....	30
FIGURA 12. CONTENEDORES METÁLICOS OXIDADOS	30
FIGURA 13. SIMBOLOGÍA DE PELIGROSIDAD DE LOS ACEITES USADOS	31
FIGURA 14. MAPA GENERAL DE LA CIUDAD DE AZOGUES	56
FIGURA 15. ZONA 1 - BAYAS	57
FIGURA 16. TALLER CON UN ADECUADO ALMACENAMIENTO DEL ACEITE USADO.....	58
FIGURA 17. LUBRICADORA CON UN MAL ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO.....	59
FIGURA 18. ZONA 2 – CHARASOL	59
FIGURA 19. TALLER MIRASOL CON UN EXCELENTE ESPACIO DE ALMACENAMIENTO	61
FIGURA 20. LUBRICADORA CON UN INADECUADO ESPACIO DE ALMACENAMIENTO	61
FIGURA 21. ZONA 3 – BELLAVISTA	62
FIGURA 22. TALLER AUTOMOTRIZ CON UN LUGAR DE ALMACENAMIENTO DESCUIDADO	63
FIGURA 23. LUBRICADORA CON UN MAL ALMACENAMIENTO DEL ACEITE USADO.....	63
FIGURA 24. ZONA 4 - LA PLAYA	64
FIGURA 25. TALLER AUTOMOTRIZ CON UN BUEN ALMACENAMIENTO DEL ACEITE USADO ...	65
FIGURA 26. LUBRICADORA CON UN EXCELENTE ESPACIO DE ALMACENAMIENTO	65
FIGURA 27. ZONA 6 – UCHUPUCÚN.....	66
FIGURA 28. MECÁNICA AUTOMOTRIZ CON UNA ZONA INADECUADA DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO	67
FIGURA 29. TALLER CON UN DEPLORABLE ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO.....	67
FIGURA 30. ZONA 7 – CENTRAL.....	68
FIGURA 31. SERVICIO AUTOHYUN CON UN EXCELENTE LUGAR DE ALMACENAMIENTO DE ACEITES USADOS	70
FIGURA 32. TALLER EN LA ZONA CENTRAL CON UNA CORRECTA ZONA DE ALMACENAMIENTO DEL ACEITE USADO	70
FIGURA 33. MODELO DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS DE AZOGUES	71
FIGURA 34. MODELO DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS DE AZOGUES	72
FIGURA 35. MODELO DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS DE AZOGUES	73

FIGURA 36. MODELO DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS DE AZOGUES	74
FIGURA 37. DISEÑO EN CAD DE LA UBICACIÓN DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE USAD	101
FIGURA 38. DISEÑO CAD ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE LOS ACEITES USADOS	102
FIGURA 39. AXONOMETRÍA ZONA DE ALMACENAMIENTO DE LOS ACEITES USADOS	103
FIGURA 40. MODELO DEL TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO	104
FIGURA 41. IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD DE TRABAJO.....	104
FIGURA 42. SEÑALIZACIÓN DEL EXTINTOR	105
FIGURA 43. EXTINTOR DE 20 LB PARA ZONA DE ALMACENAMIENTO.....	105
FIGURA 44. RECIPIENTE TEMPORAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO	106
FIGURA 45. ROTULACIÓN DE SEGURIDAD	107
FIGURA 46. TANQUE TRANSPORTADOR DE ACEITE USAD	107
FIGURA 47. BOMBA DE SUCCIÓN Y EXPULSIÓN DE ACEITE	108
FIGURA 48. PREVENCIÓN CORRECTA EN CASO DE FALLA	109
FIGURA 49. CORRECTA CONEXIÓN DE LA MANGUERA EN LA BOCA DEL TANQUE	109

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. VALORES DE EXPANSIÓN TÉRMICA	2
TABLA 2. VISCOSIDAD SAE PARA DIFERENTES LUBRICANTES.....	10
TABLA 3. LÍMITES DE VISCOSIDAD GRADOS ISO	11
TABLA 4. NIVELES DE CONTAMINANTES PERMITIDO EN LOS ACEITES USADOS	19
TABLA 5. CATÁLOGO DE CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL NACIONAL.....	46
TABLA 6. LISTADO DE CENTROS AUTOMOTRICES EN EL AÑO 2012	48
TABLA 7. LISTADO DE CENTROS AUTOMOTRICES EN EL AÑO 2014	51
TABLA 8. CENTROS AUTOMOTRICES EXISTENTES Y NO EXISTENTES	54
TABLA 9. LISTADO CENTROS AUTOMOTRICES ZONA BAYAS	58
TABLA 10. LISTADO CENTROS AUTOMOTRICES ZONA CHARASOL.....	60
TABLA 11. LISTADO DE CENTROS AUTOMOTRICES ZONA BELLAVISTA	62
TABLA 12. LISTADO DE LOS CENTROS AUTOMOTRICES SECTOR LA PLAYA	64
TABLA 13. LISTADO DE LOS CENTROS AUTOMOTRICES EN LA ZONA UCHUPUCÚN	66
TABLA 14. LISTADO DE LOS CENTROS AUTOMOTRICES EN LA ZONA CENTRAL	68

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1: PERMISO DE FUNCIONAMIENTO DEL GAD MUNICIPAL DE AZOGUES	75
GRÁFICA 2: PERMISO DE FUNCIONAMIENTO DEL MA	75
GRÁFICA 3: PLAN DE MANEJO DE ACEITES USADOS	76
GRÁFICA 4: NORMA MUNICIPAL DE REGULACIÓN AMBIENTAL	77
GRÁFICA 5: NORMATIVA AMBIENTAL IMPUESTA POR EL MAE.....	78
GRÁFICA 6: CAPACITACIÓN POR LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL GAD	79
GRÁFICA 7: SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL GAD.	80
GRÁFICA 8: SEGUIMIENTO POR PARTE DEL MAE	80
GRÁFICA 9: ZONA PARA ALMACENAMIENTO DE ACEITES USADOS	81
GRÁFICA 10: INSPECCIÓN DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO DE LOS ACEITES USADOS	82
GRÁFICA 11: TIEMPO DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO	83
GRÁFICA 12: MANIPULACIÓN DE LOS ACEITES USADOS.....	84
GRÁFICA 13: PROCEDIMIENTO PARA LA MANIPULACIÓN DE LOS ACEITES USADOS	85
GRÁFICA 14: MANERA DE ALMACENAR LOS ACEITES USADOS	86
GRÁFICA 15: MATERIAL DE RECIPIENTES UTILIZADOS	87
GRÁFICA 16: DESTINO DE LOS ACEITES USADOS.....	88
GRÁFICA 17: DESTINO DE LOS ENVASES DE ACEITES USADOS.....	89
GRÁFICA 18: DESTINO DE LOS FILTROS DE ACEITE	90
GRÁFICA 19: MULTA POR PARTE DEL GAD MUNICIPAL DE AZOGUES	91
GRÁFICA 20: MULTA POR PARTE DEL MAE	92
GRÁFICA 21: CAPACITACIÓN ACERCA DEL MANEJO Y RIESGOS DE LOS ACEITES USADOS	93
GRÁFICA 22: REGISTRO DE LA CANTIDAD DE ACEITES USADOS	94
GRÁFICA 23: INFORMACIÓN SOBRE RECOLECTORES BRINDADA POR EL GAD	95
GRÁFICA 24: INFORMACIÓN SOBRE RECOLECTORES BRINDADA POR EL MAE	96
GRÁFICA 25: COMPROMISO DE LA GUÍA IMPLEMENTADA POR EL GAD	97

RESUMEN

El índice del parque automotor en la ciudad de Azogues ha crecido notablemente desde el año del 2011 cuando el porcentaje de crecimiento era el 4,79%, en referencia con años anteriores, este índice aumento para el año 2012, 2013 y 2014 llegando así a tener una tasa del 5.933%, de esta manera el número de centros automotrices también se incrementó.

Según los datos proporcionados por el GAD Municipal en ese año (2011), se encontraban 41 establecimientos automotrices brindando sus servicios en las diferentes zonas de la ciudad de Azogues; en el año del 2012 y 2013 incremento esta cifra a 66 centros automotrices, siendo hasta la actualidad el número de establecimientos que se encuentran registrados por parte del GAD de Azogues. Sin embargo en el transcurso de estos tres últimos años hubo entidades automotrices que cerraron sus servicios, otros que abrieron, y otros que se encuentran en proceso para su apertura.

Como se conoce mientras mayor es la demanda de automóviles mayor debe ser la oferta de los establecimientos automotrices, aumentando en 37.88% en comparación con el año 2011, lo que es un porcentaje notable.

Establecido de esta manera, al conocer este dato importante y primordial en nuestro estudio; es notorio el aumento de contaminación producido por los talleres automotrices y lubricadoras generadoras de aceite usado.

Analizado el problema ambiental y social que conlleva un mal manejo de los aceites usados, surgió la necesidad de un estudio que se le ha denominado “DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL CAUSADA POR ACEITES USADOS PROVENIENTES DEL SECTOR AUTOMOTOR Y PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES VIABLES PARA EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN AZOGUES”, de tal manera que esta investigación se convierta en un trabajo cooperativo entre las dos instituciones (UNIVERSIDAD – GAD), con el objetivo de lograr una reducción considerable de la contaminación causada por estos residuos peligrosos.

Este trabajo de tesis consistió en el levantamiento de información que se realizó a los talleres automotrices del Cantón Azogues, con el objeto de actualizar los datos y conocer

de cerca el manejo, almacenamiento, y transporte que se le está dando a los aceites usados; mediante encuestas realizadas a los propietarios de los talleres y lubricadoras.

Una vez que se obtuvo los datos del manejo de los aceites usados provenientes del sector automotriz, se ha propuesto un plan de gestión integral sustentable, que se le debería dar a los establecimientos automotrices en la ciudad de Azogues.

De igual manera con este proyecto se propone al GAD Municipal realizar un seguimiento utilizando esta guía, para así poder llevar un registro mensual de los aceites usados provenientes de los talleres y lubricadoras y de esta manera tratar de reducir un porcentaje estimado del 23% de la contaminación causada por estos residuos, además del mejoramiento de la calidad de vida en la ciudad de Azogues.

INTRODUCCIÓN

El índice de contaminación ambiental es uno de los problemas más importantes y comunes que se presentan en todo el mundo, debido a la falta de compromiso, desde el ciudadano hasta las grandes industrias principales generadoras de desechos contaminantes y peligrosos para el ambiente.

El aceite lubricante usado automotriz categorizado como residuo líquido peligroso, es uno de los puntos a tratar por parte de todas las entidades e instituciones en las diferentes provincias y cantones en Ecuador; por tal motivo dichas entidades se han visto en la obligación de reducir el índice de contaminación causado por el aceite usado proveniente de los diferentes centros automotrices y establecimientos generadores de este desecho contaminante.

El problema que enfrenta hoy en día la ciudad de Azogues, se debe al mal manejo y almacenamiento del aceite usado automotriz, así como también a los diferentes tipos de contaminación que este causa al ser vertido en las alcantarillas, en el suelo y en el aire, provocando de tal manera una repercusión en la salud de los trabajadores quienes laboran en los diferentes centros automotores del cantón.

El GAD Municipal de Azogues, según un estudio realizado en años anteriores, dio a conocer los inconvenientes por los cuales el crecimiento de contaminación del aceite usado automotriz ha aumentado en el cantón, revelando así que el principal medio de contaminación es la falta de información y capacitación por parte de los propietarios y trabajadores de los establecimiento automotrices, además de agregar a esto la carencia de infraestructura que estos centros automotrices deben poseer para llevar a cabo un correcto manejo de los residuos peligrosos.

El análisis de las diferentes normativas, ordenanzas y leyes brindadas por el departamento de Gestión Ambiental del GAD de Azogues, han permitido, realizar una exhaustiva selección de ciertos puntos sobre los cuales se deben regir todas aquellas instituciones automotrices que generen o trabajen con aceites contaminantes en el cantón, con el objetivo de reducir el índice de contaminación en la ciudad.

Este proyecto de tesis tiene como finalidad proponer un plan de gestión ambiental para el tratamiento correcto de los aceites usados del sector automotriz en la ciudad de Azogues, el cual se elaboró pensando en la reducción del índice de contaminación, así como también brindar la información necesaria a cada centro sobre el manejo adecuado de los residuos peligrosos y la incorporación de una zona exclusiva para el almacenamiento que cada establecimiento debe llevar para continuar con su funcionamiento; teniendo en cuenta que este plan es viable para todos los centros automotrices y lubricadoras del cantón.

CAPÍTULO I

1 FUNDAMENTO TEÓRICO DEL DAÑO E IMPACTO QUE OCASIONA AL AMBIENTE LOS ACEITES USADOS DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS

1.1 FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1.1 Aceite lubricante

Los aceites lubricantes están constituidos por una base, la cual provee las características primarias de lubricación; la base puede ser mineral, sintética o vegetal, según la aplicación que se dé al aceite.

Los lubricantes tiene como función primordial evitar el contacto directo entre superficies con movimiento relativo, reduciendo así la fricción y sus funestas consecuencias: calor excesivo, desgaste, ruido, golpes, vibración, etc. (Suntaxi Beltrán, 2012)



Figura 1. Aceite lubricante

Fuente: <http://www.autofan.mx/2012/05/21/la-viscosidad-del-aceite-para-tu-auto/>

1.1.2 Propiedades del aceite lubricante

Básicamente un lubricante con sus propiedades depende de un aceite base y ciertos tipos de aditivos empleados. Entonces se puede analizar estas propiedades como lo son:

Gravedad y densidad relativa

La gravedad es una propiedad que usualmente se usa para identificar un cierto tipo de lubricante; es decir es la densidad de un aceite a 15.60 °C y se calcula mediante la densidad del agua 0.99904 g/cm³. (Martínez Pérez, 2011)

Número de bases totales (TBN o BN)

El TBN o BN es la cantidad de ácido clorhídrico (HCl) en mg necesaria para neutralizar los componentes alcalinos de una muestra de 1 gr. de aceite. Se utiliza en aceites de motor. (Americano, s/n)

Es decir, es el encargado de medir la cantidad de reserva antiácida del lubricante disponible para neutralizar los ácidos que se forman por la combustión. (Martínez Pérez, 2011)

Acidez total (TAN)

El TAN es la cantidad de ácido expresado en términos del número equivalente de miligramos de hidróxido de potasio (KOH) que es necesario para titular las bases fuertes presentes en un gramo de aceite. (Americano, s/n)

La acidez total, se origina debido a la presencia de aditivos o compuestos ácidos que se forman durante ciertos procesos de oxidación y degradación. Entonces tiene como efecto la oxidación y la degradación con un aumento considerable a formar depósitos de barnices y lacas. (Martínez Pérez, 2011)

Expansión térmica

En esta propiedad la densidad del aceite decrece de forma lineal con el aumento de temperatura en un cierto rango.

En los aceites minerales:

*Tabla 1. Valores de expansión térmica
Fuente: Los autores*

Densidad g/cm³ A 15.6 °C	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	1.05
Coefficiente de expansión 10⁴/K	11.5	10.2	9.1	8.0	7.1	6.3	5.6	5.0

Punto de inflamación

El Punto de inflamación de un aceite lo determina la temperatura mínima a la cual desprende vapores inflamables que se encienden en presencia de una llama o de un punto incandescente. Este punto debe ser lo más alto posible para evitar que el aceite se incendie al estar en contacto con zonas del motor a altas temperaturas. (Perez Galera, s/n)

Esta propiedad tiene como función definir las propiedades de flamabilidad y la volatilidad a temperaturas elevadas. (Martínez Pérez, 2011)

Módulo volumétrico

Es el incremento de la densidad del aceite debido a la presión y al cambio en volumen; es decir es la resistencia que tiene el aceite a la compresión y su importancia en la eficiencia dinámica del mismo.

Viscosidad

Es el grado de resistencia de un líquido a fluir, de esta manera expresa la capacidad de un lubricante para separar superficies que se encuentran en contacto de forma dinámica o cinemática.

La viscosidad de los aceites depende de la temperatura y el rango de variación depende del nivel de viscosidad desde $0.5\%/^{\circ}\text{C}$ para $1\text{ mm}^2/\text{s}$. (Martínez Pérez, 2011)

Un aceite con una viscosidad alta (espeso), forma una película de lubricante que es capaz de soportar grandes cargas sin ser desplazada impidiendo el contacto directo de las piezas. (Perez Galera, s/n)

Color

Existe una variedad de colores dependiendo de cada norma, estos pueden ser desde oscuros hasta ligeros y varían entre 0.5 y 8. (Martínez Pérez, 2011)

Índice de viscosidad

El índice de viscosidad es el número empírico, sin unidades, que indica el efecto de un cambio de temperatura en la viscosidad cinemática de un aceite. (Americano, s/n)

Es un valor que indica la variación de la viscosidad respecto de la temperatura. La viscosidad y la temperatura del lubricante son inversamente proporcionales.

- Al elevar la temperatura disminuye la viscosidad y el aceite se hace más fluido.
- Al bajar la temperatura aumenta la viscosidad y el aceite se hace más espeso. (Perez Galera, s/n)

Volatilidad

Esta propiedad se caracteriza por su tendencia a evaporarse, por tal razón debe existir cierta precaución al consumir lubricantes de elevadas temperaturas. Esta propiedad se indica mediante el flash point (punto de combustión) y fire point (punto de fuego). (Martínez Pérez, 2011)

Una volatilidad demasiado alta implica una alta evaporación y con ello una variación de las propiedades físicas a lo largo de la vida del aceite, lo que es indeseable. (Sanz Tejedor)

Estabilidad

La estabilidad es una propiedad que se define por sus términos de oxidación y características térmicas.

La estabilidad de oxidación consiste en una resistencia a la reacción con oxígeno, que comúnmente se conoce como envejecimiento del lubricante.

La estabilidad térmica al contrario se define como la ruptura química por ausencia de oxígeno o agua; causando de esta manera un lubricante gomoso. (Martínez Pérez, 2011)

Compatibilidad

La compatibilidad es la capacidad de un lubricante para mezclarse con otros, así como con los elementos del sistema sin reaccionar con ellos y provocar problemas, tales como precipitados o pérdida de prestaciones del lubricante. Si el uso de lubricantes incompatibles no se evita, surgirán estos problemas y pueden causarse daños irreparables en el sistema.

Es una propiedad de gran importancia debido a que un buen lubricante debe ser compatible y miscible con todo material que entre en contacto. (Martínez Pérez, 2011)

Biodegradabilidad y toxicidad

Estas dos propiedades del lubricante comparten características similares.

La biodegradabilidad es una propiedad que influye demasiado en lo ambiental, ya que se involucra con los suministros de agua y el ambiente en general.

La toxicidad por otra parte es un problema y por tal motivo esta debe permanecer en un continuo seguimiento y atención. (Martínez Pérez, 2011)

Contenido de agua

La presencia de agua en un lubricante se prescribe mediante un tipo de destilación de un solvente volátil no miscible en agua. Es importante aclarar que la presencia de agua reduce las propiedades del lubricante. (Martínez Pérez, 2011)

Corrosividad

Esta propiedad del lubricante reacciona fácilmente con metales ferrosos y no ferrosos, acelerando así la oxidación catalíticamente.

La corrosividad se reduce mediante aditivos y se controla por la detección de productos de oxidación y corrosión. (Martínez Pérez, 2011)

Detergencia y dispersión

La detergencia tanto como la dispersión valúan la detención de productos insolubles en el aceite, dichos insolubles son el producto de la oxidación, corrosión o materiales que caen en el lubricante. (Martínez Pérez, 2011)

Formación de espuma

Esta propiedad es de gran importancia debido a que los elementos de máquina mezclan el aire dentro de los lubricantes. Las burbujas que son estables pueden:

- Ocasionar fuga de lubricante.
- Disminuir la transferencia de calor.
- Apresurar la oxidación.
- Obstruir el flujo de lubricante.

1.1.3 Tipo de lubricantes

Existen varios tipos de lubricantes que se utilizan en el ámbito automotriz, todos se emplean en diferentes partes pero a la vez todos tienen la misma función que es la de protección a las diferentes partes que se encuentran en fricción. Los lubricantes lo podemos dividir principalmente en dos grandes grupos que son:

Lubricantes líquidos

Los lubricantes líquidos son utilizados en lugares donde los regímenes de lubricación son límites o semi límites y no en la lubricación hidrodinámica. Los lubricantes líquidos son los aceites. Para escoger el tipo de lubricante líquido que se debe utilizar depende de varios factores como por ejemplo: las necesidades del sistema, el costo del aceite y de su influencia en el medio ambiente y en la salud.

Estos lubricantes tienen diferentes propiedades que solo se mencionara pero posteriormente se analizara uno por uno, se señala las más importantes:

- Gravedad y densidad relativa.
- Expansión Térmica
- Punto de inflamación
- Viscosidad
- Volatilidad
- Estabilidad
- Detergencia y dispersión
- Formación de espumas
- Entre otras

Los lubricantes para el régimen límite encontramos tres grupos que son:

- ❖ **Lubricantes “no activos o neutrales”** que se fundamentan por las propiedades físicas y químicas, aquí encontramos los aceites básicos.
- ❖ **Lubricantes con aditivos que incrementan la oleaginosidad.-** Son aditivos que se añaden al aceite para mejorar la oleaginosidad (que es la capacidad que tiene el lubricante para aceitar).
- ❖ **Lubricantes con aditivos “anti desgarramiento y anti desgarrante”.-** Estos lubricantes tienen aditivos con partículas de fosforo, plomo, azufre, cloro, boro y selenio, ayudando así a que el desgaste y el agarrotamiento causado por la fricción sea reducido, mejorando así la lubricación en los elementos.

Lubricantes sólidos

Los lubricantes solidos son un tipo de lubricantes que están formados por películas finas que son introducidos en medio de dos cuerpos que se encuentran en fricción para reducir el desgaste.

Estos lubricantes solidos son utilizados en elementos que se encuentran a una temperatura y presiones elevadas. Los elementos más comunes son el grafito y el disulfuro de molibdeno.

En estos lubricantes encontramos a las grasas, que tienen diferentes propiedades que brindan una buena lubricación para las diferentes necesidades, estas propiedades son:

- Abrasividad baja
- Antioxidantes
- Anticorrosivas
- Agentes para presión externa
- Etc.

Existen diferentes tipos de grasas que son utilizados para diferentes actividades, entre las más importantes grasas tenemos:

- **Grasa de Litio.-** Tienen alto poder lubricante y gran estabilidad. Su utilización más común es en rodamientos.
- **Grasa Multiuso (Con base cálcica).-** Tienen la propiedad de resistencia al agua, y se utiliza comúnmente en cojinetes. Se utiliza en elementos a una temperatura ambiente.
- **Grasa Grafitada.-** Tienen la propiedad de resistencia al agua, y se utiliza comúnmente en cojinetes. (Martínez Pérez, 2011)

1.1.4 Clasificación de los aceites lubricantes

1.1.4.1 Clasificación de los aceites lubricantes según la SAE

Norma SAE (Society of Automotive Engineers)

La SAE o Sociedad de Ingenieros Automotrices dicho en español, clasifica a los aceites según su viscosidad, dividiendo así según su criterio en dos grupos como lo son: monogrados y multigrados.

Aceites monogrados.- A este tipo de aceites se les asigna un determinado número que indica la viscosidad; es decir para este tipo de aceites son 5 grados de viscosidad de verano o de alta temperatura, expresados según la SAE en cSt (centi-Stokes) y medidos a 100 °C.

Su característica principal es que su viscosidad cambia con la temperatura, es decir si su viscosidad aumenta la temperatura y disminuye y viceversa.

Dicho en otras palabras cuanto mayor es el número, mejor es el mantenimiento de la viscosidad del lubricante a altas temperaturas, por este motivo se recomienda que siempre un motor utilice un aceite competentemente viscoso.

Entre los aceites monogrados se tiene:

- **SAE 20.-** Se emplea en motores que trabajan en climas templados o lugares con temperaturas inferiores a 0 °C.
- **SAE 30.-** Se emplea en motores que trabajan en climas cálidos.
- **SAE40.-** Se emplea en motores cuyo trabajo es pesado, en especial cuando son sometidos a trabajo en épocas de demasiado calor como el verano.
- **SAE 50.-** Se emplea en motores diésel de aspiración natural o motores a gasolina a temperaturas de trabajo elevadas, este tipo de SAE suele usarse en vehículos que están cerca de los 140,000 Km. (Viteri Bonilla & Jaramillo Hidalgo, 2011)

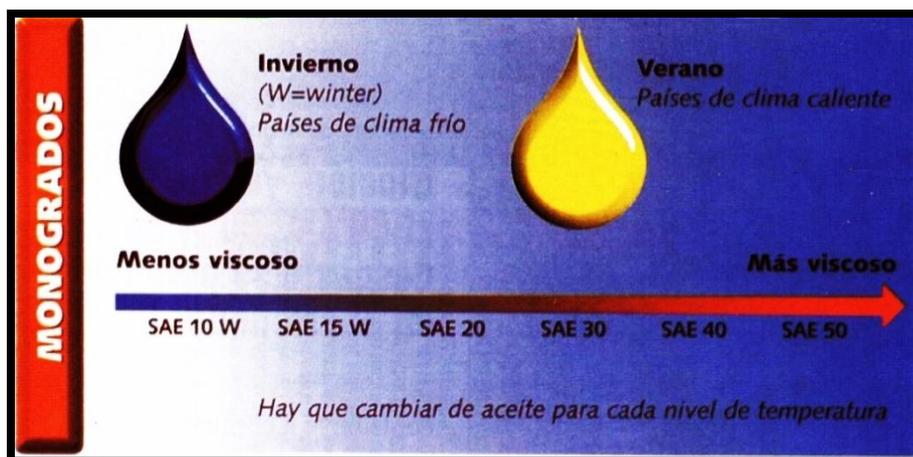


Figura 2. Viscosidad SAE Monogrados

Fuente: <http://motores.com.py/foro/index.php?threads/aceite-sintetico.16674/page-4>

Aceites multigrados.- A este tipo de aceites se les asigna dos números, colocando entre ellos la letra W de *Winter* que significa *Invierno* en inglés; entonces para este tipo de aceites son 6 grados de viscosidad en invierno o a bajas temperaturas. Por este motivo el

aceite multigrado en invierno permite un arranque fácil y adecuado gracias a su fluidez y a que es menos sensible a la temperatura de esa estación.

Una de las características más relevante de este tipo de aceites es que responden de una manera adecuada tanto para invierno como verano. Un ejemplo de esto es el SAE 15W 40 en donde:

15W = Graduación de invierno.

40 = Graduación de verano.

Los aceites multigrados brindan ciertos beneficios como:

- ✓ Ahorran el consumo de combustible y aceite.
- ✓ Facilitan el arranque en frío del motor protegiéndolo del desgaste.
- ✓ Mantienen la viscosidad estable a distintas temperaturas de operación.
- ✓ Mejoran la oxidación por degeneración.
- ✓ Llegan de manera más rápida a las piezas debido a su baja viscosidad en frío.

Entre los aceites multigrados se presentan a continuación algunos de ellos:

- **SAE 5W-50.-** Se emplea en climas calurosos, con invierno no muy frío.
- **SAE 15W-40.-** Se emplea en climas templados, veranos cálidos o inviernos con frío de intensidad regular.
- **SAE 20W-50.-** Se emplean en climas extremos, con cambios de temperatura del frío al calor, este tipo es el más utilizado en esta época. (Dure, 2012)

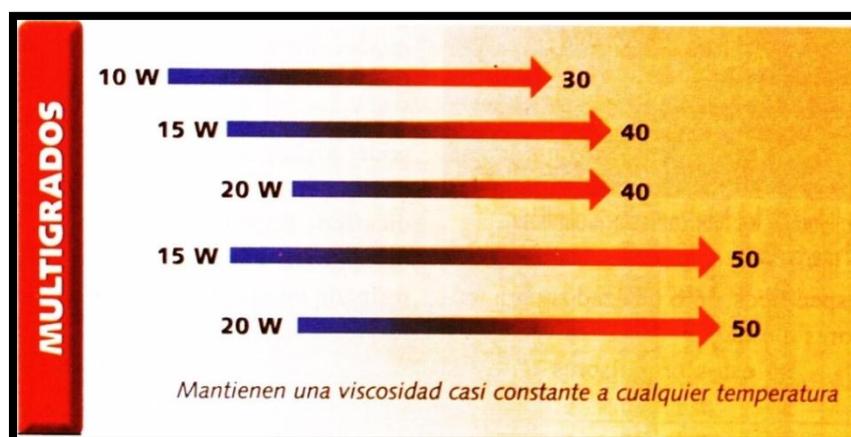


Figura 3. Viscosidad SAE Multigrados

Fuente: <http://motores.com.py/foro/index.php?threads/aceite-sintetico.16674/page-4>

A continuación se presenta la tabla valores de viscosidad SAE para diferentes lubricantes.

Tabla 2. Viscosidad SAE para diferentes lubricantes

Fuente: Los autores

Grado SAE	Centipoises (cP) a 18°C (ASTM D 2602)	Centistokes (cSt) a 40°C (ASTM D 445)		Centistokes (cSt) a 100°C (ASTM D 445)		Punto estable de fluidez °C
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	
0W	-	-	-	3.8	-	-
5W	1250	18.48	-	3.8	-	-35
10W	2500	20.98	-	4.1	-	-30
15W	5000	35.97	-	5.6	-	-
20W	-	-	-	5.6	-	-
25W	-	-	-	9.3	-	-30
20	-	35.97	80.14	5.6	9.3	-
30	-	80.14	125.07	9.3	12.5	-
40	-	125.07	169	12.5	16.3	-
50	-	169	294.96	16.3	21.9	-

1.1.4.2 Clasificación de los aceites lubricantes según la ISO

Los aceites pueden ser clasificados según la norma internacional ISO (International Standard Organization), que se encuentran en vigencia desde el año de 1975, pero que se pusieron en práctica desde el año de 1979. Antiguamente los fabricantes de los aceites utilizaban un nombre y un número para especificar su aceite, lo cual resultaba ser incompleta la información, ya que no daba ninguna información acerca de su viscosidad. Era habitual encontrar en las especificaciones de los aceites algo como: Tellus 41, Macoma 45, entre otras.

El sistema internacional ISO clasifica a los aceites en centistokes a 40° C; gracias a la clasificación ISO los aceites pueden ser fácilmente reconocidos por ejemplo Tellus 68 (DE LA SHELL), el número que se encuentra al lado del nombre (68) indica la viscosidad de 68 cSt a 40° C como se mencionó anteriormente. (Albarracin, 2000)

En la tabla se muestra la división de la viscosidad que son 18 grandes grupos, que engloba desde los 2 cSt hasta los 1500 cSt, para indicar un poco más la tabla en la primera columna muestra los grados de viscosidad a una medida media, en la segunda y tercera columna muestra los valores que puede oscilar la viscosidad medida a 40° C, es decir la viscosidad de un aceite VG 10 (Viscosity Grade) puede oscilar el valor entre 9 y 11 cSt.

La cuarta quinta y sexta columna trata sobre la clasificación AGMA (American Gear Manufactures Association), que es una asociación americana de fabricantes de engranajes, que toman en cuenta el tipo de engranaje y las condiciones de trabajo para establecer el tipo de lubricante que se necesita utilizar.

Las siglas SSU representan la viscosidad en una unidad diferente que significa Segundos Saybolt Universal a 100° F (37.8° C), pudiendo realizar una comparación muy sencilla entre ambas escalas. (S/n)

Tabla 3. Límites de Viscosidad Grados ISO

Fuente: Los autores

Límites de viscosidad						
Grados ISO	cSt/40°C		SSU/100°F		SSU/210°F	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
2	1,98	2,42	32,8	34,4	-	-
3	2,88	3,52	36,0	38,2	-	-
5	4,14	5,06	40,4	43,5	-	-
7	6,12	7,48	47,2	52,0	-	-
10	9,00	11,00	57,6	65,3	34,60	35,70
15	13,50	16,50	75,8	89,1	37,00	38,30
22	19,80	24,20	105,0	126,0	39,70	41,40
32	28,80	35,20	149,0	182,0	43,00	45,00
46	41,40	50,60	214,0	262,0	47,10	49,90
68	61,20	74,80	317,0	389,0	52,90	56,90
100	90,00	110,00	469,0	575,0	61,20	66,90
150	135,00	165,00	709,0	871,0	73,80	81,90
220	198,00	242,00	1047,0	1289,0	90,40	101,00
320	288,00	352,00	1533,0	1881,0	112,00	126,00

460	414,00	506,00	2214,0	2719,0	139,00	158,00
680	612,00	748,00	3298,0	4048,0	178,00	202,00
1000	900,00	1100,00	4864,0	5975,0	226,00	256,00
1500	1350,00	1650,00	7865,0	9079,0	291,00	331,00

Características del sistema ISO

Al momento de utilizar el sistema ISO (International Standard Organization) se debe tener en cuenta algunos aspectos importantes que son:

- Clasifica los aceites en cSt a 40 ° C.
- Únicamente relaciona la viscosidad del aceite y no la calidad del mismo.
- El grado ISO aparece en el final del nombre del aceite, cualquiera sea su marca.

Curva característica del Sistema ISO

En el gráfico 1 Se muestra unas curvas denominadas curvas características que permite calcular la viscosidad, dependiendo de las diferentes necesidades que se tiene, en la escala vertical de la izquierda se tiene los diversos valores de viscosidad en cSt y en mm²/s. En la escala horizontal inferior se encuentra las diferentes temperaturas en o C y en o F.

Para encontrar el valor que se necesita, se realiza trazando curvas con las necesidades que se tiene y se encuentra el valor exacto. Si no se puede obtener el valor exacto se debe trazar una curva más cercana posible a las reales, así obteniendo valores medios pero que nos servirán como valederos.

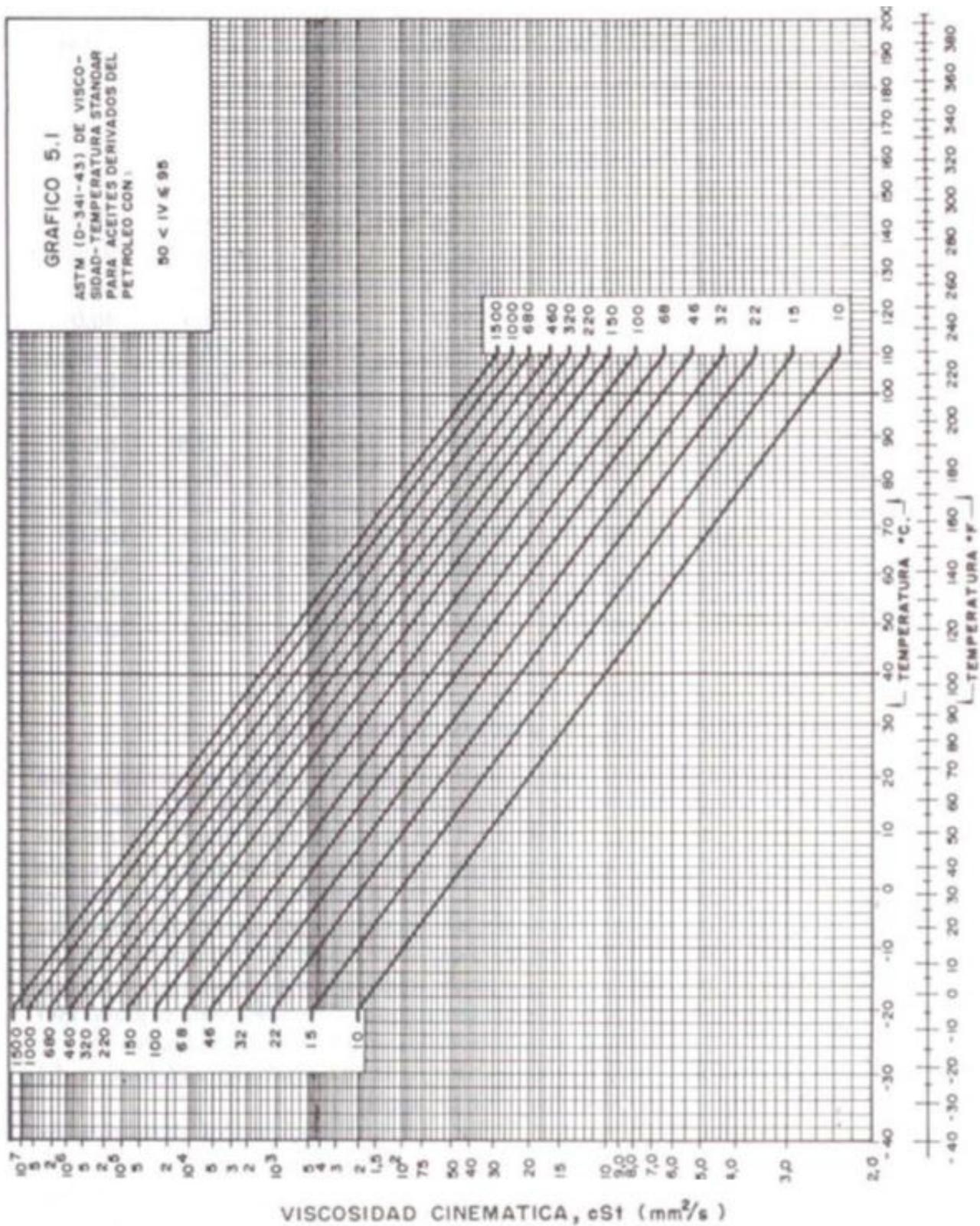


Figura 4. Curva Característica de la Viscosidad
 Fuente: Albarracin, P. (2000). Tribología y Lubricación Industrial y Automotriz. Medellín: 2da

1.1.5 Aditivos en los aceites

Los lubricantes hoy en día contienen aditivos químicos y en la mayoría, disponen de estos aditivos para conferir propiedades especiales a los compuestos bases y reforzar las características de inhibición para su degradación.

El adecuado uso de aditivos en el aceite es realmente un trabajo que debe ser manejado por un experto, ya que se debe conocer con exactitud la reacción que este aditivo causará al entrar en contacto directo con el aceite o lubricante.

Por este motivo no se ha logrado actualmente un equilibrio de aditivos para el aceite automotriz que sea mejor de lo que ya está en los mejores aceites.

Aditivos anti desgaste

Este tipo se utiliza para reducir la tendencia a condiciones de lubricación de límite y de trabajar y de trabajar en condiciones de lubricación elastohidrodinámicas.

Los aditivos anti desgaste más utilizados son el ditiofosfato de cinc y el fosfato del tricresil, ambos trabajan a diferentes requisitos de estabilidad y temperatura.

La función de este aditivo es formar una película protectora de bajo cortante en las superficies de metal. (Martínez Pérez, 2011, pág. 186)

Aditivos de extrema presión

Son utilizados para la prevención de agarrotamientos, ralladuras y procesos de soldadura.

Los aditivos de extrema presión comúnmente utilizados son aquellos que contienen cloro, fósforo y azufre.

Aditivos anti detergentes y anti dispersantes

La función de estos aditivos es impedir la formación de depósitos en las superficies del metal por la oxidación del aceite, la polimerización o la contaminación.

Hoy en día existen diferentes tipos de anti detergentes como lo son los sulfonatos de metales, fenatos de metal, fosfonatos de metal y tiofosfonatos.

Por el contrario los anti dispersantes son un tipo de aditivos que anti dispersan productos insolubles en aceite, agua, u otros contaminantes a bajas temperaturas.

Aditivos antioxidantes

Este tipo de aditivos actúan como trampas de radicales de peróxido para interrumpir la reacción en cadena de la oxidación.

Los tipos más destacados de antioxidantes son los fenoles, aminas, azufre y los compuestos de fósforo, lo limitante aquí es la solubilidad del aceite.

Aditivos que incrementan el índice de viscosidad

Los aditivos de este tipo son utilizados actualmente en los aceites para el cigüeñal, en lubricantes para la transmisión de cajas automáticas y en los lubricantes para elementos hidráulicos. (Martínez Pérez, 2011, pág. 189)

En esta clase se incluyen 3 tipos: el polimetacrilato, los copolímeros del olefin y los poliisobutenos.

Aditivos inhibidores de corrosión

Son aquellos que se encargan de la protección de los componentes de metal usados por la acción de contaminantes ácidos.

Estos aditivos funcionan creando una delicada película compacta en el metal; siendo los más comunes el ditiofosfato de zinc, el ditiocarbamato de zinc y otros compuestos fosfosulfurosos.

1.1.6 Degradación del aceite

La degradación del aceite se puede definir como el transcurso en el que el aceite lubricante va perdiendo las propiedades físicas y químicas y sus capacidades para cumplir con el desempeño para el que fue elaborado. Estas funciones es las proteger, lubricar, sellar, refrigerar y limpiar. (Viteri Bonilla & Jaramillo Hidalgo, 2011)

Cuando se habla de degradación, se dice desde cuando se abrió el envase que aloja al lubricante, debido a que el instante de la apertura, pequeñas partícula de aire ingresan al envase comenzando así a oxidarse el aceite, y a su vez el principio de degradación del lubricante.

Si se realiza una prueba de aceite dejándose el envase totalmente abierto un par de meses se observa que el aceite cambia su color original, tornándose un poco más oscuro debido a la oxidación por parte del aire al aceite lubricante, sin embargo este fenómeno afecta a la apariencia de dicho lubricante mas no a su comportamiento. (Intenational, 2009)

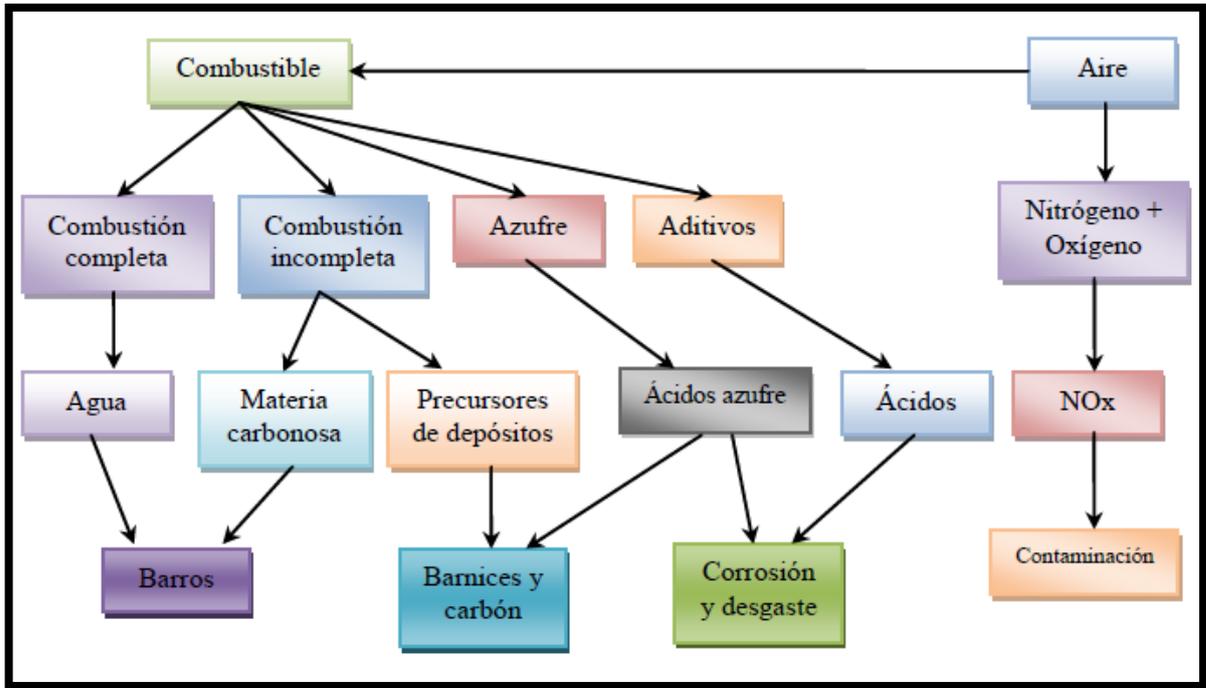


Figura 5. Problemática de los motores de combustión interna que pueden afectar negativamente en el aceite

Fuente: Tomado de la Tesis de LUIS GIOVANNI VITERI BONILLA Y JUAN CARLOS JARAMILLO HIDALGO

La degradación del aceite depende de algunos factores como se puede observar en la ilustración 2, como son el tipo de combustión (completa e incompleta), la combustión incompleta tendrá mayores residuos de barnices y carbón, por lo tanto la propiedad de lubricar y limpiar ensuciara más pronunciadamente al lubricante, produciendo un mayor degado en su composición.

Otro aspecto son el tipo y la calidad de aceite que se utilice, debido a que existen aceites más refinados y con aditivos especiales que ayudan a un mejor rendimiento del motor. En si el desgaste del aceite dependerá de las circunstancias en que se encuentre el motor, condiciones en el que el motor introduzca contaminantes que afecten a los sistemas de su interior y la calidad de mantenimiento que se le está realizando al automotor periódicamente. (Viteri Bonilla & Jaramillo Hidalgo, 2011)

Al momento de realizar un cambio de aceite, el lubricante nuevo se mezclara con pequeñas cantidades del aceite restante del cambio, obteniéndose así una mezcla y comenzando a tener una degradación del aceite, sin que cause ningún daño químicamente.

El momento que se realiza estos cambios los aditivos detergentes/dispersantes empezaran a realizar con su función que es de combatir el hollín, neutralizar los ácidos formados en la combustión por la humedad, sin embargo esta limpieza no es total debido a que ya una vez que empieza su periodo de limpieza, reduce su protección debido al uso.

Si se tiene partículas metálicas la degradación del aceite será mayor a la que si tuviera partícula de lodo y barniz, esto se da debido a que esta produce una mayor oxidación al aceite, convirtiendo así la vida útil del mismo menor.

Principales causas de pérdida del aditivo detergente / dispersante:

- Aditivos de mala calidad, esto se da debido a que las fábricas intentan bajar el costo de elaboración, disminuyendo el número de ppm de los diferentes aditivos presentes en el lubricante.
- Combustible de baja calidad, esto impide que se obtenga una combustión completa, produciendo un mayor desgaste en el motor, obteniendo como resultando partículas presentes que forjarán a una mayor degradación del aceite.
- La temperatura del motor funciona a menos de la temperatura de su funcionamiento (encima de los 80°C), lo que creara un mayor desgaste en el interior del motor afectando al aceite lubricante.
- Desgaste en el bloque, pistones y rines. (Intenational, 2009)

1.2 DAÑOS OCACIONADOS POR LOS ACEITES USADOS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ

1.2.1 Contaminación del aceite automotriz

El aceite automotriz puede contener una variedad de sustancias ajenas al mismo, que causan su impureza y con ello una incorrecta lubricación para el cual fue fabricado.

Una de las principales causas de que existan impurezas o contaminantes en el aceite, es debido a que en el momento de su fabricación hayan quedado pequeñas partes de partículas y residuos provenientes de las piezas o durante el mecanizado del mismo. O puede haber ocurrido también una contaminación tanto interna como externa dependiendo del entorno en el que se encuentre.

1.2.1.1 Grado de contaminación

En el Ecuador el grado de contaminación por residuos peligrosos como lo es el aceite usado automotriz, es un tema de precaución para el país y para una de sus ciudades como lo es el cantón Azogues.

Debido a la gran demanda de vehículos en el país, se ha producido un aumento excesivo de residuos de aceite lubricante. Además agregando a esto la carencia de conocimiento de una gestión integral en las diferentes provincias del país.

La falta de compromiso y dedicación por parte de talleres automotrices, lubricadoras, técnicos Centros y demás localidades referentes a este medio en Ecuador; ha generado un incremento en el vertido incontrolado de aceite usado automotriz en dichos centros ocasionando la muerte de plantas y causando malestar en la salud del ser humano y de las personas que residen cerca de estos establecimientos.

Esto se debe a la inexistencia de infraestructuras que deberían ser parte de cada localidad o centros automotrices en todas las provincias y cantones del Ecuador.

Cabe recalcar que ciertas ciudades del Ecuador como lo es la ciudad de Loja, ya cuentan con una planta de re- refinamiento del aceite automotriz ubicada en el parque industrial de esta ilustre ciudad.

“Sin embargo dicha planta nunca logro funcionar a la perfección, ni tampoco logro obtener la licencia ambiental correspondiente y en la actualidad no funcionan. Los aceites lubricantes usados no tienen ningún control en la ciudad perjudicando así al ambiente y la salud.” (Torres Cobos, 2014)

“Según la EPA (2013) – Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos explica que Un galón de aceite lubricante usado contamina a un millón de galones de agua, la misma que satisface las necesidades de cincuenta personas por un año”. (Torres Cobos, 2014)

1.2.1.2 Grado de aceptabilidad

Los aceites lubricantes usados se puede categorizar en niveles de aceptación tomando en cuenta aspectos como es el grado de contaminación existente en dicho fluido. Se puede considerar como un recurso utilizable dependiendo de una clasificación que determine la necesidad de tratamiento que tenga el aceite, ajustándose a los niveles de contaminantes, estos son:

- Si la cantidad de contaminantes existentes en el aceite lubricante usado es inferior o igual a los datos que presentan el Manual, este puede ser reutilizado como combustible o como insumo industria, sin ninguna prohibición.
- Si existe presencia de contaminantes con cantidades mayores a los límites que nos da el manual, el aceite necesariamente debe ser transferido a un proceso para reducir el nivel de contaminantes existente en el lubricante.
- Si existe una gran concentración de policlorobifenilos o bifenilos policlorados (PCB's) incluso mayor al límite establecido por el manual, debe someterse el aceite usado a un tratamiento especial que es el de declorinación.

Como se puede apreciar en la ilustración número tres, se encuentra los niveles de contaminantes permitidos en los aceites lubricantes usados, si bien esto no es lo que manda el manual, pero es un valor de referencia establecida por la EPA con lo que va a facilitar el desarrollo de los niveles de aceptabilidad para dichos aceites.

Tabla 4. Niveles de Contaminantes Permitido en los Aceites Usados

Fuente: U.S. EPA-UNITED STATES ENVIRONMMENTA PROTECTION AGENCY

SUSTANCIA	CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (mg/Kg – ppm)
Bifenilos policlorinados (PCBs)	50
Halógenos orgánicos totales (como cloro)	1000
Arsénico	5
Cadmio	2
Cromo	10
Plomo	100
Azufre	1.7% en peso

Una vez que los índices de contaminantes son estudiados, se procede a dar paso para la utilización del aceite, dividiéndolo en dos grupos: el primero es el aceite lubricante tratado, y el segundo es el aceite lubricante sin tratar.

El primer grupo se puede aprovechar en el campo industrial como combustible, a más de eso realizando diversos procesos de refinería al aceite se puede reutilizar, extendiendo una vez más su vida útil.

El segundo grupo se puede utilizar en el campo energético solamente como combustible y en procesos productivos del cemento. Siendo así un aprovechamiento muy pobre en comparación con el primer grupo. (MANUAL PARA EL MANEJO INTEGRAL DE ACEITES LUBRICANTES USADOS, 2006)

1.2.2 Efectos causados por el aceite usado automotriz

El aceite usado automotriz tiene un efecto peligroso y terminal para el ambiente y la salud del ser humano, debido a que por la consistencia que este tiene provoca una serie de inconveniencias en los distintos medios donde es vertido o derramado, causando así una alteración total del entorno al cual se encuentra afectando.

Este aceite usado al ser expuesto completamente a la luz solar y al aire es capaz de emitir una gran cantidad de compuestos tóxicos, como lo son el Pb, Zn y Cr.

Los efectos que el aceite usado automotriz tiene al entrar en contacto directo con los diferentes medios del ambiente como son la tierra, el aire y el agua, son los siguientes:

Efectos en la tierra

El aceite al ser derramando en la tierra, provoca infertilidad en el suelo debido a que el aceite usado contiene hidrocarburos que producen la muerte del suelo y transforma la vegetación en inerte.

Además el aceite derramado en el suelo causa un efecto nocivo en el ambiente, ya que este al entrar en contacto con la luz del sol y ayuda del aire emana compuestos tóxicos, permitiendo de esta manera que estos compuestos sean filtrados a través del suelo y contaminen el mismo.

Un problema común en los centros de cambio de aceites como lo son los tecnicentros, mecánicas, lubricadoras entre otras, no disponen de un plan de almacenamiento adecuado

por lo que se ven en la necesidad de verter el aceite usado en coladeras, baldes y terrenos baldíos cercanos a sus establecimientos; causando así un problema en la salud de quienes habitan a sus alrededores.

Cabe recalcar que el aceite usado derramado en el suelo tiene la capacidad de expandirse rápidamente, lo que ocasiona la formación de un film que no permite el ingreso de oxígeno, lo que conlleva a lo que hoy en día se conoce como suelos infértiles o pocos productivos.



Figura 6. Contaminación de tierra por aceite usado automotriz
Fuente: Los Autores

Efectos en el aire

- “Si el aceite usado se quema, solo o mezclando con el fuel-oíl, sin un tratamiento y un control adecuado origina importantes problemas de contaminación y emite gases muy tóxicos, debido a la presencia en este aceite de compuestos de plomo, cloro, fósforo, azufre, etc.”
- “Cinco litros de aceite quemados contaminan con plomo y otras sustancias nocivas 1, 000,000 m³ de aire, que es la cantidad de aire respirada por una persona durante tres años.” (Suntaxi Beltrán, 2012)



Figura 7. Aceite automotriz usado tóxico para el ambiente

Fuente: <http://www.galapagosdigital.com/espanol/2013/05/15/reciclando-51-del-aceite-usado-en-las-galapagos-y-tratando-de-aumentar-el-porcentaje/>

Efectos en el agua

Los diversos efectos que ocasiona el verter el aceite usado automotriz en el agua, ya sea de forma directa en ríos o por medio de vías de alcantarillado.

En el caso de talleres u servicios técnicos ubicados cerca de ellos, produce que el aceite se concentre demasiado en la superficie de estos ríos formando una capa impenetrable de oxígeno que causa la muerte de seres vivos que habitan en ese medio, así como animales terrestres que beben del agua del lugar.

Por otro lado al analizar el aceite usado automotriz se sabe que este contiene ciertas partículas que en combinación con el agua pueden fácilmente disolverse y filtrarse en las profundidades de los suelos acuáticos; con lo cual vienen a causar la muerte de la fauna y flora de ríos, mares u océanos al transcurso de los años.



Figura 8. Aceite automotriz vertido en el agua

Fuente: Los Autores

1.2.3 Lugares de mayor contaminación

En los últimos años el nivel de contaminación proveniente por el parque automotor, es preocupante a nivel mundial. Debido a que está contaminando las tres principales fuentes del mundo que son: Aire, agua, y tierra. Es por eso que día a día se está buscando alternativas para que el índice de contaminación en cada país disminuya, especialmente en los países con mayor grado de contaminación presenta.

En países desarrollados como Estados Unidos de Norteamérica se consumen un total de 7,6 millones de toneladas de lubricantes al año, en Japón 2,2 millones de toneladas, en la Unión Europea 4,7 millones y en España 560.000 toneladas de aceite lubricante. Y a nivel mundial se obtiene un aproximado de 40 millones de toneladas anuales de aceite lubricantes.

En la actualidad en el país de España del 100% (220.000) de toneladas de aceite lubricante, un 77% se recoge, y el 23% restante queda fuera de control, lo que es un dato preocupante porque es la cuarta parte, contaminando al ambiente de una manera drástica. (Fuente: Depuroil S.A) (Sur)

Los países con más contaminación ambiental debido al campo automotriz y a su vez al parque automotor son:

- Botsawa.- Según la OMS es uno de los países más contaminados por la gran cantidad de vehículos existentes en el país con un índice de promedio anual de PM 10 (PARTICULAS SUSPENDIDAS RESPIRABLES) de 216 microgramos por metro cubico.
- Pakistan.- Debido a su acelerado parque vehicular y la quema de residuos en las industrias automotrices, con un promedio anual de 198 microgramos de PM 10 por metro cubico.
- Senegal.- Con un promedio anual de PM 10 en 145 microgramos por metro cubico.
- Arabia Saudita.- Con un promedio anual de PM 10 en 143 microgramos por metro cubico.
- Egipto.- Con un promedio anual de PM 10 en 138 microgramos por metro cubico.
- Emiratos Árabes Unidos.- Con un promedio anual de PM 10 en 132 microgramos por metro cubico. (Pizarro)

Según la agencia para la protección ambiental de los Estados Unidos (EPA) dice que: un galón provenientes del cambio de aceite de un automóvil puede llegar a contaminar un millón de galones de agua, y por efecto hacer inservible para el ser humano, que satisficaría las necesidades a cincuenta personas. (Llanos Correa, 2013)

1.3 MANEJO ADECUADO DEL ACEITE USADO DEL SECTOR AUTOMOTRIZ

1.3.1 Reciclaje del aceite usado automotriz

En el Ecuador hoy en día existen una gran variedad de empresas dedicadas al reciclaje del aceite usado automotriz. Estas empresas trabajan de modo que cada centro automotriz debe entregar en cierta fecha el aceite usado, según lo estipulado por las autoridades de cada provincia o cantón.

En la actualidad muchas de estas empresas recicladoras del aceite usado, cuentan con un plan de manejo adecuado para el reciclaje del aceite, incorporando en su plan un sistema adecuado que va de lo simple a lo complejo y sobre todo con una organización total en lo que respecta al día de recepción del aceite, etiquetado, almacenamiento y tratamiento.

El aceite usado tiene ciertos tipos de beneficios, por los cuales es reutilizable como los aspectos que se darán a conocer:

- ❖ El principal uso por así decirlo que se le da al aceite usado es como combustible en calderas, esto se debe a que el aceite usado contiene gran poder calorífico, característica similar a combustibles de alto poder como lo son el Fuel Oil 6 y 5.
- ❖ Por lo general otro uso que se le da al aceite es como controlador de polvo, en lo que se refiere a tratamiento y/o construcción de vías; cave recalcar que esto tiene un beneficio como una desventaja ya que al utilizar demasiado aceite en vías, provoca emisiones hacia el ambiente y perjudica la salud de las personas quienes se encuentran trabajando o viven cerca del lugar.
- ❖ Un uso común y no tan recomendable que se le da al aceite usado automotor es la recopilación del mismo por parte de los establecimientos autorizados y no autorizados para luego esparcir estos aceites al ámbito agrícola, para la utilización en maquinaria como motosierras, en postes y estacas de cultivo y como desmoldado de concreto en construcción.

- ❖ Sin duda el beneficio más importante en lo que respecta al reciclaje del aceite es que gracias a esto se podrá de cierta manera disminuir el abuso económico que existe hoy en día, además con esto se contribuye a la conservación de recursos naturales como el petróleo y sus derivados.

Es complicado que un aceite usado y sometido a un trabajo arduo, sea capaz de recuperar sus propiedades para el cual fue fabricado, pero en la actualidad existen dos procesos que se involucran con la recuperación de las propiedades del aceite lubricante, estos son:

- a) *Re-refinación.*
- b) *Reacondicionamiento.*

a) Re-refinación

Es un proceso drástico utilizado cuando los aceites usados se encuentran demasadamente oxidados, en este proceso no solo se realiza la separación de contaminantes sino también la de productos solubles y demás gases.

Este proceso comúnmente no se utiliza debido a su alto costo, simplemente es un proceso auxiliar en caso de que el proceso de reacondicionamiento llegue a fallar.

Existen ciertos métodos para la re-refinación de los aceites usados, estos son:

- Extracción por solvente.
- Tratamiento químico.
- Destilación
- Tratamiento absorbente.

b) Reacondicionamiento

Este proceso consiste en extraer todo tipo de impurezas y agua presente en el aceite usado, generalmente es utilizado por equipos industriales donde se requiere de una excelente lubricación, ya que de esto depende la vida útil del mismo.

Es necesario dar a conocer que ciertas partes del Ecuador como lo es el Archipiélago de Galápagos, se han dedicado al reciclaje del aceite automotriz usado. Según la publicación

de su sitio web Galápagos Digital (2013) exponen que: “Reciclando 51% del aceite usado en las Galápagos y tratando de aumentar el porcentaje”.

Además de esto en este mismo artículo del sitio web Galápagos Digital la WWF-World Wildlife Fund, en su programa “Galápagos” (2013) expone lo siguiente sobre lo ocurrido en las islas:

- “Se genera mensualmente 9,837 galones de aceite usado”.
- “57%, proviene del sector turístico, le sigue el 20% del sector transporte terrestre y el 18% del sector institucional”.
- “Existe una falta de conocimiento en los riesgos ambientales ocasionados por el mal manejo aceites de usados y su uso alternativo (pesticida, conservante de madera, etc.)”.
- “Existe una falta de reglamentación por parte de instituciones públicas para el manejo adecuado de estas sustancias”. (Alvear, 2013)

Por tanto en cuanto al reciclaje del aceite, se comprende la importancia de su reciclaje no solo por sus beneficios u aplicaciones sino por lo principal que es la contribución a la conservación del ambiente.

1.3.2 Infraestructura para la recepción del aceite usado automotriz

Debido a la poca importancia tomada en nuestro país sobre el tema de la recolección, recopilación y tratado de los aceites usados podemos decir que el proceso lo hacen empíricamente y no técnicamente como debería hacerlo.

En cada ciudad del país se puede observar que pocos talleres automotrices y lubricadores son las que cumplen con un determinado rango de parámetros impuestos por cada localidad competente, la ciudad de Azogues no es la excepción a esta problemática debido a que en los talleres automotrices la recepción de los aceites usados se da de una mala manera.



Figura 9. Mala Recepción de los aceites usados
Fuente: Los Autores

Para tener un taller y lubricador que cumpla con todos los parámetros necesarios para la implementación de un servicio automotriz, debe cumplir algunos aspectos fundamentales para el buen manejo de los aceites usados:

- Debe tener zonas definidas netamente para la recaudación de los aceites usados, debe contener cubierta para que lo proteja del sol y de la lluvia.
- Debe tener rotulaciones indicando que es una zona donde se está recolectando residuos peligrosos.
- Contener señales éticas como solo personal autorizado, no fumar, etc.
- El traslado del aceite se debe realizar con la vestimenta adecuada para esta acción.
- Los contenedores debe ser de plástico o de metal.

Una vez que el taller y/o lubricadora automotriz tenga la zona definida para la recolección del aceite lubricante usado, junto con sus respectivas señales éticas, el recipiente de almacenamiento debe estar en buenas condiciones con el afán de que no exista derrames, ni contaminación a causa de este problema.

Los recipientes debe ser metálicos o plásticos, cualquiera de los dos no debe tener humedad, ni que exista corrosión en el caso de ser de metal, debido a que el metal causa oxidación y daños en el aceite, impidiendo así su regeneración para un nuevo uso.

En el caso de que el recipiente se encuentre en condiciones bajas, debe ser remplazado inmediatamente o a si las condiciones no son tan criticas debe ser reparado de una manera inmediata para poder tener una recolección de los aceites lubricantes satisfactoria.

1.3.2.1 Contenedores

Debido a que el aceite usado es considerado un combustible peligroso e inflamable, además de causar daños al ambiente, lo que se recomienda es mantenerlo almacenado en contenedores adecuados ya sean estos de plásticos o de metal que faciliten su recolección y mantengan sus características u propiedades.

Los contenedores deberán ser utilizados dependiendo de su capacidad de almacenamiento y respetando los espacios y rótulos que mande la autoridad pertinente.

Se incluye a esto que se debe correr con toda la seguridad pertinente en cuanto al sellado de los mismos, los cuales independientemente de cual sea su material de construcción deben contar con sus cierres completamente resistentes para brindar la seguridad necesaria. (Molano Moreno & Garzón Escalante, 2013)

1.3.2.1.1 Contenedores de plástico

El aceite usado automotriz debe ser almacenado en contenedores de plástico, ya que de esta manera contribuye al cuidado del ambiente no solo por el almacenamiento sino que al almacenarlo en este tipo de contenedor, permite que el aceite no se oxide tan rápido y sea más fácil rescatar sus propiedades en el proceso de reacondicionamiento.



*Figura 10. Almacenamiento correcto en contenedores de plástico
Fuente: Los Autores*

Los contenedores de plástico presentan ciertas características que resaltan su capacidad de almacenamiento como son:

- ✓ Una excelente resistencia a la fatiga y alta flexibilidad.
- ✓ Baja conductividad térmica es decir tiene la capacidad de controlar las temperaturas externas.
- ✓ Alta resistencia al impacto.
- ✓ Son completamente ópticos, es decir facilitan la visión de llenado al ser transparentes, translucidos y opacos.
- ✓ Gran capacidad a la corrosión, con lo que soporta gran parte de la humedad, oxígeno y soluciones salinas.

1.3.2.1.2 Contenedores de metal

Los contenedores de metal son de gran utilidad en los talleres automotrices para la recolección de los aceites usados, debido a varios factores que ayudan para el almacenamiento, y para el transporte posterior a su destino final. Estas propiedades de los recipientes metálicos son los siguientes:

- **Resistencia:** En comparación con los contenedores de plástico, los metálicos presentan una contextura más dura y resistente, que nos brindara seguridad en el acopiamiento y traslado de este residuo, con menos riesgo de que existe una rotura en todo este proceso.
- **Hermeticidad.-** Al ser un envase totalmente fundido brinda la propiedad de ser netamente cerrado, impidiendo así que factores como el agua de paso de adentro hacia afuera o de afuera hacia adentro, también evitando que existe algún derrame del producto siendo perjudicial para el ambiente.
- **Capacidad.-** Ya que usualmente se encuentra en el medio contenedores metálicos que son capaces de aceptar varios galones, permitiendo una mayor cantidad para recolección del aceite usado, en comparación con los contenedores de plástico.
- **Opacidad.-** No dan paso a que los rayos del sol ingresen al interior del contenedor, favoreciendo así a que no exista un cambio de temperatura.



Figura 11. Contenedor Metálico de aceite en un buen estado
Fuente: Los Autores

También existen varios aspectos negativos de los contenedores de aceite metálicos, que afectan al proceso que se sigue para el manejo de los aceites usados. Estos puntos negativos de estos envases son:

- **El peso excesivo.-** En comparación con los contenedores de plástico, esto se da en sí porque el metal que se utiliza para la fabricación es un metal pesado para que su resistencia a deformación y rotura sea bueno. Un punto importante es de reconocer que estos contenedores sea de cualquier metal va a tener un peso excesivo excepto el aluminio.
- **Corrosión oxidación.-** Como se sabe el metal al entrar en contacto con el agua, se forma el proceso de oxidación del metal, este es un problema para la recolección del aceite debido a que el residuo usado va a ensuciarse con partículas metálicas corrosivas, lo que sería una contaminación mayor para su proceso posterior.



Figura 12. Contenedores Metálicos Oxidados
Fuente: Los Autores

1.3.3 Etiquetado del aceite automotriz

El etiquetado tanto de los contenedores de plástico como de metal debe ser el adecuado y el indicado por las normas establecidas, de tal manera que el personal pueda identificar claramente el contenido de los mismos.

Existen ciertos aspectos que se deben tomar en cuenta al momento del etiquetado de los contenedores del aceite automotriz usado, sobre todo cuando se dispone de un ambiente en el cual existe demasiado desorden de trabajo, estos aspectos son los siguientes:

- Se debe verificar que las etiquetas estén colocadas en lugares visibles en los contenedores, esto para una identificación rápida del personal y empresas de recolección.
- Ubicación de rótulos, mediante los cuales se especifique el llenado apropiado y capacidad de cada contenedor, con el fin de evitar derramamientos en la zona de almacenado.
- Utilización de códigos de colores para brindar mayor certeza y seguridad de que tipo de aceite se encuentra en cada contenedor, así como especificación de fecha de almacenado.
- Es importante también colocar en la etiqueta el nombre, dirección y teléfono del titular o dueño del taller o centro automotriz.
- Es indispensable que el material de la etiqueta o adhesivo a colocar en los envases de metal, plástico u otros, sea resistente al tiempo y con ello no sea remplazado durante un periodo corto, ocasionando de esta manera una alteración en los códigos de colores y una nueva categorización.

CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	ROTULACIÓN
Residuos Tóxicos Crónicos	
Residuos Inflamables 1	

Figura 13. Simbología de peligrosidad de los aceites usados

Fuente:

http://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/documentos_respel/Guia_Tecnica_Aceites_Usados_Sector_Transporte.pdf

CAPÍTULO II

2 CONOCIMIENTO Y PUNTUALIZACIÓN DE LAS LEYES, REGLAMENTOS, ORDENANZAS, RESOLUCIONES, CONCEPTOS Y PRINCIPIOS DEL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS EN LOS TALLERES AUTOMOTRICES.

Al realizar el estudio pertinente sobre las leyes, reglamentos y ordenanzas ambientales del manejo adecuado de los residuos producidos en los talleres automotrices y lubricadoras, vale la pena y es muy importante hacer mención sobre algunos aspectos conceptuales y legales que hablan y tratan el tema en estudio, pues todo el sistema regulador al cual se sujeta el estudio de tesis dará una primicia para comprender cuán importante es la protección del ambiente, pues no es patente nacional la protección y regularización del mismo.

En un orden correcto se comenzará por establecer los respectivos artículos referentes al tema de estudio, así de manera jerárquica y pre establecido por las autoridades del departamento de Gestión Ambiental del GAD Municipal del cantón Azogues.

2.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

CAPÍTULO SEGUNDO

Derechos del Buen Vivir

SECCIÓN SEGUNDA

Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente Sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el Buen vivir, sumak kawsay.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

CAPÍTULO SÉPTIMO

Derechos de la naturaleza

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

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

CAPÍTULO NOVENO

Responsabilidades

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

CAPÍTULO SEGUNDO

Biodiversidad y recursos naturales

SECCIÓN PRIMERA

Naturaleza y ambiente

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

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.

En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto

ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley. (Ecuador A. N., Constitución del Ecuador, 2007)

2.2 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, CODIFICACIÓN

TÍTULO I

Ámbito y principios de la Gestión Ambiental

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

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

TÍTULO II

Del Régimen Institucional de la Gestión ambiental

CAPÍTULO I

Del Desarrollo Sustentable

Art. 7.- La gestión ambiental se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano. Las políticas y el Plan mencionados formarán parte de los objetivos nacionales permanentes y las metas de desarrollo. El Plan Ambiental Ecuatoriano contendrá las estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional y será preparado por el Ministerio del ramo.

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

CAPÍTULO II

De la Autoridad Ambiental

Art. 8.- La autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.

El Ministerio del ramo, contará con los organismos técnicos - administrativos de apoyo, asesoría y ejecución, necesarios para la aplicación de las políticas ambientales, dictadas por el Presidente de la República.

CAPÍTULO II

De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas.

La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución.
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art. 24.- En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del correspondiente contrato. La evaluación del impacto ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo.

CAPÍTULO V

Instrumentos de Aplicación de Normas Ambientales

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

TÍTULO V

De la Información y Vigilancia Ambiental

Art. 40.- Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo o a las instituciones del régimen seccional autónomo. La información se presentará a la brevedad posible y las autoridades competentes deberán adoptar las medidas necesarias para solucionar los problemas detectados. En caso de incumplimiento de la presente disposición, el infractor será sancionado con una multa de veinte a doscientos salarios mínimos vitales generales.

TÍTULO VI

De la Protección de los Derechos Ambientales

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédese acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República. (Ecuador C. N., 2004)

2.3 CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL

CAPÍTULO CUARTO

Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama

SECCIÓN SEGUNDA

Delitos contra los recursos naturales

Artículo 251.- Delitos contra el agua.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, desee o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

Artículo 252.- Delitos contra suelo.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

Artículo 253.- Contaminación del aire.- La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

SECCIÓN TERCERA

Delitos contra la gestión ambiental

Artículo 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años cuando se trate de:

1. Armas químicas, biológicas o nucleares.
2. Químicos y Agroquímicos prohibidos, contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos y sustancias radioactivas.
3. Diseminación de enfermedades o plagas.
4. Tecnologías, agentes biológicos experimentales u organismos genéticamente modificados nocivos y perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la biodiversidad y recursos naturales.

Si como consecuencia de estos delitos se produce la muerte, se sancionará con pena privativa de libertad de dieciséis a diecinueve años.

Artículo 255.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y

Diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se impondrá el máximo de la pena si la o el servidor público, con motivo de sus funciones o aprovechándose de su calidad de servidor o sus responsabilidades de realizar el control, tramite, emita o apruebe con información falsa permisos ambientales y los demás establecidos en el presente artículo. (Ecuador A. N., 2014)

2.4 CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN.

COOTAD

CAPÍTULO III

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal

SECCIÓN PRIMERA

Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones

Artículo 54.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

- a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales.
- b) Diseñar e implementar políticas de promoción y construcción de equidad e inclusión en su territorio, en el marco de sus competencias constitucionales y legales.
- c) Establecer el régimen de uso del suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquier otra forma de fraccionamiento de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes y áreas comunales.
- k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

Artículo 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

- b) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón.
- d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley. (Ecuador A. N., Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía t Descentralización-COOTAD, 2011)

2.5 ACUERDO MINISTERIAL 006 MAE

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE

Art. 1.- Refórmese la denominación del Artículo 4 del Título I, del libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario, por “Glosario de Términos” e inclúyase en orden alfabético las siguientes definiciones:

Auditoría ambiental.- Proceso técnico de carácter fiscalizador, posterior, realizando generalmente por un tercero independiente y en función de los respectivos términos de referencia, en los cuales se determina el tipo de auditoria (de cumplimiento y/o de gestión ambiental), el alcance y el marco documental que sirve de referencia para dicha auditoria.

Alcance.- Etapa del proceso de evaluación de impactos ambientales en la cual se determina el alcance, la focalización y los métodos a aplicarse en la realización de un estudio ambiental, basado en las características del proyecto, obra o actividad propuesto y contando con criterios obtenidos a través de la participación ciudadana. El resultado documental de esta etapa son los términos de referencia para el estudio ambiental.

Categorización ambiental nacional.- Es el proceso de selección, depuración, ordenamiento, valoración, estratificación, de los proyectos, obras o actividades existentes en el país, en función de las características particulares de estos y de los impactos negativos que causan al ambiente.

Todos los proyectos, obra o actividades a desarrollarse en el país, deberán regularizarse ambientalmente, conforme a la normativa aplicable y a la categorización ambiental nacional, establecidos en el Anexo I de este Acuerdo.

Control y Seguimiento Ambiental.- Proceso técnico de carácter fiscalizador concurrente, realizado por la Autoridad ambiental competente o por terceros contratados para el efecto, tendiente al levantamiento de datos complementarios al monitoreo interno del proyecto del proyecto, obra o actividad; este proceso, implica la supervisión y el control del cumplimiento de las obligaciones que tiene el promotor con el ambiente, con lo establecido en el plan de manejo ambiental, y en la legislación ambiental, durante la implementación y ejecución de su actividad.

Certificado de Intersección.- El certificado de intersección, es un documento, generado por el SUIA a partir de las coordenadas UTM en el Sistema de Referencia WGS 84 zona 17S en el que se indica con precisión si el proyecto, obra o actividad propuesta, interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectora, Patrimonio Forestal del Estado. Zona Intangible Cuyabeno Imuya, Núcleo del Parque Nacional Yasuní y Zona de Amortiguamiento Núcleo Parque Nacional Yasuní.

Declaración de impacto ambiental.- Es el instrumento previsto para la regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades de la categoría III, en el cual se expresan los resultados de una evaluación de impacto ambiental; es un instrumento de análisis con características específicas, que permite identificar los posibles impactos ambientales y las consecuencias que podrían ser ocasionadas por la ejecución del proyecto, obra o actividad.

Estudios ambientales.- Para fines de regularización ambiental, los estudios ambientales son informes debidamente sustentados que proporcionan antecedentes para la identificación de los impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad puede generar al ambiente; con el fin de generar medidas de prevención, control, mitigación entre otras. Los estudios ambientales se dividen en; estudios de impacto ambiental ex-ante y ex-post. Declaración de impacto Ambiental, y los definidos en la normativa ambiental específica los mismo que se registrarán bajo la norma que lo regula.

Ficha ambiental.- Permite describir de manera general, el marco legal aplicable, las principales actividades de los proyectos, obras o actividades que según la categorización ambiental nacional, son consideradas de bajo impacto; además se describe su entorno en los aspectos físicos, bióticos y socio-económicos y propone medidas a través de un plan de manejo ambiental para prevenir mitigar y minimizar los posible impactos ambientales.

Guía de buenas prácticas ambientales.- Documentos en los cuales se presenta de una forma resumida las acciones que las personas involucradas en una actividad, ponen en práctica para prevenir o minimizar impactos ambientales.

Plan de manejo ambiental.- Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental consiste de

varios sub-planes dependiendo de las características de la actividad o el proyecto propuesto.

Promotor.- Persona natural o jurídica, del sector privado o público, que emprende una acción de desarrollo o representa a quien la emprende, y que es responsable en el proceso de evaluación del impacto ambiental ante las autoridades de aplicación del presente reglamento; entiéndase por promotor en el sentido de este Libro VI del texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental también los promotores y ejecutores de actividades, obras o proyectos que tienen responsabilidad sobre el mismo a través de vinculaciones contractuales, concesiones, autorizaciones o licencias específicas, o similares.

Proyecto o Actividad.- Toda obra, instalación, construcción, inversión o cualquier otra intervención que pueda suponer ocasiones impacto ambiental durante su ejecución o puesta en vigencia, o durante su operación o aplicación, mantenimiento o modificación y abandono o retiro y que por lo tanto requiere la correspondiente licencia ambiental conforme el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental y las disposiciones del presente reglamento.

Regularización ambiental.- Es el proceso mediante el cual un proyecto, obra o actividad, se regula ambientalmente, bajo los parámetros establecidos en la legislación ambiental aplicable, la categorización ambiental nacional, el manual para cada categoría establecido en el Anexo II, guías metodológicas establecidas en los anexos II, guías metodológicas establecidas en los anexos III y IV, y las directrices establecidas por la Autoridad ambiental nacional.

Riesgo ambiental.- Es el peligro potencial de afectación al ambiente, los ecosistemas, la población y/o sus bienes, derivado de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño causado por accidentes o eventos extraordinarios asociados con la implementación y ejecución de un proyecto, obra o actividad.

Sin menoscabo de estas definiciones, se estará a las establecidas en los manuales específicos que se dicten para el efecto.

Art. 13.- Sustitúyanse el artículo 35 del Capítulo IV del Título I del libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario por lo siguiente:

“De la falta de licencias ambientales.- Los proyectos, obras o actividades nuevas y en funcionamiento, deben cumplir con el proceso de regularización ambiental de conformidad con este Reglamento., Manuales de Procedimiento, Normativa Ambiental aplicable, obteniendo la licencia ambiental correspondiente, en caso de no hacerlo, serán objeto de las sanciones previstas en la Normativa Ambiental aplicables; a cargo de la Autoridad ambiental competente, sin perjuicio de las acciones civiles, penales o administrativas que se deriven por su incumplimiento.”

Art. 14.- Sustitúyase el último párrafo de artículo 36 del capítulo V del Título I del libro Vi del texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria por lo siguiente:

“El certificado de registro ambiental previsto para las actividades de la categoría I, es la autorización administrativa ambiental creada para actividades que generan impactos no significativos, que le permite a la autoridad ambiental nacional lleva un registro de estas actividades y entregar a los promotores una guía de buenas prácticas ambientales que deberá ser observada durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto.”

Art. 15.- Sustitúyase el segundo párrafo del artículo 38 del Capítulo V del Título I del libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria por lo siguiente:

“Todos los proyectos, obras o actividades que se encuentren catalogados dentro de esta categoría podrán sin ser de carácter obligatorio regularizarse ambientalmente, a través de la obtención de un certificado de registro ambiental otorgado por la Autoridad ambiental competente mediante el SUIA”. (Ecuador A. N., Acuerdo Ministerial 006 MAE)

2.6 CATÁLOGO DE CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL NACIONAL (CCAN)

ANEXO I

Es un listado de los diferentes proyectos, obras o actividades mediante el cual se unifica el proceso de regularización ambiental, en función de las características particulares de estos y de los impactos y riesgos ambientales que generan al ambiente. (Ecuador A. N., Acuerdo Ministerial 006 MAE)

Tabla 5. Catálogo de Categorización Ambiental Nacional
Fuente: GAD Municipal de Azogues

CÓDIGO CCAN	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	CATEGORÍA (I, II, III, IV)
81	Otros servicios	
81.1	Reparación y mantenimiento	
81.1.1	Reparación y mantenimiento de automóviles y motocicletas	
81.1.1.1	Reparaciones y mantenimiento mecánico y eléctrico que cuenten con una superficie menor o igual a 200 m ²	
81.1.1.1.1	Reparación de automóviles y motocicletas	I
81.1.1.1.2	Reparación del sistema de escape automotriz	I
81.1.1.1.3	Otro tipo de reparaciones y mantenimiento mecánico y eléctrico de vehículos	I
81.1.1.1.4	Mantenimiento de carrocerías de automóviles, pintura y reparación interior	I
81.1.1.1.5	Construcción y/u operación de mecánicas	I
81.1.1.1.6	Vulcanizadoras	I
81.1.1.2	Reparaciones y mantenimiento mecánico y eléctrico que cuenten con una superficie mayor a 200 m ²	
81.1.1.2.1	Reparación de automóviles y motocicletas	II
81.1.1.2.2	Reparación del sistema de escape automotriz	II
81.1.1.2.3	Otro tipo de reparaciones y mantenimiento mecánico y eléctrico de vehículos	II
81.1.1.2.4	Mantenimiento de carrocerías de automóviles, pintura y reparación interior	II
81.1.1.2.5	Construcción y/u operación de mecánicas	II
81.1.1.9	Otros tipos de reparación y mantenimiento de automóviles	
81.1.1.9.1	Construcción y/u operación de lubricadoras, lavadoras y venta de lubricantes	II
81.1.1.9.2	Venta de lubricantes	I

2.7 ORDENANZAS MUNICIPALES

SUSTITUTIVA DE REGLAMENTACIÓN DE USO DE SUELO URBANO Y RURAL

CAPÍTULO II

Art. 14.- Tipología y clasificación de usos comercial y de servicios.

Dentro del uso de suelo de comercio y servicios se identifica en el cuadro Nro. 2 la clasificación de establecimientos según su tipología.

Servicios especializados: B

CS3.- Cambios de aceite, lavadoras de autos y lubricadoras, mecánicas livianas. Y patio de venta de vehículos livianos, vulcanizadoras, centros de lavado en seco.

SECCIÓN IV

Requisitos para la obtención de la calificación del uso de suelo urbano y rural

Art. 49.- La calificación del uso de suelo comerciales, industriales y de servicios, que por sus condiciones se cataloguen como condicionados, tanto en proyectos nuevos como existentes, lo realizará el Departamento de Control Urbano previo a la realización y presentación del estudio de impacto ambiental, mismo que será analizado para su aprobación o negación por parte de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal. En caso de ser favorable para su implementación requerirá obligatoriamente de este requisito para la obtención del permiso anual de funcionamiento en el cantón Azogues. (Ecuador A. N., Ordenanzas Municipales-Usos Suelo, 2009)

CAPÍTULO III

3 LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS DE LA CIUDAD DE AZOGUES PARA EL TRATAMIENTO DE LOS ACEITES USADOS

3.1 ACTUALIZACIÓN DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS GENERADORAS DE ACEITES USADOS DE LA CIUDAD DE AZOGUES

En la ciudad de Azogues mediante un estudio realizado por parte de la Unidad de Gestión Ambiental del GAD Municipal, en el que consta el número exacto de establecimiento pertenecientes al sector automotriz obtuvo un registro de 22 lubricadoras y 44 talleres automotrices generadores de aceites usados en el Cantón.

Este estudio se realizó en el año 2012 y no tuvo actualización alguna hasta la fecha, debido a los cambios en las normativas y ordenanzas que se realizaron en el GAD y en el Ministerio del Ambiente.

La siguiente tabla presenta el listado de los 66 centros automotrices existentes en la ciudad de Azogues en el año 2012.

Tabla 6. Listado de centros automotrices en el año 2012

Fuente: Los Autores

LISTADO "ANTERIOR" DE MECÁNICAS Y LUBRICADORAS QUE GENERAN ACEITES USADOS DE LA CIUDAD DE AZOGUES			
Nº	NOMBRE DEL LOCAL	DIRECCIÓN	PROPIETARIO O ENCARGADO
1	LAV. Y LUBRICADORA BARCELONA	Av. 24 de Mayo y H. Castanier	Sr. Hector Lema
2	MECANICA AUTOMOTRIZ AREVALO	Av. 24 de Mayo y H. Castanier	Sr. Victor Arévalo
3	LAV. Y LUBRICADORA ELITE CAR WASH	Hno Miguel y Che Guevara	Sr. Juan Izquierdo
4	MECANICA DEL GAD DE AZOGUES	Hno Miguel (junto al Camal Municipal)	Ing. Cesar Gonzáles

5	LUBRICADORA EL ÑATO	Hno Miguel y Che Guevara	Sr. Álvaro Rojas
6	TALLER AUTOMOTRIZ J. ZHAÑAY	Hno Miguel y Che Guevara	Sr. Jorge Zhañay
7	TALLER AUTOMOTRIZ JR	Ignacio Neira	Sr. Rafael Carangui
8	LUBRICADORA Y MEC. AUT. LUBRITEC	Ignacio Neira y Av. De los Alcaldes	Sr. Olger Montoya
9	TALLER AUTOMOTRIZ ALVAREZ	Ignacio Neira y Av. De los Alcaldes	Sr. Hermes Álvarez
10	MEC. AUT. SERVI MOTORS AZOGUES	Ignacio Neira	Ing. Edison Barbecho
11	MEC. GOBIERNO PROVINCIAL DEL CAÑAR	Ignacio Neira y Aurelio Jaramillo	Sr. Romeo Ochoa
12	LAV. Y LUBRICADORA GALLEGOS	Ignacio Neira y Aurelio Jaramillo	Sr. Telmo Gallegos
13	TEDASA AZOGUES	Ignacio Neira y Aurelio Jaramillo	Ing. Jaime Rios
14	LUBRICADORA EL SAMBO	Augusto Sacoto y Luis F. Borja	Sr. Jhon Cantos
15	MECANICA DE LA POLICIA NACIONAL	Augusto Sacoto y Samuel Abad	No asignado
16	TALLER AUTOMOTRIZ PETHER	Augusto Sacoto y Samuel Abad	Sr. Pedro Quintuña
17	TALLER TECNY DIESEL	Augusto Sacoto y Av. De los Alcaldes	Sr. Victor Cajas
18	MIRASOL AZOGUES	Hno Miguel y Che Guevara	Ing. Jose Luis Calero
19	LUBRICADORA CAJAS	Av. De los Alcaldes	Sr. Francisco Cajas
20	SERVICIO AUTOREPUESTOS AVILA	Av. De los Alcaldes	Sr. Fausto Ávila
21	TALLER AUTOMOTRIZ S/N	Rumiñahui y Bolivar	Sr. Juan Urgilez
22	TALLER AUTOMOTRIZ AMAZONAS	Rumiñahui y Segundo Mendez	Sr. Alberto Ávila
23	LUB. SEÑOR DE LA BUENA ESPERANZA	Zhirincay y Vía a Luis Cordero	Sr. Ramiro Aucancela
24	LUBRICADORA DE JS E HIJOS	Zhirincay y Vía a Luis Cordero	Sr. Wilson Sucuzhañay
25	TECNICENTRO GALAPAGOS	Zhirincay y Vía a Luis Cordero	Sr. Carlos Bermeo
26	LUBRICADORA TECNI MOTOR	Bolivar y Samuel Abad	Sr. Marcelo Matute
27	LUBRICADORA EL MAESTRO	Rumiñahui y Segundo Mendez	Sr. Gil Rojas
28	LUBRICADORA BOLIVAR	Luis Cordero y Aurelio Jaramillo	Sr. Julián Calle
29	TALLERES MUÑOZ	Juan Montalvo y Emilio Abad	Sr. Segundo Muñoz
30	TALLER AUTOMOTRIZ FERNANDEZ	Samuel Abad y Emilio Abad	Sr. Luis Fernandez
31	TALLER AUTOMOTRIZ CAGSA	Av. 24 de Mayo (Puente de Ingaloma)	Sr. Enrique Carangui
32	MECANICA AUTOMOTRIZ YUMBLA	Oriente entre Azuay y Vintimilla	Sr. Javier Yumbla

33	TALLERES SUZUKI	Francisco Carrasco (Bosque Azul)	Sr. Absalón Ávila
34	MECANICA AUTOMOTRIZ OR STRAUZ	Oriente y 4 de Noviembre	Sr. Oscar Romero
35	CENTRO AUTOMOTRIZ EL SOCIO	Guayas y 3 de Noviembre	Sr. Victor Aucancela
36	UNION DE TRANSPORTE LIVIANO	Av. 24 de Mayo y Che Guevara	Sr. Milton Fajardo (Compañía)
37	LAV. Y LUB. ECO CAR WASH CORONEL	Hno. Miguel y Miguel de Unamuno	Sr. Marcelo Coronel
38	SERVICIO AUT. MECANICENTRO	Av. Andrés F. Córdova	Ing. Homero Castanier
39	LAV. Y LUB. ECOLÓGICA DEL RÍO	Av. Andrés F. Córdova	Sr. Ramiro Calle
40	MECANICA DE LA EMPRESA ELECTRICA	Tabacay	No asignado
41	TALLERES ESPINOZA	Puente Sucre	Sr. Juan Espinoza
42	TALLER AUTOMOTRIZ LLANTA BAJA	Puente Sucre	Sr. Hugo Rodriguez
43	MECANICA AUTOMOTRIZ EL JAPONES	Av. 24 de Mayo (La Travesía)	Sr. Manuel Criollo
44	MECANICA AUT. MERCEDES BENZ	Rumihurco (Panamericana Norte)	Sr. Luis Matute
45	MECANICA AUT. Y LAVADORA CRESPO	Javier Loyola (Escuela México)	Sr. Patricio Crespo
46	MEC. AUT. TRACTO MECANICA DIESEL	Autopista (San Pedro)	Sr. Wilson Moposita
47	LUBRICADORA TORRES	Autopista (San Pedro)	Sr. Victor Torres
48	LUBRICADORA GOMEZ	Autopista (San Pedro)	Sr. Rafael Gomez
49	TALLERES BUESTAN	Av. 16 de Abril (Detrás de la Universidad)	Sr. Manuel Buestán
50	LUBRICADORA VOLVO	Autopista (Intercambiador Terminal T.)	Sr. Gustavo Munzón
51	LUBRICA REINOSO	Autopista	Sr. Walter Reinoso
52	MECANICA AUTOMOTRIZ GMW2	Autopista	Sr. Manual Asitimbay
53	MECANICA AUT. FRENO SERVICIO	Autopista	Sr. Carlos Vázquez
54	MEC. AUT. ELECTRO SERVICIO POWER	Autopista y Adolfo Palomeque	Sr. Manuel Saquisilí
55	TALLERES PATRICIO	Autopista	Sr. Patricio Lisintuña
56	MECANICA AUTOMOTRIZ SR	Autopista (Intercambiador Terminal T.)	Sr. Carlos Saldaña
57	LUBRICADORA ADRIANITA	Autopista Norte vía a Bliblián	Sr. Fausto Curillo
58	TALLER AUTOMOTRIZ TORRES	Ignacio Neira y Aurelio Jaramillo	Sr. Jaime Torres
59	LUBRICADORA FRENO SERVICIO AZOGUES	Juan Montalvo y José J. Olmedo	Sr. Hugo Ávila
60	LUBRICADORA S/N	Miguel Heredia y Cañaris	No asignado
61	MECANICA AUTOMOTRIZ S/N	González Suárez (Vía a Luis	Sr. Luis Abad Sánchez

		Cordero)	
62	MECANICA AUTOMOTRIZ S/N	Av. 24 de Mayo y Gral. Enriquez	Sr. Marcos Alvarez
63	MECANICA AUT. TALLERES GUILLEN DRIVE	Av. 24 de Mayo (Puente de Ingaloma)	Sr. Jorgue Guillen
64	MECANICA AUTOMOTRIZ S/N	Samuel Abad y Bolivar	Sr. Jorge Munzón
65	TALLER DEL MTOP CAÑAR	Augusto Sacoto y Gral. Enriquez	Ing. Andrés Andrade
66	LUBRICADORA ABC	Travesia	No asignado

En el estudio de esta tesis se realizó la actualización de los diferentes centros automotrices de la zona urbana de la ciudad de Azogues, mediante un trabajo de campo que consiste en un recorrido por las diferentes partes de la ciudad, observando y verificando uno a uno la existencia de dichos centros automotrices ya existentes y de aquellos que durante el lapso de 2 años llegaron a establecerse como generadores de aceites usados en el Cantón.

En el presente año 2014 se encontraron el mismo número de centros automotrices que en el año 2012, pero cabe recalcar que parte de los centros registrados en la nómina anterior ya no existen y que en la actualidad algunos de estos ya no constan como centros generadores de aceites usados en la ciudad.

Según el estudio realizado en esta fecha se encontraron un total de 17 lubricadoras y 49 talleres automotrices registrados como generadores de aceites usados en la ciudad de Azogues.

El siguiente listado muestra la información actualizada de los centros automotrices de la ciudad.

Tabla 7. Listado de centros automotrices en el año 2014

Fuente: Los Autores

LISTADO "ACTUAL" DE MECÁNICAS Y LUBRICADORAS QUE GENERAN ACEITES USADOS DE LA CIUDAD DE AZOGUES			
Nº	NOMBRE DEL LOCAL	DIRECCIÓN	PROPIETARIO O ENCARGADO
1	LAV. Y LUBRICADORA BARCELONA	Av. 24 de Mayo y H. Castanier	Sr. Hector Lema
2	MECANICA AUTOMOTRIZ AREVALO	Av. 24 de Mayo y H. Castanier	Sr. Victor Arévalo
3	LAV. Y LUBRICADORA ELITE CAR WASH	Hno Miguel y Che Guevara	Sr. Juan Izquierdo
4	MECANICA DEL GAD DE AZOGUES	Hno Miguel (junto al Camal Municipal)	Ing. Cesar Gonzáles
5	TALLER AUTOMOTRIZ J. ZHAÑAY	Hno Miguel y Che Guevara	Sr. Jorge Zhañay

6	TALLER AUTOMOTRIZ JR	Ignacio Neira	Sr. Rafael Carangui
7	LUBRICADORA Y MEC. AUT. LUBRITEC	Ignacio Neira y Av. De los Alcaldes	Sr. Olger Montoya
8	TALLER AUTOMOTRIZ ALVAREZ	Ignacio Neira y Av. De los Alcaldes	Sr. Hermes Álvarez
9	MEC. AUT. SERVI MOTORS AZOGUES	Ignacio Neira	Ing. Edison Barbecho
10	MEC. GOBIERNO PROVINCIAL DEL CAÑAR	Ignacio Neira y Aurelio Jaramillo	Sr. Romeo Ochoa
11	TEDASA AZOGUES	Ignacio Neira y Aurelio Jaramillo	Ing. Jaime Rios
12	LUBRICADORA EL SAMBO	Augusto Sacoto y Luis F. Borja	Sr. Jhon Cantos
13	TALLER AUTOMOTRIZ PETHER	Augusto Sacoto y Samuel Abad	Sr. Pedro Quintuña
14	TALLER TECNY DIESEL	Augusto Sacoto y Av. De los Alcaldes	Sr. Victor Cajas
15	MIRASOL AZOGUES	Hno Miguel y Che Guevara	Ing. Jose Luis Calero
16	LUBRICADORA CAJAS	Av. De los Alcaldes	Sr. Francisco Cajas
17	SERVICIO AUTOMOTRIZ AVILA	Av. De los Alcaldes	Sr. Fausto Ávila
18	SERV. AUT. THE BROTHERS UP	Rumiñahui y Bolivar	Sr. Juan Urgilez
19	TALLER AUTOMOTRIZ AMAZONAS	Rumiñahui y Segundo Mendez	Sr. Alberto Ávila
20	LUB. SEÑOR DE LA BUENA ESPERANZA	Zhirincay y Vía a Luis Cordero	Sr. Ramiro Aucancela
21	LUBRICADORA DE JS E HIJOS	Zhirincay y Vía a Luis Cordero	Sr. Wilson Sucuzhañay
22	TECNICENTRO GALAPAGOS	Zhirincay y Vía a Luis Cordero	Sr. Carlos Bermeo
23	LUBRICADORA TECNI MOTOR	Bolivar y Samuel Abad	Sr. Marcelo Matute
24	LUBRICADORA EL MAESTRO	Rumiñahui y Segundo Mendez	Sr. Gil Rojas
25	TALLERES MUÑOZ	Juan Montalvo y Emilio Abad	Sr. Segundo Muñoz
26	TALLER AUTOMOTRIZ FERNANDEZ	Samuel Abad y Emilio Abad	Sr. Luis Fernandez
27	TALLER AUTOMOTRIZ CAGSA	Av. 24 de Mayo (Puente de Ingaloma)	Sr. Enrique Carangui
28	TALLER AUT. EQUIPO CAMINERO Y REPARACION	Oriente entre Azuay y Vintimilla	Sr. Javier Yumbra
29	TALLERES SUZUKI	Francisco Carrasco (Bosque Azul)	Sr. Absalón Ávila
30	MECANICA AUTOMOTRIZ OR STRAUZ	Oriente y 4 de Noviembre	Sr. Oscar Romero
31	CENTRO AUTOMOTRIZ EL SOCIO	Guayas y 3 de Noviembre	Sr. Victor Aucancela
32	UNION DE TRANSPORTE LIVIANO	Av. 24 de Mayo y Che Guevara	Sr. Milton Fajardo (Compañía)
33	LAV. Y LUB. ECO CAR WASH CORONEL	Hno. Miguel y Miguel de Unamuno	Sr. Marcelo Coronel

34	SERVICIO AUT. MECANICENTRO	Av. Andrés F. Córdova	Ing. Homero Castanier
35	LAV. Y LUB. ECOLÓGICA DEL RÍO	Av. Andrés F. Córdova	Sr. Ramiro Calle
36	TALLERES ESPINOZA	Puente Sucre	Sr. Juan Espinoza
37	MECANICA AUTOMOTRIZ EL JAPONES	Av. 24 de Mayo (La Travesía)	Sr. Manuel Criollo
38	MECANICA AUT. MERCEDES BENZ	Rumihurco (Panamericana Norte)	Sr. Luis Matute
39	MECANICA AUT. Y LAVADORA CRESPO	Javier Loyola (Escuela México)	Sr. Patricio Crespo
40	MEC. AUT. TRACTO MECANICA DIESEL	Autopista (San Pedro)	Sr. Wilson Moposita
41	LUBRICADORA TORRES	Autopista (San Pedro)	Sr. Victor Torres
42	LUBRICADORA GOMEZ	Autopista (San Pedro)	Sr. Rafael Gomez
43	TALLERES BUESTAN	Av. 16 de Abril (Detrás de la Universidad)	Sr. Manuel Buestán
44	LUBRICADORA VOLVO	Autopista (Intercambiador Terminal T.)	Sr. Gustavo Munzón
45	LUBRICA REINOSO	Autopista	Sr. Walter Reinoso
46	MECANICA AUTOMOTRIZ GMW2	Autopista	Sr. Manual Asitimbay
47	MECANICA AUTOMOTRIZ SR	Autopista (Intercambiador Terminal T.)	Sr. Carlos Saldaña
48	TALLER AUTOMOTRIZ TORRES	Ignacio Neira y Aurelio Jaramillo	Sr. Jaime Torres
49	LUBRICADORA FRENO SERVICIO AZOGUES	Juan Montalvo y José J. Olmedo	Sr. Hugo Ávila
50	MECANICA AUT. TALLERES GUILLEN DRIVE	Av. 24 de Mayo (Puente de Ingaloma)	Sr. Jorgue Guillen
51	TALLER DEL MTOP CAÑAR	Augusto Sacoto y Gral. Enriquez	Ing. Andrés Andrade
52	AUTOSERVICIO ANGELOS	Autopista	Sr. Ángel Correa
53	MOTORS CAB	Autopista (Bellavista)	Ing. Carlos Bermeo
54	MECANICA AUTOMOTRIZ S/N	Puente Sucre	Sr. Iván Guartander
55	SERVICIO AUTOMOTRIZ M&M	Av. 16 de Abril (Detrás de la Coca Cola)	Ing. Marco Diego Velez
56	TALLER SERVICAR	Ignacio Neira	Sr. Pedro García
57	TALLER CHECK SERVICE EXPRESS	Hno. Miguel	Ing. Luis González
58	LUBRICADORA Y VULCANIZADORA S/N	Hno. Miguel	Sr. Geovanni Lozano
59	TALLER AUT. AUTO EXACTO	Zhirincay y Vía a Luis Cordero	Compañía
60	TALLER AUTOMOTRIZ MAC. QUALITY	Rumiñahui (Bajada del Cementerio)	Sr. Klever Quintuña
61	MECANICA AUTOMOTRIZ CARS MOTORS	Av. De los Alcaldes	Sr. Flavio Suchuzhañay
62	TALLER AUTOMOTRIZ REPSERCAR	Av. De los Alcaldes	Sr. Italo Torres

63	MECANICA AUTOMOTRIZ MAX MOTORS	Av. De los Alcaldes	Ing. Juan Pablo Velez
64	TALLER J&R AUTOMOTRIZ	Jaime Leon Romero (Detrás de la Coca Cola)	Sr. Juan Pablo Calle
65	AUTOHYUN	Av. 24 de Mayo y Av. De los Alcaldes	Ing. Jhonatan Picón
66	MEC. SERVI RAPIDO ALVAREZ	Ignacio Neira y 3 de Noviembre	Ing. Bolivar Alvarez

Mediante este levantamiento de información se analizó que en la actualidad han desaparecido 15 centros automotrices, entre estos constan 6 lubricadoras y 9 talleres automotrices generadores de aceites usados.

En el 2014 se registró el número de 15 nuevos centros automotrices, conformados de una lubricadora y 14 talleres automotrices que trabajan con aceites lubricantes, de esta manera se suman al grupo de los centros automotrices generadores de aceites usados pertenecientes a la zona urbana del Cantón Azogues.

En el siguiente listado se presenta la comparación de los centros automotrices en los diferentes años en que se realizó el levantamiento de información:

Tabla 8. Centros automotrices existentes y no existentes

Fuente: Los Autores

CENTROS AUTOMOTRICES EXISTENTES Y NO EXISTENTES DE LA CIUDAD DE AZOGUES	
AÑO 2012	AÑO 2014
LUBRICADORA EL ÑATO	AUTOSERVICIO ANGELOS
LAVADORA GALLEGOS	MOTORS CAB
LUBRICADORA BOLIVAR	MECANICA AUTOMOTRIZ S/N
MEC. AUT. DE LA EMPRESA ELECTRICA	SERVICIO AUTOMOTRIZ M&M
TALLER AUT. LLANTA BAJA	TALLER SERVICAR
MEC. AUT. FRENO SERVICIO	TALLER CHECK SERVICE EXPRESS
MEC. AUT. ELECTRO SERVICIO POWER	LUBRICADORA Y VULCANIZADORA S/N
TALLERES PATRICIO	TALLER AUT. AUTO EXACTO
LUBRICADORA ADRIANITA	TALLER AUTOMOTRIZ MAC. QUALITY
LUBRICADORA S/N	MECANICA AUTOMOTRIZ CARS MOTORS
MECANICA AUTOMOTRIZ S/N	TALLER AUTOMOTRIZ REPSERCAR
MECANICA AUTOMOTRIZ S/N	MECANICA AUTOMOTRIZ MAX MOTORS
MECANICA AUTOMOTRIZ S/N	TALLER J&R AUTOMOTRIZ
LUBRICADORA ABC	AUTOHYUN
MEC. POLICIA NACIONAL	MEC. SERVI RAPIDO ALVAREZ

3.2 DISTRIBUCIÓN DE LOS TALLERES Y LUBRICADORAS GENERADORAS DE ACEITES USADOS EN LAS ZONAS URBANAS DEL CANTÓN AZOGUES

3.2.1 Límite territorial del Cantón Azogues

El cantón Azogues se conforma de una área urbana con una superficie de 1317.778 has, según el dato brindado por parte del Departamento de Avalúos y Catastros del GAD Municipal de Azogues.

Esta ciudad se encuentra ubicada en la Provincia del Cañar, y se halla dividida en 7 zonas urbanas, para la facilidad de la ubicación territorial por parte del GAD y demás instituciones públicas y privadas que se encuentren en la necesidad de contar con un punto satelital preciso que les proporcione la posición de todo tipo de territorios.

Azogues se encuentra limitado por las siguientes parroquias:

- ❖ Al Norte por Guapán.
- ❖ Al Sur por San Miguel y Javier Loyola.
- ❖ Al Este por Luis Cordero.
- ❖ Al Oeste por Cojitambo.

El cantón Azogues actualmente se encuentra dividido en 7 zonas, en las cuales se encuentran ubicados los 66 talleres automotrices y lubricadoras existentes en el año 2014 y que forman parte de los generadores de aceites usados en la ciudad. Estas zonas son:

- Z1: Zona Bayas.
- Z2: Zona Charasol
- Z3: Zona de Bellavista.
- Z4: Zona La Playa.
- Z5: Zona Chacapamba.
- Z6: Zona Uchupún.
- Z7: Zona Central.

Todas estas zonas cuentan con establecimientos automotrices, registradas como generadoras de aceite usado según el levantamiento de información, a excepción de la zona 5 correspondiente al sector de “CHACAPAMBA”.

Z1: Zona Bayas

La zona de Bayas es una de las áreas urbanas del cantón Azogues que cuenta con una superficie territorial de 169.05 has (1690581.27 m²).

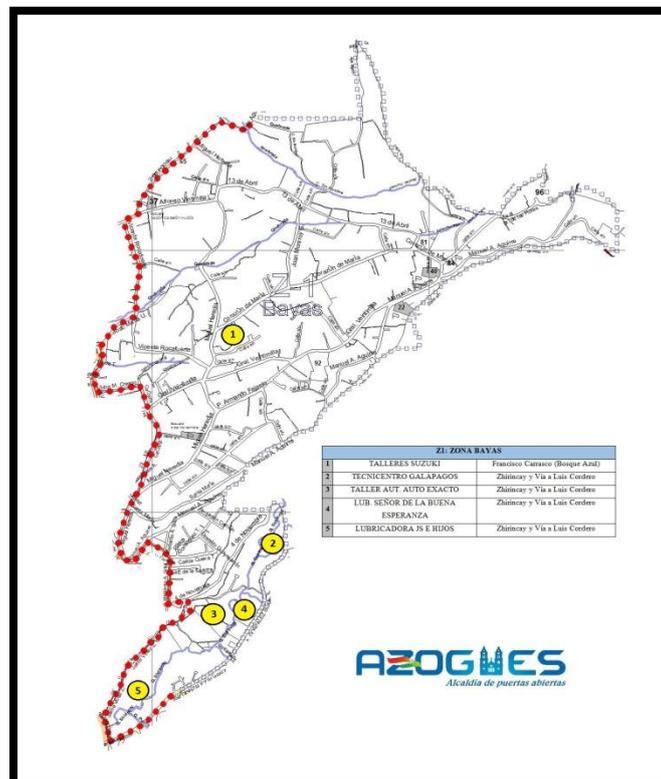


Figura 15. Zona 1 - Bayas
Fuente: GAD Municipal de Azogues

En esta zona se encuentran registrados un total de 5 centros automotrices generadores de aceite usado, el cual consta de 3 talleres automotrices y 2 lubricadoras.

A continuación se presentan los establecimientos mencionados:

Tabla 9. Listado centros automotrices Zona Bayas
Fuente: Los Autores

Z1: ZONA BAYAS	
1	TALLERES SUZUKI
2	TECNICENTRO GALÁPAGOS
3	TALLER AUT. AUTO EXACTO
4	LUB. SEÑOR DE LA BUENA ESPERANZA
5	LUBRICADORA JS E HIJOS

Debido al levantamiento de información realizado por parte de los autores de esta Tesis, se pudo constatar cuál de los centros automotrices pertenecientes a esta zona fue el que mejor llevaba a cabo el correcto manejo y almacenamiento de los aceites usados.

Las siguientes imágenes dan a conocer los establecimientos con una buena y mala adecuación de los residuos peligrosos como lo es el aceite usado.



Figura 16. Taller con un adecuado almacenamiento del aceite usado
Fuente: Los Autores



Figura 17. Lubricadora con un mal almacenamiento de aceite usado
Fuente: Los Autores

Z2: Zona Charasol

Esta zona urbana es la más grande del cantón Azogues en comparación con las otras 6 zonas, tiene una extensión de 420.53 has (4205349.39 m²).

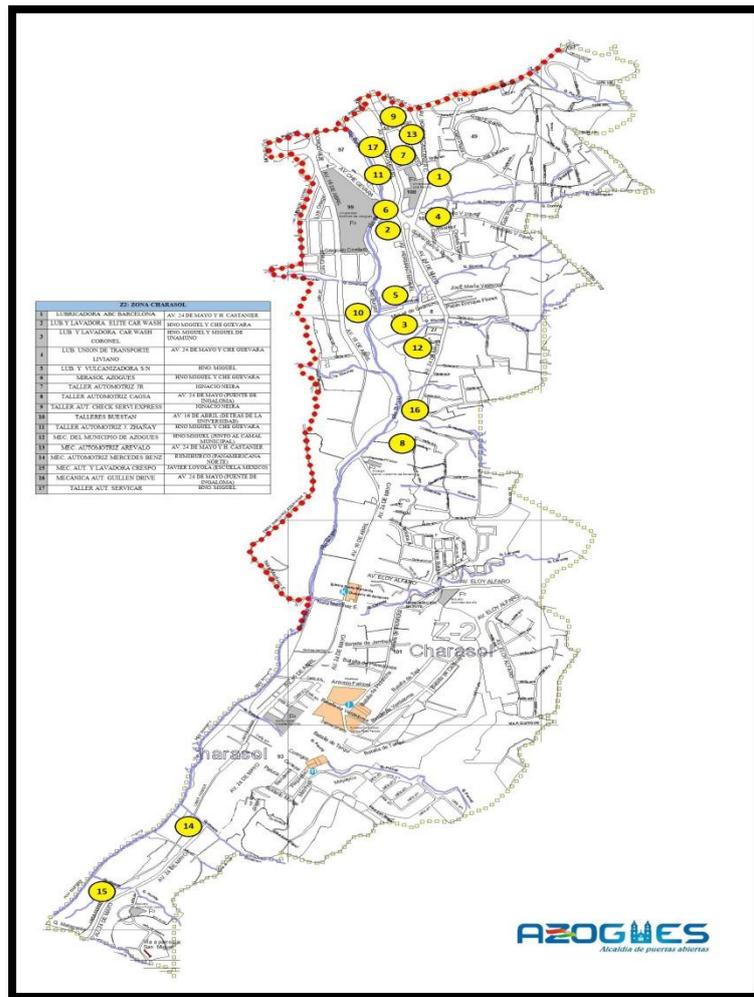


Figura 18. Zona 2 – Charasol
Fuente: GAD Municipal de Azogues

Dentro de esta zona se registró 17 centros automotrices, entre estos están 5 lubricadoras y 12 talleres automotrices. Debido a su extensión territorial, los establecimientos de esta zona cuenta con el espacio suficiente en lo que respecta a la infraestructura de sus lugares, así como también al adecuado espacio óptimo para la realización de su trabajo.

Esta zona esta formada por las siguientes entidades del parque automotriz.

Tabla 10. Listado centros automotrices Zona Charasol
Fuente: Los Autores

Z2: ZONA CHARASOL	
1	LUBRICADORA ABC BARCELONA
2	LUB.Y LAVADORA. ELITE CAR WASH
3	LUB. Y LAVADORA. CAR WASH CORONEL
4	LUB. UNION DE TRANSPORTE LIVIANO
5	LUB. Y VULCANIZADORA S/N
6	MIRASOL AZOGUES
7	TALLER AUTOMOTRIZ JR
8	TALLER AUTOMOTRIZ CAGSA
9	TALLER AUT. CHECK SERVI EXPRESS
10	TALLERES BUESTAN
11	TALLER AUTOMOTRIZ J. ZHAÑAY
12	MEC. DEL MUNICIPIO DE AZOGUES
13	MEC. AUTOMOTRIZ AREVALO
14	MEC. AUTOMOTRIZ MERCEDES BENZ
15	MEC. AUT. Y LAVADORA CRESPO
16	MECÁNICA AUT. GUILLEN DRIVE
17	TALLER AUT. SERVICAR

Sin embargo en esta zona a pesar de tener a talleres y lubricadoras que cuentan con el espacio suficiente, no es obstaculo para que ciertos establecimientos no cuenten con un lugar de almacenamiento adecuado de aceite usado; como lo es el caso de las imágenes que se muestran a continuación.



*Figura 19. Taller Mirasol con un excelente espacio de almacenamiento
Fuente: Los Autores*



*Figura 20. Lubricadora con un inadecuado espacio de almacenamiento
Fuente: Los Autores*

Z3: Zona Bellavista

Bellavista es la segunda zona urbana del cantón con mayor extensión dentro de la superficie territorial, cuenta con un área de 202.96 has (2029613.77 m²).

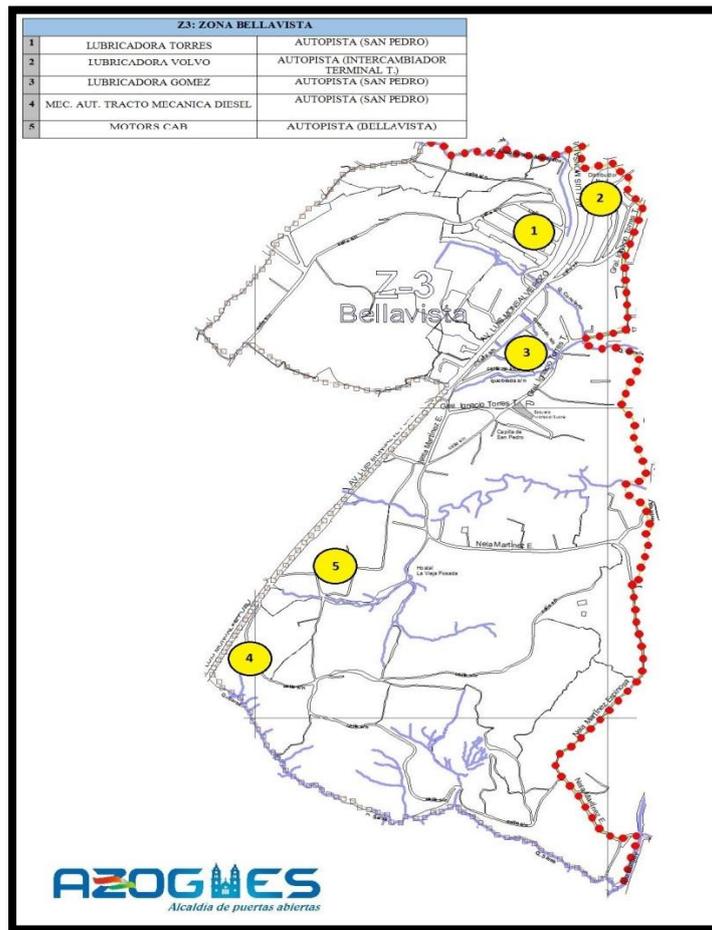


Figura 21. Zona 3 – Bellavista
Fuente: GAD Municipal de Azogues

En este sector del cantón se cuenta con 3 lubricadoras y 2 talleres automotrices, debido a que esta sección de la ciudad es alejada a la zona central; el área de construcción de estos centros es mayor en comparación con las de otros establecimientos que se encuentran ubicados en las demás zonas de Azogues.

Los talleres pertenecientes a esta zona de Bellavista son los que se presentan a continuación:

Tabla 11. Listado de centros automotrices Zona Bellavista
Fuente: Los Autores

Z3: ZONA BELLAVISTA	
1	LUBRICADORA TORRES
2	LUBRICADORA VOLVO
3	LUBRICADORA GOMEZ
4	MEC. AUT. TRACTO MECANICA DIESEL
5	MOTORS CAB

Sin embargo los establecimientos de estas zonas no han sabido aprovechar el espacio territorial con el que cuentan, llevando así un mal manejo y almacenamiento de los aceites usados dentro de sus talleres y lubricadoras.



Figura 22. Taller automotriz con un lugar de almacenamiento descuidado
Fuente: Los Autores



Figura 23. Lubricadora con un mal almacenamiento del aceite usado
Fuente: Los Autores

Z4: Zona La Playa

Este sector de la ciudad se encuentra ubicado en la zona oeste de la parte urbana, cuenta con una extensión de 189.13 has (1891331.12 m²), este sector esta situado en la cercanías del Río Burgay, por lo que es una zona con mayor control en el tema de residuos.

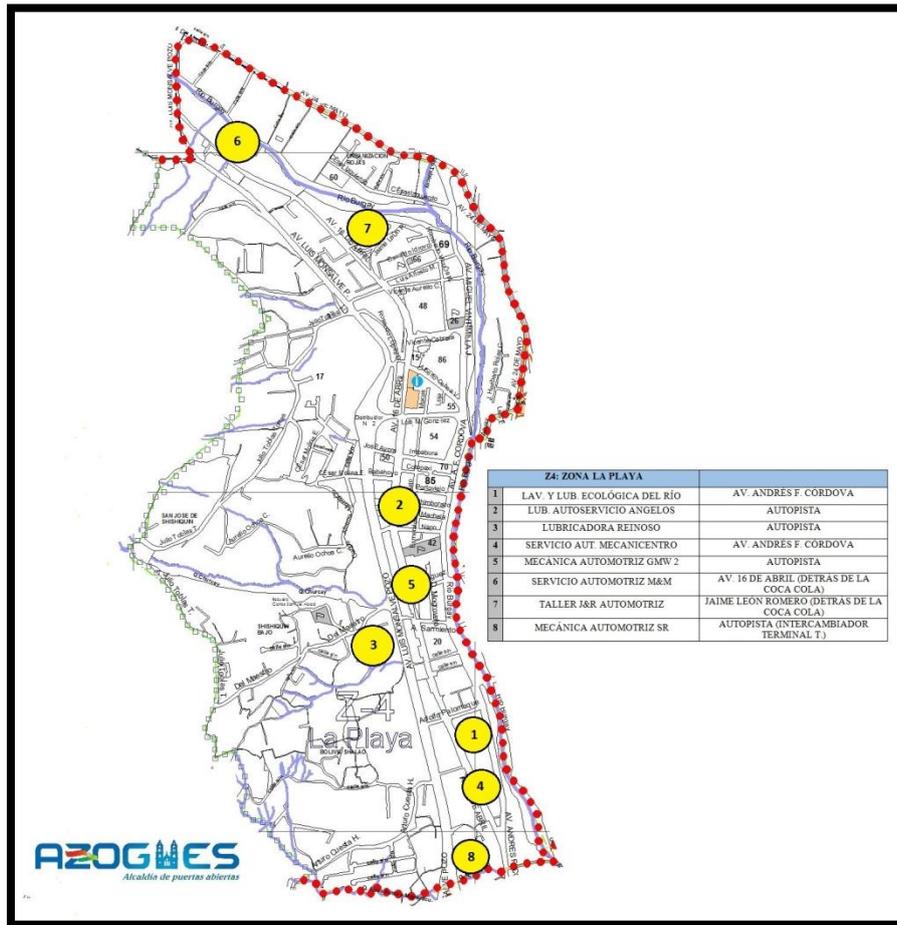


Figura 24. Zona 4 - La Playa
Fuente: GAD Municipal de Azogues

Se constató que en esta zona se encuentra ubicados un total de 8 centros automotrices, conformados por 3 lubricadoras y 5 talleres, estos establecimientos automotores son los siguientes:

Tabla 12. Listado de los centros automotrices sector La Playa
Fuente: Los Autores

Z4: ZONA LA PLAYA	
1	LAV. Y LUB. ECOLÓGICA DEL RÍO
2	LUB. AUTOSERVICIO ANGELOS
3	LUBRICADORA REINOSO
4	SERVICIO AUT. MECANICENTRO
5	MECÁNICA AUTOMOTRIZ GMW 2
6	SERVICIO AUTOMOTRIZ M&M
7	TALLER J&R AUTOMOTRIZ
8	MECÁNICA AUTOMOTRIZ SR

No obstante a ser una zona de estricto control por parte de las entidades públicas como el GAD Municipal de Azogues y el Ministerio del Ambiente, siete de los ocho establecimientos automotores pertenecientes a La Playa cuentan con una infraestructura apropiada con lo que disponen así de un espacio exclusivo para el almacenamiento de residuos peligrosos como el aceite usado que generan.



*Figura 25. Taller automotriz con un buen almacenamiento del aceite usado
Fuente: Los Autores*



*Figura 26. Lubricadora con un excelente espacio de almacenamiento
Fuente: Los Autores*

Z6: Zona Uchupucún

Esta sector se encuentra dentro la zona urbe del cantón, cuenta con un área de 149.89 has (1891331.12 m²), al igual que el sector de Bellavista se ubica algo distante de la zona central; por lo que el número de establecimientos en esta sección es mínimo.

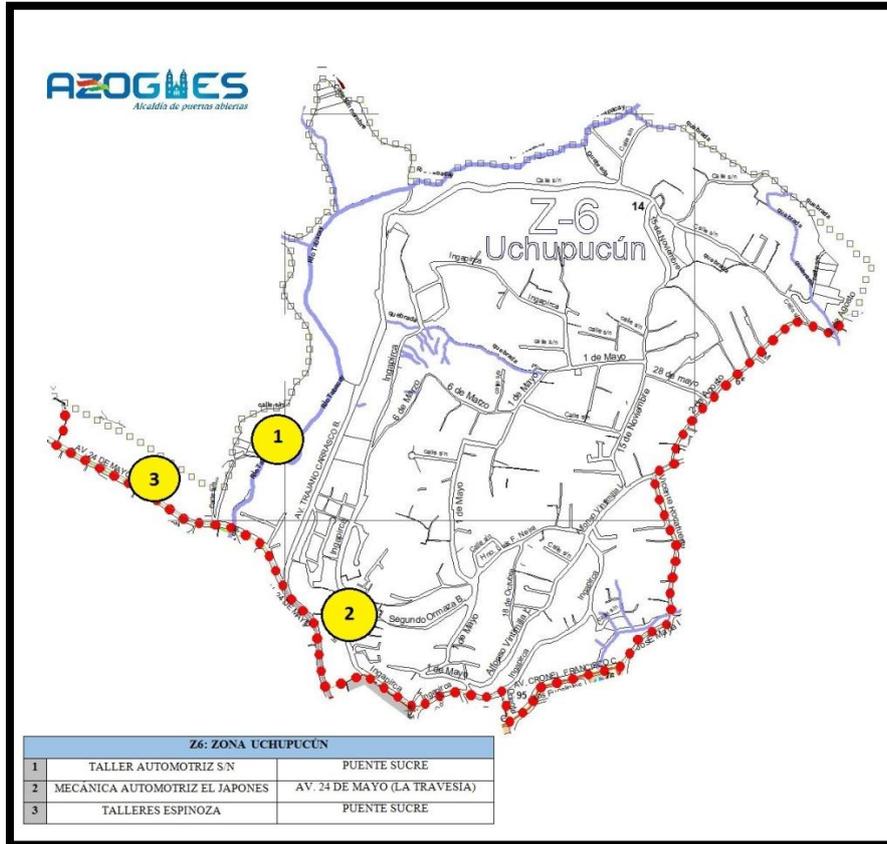


Figura 27. Zona 6 – Uchupucún
Fuente: GAD Municipal de Azogues

Uchupucún al ser una Zona poco comerciable y alejada del centro de la ciudad cuenta unicamente con 3 talleres automotrices, que no gozan de una estructura y espacio apropiado, por lo que han descuidado en parte el sitio donde son almacenados los desechos. Los establecimientos pertenecientes a esta zona son:

Tabla 13. Listado de los centros automotrices en la Zona Uchupucún
Fuente: Los Autores

Z6: ZONA UCHUPUCÚN	
1	TALLER AUTOMOTRIZ S/N
2	MECÁNICA AUTOMOTRIZ EL JAPONES
3	TALLERES ESPINOZA

Al realizar el levantamiento de información se confirmó, que estos talleres automotrices han olvidado regirse a cumplir con la normativa de disponer de una zona para un debido almacenamiento de aceites usados.

Las siguientes muestran cómo se lleva el almacenamiento en estos centros.



Figura 28. Mecánica automotriz con una zona inadecuada de almacenamiento de aceite usado
Fuente: Los Autores



Figura 29. Taller con un deplorable almacenamiento de aceite usado
Fuente: Los Autores

Z7: Zona Central

Esta Zona es la principal de la Ciudad, cuenta con una extensión de 139.50 has (1394982.71 m²), este sector dispone de el mayor número de establecimientos pertenecientes al parque automotor; constando de un grupo de centros desde los mas pequeños hasta empresas muy grandes como Tedasa, Hyundai, entre otras.

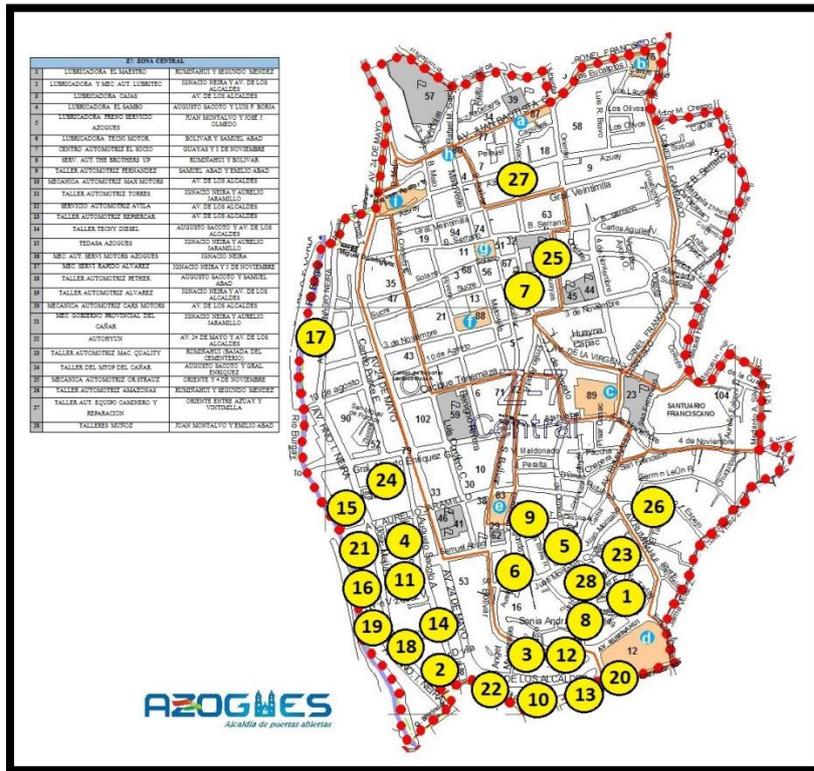


Figura 30. Zona 7 – Central
Fuente: GAD Municipal de Azogues

La Zona Central esta conformada por 28 establecimientos automotrices, siendo 6 lubricadoras y los 22 restantes talleres; este sector dispone del mayor número de establecimientos debido a que es categorizada como la mayor sección comercial en la ciudad de Azogues.

Se presenta a continuación el listado de los centros automotrices presentes en esta zona:

Tabla 14. Listado de los centros automotrices en la Zona Central
Fuente: Los Autores

Z7: ZONA CENTRAL	
1	LUBRICADORA EL MAESTRO
2	LUBRICADORA Y MEC. AUT. LUBRITEC
3	LUBRICADORA CAJAS
4	LUBRICADORA EL SAMBO
5	LUBRICADORA FRENO SERVICIO AZOGUES
6	LUBRICADORA TECNI MOTOR
7	CENTRO AUTOMOTRIZ EL SOCIO
8	SERV. AUT. THE BROTHERS UP

9	TALLER AUTOMOTRIZ FERNANDEZ
10	MECÁNICA AUTOMOTRIZ MAX MOTORS
11	TALLER AUTOMOTRIZ TORRES
12	SERVICIO AUTOMOTRIZ AVILA
13	TALLER AUTOMOTRIZ REPSERCAR
14	TALLER TECNY DIESEL
15	TEDASA AZOGUES
16	MEC. AUT. SERVI MOTORS AZOGUES
17	MEC. SERVI RAPIDO ALVAREZ
18	TALLER AUTOMOTRIZ PETHER
19	TALLER AUTOMOTRIZ ALVAREZ
20	MECÁNICA AUTOMOTRIZ CARS MOTORS
21	MEC. GOBIERNO PROVINCIAL DEL CAÑAR
22	AUTOHYUN
23	TALLER AUTOMOTRIZ MAC. QUALITY
24	TALLER DEL MTOP DEL CAÑAR
25	MECÁNICA AUTOMOTRIZ OR STRAUZ
26	TALLER AUTOMOTRIZ AMAZONAS
27	TALLER AUT. EQUIPO CAMINERO Y REPARACIÓN
28	TALLERES MUÑOZ

Esta zona se caracteriza por tener los mejores establecimientos automotrices del Cantón, debido a que algunos de estos tienen más de 10 años de experiencia, y se encuentran capacitados sobre los diferentes temas respecto a cómo evitar la contaminación y más aún sobre la manipulación y manejo de los aceites generados en sus entidades.

Las empresas grandes como Hyundai, Tedasa, entre otras, decidieron dar apertura a sus talleres en esta zona, debido al conocimiento que es el sector más comercial en la ciudad y que tiene el mayor flujo de vehículos, clientes y facilidad de preferencia debido a su ubicación.

Como se puede apreciar a continuación en las imágenes, se observa el buen almacenamiento de aceites usados que tienen los talleres automotrices y lubricadoras ubicados en esta zona urbana del Cantón.



Figura 31. Servicio Autohyun con un excelente lugar de almacenamiento de aceites usados
Fuente: Los Autores



Figura 32. Taller en la zona central con una correcta zona de almacenamiento del aceite usado
Fuente: Los Autores

3.3 ENCUESTA APLICADA A LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS DE AZOGUES

La encuesta estructurada para el estudio de tesis, fue aplicada a los centros automotrices como lo son los talleres y lubricadoras de las diferentes zonas urbanas de la ciudad de Azogues, y que generan aceites usados en los mismos.

Mediante esta encuesta lo que se pretendió es obtener la suficiente información acerca del adecuado tratamiento que se le da a los aceites usados; es decir lo referente al manejo y almacenamiento de los mismos dentro de estos centros automotrices. Esta encuesta consta con el Universo de 66 establecimientos automotrices que representan el 100% del total de las encuestas aplicadas. A continuación se presentan la encuesta estructurada y los resultados obtenidos en la misma.



ENCUESTA

“LEVANTAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION DE LOS TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS DE LA CIUDAD DE AZOGUES PARA EL TRATAMIENTO DE LOS ACEITES USADOS”

NOMBRE DEL TALLER Y/O LUBRICADORA:

.....

PROPIETARIO:

1. ¿El taller automotriz y/o lubricadora cuenta con el permiso de funcionamiento del GAD municipal de Azogues y/o del Ministerio del Ambiente?

GAD MUNICIPAL DE AZOGUES

SI.....

NO.....

MINISTERIO DEL AMBIENTE

SI.....

NO.....

2. ¿El taller automotriz y/o lubricadora cuenta con un plan de manejo de los aceites usados?

SI.....

NO.....

3. ¿Conoce la norma municipal que regula el contorno ambiental en la ciudad de Azogues?

SI.....

NO.....

4. ¿Conoce la normativa ambiental impuesta por el Ministerio del Ambiente (MAE)?

SI.....

NO.....

5. ¿La Unidad de Gestión Ambiental del GAD municipal de Azogues ha realizado alguna capacitación sobre la manipulación y riesgos de los aceites usados?

SI.....

NO.....

*Figura 33. Modelo de la encuesta aplicada a los talleres automotrices y lubricadoras de Azogues
Fuente: Los Autores*

6. ¿La Unidad de Gestión Ambiental del GAD municipal de Azogues y/o el Ministerio del Ambiente ha realizado un seguimiento en su taller y/o lubricadora?

GAD MUNICIPAL DE AZOGUES

SI..... NO.....

MINISTERIO DEL AMBIENTE

SI..... NO.....

7. ¿El taller y/o lubricadora cuenta con una zona para el almacenamiento de los aceites usados?

SI..... NO.....

8. ¿Realiza una inspección y mantenimiento en la zona de almacenamiento de los aceites usados?

SI..... NO.....

Por Semana

Por Mes

Otros

9. La manipulación de los aceites usados es realizada por:

Dueño del taller

Técnicos del taller

Otros

10. ¿Conoce el procedimiento para la manipulación de los aceites usados?

SI..... NO.....

11. La manera de almacenar los aceites usados es en:

Recipientes exclusivos para aceites

Recipientes donde se mezclan cualquier tipo de residuos

Otros

12. Los recipientes utilizados para el almacenamiento de los aceites usados son de material:

Metálico

Plástico

Otros

*Figura 34. Modelo de la encuesta aplicada a los talleres automotrices y lubricadoras de Azogues
Fuente: Los Autores*

13. ¿Cuál es el destino de los aceites usados que son almacenados en su taller y/o lubricadora?

- Vierten en el desagüe**
- Derraman en la tierra**
- Venden**
- Regalan**
- Entregan al GAD de Azogues**
- Otros**

14. ¿Cuál es el destino de los envases de los aceites utilizados?

- Reciclaje**
- Venden**
- Regalan**
- Basura general**
- Entregan al GAD de Azogues**
- Otros**

15. ¿Cuál es el destino de los filtros de aceite que han sido utilizados?

- Reciclaje**
- Venden**
- Regalan**
- Basura general**
- Entregan al GAD de Azogues**
- Otros**

16. ¿Ha recibido alguna multa o sanción por parte del GAD municipal de Azogues y/o del Ministerio del Ambiente debido al mal uso de los aceites usados en su taller y/o lubricadora?

GAD MUNICIPAL DE AZOGUES

SI..... NO.....

MINISTERIO DEL AMBIENTE

SI..... NO.....

Figura 35. Modelo de la encuesta aplicada a los talleres automotrices y lubricadoras de Azogues

Fuente: Los Autores

17. ¿Le gustaría recibir alguna capacitación acerca del manejo, almacenamiento y riesgos de los aceites usados?

SI..... NO.....

18. ¿Lleva Ud. un registro de la cantidad de aceites usados tanto del motor, caja de cambios y corona que se generan mensualmente en su centro automotriz?

SI..... NO.....

19. ¿Se le ha brindado información sobre recolectores y recicladores particulares o pertenecientes al GAD Municipal de la ciudad de Azogues y/o el Ministerio del Ambiente?

GAD MUNICIPAL DE AZOGUES

SI..... NO.....

MINISTERIO DEL AMBIENTE

SI..... NO.....

20. ¿Cree usted poder cumplir con el compromiso de seguir a cabalidad una guía implementada por el GAD Municipal acerca de un adecuado manejo de los aceites usados en el cantón?

SI..... NO.....

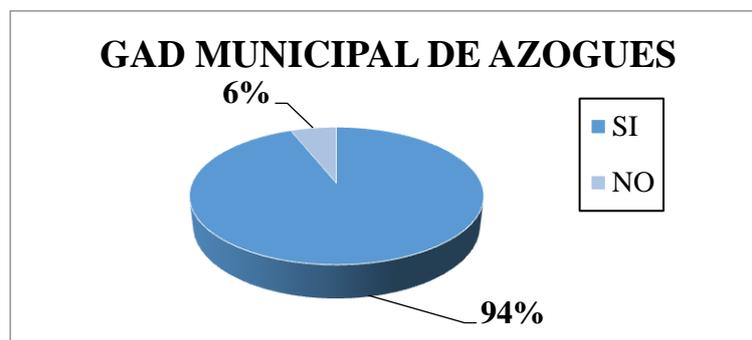
Figura 36. Modelo de la encuesta aplicada a los talleres automotrices y lubricadoras de Azogues
Fuente: Los Autores

ENCUESTA

1. ¿El taller automotriz y/o lubricadora cuenta con el permiso de funcionamiento del GAD municipal de Azogues y/o del Ministerio del Ambiente?

GAD MUNICIPAL DE AZOGUES

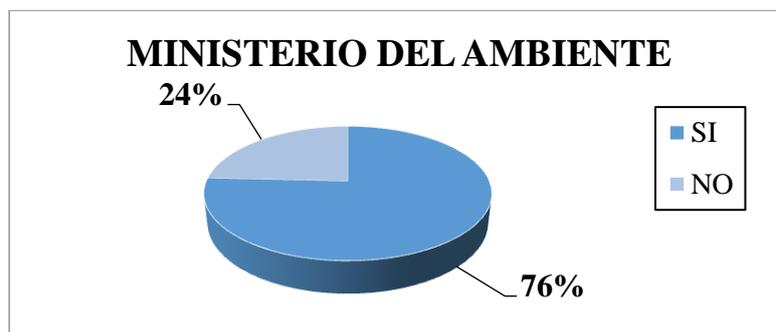
GAD	
SI	62
NO	4



Gráfica 1: Permiso de funcionamiento del GAD Municipal De Azogues
Fuente: Los Autores

MINISTERIO DEL AMBIENTE

MAE	
SI	50
NO	16



Gráfica 2: Permiso de funcionamiento del MA
Fuente: Los Autores

Esta pregunta está estructurada en dos partes, una del GAD Municipal de Azogues y otra del Ministerio del Ambiente.

En la primera parte el 94% de encuestados respondieron que “SI” cuenta con el permiso de funcionamiento por parte del GAD Municipal de Azogues y el 6% restante contestó que “NO” dispone del permiso correspondiente por esta entidad.

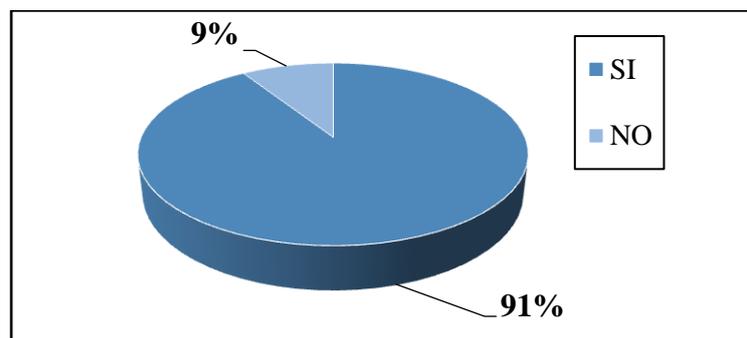
En la segunda parte el 76% de encuestados contestador de manera afirmativa (SI) cuentan con el permiso de funcionamiento del Ministerio del Ambiente y por lo contrario el 24% respondió de manera negativa (NO) cuentan aún con el permiso de esta institución.

Al analizar los resultados de las dos partes de esta pregunta se observó que la mayoría de los centros automotrices si cuentan con el permiso de funcionamiento de las dos entidades, y que es un problema menor, que solo el porcentaje más bajo de los encuestados no cuentan aún con el permiso de las instituciones.

Es necesario aclarar que el porcentaje perteneciente a la parte del Ministerio del Ambiente contestada de manera negativa es notoria en comparación a la del GAD Municipal de Azogues, debido a que recientemente el Ministerio del Ambiente también es el encargado de brindar la ficha ambiental para obtener la licencia de funcionamiento; que en correlación con el GAD emitirán el permiso de trabajo.

2. ¿El taller automotriz y/o lubricadora cuenta con un plan de manejo de los aceites usados?

SI	60
NO	6



*Gráfica 3: Plan de manejo de aceites usados
Fuente: Los Autores*

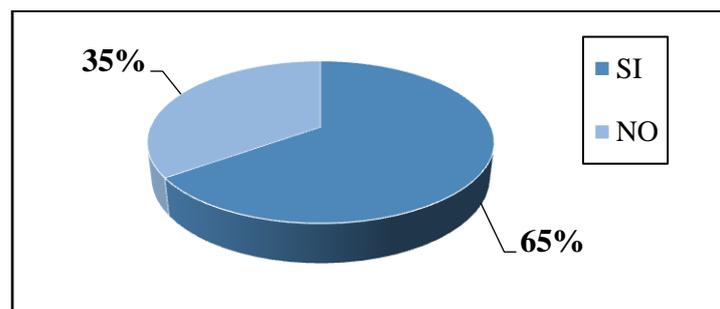
De los centros automotrices encuestados en la ciudad de Azogues el 91% contestó que “SI” cuenta con un plan de manejo de los aceites usados, mientras que el 9% restante respondió que “NO”.

Al analizar que el mayor porcentaje respondió afirmativamente, demuestra que la mayoría de talleres automotrices y lubricadoras del cantón tienen conocimiento sobre el manejo de los aceites usados y que cuentan además con la información correcta, de que estos forman parte de los desechos peligrosos que contaminan el ambiente.

Esto implica que en su minoría, los talleres del cantón no tienen predispuesto un plan adecuado de los aceites usados que se generan en sus centros automotrices, esto se da por la falta de dedicación, motivación y tiempo por parte de los propietarios.

3. ¿Conoce la norma municipal que regula el contorno ambiental en la ciudad de Azogues?

<i>SI</i>	43
<i>NO</i>	23



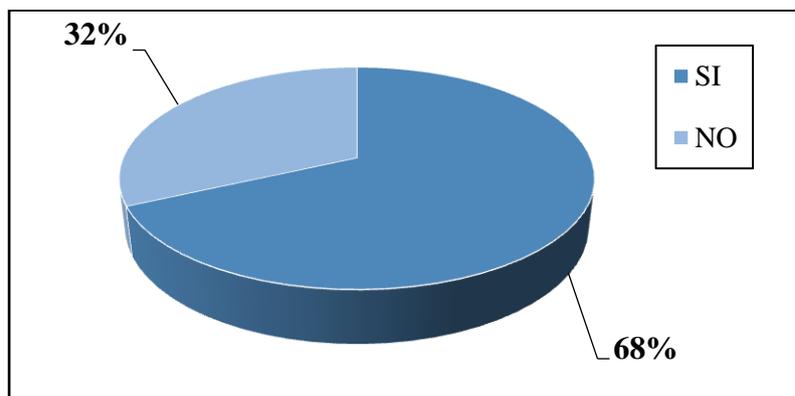
Gráfica 4: Norma Municipal de regulación Ambiental
Fuente: Los Autores

El 65% de los centros automotrices del Cantón “SI” conocen la norma municipal que regula el contorno ambiental de los aceites usados, mientras que el 35% de los encuestados respondieron que “NO” conocen dicha norma.

Este 65% correspondiente a los 43 talleres automotrices y lubricadoras de Azogues, conocedores de la norma referente al régimen de uso del suelo y urbanístico, con la parcelación, lotización y otra forma de fraccionamiento, con lo que están al tanto de lo que es regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el sector cantonal de acuerdo con las políticas del GAD Municipal de Azogues.

4. ¿Conoce la normativa ambiental impuesta por el Ministerio del Ambiente (MAE)?

<i>SI</i>	45
<i>NO</i>	21



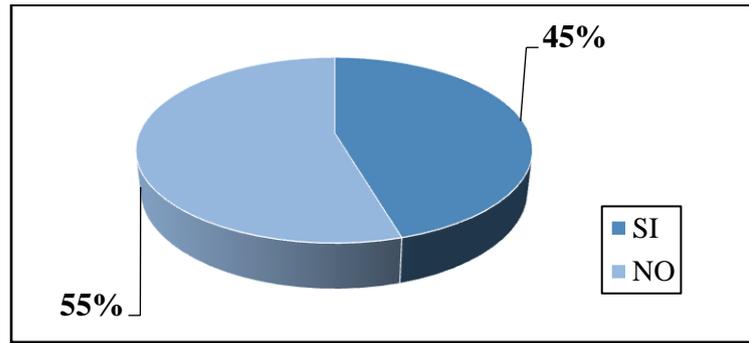
*Gráfica 5: Normativa ambiental impuesta por el MAE
Fuente: Los Autores*

El resultado de los centros automotrices encuestados acerca del conocimiento de la normativa ambiental impuesta por Ministerio del Ambiente respondieron un 68% que “SI” y un 32% que “NO”, al analizar este resultado se observó que no todos los establecimiento automotores del cantón se encuentran al tanto de las normativas que impone la MAE con respecto a los aceites usados.

La gran parte de los talleres y lubricadoras de la ciudad 45 exactamente y que conforman el 68%, se encuentran bien informados y están al tanto de la normativa impuesta por la MAE, que les permite visualizar el proceso de regularización ambiental para la obtención de la licencia permitiendo el funcionamiento legal de sus respectivos centros automotrices.

5. ¿La Unidad de Gestión Ambiental del GAD municipal de Azogues ha realizado alguna capacitación sobre la manipulación y riesgos de los aceites usados?

<i>SI</i>	30
<i>NO</i>	36



*Gráfica 6: Capacitación por la Unidad de Gestión Ambiental del GAD
Fuente: Los Autores*

En lo que refiere a que si el GAD Municipal de Azogues ha realizado alguna capacitación sobre la manipulación y riesgos de los aceites usados, el 55% de los encuestados respondieron que “NO” y el 45% de estos dijeron que “SI”.

Analizando los porcentajes, se observa que no existe gran diferencia entre los que contestaron de forma afirmativa y negativa, esto se debe a que aquellos centros automotrices de la ciudad que si han recibido capacitación por parte del GAD forman parte del Gremio de Mecánicos de la ciudad de Azogues y es por eso que se mantienen al tanto de las capacitaciones y otros planes realizados por el GAD.

Mientras en el otro porcentaje existen centros que pertenecen y no al Gremio de Mecánicos de la ciudad de Azogues, esto conlleva a una problemática dada por falta de información y también a la falta de interés sobre el conocimiento del tema.

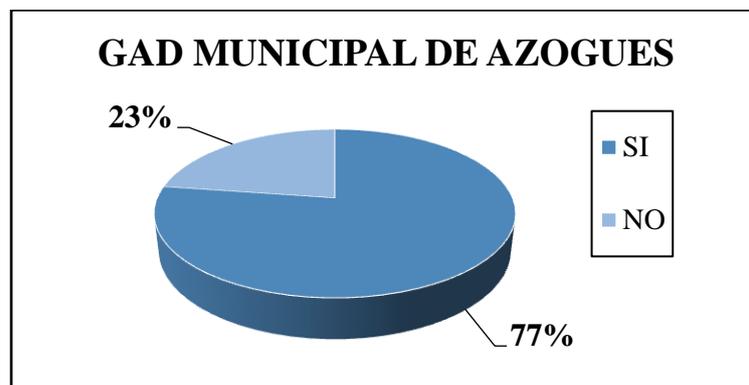
6. ¿La Unidad de Gestión Ambiental del GAD municipal de Azogues y/o el Ministerio del Ambiente ha realizado un seguimiento en su taller y/o lubricadora?

Al formular esta pregunta se tomó en cuenta dos aspectos importantes, como lo es el seguimiento que normalmente realiza el GAD Municipal de Azogues y la intervención del Ministerio del Ambiente, debido a que esta entidad es ahora también la encargada de realizar la inspección a los centros automotrices de la ciudad.

Con esto queremos comprobar cuál de las dos instituciones es la que se mantiene más al tanto de lo que sucede con los residuos peligrosos como el aceite usado en los talleres o lubricadoras del Cantón.

GAD MUNICIPAL DE AZOGUES

GAD	
SI	51
NO	15



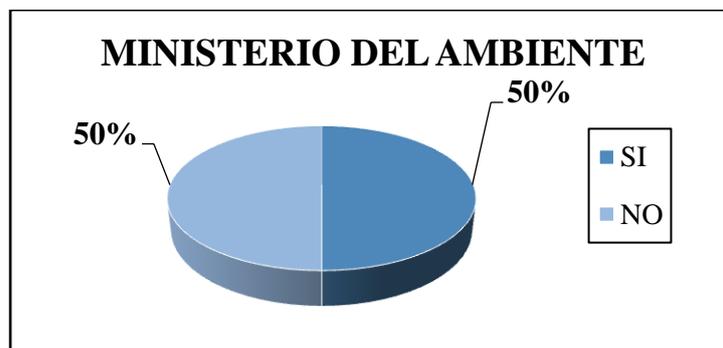
*Gráfica 7: Seguimiento por parte de la Unidad de Gestión Ambiental del GAD
Fuente: Los Autores*

El 77% del total de encuestados respondieron que “SI” han realizado un seguimiento a sus establecimientos por parte del GAD Municipal, y un 23% respondió que “NO” se le han realizado dicho seguimiento.

Analizando esta situación se pudo concluir que el 23% de estos centros automotores de la ciudad no han sido inspeccionados por parte del GAD, debido a que 8 de los 15 que conforman este 23% son talleres y lubricadoras nuevas, y los 7 restantes han realizado un cambio en la ubicación de su entidad.

MINISTERIO DEL AMBIENTE

MAE	
SI	33
NO	33



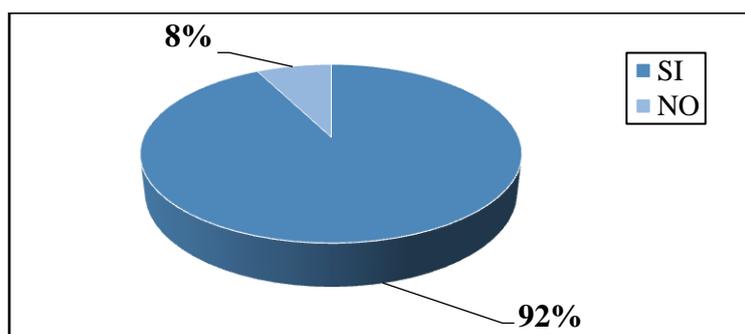
*Gráfica 8: Seguimiento por parte del MAE
Fuente: Los Autores*

En este caso se dio un 50% y 50% de talleres automotrices y lubricadoras que contestaron que “SI y NO”, han sido inspeccionados por parte del Ministerio del Ambiente.

Esta situación al ser analizada resulta interesante, debido a que la mitad de encuestados han contestado negativamente, esto resulta a que el Ministerio del Ambiente actualmente está tomando las medidas adecuadas para evitar una contaminación ambiental por parte de los centros automotores de la ciudad y por tal motivo no han podido realizar un seguimiento estricto y acorde a estas entidades automotrices del Cantón.

7. ¿El taller y/o lubricadora cuenta con una zona para el almacenamiento de los aceites usados?

SI	61
NO	5



*Gráfica 9: Zona para almacenamiento de aceites usados
Fuente: Los Autores*

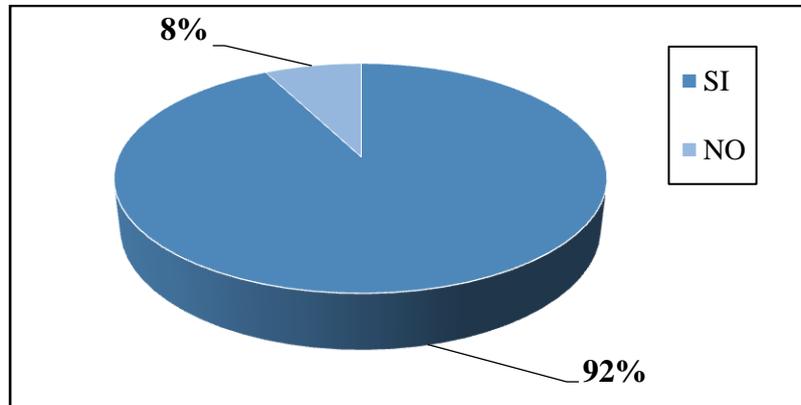
El 92% de los centros automotrices del Cantón Azogues si cuentan con una zona exclusiva para el almacenamiento de los aceites usados, y únicamente el 8% de estos centros no cuentan con dicha zona.

Este 8% de las entidades automotores manifestaron que por el momento no contaban con una zona para aceites usados pero que la idea para implementar esta zona en sus centros está en proceso.

Es necesario aclarar que los talleres automotrices grandes como compañías públicas y privadas como Mirasol, Hyundai, Tecni Diésel, Max Motors entre otros, disponen de una zona de almacenamiento de aceites adecuada y correcta, en comparación con los pequeños centros automotrices que si cuentan con una zona de almacenamiento, que son los adecuados pero no los correctos.

8. ¿Realiza una inspección y mantenimiento en la zona de almacenamiento de los aceites usados?

SI	61
NO	5

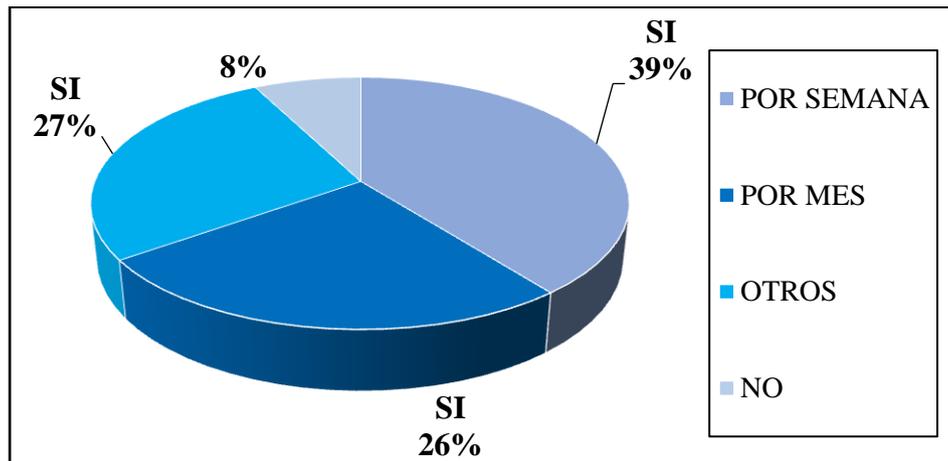


*Gráfica 10: Inspección de la zona de almacenamiento de los aceites usados
Fuente: Los Autores*

Se constató que el 92% de los centros automotores en la ciudad “SI” realizan una inspección y mantenimiento a la zona de almacenamiento de los aceites usados de sus respectivos talleres, mientras que el 8% indicaron lo contrario.

Esta parte de la encuesta esta elaborada de tal manera que se pueda obtener información de cada que tiempo los centros automotrices realizan la inspección y el debido mantenimiento a su zona de almacenamiento, ya sea por semana, por mes y otras opciones en el caso de ciertos talleres que suelen realizar su fiscalización cada cierto periodo.

MANTENIMIENTO	Nº
POR SEMANA	26
POR MES	17
OTROS	18
NO	5



Gráfica 11: Tiempo de inspección y mantenimiento de la zona de almacenamiento
Fuente: Los Autores

Como se puede apreciar en la gráfica 11, el 39% de los establecimientos automotrices realizan el seguimiento a su zona de almacenado semanalmente, lo que es beneficioso tanto para el propio taller o lubricadora como para el ambiente.

El 26% de estos centros automotores realizan su inspección mensualmente, lo que en cierta manera no perjudica a la higiene del taller ni del ambiente, ya que es un tiempo prudente en el cual puede mantenerse almacenado los aceites usados, sin causar daños a la salud de los trabajadores evitando riesgos laborales.

Se observa en la misma grafica que el 27% pertenecen a aquellos centros automotrices 18 en total, que realizan el mantenimiento de su zona cada cierto periodo de tiempo, esto puede ser diario, quincenal y trimestral; aunque en ciertos casos supieron dar a conocer que suelen esperar el llenado de los tanques de almacenamiento para proceder a la revisión de los mismos sin estimar fecha alguna.

Aquellas entidades automotrices que forman parte del 8% y respondieron a que no siguen una inspección y mantenimiento de su zona de almacenamiento, debido al descuido por parte del propietario, y demás trabajadores de sus talleres; además por la falta de un espacio exclusivo y apropiado para la ubicación de residuos peligroso como lo es el aceite usado.

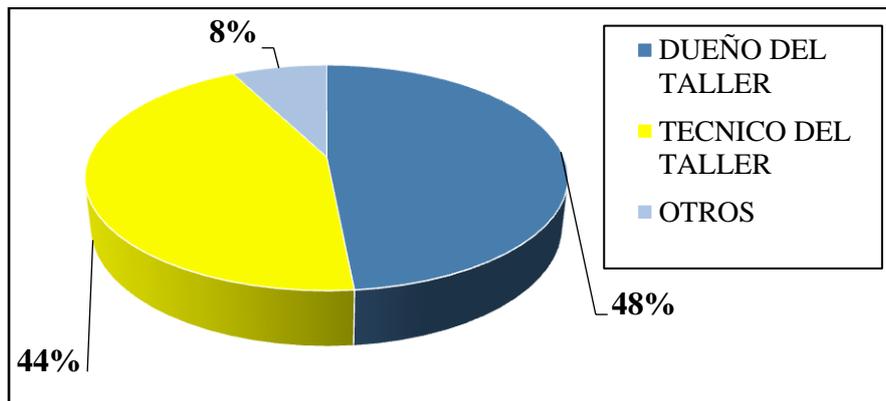
9. La manipulación de los aceites usados es realizada por:

Ésta pregunta fue estructurada de tal manera que se puede obtener el dato exacto de quienes son los responsables de la manipulación de los aceites usados, categorizados como desechos peligrosos y contaminantes.

Para ello se enlisto a los responsables como lo indica la siguiente tabla indicativa.

DUEÑO DEL TALLER	32
TECNICO DEL TALLER	29
OTROS	5

El responsable de la manipulación de los aceites en la mayoría de los talleres y lubricadoras de la ciudad es el dueño del taller según el 48% obtenido durante las encuestas realizadas, seguido del 44% que corresponde a los técnicos del taller y finalmente una minoría del 8% que lo realizan otros trabajadores que son extraños al tema.



Gráfica 12: Manipulación de los aceites usados
Fuente: Los Autores

De manera explicativa este 8% de personas ajenas al conocimiento sobre la manipulación de los aceites usados, es representada por personal de ETAPA, según palabras de los propietarios de los centros automotrices, añadiendo además a este grupo de personas aquellas pertenecientes a los mismos establecimientos automotrices pero carentes de conocimientos apropiados y que solamente suelen realizar el trabajo por cumplirlo.

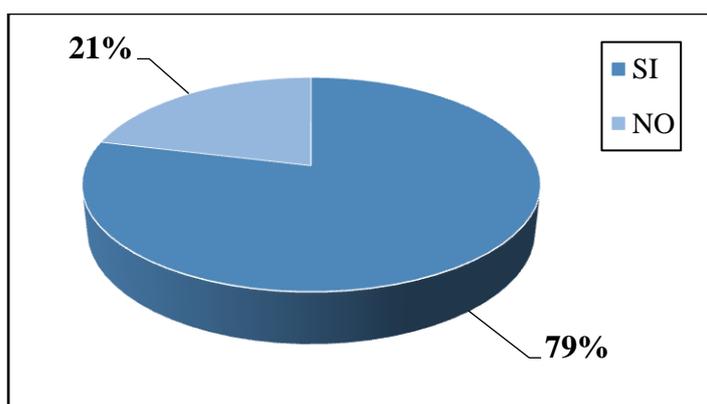
10. ¿Conoce el procedimiento para la manipulación de los aceites usados?

El correcto procedimiento para la manipulación se basa en utilizar los equipos y vestimentas adecuadas para realizar el trabajo de manipulación de los aceites usados.

Así como también el cumplimiento de las normas de seguridad y el conocimiento suficiente sobre el proceso de cómo llevar a cabo un manejo de los aceites usados paso a paso.

SI	52
NO	14

Como se observa en la siguiente grafica el 79% de los centros encuestados respondieron que “SI” conocen el procedimiento para la manipulación de los aceites usados, mientras que el 21% restante contesto que “NO” tenía conocimiento, ni idea del mismo.



*Gráfica 13: Procedimiento para la manipulación de los aceites usados
Fuente: Los Autores*

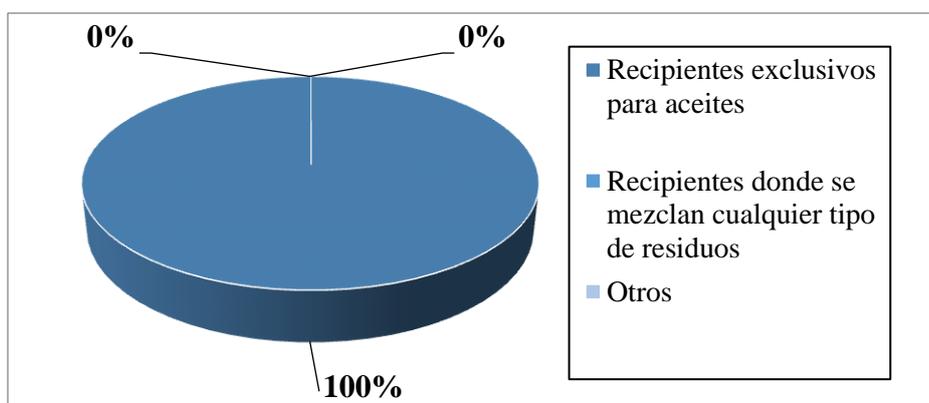
El porcentaje que representan la mayoría de encuestados y que dieron a conocer que si conocen el procedimiento, supieron explicar una parte de ellos que esto se debe a la experiencia adquirida durante varios años de trabajo, así como también otros supieron declarar que se mantienen al tanto de este tema gracias a charlas y estudios que estos han recibido anteriormente.

11. La manera de almacenar los aceites usados es en:

MANERA DE ALMACENAR LOS ACEITES	Nº
Recipientes exclusivos para aceites	66
Recipientes donde se mezclan cualquier tipo de residuos	0
Otros	0

Esta pregunta se formuló a fin de estar al tanto, si los establecimientos automotrices almacenan los aceites usados en recipientes exclusivos para aceites, o utilizan recipientes donde mezclan cualquier tipo de residuos.

Se comprobó así que el 100% de los talleres automotrices y lubricadoras encuestados en el Cantón Azogues almacenan en recipientes exclusivos para aceites usados, lo cual es correcto, dado que de esta forma se evita que el aceite usado categorizado como residuo peligroso se mezcle con otro tipo de desecho sólido, líquido y basura en general como lo son aquellos que generan estos centros.



Gráfica 14: Manera de almacenar los aceites usados
Fuente: Los Autores

La ventaja de almacenar únicamente los aceites usados en recipientes exclusivos para estos, es que se evita el incremento de contaminación tanto en el ambiente, como de los centros generadores, así como también beneficia a la ubicación de la zona donde se encuentran situados los tanques de almacenado.

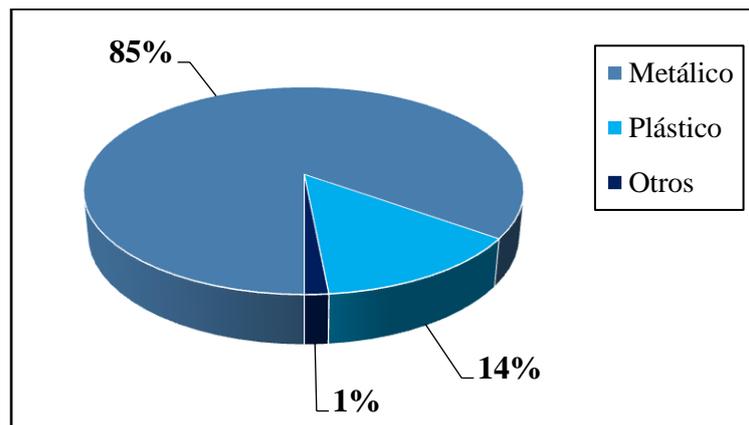
12. Los recipientes utilizados para el almacenamiento de los aceites usados son de material:

RECIPIENTE	Nº
Metálico	56
Plástico	9
Otros	1

Se coteja los diferentes tipos donde se puede almacenar los aceites usados, estos son tanques exclusivos diseñados para contener un residuo peligroso, los mismos que pueden

ser diseñados de material metálico, plástico, entre otros; según las necesidades que creen conveniente en cada centro automotriz.

El 85% de los establecimientos encuestados utilizan como medio de almacenamiento recipientes metálicos, así como el 14% lo almacenan en depósitos de plástico, y tan solo el 1% suelen utilizarlo de otro material ajeno a estos (cemento).



*Gráfica 15: Material de recipientes utilizados
Fuente: Los Autores*

Es necesario aclarar que el mejor recipiente para el almacenado del aceite usado son los fabricados con materiales metálicos, debido a su resistencia, ya que al momento de su traslado pueden sufrir golpes y lesiones en el mismo, asegurando así su contenido.

Por otra parte las principales ventajas que tienen los contenedores de plástico es que permiten la visualización y control de llenado, a más de permitir una mayor recaudación de galones de aceite usado, en comparación con los metálicos. Pero su desventaja es que al sufrir golpes o desgaste del material suelen volverse vulnerables y con ello generar derrames del contenido provocando así un porcentaje notorio de contaminación.

13. ¿Cuál es el destino de los aceites usados que son almacenados en su taller y/o lubricadora?

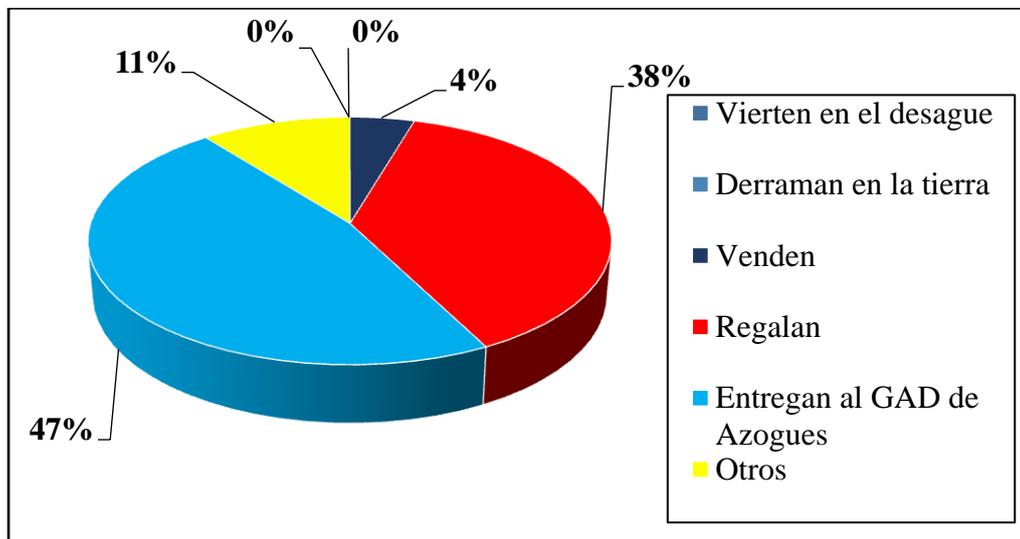
Para la formulación de esta pregunta se tomaron en cuenta ciertos aspectos obtenidos gracias a una base de datos generada por el GAD Municipal de Azogues, en la que constan los diferentes medios para el destino final de los aceites usados obtenidos en levantamientos de información anteriores.

DESTINO DE LOS ACEITES	Nº
Vierten en el desagüe	0
Derraman en la tierra	0
Venden	3
Regalan	25
Entregan al GAD de Azogues	31
Otros	7

El mayor porcentaje obtenido mediante esta encuesta fue de un 47% de centros automotores que destinan sus aceites usados realizando la entrega al GAD de Azogues, un 38% regalan a persona particulares que recorren estos talleres y lubricadoras recolectando estos residuos, y que cuentan con la licencia pertinente al GAD para transportar dichos aceites.

Por otra parte el 11% suelen entregar instituciones públicas de otras ciudades como lo es ETAPA de la ciudad de Cuenca, que es la encargada de recibir estos lubricantes usados con el objetivo de darle una correcta reutilización.

Finalmente el 4% venden a personas particulares como lo son vulcanizadoras, bloqueras, carpinterías, entre otros.



Gráfica 16: Destino de los aceites usados
Fuente: Los Autores

Lo que se pretende es que el destino de los aceites usados alcance un 100% de evitar destinos desconocidos por ello la mejor opción es continuar con la entrega de este residuo a las entidades públicas como el GAD de Azogues y el Ministerio del Ambiente, quienes tienen el suficiente conocimiento sobre el adecuado manejo que se le debe dar al aceite

usado; con esto se evita que estos residuos sean vertidos en los desagües contaminando el agua, o derramados en la tierra perjudicando así el ambiente.

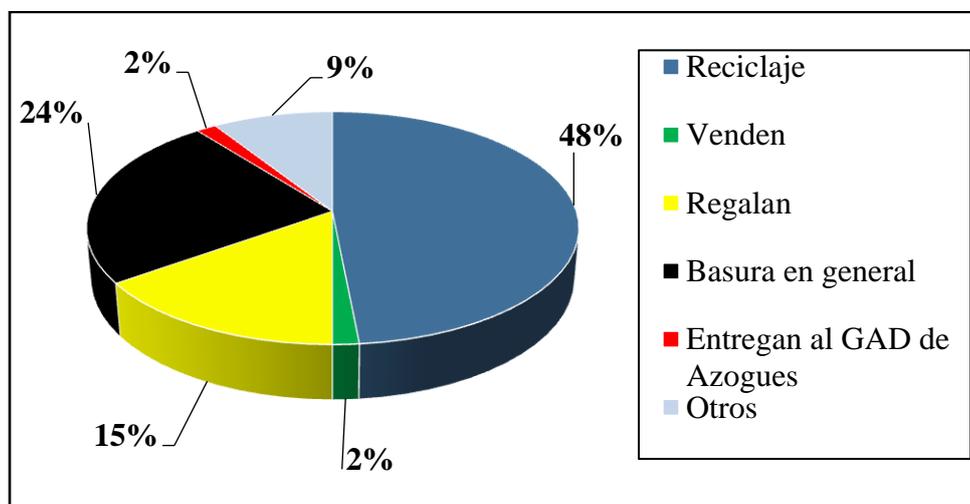
14. ¿Cuál es el destino de los envases de los aceites utilizados?

Para obtener un dato preciso acerca del destino de los envases de los aceites usados, se planteó conjuntamente con el GAD un listado de los posibles destinos finales de dichos recipientes.

DESTINO DE LOS ENVASES	Nº
Reciclaje	32
Venden	1
Regalan	10
Basura en general	16
Entregan al GAD de Azogues	1
Otros	6

Constatando los porcentajes obtenidos en la encuesta se tiene que un 48% reciclan, aspecto muy importante para evitar la contaminación; un 24% es enviado a la basura en general, criterio que lo realiza debido a la poca información que se ha brindado sobre la reutilización que se le puede dar a estos envases. Mientras que un 15% regalan a personas particulares, que son encargadas de llevar a los diferentes sitios de reciclaje.

Un 2% de los encuestados venden y entregan al GAD, debido a que no se encuentra ningún tipo de uso que se le pueda dar a estos envases. El 9% reutilizan estos recipientes como depósitos de almacenado de herramientas automotrices dentro de sus talleres y lubricadoras.



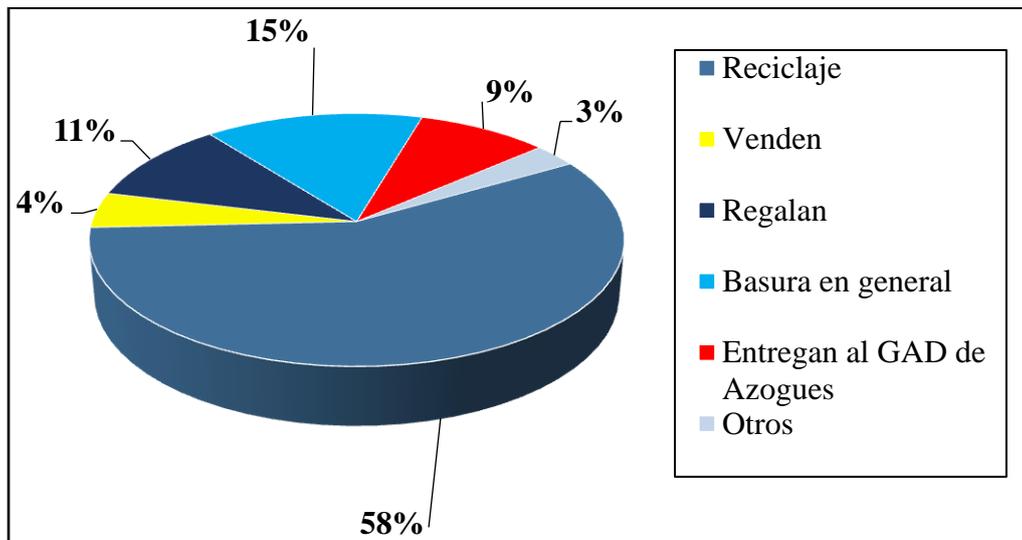
Gráfica 17: Destino de los envases de aceites usados
Fuente: Los Autores

La mejor opción para el destino final de los envases es el de entregar al GAD de Azogues, dado que esta entidad es la encargada de receptor y enviar estos recipientes a los diferentes puntos de reciclaje o a los proveedores de los aceites para que lo reutilicen de la mejor manera.

15. ¿Cuál es el destino de los filtros de aceite que han sido utilizados?

Se ha planteado algunas posibles respuestas de lo que los centros automotores del Cantón Azogues tienden a hacer con los filtros de aceites que han sido utilizados.

DESTINO DE LOS FILTROS	Nº
Reciclaje	38
Venden	3
Regalan	7
Basura en general	10
Entregan al GAD de Azogues	6
Otros	2



*Gráfica 18: Destino de los filtros de aceite
Fuente: Los Autores*

Como se observa en la gráfica 18. El 58% de los centros automotrices supieron responder que el destino de los filtros de aceite generados en sus establecimientos lo reciclan, el 15% lo desecha a la basura en general debido a la falta de información sobre cuál podría ser el lugar donde se podría enviar luego de su utilización.

El 11% de los encuestados dijeron que el destino que ellos dan a los filtros de aceite es que lo regalan a personas particulares que recorran sus locales, el 9 % contestaron que lo entregan al GAD de Azogues y desconocen el destino final que esta entidad da a estos.

Del universo encuestado 3 de los 66 centros automotrices representados con el 4% dieron a conocer que vendían los filtros de aceites a un precio insignificante, y preferían venderlos antes que desecharlos en la basura en general. El 3% restante donan a la Institución ETAPA de la ciudad de Cuenca, debido a que estos centros mantienen una cercanía y confianza con dicha entidad.

16. ¿Ha recibido alguna multa o sanción por parte del GAD municipal de Azogues y/o del Ministerio del Ambiente debido al mal uso de los aceites usados en su taller y/o lubricadora?

En la formulación de esta pregunta, se tomó en cuenta la intervención de las dos entidades como lo son el GAD Municipal de Azogues y el Ministerio del Ambiente, quienes son los encargados de realizar una inspección y comprobar que los centros automotrices de la ciudad se encuentren cumpliendo a cabalidad con las normativas y ordenanzas que dictan dichas instituciones.

Es decir luego de realizar las inspecciones pertinentes a los establecimientos automotrices, y estos al no cumplir con lo que impone la ley, estas instituciones son las encargadas de generar las multas y sanciones respectivas a dichos centros automotores.

GAD MUNICIPAL DE AZOGUES

GAD	
SI	2
NO	64



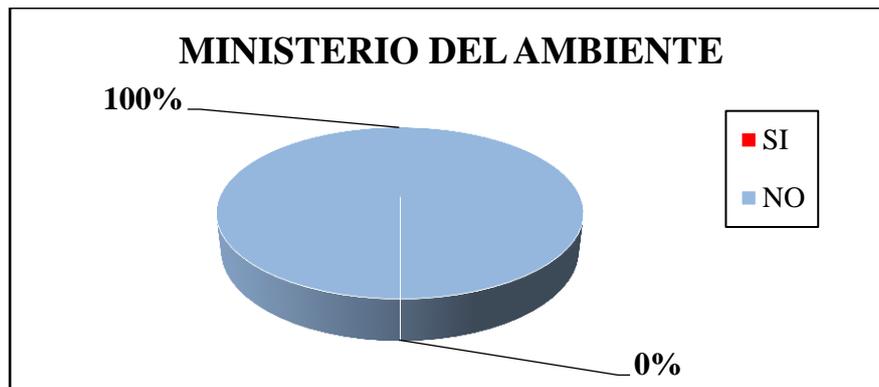
*Gráfica 19: Multa por parte del GAD Municipal de Azogues
Fuente: Los Autores*

El 97% respondió que “NO” ha recibido ningún tipo de multa por parte del GAD Municipal de Azogues; y tan solo un 3% reconoció que “SI”, estos declararon que años atrás recibieron una sanción debido a que el almacenamiento de los desechos peligrosos no lo realizaban en envase exclusivos para este fluido, y no contaban con una zona distintiva para cada desecho.

Con lo que se puede concluir que la mayoría de los establecimientos automotrices cumplen con todas las normas y ordenanzas dictadas por dicha entidad pública.

MINISTERIO DEL AMBIENTE

MAE	
SI	0
NO	66



*Gráfica 20: Multa por parte del MAE
Fuente: Los Autores*

Se constata según la tabulación de los datos obtenidos durante la encuesta, que la totalidad es decir el 100% de los centros automotrices encuestados, “NO” han recibido ninguna multa por parte del Ministerio del Ambiente, lo que nos da a entender que todo los talleres y lubricadoras del Cantón tienen todos sus papeles en orden.

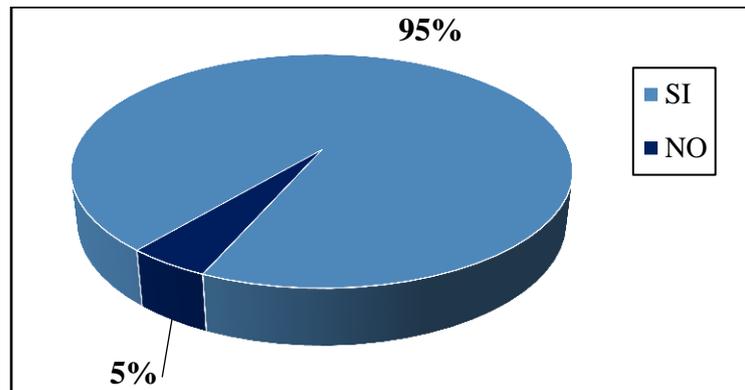
Cabe aclarar que el Ministerio del Ambiente por ser una Institución que se encuentra recientemente involucrada en el seguimiento de los talleres automotores, no ha podido generar un control estricto a la normativa a la que esta institución se apega.

17. ¿Le gustaría recibir alguna capacitación acerca del manejo, almacenamiento y riesgos de los aceites usados?

Esta pregunta fue constituida mediante una base de datos brindada por el GAD Municipal de Azogues, en la que se mantenía un listado de aquellos centros automotrices que solían

recibir capacitaciones por medio de esta Institución y por ello fue necesaria la actualización de esta base de datos.

<i>SI</i>	63
<i>NO</i>	3



*Gráfica 21: Capacitación acerca del manejo y riesgos de los aceites usados
Fuente: Los Autores*

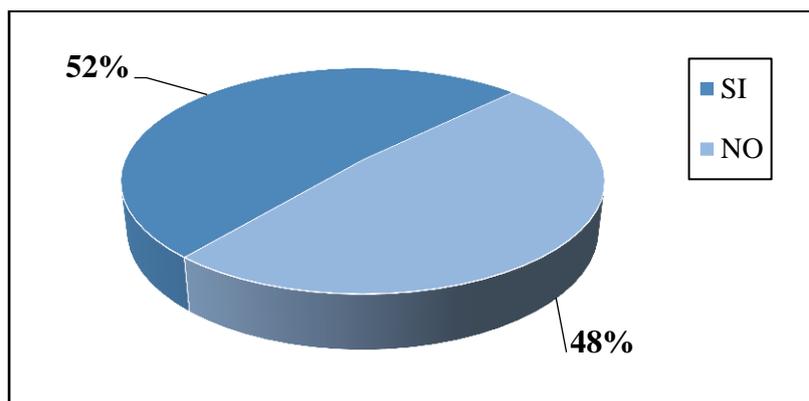
Al analizar los resultados, se obtuvo un 95% de establecimientos automotores que respondieron que “SI” les gustaría recibir una capacitación acerca del manejo, almacenamiento y riesgos que conllevan los aceites usados. Los propietarios de los diferentes talleres automotrices supieron explicar que siempre es importante mantenerse actualizado con las nuevas formas de manejos de los desechos peligrosos.

Un 5% minucioso de los encuestados supieron contestar de forma negativa, debido a que decían tener los conocimientos suficientes sobre el tema de aceites usados y no encontraban la necesidad de recibir ningún tipo de capacitación actualizada.

18. ¿Lleva Ud. un registro de la cantidad de aceites usados tanto del motor, caja de cambios y corona que se generan mensualmente en su centro automotriz?

Un registro de aceites usados es importante que se lo lleve en cada centro automotriz del Cantón, con el objetivo de mantener actualizada a la base de datos del departamento de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Azogues, y de esta manera se lleve un control de la cantidad exacta generada en cada establecimiento automotriz.

<i>SI</i>	34
<i>NO</i>	32



*Gráfica 22: Registro de la cantidad de aceites usados
Fuente: Los Autores*

Durante la realización de esta encuesta se pudo observar que 34 de los establecimientos automotrices representados por el 52% si llevan un registro de la cantidad de aceite generado en sus centros, esto implica que estos talleres se vean en la necesidad de seguir un plan similar a como lo suelen llevar las grandes concesionarias, permitiendo con ello mejorar la imagen y calidad de sus entidades automotrices y poder colaborar con una información más precisa al departamento ambiental del GAD.

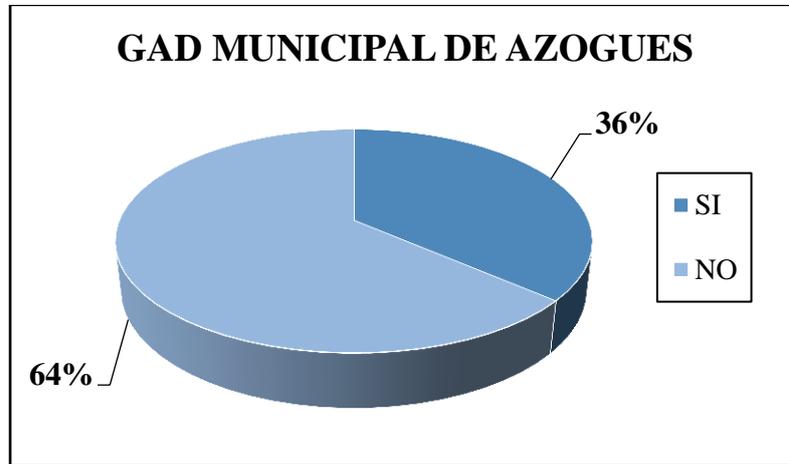
Del 48% de los encuestados que respondieron negativamente, dieron a conocer que el motivo por el cual no mantienen un registro de la cantidad de aceite usado generado es porque en sus centros es escaso la actividad de realizar un cambio, o utilización del aceite; así como parte de este porcentaje supo deponer que no es ineludible llevar un registro, sino simplemente estos llevan el conteo de una forma empírica.

19. ¿Se le ha brindado información sobre recolectores y recicladores particulares o pertenecientes al GAD Municipal de la ciudad de Azogues y/o el Ministerio del Ambiente?

GAD MUNICIPAL DE AZOGUES

El GAD Municipal de Azogues normalmente no dispone de un recolector y reciclador de aceites usados, pero si cuenta con un convenio otorgado a una persona particular a la cual se le ha brindado una licencia de funcionamiento para transportar este tipo de residuo de peligroso.

GAD	
SI	24
NO	42



Gráfica 23: Información sobre recolectores brindada por el GAD
Fuente: Los Autores

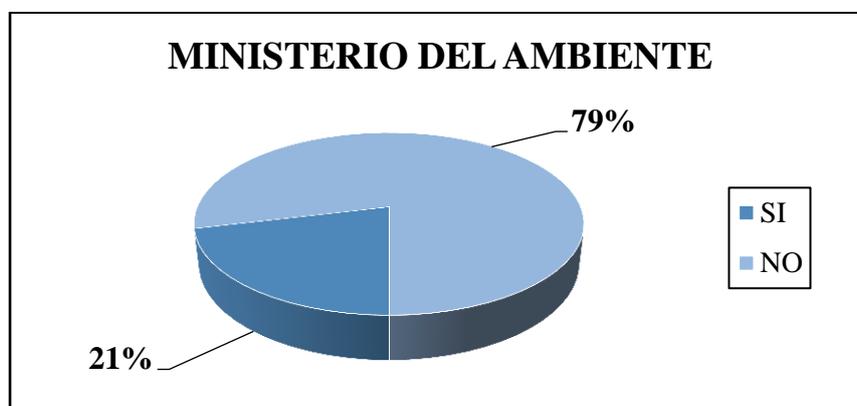
En lo que refiere a la información sobre los recolectores de aceites usados compartida por el GAD Municipal de Azogues, el 64% de los encuestados supieron responder que “NO” se les ha brindado información sobre este tipo de trabajadores, dedicados a la recolección y reciclaje de este tipo de residuos, esto es provocado por la falta de charlas, reuniones, diálogos entre los propietarios de cada uno de talleres automotrices y los funcionarios pertinentes del tema.

Mientras que el 36% contestó que “SI” han sido informados por parte del GAD acerca de diferentes personas que son encargadas de realizar este tipo de trabajo de recolección. Este grupo minucioso depuso que en anteriores gobiernos locales si solían realizar un comunicado que abarcaba la información necesaria sobre este tipo de recolectores.

MINISTERIO DEL AMBIENTE

El Ministerio del Ambiente en el año 2015 ha planteado una propuesta de implementar y adquirir un vehículo propio de esta institución, cuyo fin sea el de recolectar y reciclar los aceites usados de los diferentes centros automotrices del Cantón y así darles el adecuado destino a estos, evitando con ello una mala utilización de los residuos, obteniendo de esta manera una reducción del índice de contaminación causada por el parque automotor.

MAE	
SI	14
NO	52



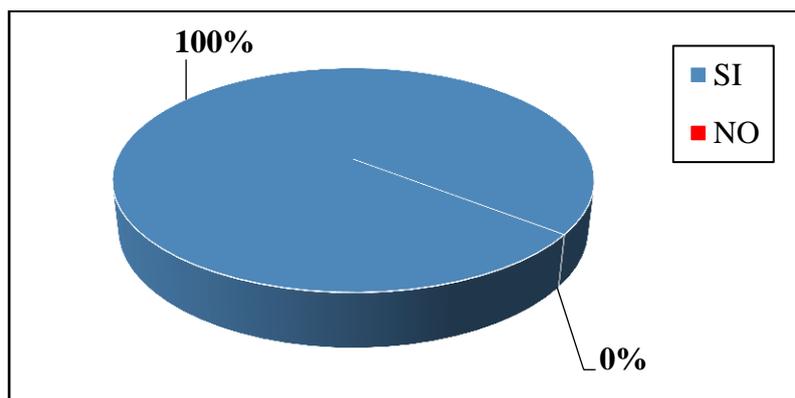
*Gráfica 24: Información sobre recolectores brindada por el MAE
Fuente: Los Autores*

Un 79% de los encuestados supieron responder que “NO” se les ha brindado ningún tipo de información sobre recolectores por parte del Ministerio del Ambiente, esto se debe a que esta institución se encuentra implementando una plan de control para los aceites usados generados en los talleres y lubricadoras de la ciudad de Azogues.

Por el otro lado un 21% manifestó que “SI” se ha dado a conocer información sobre estos recolectores por parte de esta institución, y que están al tanto sobre los destinos finales a los que deberían ser enviados estos desechos peligrosos. Manifestaron que recientemente existen personas encargadas de brindar información sobre el nuevo proceso que se llevara a cabo en este 2015, pero que dicha etapa les tomaran un tiempo prudente para cubrir la totalidad de los establecimientos automotrices y darles a conocer sobre los recolectores propios de esta institución.

20. ¿Cree usted poder cumplir con el compromiso de seguir a cabalidad una guía implementada por el GAD Municipal acerca de un adecuado manejo de los aceites usados en el cantón?

SI	66
NO	0



*Gráfica 25: Compromiso de la guía implementada por el GAD
Fuente: Los Autores*

La totalidad de encuestados respondieron “SI” poder cumplir con el compromiso de seguir a cabalidad una guía implementada por GAD Municipal de Azogues, dieron a conocer sus puntos de vista el mismo que daba a entender, que para poder seguir funcionando debían cumplir las normas impuestas por parte de dicha entidad.

Gracias a la respuesta positiva obtenida por los 66 talleres registrados en el Cantón, se complementó el propósito por parte de este Proyecto de Tesis la elaboración de un Plan de Gestión Integral para el tratamiento correcto de los aceites usados del sector automotriz en la ciudad, obteniendo así un compromiso total para un correcto manejo de los residuos por parte de todos los talleres y lubricadoras existente en Azogues.

3.4 ENTREVISTA REALIZADA AL JEFE DE LA SECCIÓN NORMATIVA AMBIENTAL DEL GAD MUNICIPAL DE AZOGUES.

La entrevista realizada fue enfocada en 5 puntos importantes cuya información aporta de manera productiva al desarrollo de este estudio de tesis, y con esto se permitió la concordancia de resultados obtenidos mediante las encuestas aplicadas a todos los centros automotrices de la ciudad, logrando así un mejor resultado que respalda al estudio de este tema investigativo.

El Ing. Gerardo Correa Jefe de la Sección Normativa Ambiental, supo manifestar que el GAD Municipal de Azogues cuenta con un plan de recolección de los aceites usados automotrices desde el año 2003, año en que se inició el proceso de dicha recolección; pero que en el año 2008 debido al cambio de leyes y normativas se dejó de realizar dicho seguimiento. No obstante se pretende en el periodo 2014-2015 retomar el proyecto de

recolección de los aceites usados, en un convenio en el cual se ven involucrados tanto el GAD Municipal de Azogues y la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca.

El Departamento de Gestión Ambiental hace algunos años, solía mantener un convenio con la Institución pública ETAPA EP de la ciudad de Cuenca, en lo que se refiere a la recolección de aceites usados, pero posteriormente se han mantenido trabajando con gestores calificados por el Ministerio del Ambiente, quienes están en la obligación de remitir un informe de la cantidad recolectada. Llevando así un registro mensual de 2,500 a 3,000 galones de aceites usados receptados de los centros automotrices del cantón.

En lo que se refiere a un tipo de capacitación brindada por el Departamento de Gestión Ambiental, se ha mantenido un acercamiento con el Gremio de Mecánicos y Afines de la ciudad de Azogues, con el propósito de realizar un programa para el buen manejo y administración de estos centros automotores. Sin embargo existe un sector que no ha participado en dichos talleres de capacitación, pero no obstante del GAD dentro de la regulación de los permisos ambientales para el funcionamiento se les ha informado sobre el cumplimiento de las buenas prácticas ambientales en los talleres a los cuales estos deben regirse para seguir en actividad.

La normativa ambiental categoriza a los aceites usados como desechos peligrosos, lo cual se debe regir a una normativa especial, involucrando así a los talleres, gestores de recolección, y receptores finales de los aceites usados, que cuentan con la licencia ambiental pertinente.

Es decir todo forma parte de una cadena que involucra el destino final del aceite, pero por lo general las empresas cementeras son las encargadas de receptor finalmente el aceite usado automotriz para utilizarlo como fuente de energía.

El GAD no cuenta con un valor exacto del índice de crecimiento sobre la contaminación causada por los aceites usados provenientes del sector automotor, sin embargo puede afirmar mediante un estudio realizado hace años anteriores que Azogues es una de las ciudad con mayor índice de crecimiento en el parque automotor, en referencia con su número de habitantes, con una relación de por cada 3 habitantes un vehículo, comparándolo así con otras ciudades como lo son Quito y Guayaquil que enfrentan este mismo problema.

Finalmente analizando esta información es fácil darse cuenta que por el creciente número de vehículos en la ciudad, así como también la sobre demanda de talleres y lubricadoras dedicados a la manipulación de aceites usados, la tasa de contaminación en el cantón es mucho mayor que en épocas pasadas.

CAPÍTULO IV

4 ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL PARA EL TRATAMIENTO CORRECTO DE LOS ACEITES USADOS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE AZOGUES

4.1 PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE ACEITES USADOS

De acuerdo a la necesidad del Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Azogues, y en convenio con la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca; se plantea una guía para el correcto y adecuado manejo de los aceites usados en el cantón, dado al gran problema ambiental que este enfrenta día a día en lo que respecta al sector automotriz.

La guía que se presenta en este estudio de tesis, propone a los talleres automotrices y lubricadoras de la ciudad de Azogues, un apropiado plan de gestión integral de los aceites usados, para con ello mejorar la calidad y eficacia de cada centro automotriz; sin dejar a un lado la idea principal de ésta guía que es la de reducir la contaminación en el cantón.

I Objetivos

- Incorporar en cada taller automotriz y lubricadora de la ciudad de Azogues, el procedimiento correcto para el manejo y acopio apropiado del aceite usado, rigiéndose el mismo a la norma INEN 2266.
- Proponer mediante un plan estructurado, el adecuado transporte del aceite usado categorizado como residuo peligroso, pertenecientes a los diferentes centros automotrices del cantón, rigiéndose exclusivamente a la norma INEN 2266.

- Conocer el destino final de los aceites usados generados en los centros automotrices del cantón Azogues.
- Reducir la contaminación ambiental en la ciudad de Azogues, provocada por los desechos peligrosos concebidos en los centros automotrices del cantón.

II Metas

- Desarrollar a cabalidad la guía de manejo y almacenamiento de los aceites usados en los 66 centros automotrices registrados en la ciudad de Azogues, para mejorar la imagen de cada uno de estos, además de reducir la contaminación del suelo producida por derrames; y evitar posibles daños tanto en los talleres automotores como en la salud de trabajadores y clientes.
- Evitar que el transporte del aceite usado se lleve a cabo por una persona ajena a una entidad pública, sino al contrario pretender que el traslado del aceite quede en manos de la institución pública pertinente como lo es el GAD de Azogues.
- Implementar que el aceite usado perteneciente al sector automotor del cantón, quede en manos del GAD Municipal de Azogues, para que esta institución sea la única encargada de darle el destino final al mismo.
- Lograr una reducción notoria de la contaminación ambiental; que en estos últimos años se ha visto reflejada en aumento por parte de los aceites usados producidos en los talleres automotrices y lubricadoras del cantón Azogues.

III Manejo interno y externo de los aceites usados

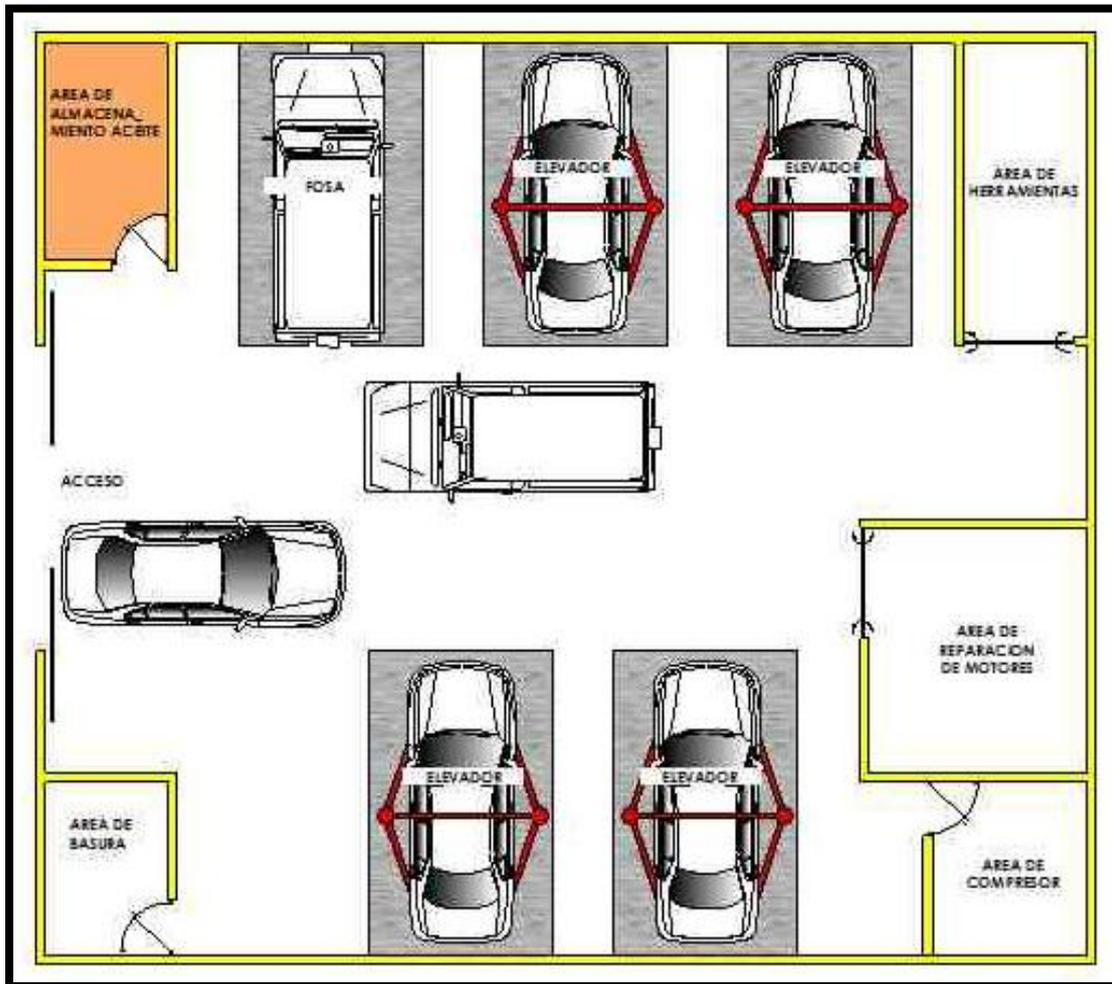
1) Procedimiento para el correcto almacenamiento y manejo de los aceites usados

En esta sección de la guía se indicara paso a paso como se debe llevar el manejo de los aceites usados en su centro automotriz, así como también una idea de lo que podría llegar a cambiar y mejorar, para que su taller se beneficie y cumpla con lo que manda el GAD Municipal de Azogues.

a) Zona de acopio de aceites usados

- ✓ El centro automotriz debe contar con una zona exclusiva de almacenamiento para los aceites usados.
- ✓ La zona de acopio para el almacenamiento del aceite usado debe contar con los siguientes requisitos:

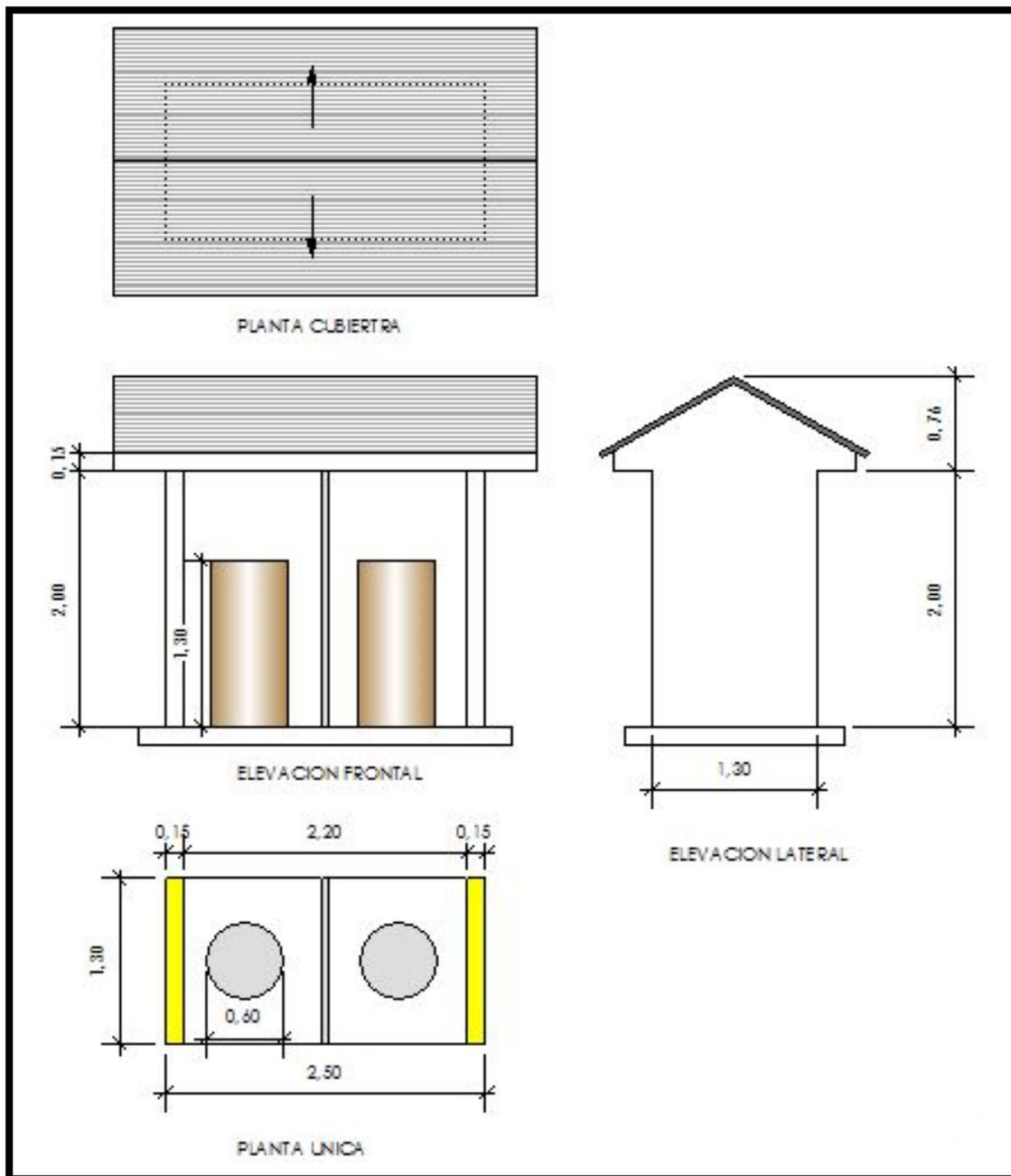
- Tener una buena ubicación, de preferencia en un espacio cercano a la entrada del centro automotriz, de modo que facilite la recepción del aceite usado para su posterior transporte. Como se muestra a continuación:



*Figura 37. Diseño en CAD de la Ubicación de la Zona de Almacenamiento de Aceite Usado
Fuente: Los Autores*

- Constar con todas las señales éticas pertinentes, como desechos peligrosos, aceites usados, aseo de zona, etc.
- Contar con la suficiente ventilación ya sea natural o artificial.
- Tener una cubierta de cualquier tipo de material que proteja los recipientes de la lluvia y evite que se mezcle el aceite con el agua.
- No debe poseer ningún tipo de conexión con el alcantarillado del lugar.
- El piso debe ser plano e impermeable, ya sea de concreto, baldosa u otros, de tal manera que se evite la contaminación del suelo y aguas subterráneas.
- Tener como mínimo dos recipientes para el almacenamiento del aceite usado.

- ✓ El espacio ideal en donde van ubicados los recipientes para la recaudación del aceite deben ser los siguientes:



*Figura 38. Diseño CAD Área de Almacenamiento de los Aceites Usados
Fuente: Los Autores*



Figura 39. Axonometría Zona de Almacenamiento de los Aceites Usados
Fuente: Los Autores

b) Recipientes para la recepción del aceite usado

- ✓ El recipiente debe ser de un material metálico o de plástico de tal manera que puedan resistir la acción de los hidrocarburos.
- ✓ Los contenedores deben tener la capacidad de almacenamiento de por lo menos 55 galones para la recepción del aceite.
- ✓ Los depósitos deben ser completamente sellados para evitar derrames o la penetración de partículas de cualquier tipo, como polvo, tierra y basura en general.
- ✓ Contar con un agujero en la parte superior del recipiente de manera que facilite tanto la recepción o salida del aceite usado, ya sea mediante un mecanismo de drenaje, succión o embudo.
- ✓ Los recipientes deben poseer un sistema de mallado desmontable en su boca de recepción de tal manera que permita filtrar cualquier tipo de partículas presentes en el aceite.
- ✓ El recipiente debe estar rotulado con la siguiente frase: “Aceite Lubricante Usado”, con un tamaño correcto y de modo que sea visible.

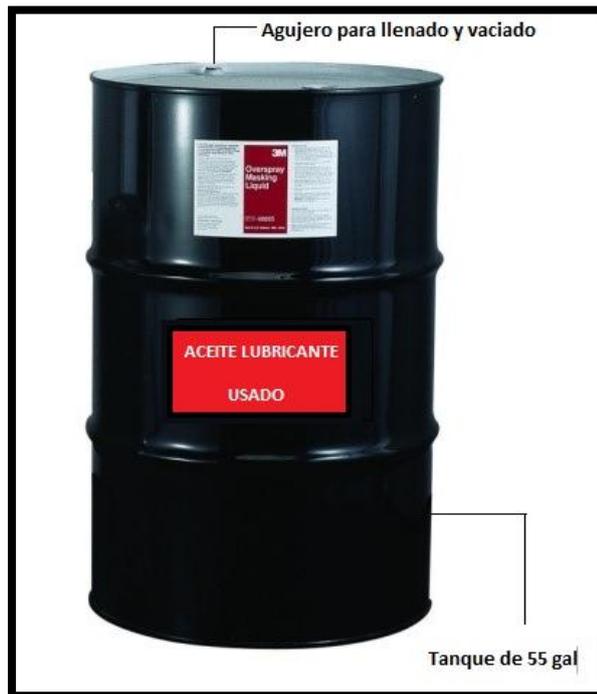


Figura 40. Modelo del Tanque para almacenamiento de Aceite Usado
Fuente: Los Autores

c) Elementos de protección personal para la manipulación del aceite usado

- ✓ Overol o ropa de trabajo.
- ✓ Guantes resistentes al aceite y sus componentes.
- ✓ Zapatos de trabajo.
- ✓ Gafas de seguridad.



Figura 41. Implementos de seguridad de trabajo
Fuente: Los Autores

d) Extintor en caso de incendios

- ✓ El taller debe contar por lo menos de un extintor y el letrero de ubicación del mismo.



Figura 42. Señalización del extintor

Fuente: <http://www.expower.es/instalacion-extintores-incendios.htm>

- ✓ La capacidad del extintor debe ser mínimo de 20 libras.
- ✓ El extintor debe ser recargado por lo menos una vez al año, o en caso de haberlo utilizado en alguna ocasión.
- ✓ Debe encontrarse ubicado cerca de la zona de almacenamiento de los aceites usados.



Figura 43. Extintor de 20 lb para zona de almacenamiento

Fuente: <http://www.ec.all.biz/extintor-de-co2-de-20-lbs-g1727>

2) Procedimiento para la recepción de aceite usado automotriz en las instalaciones de un acopiador

- ✓ El operario debe tener la adecuada vestimenta y las herramientas necesarias para realizar el trabajo, como lo son embudo, llaves, sistema de drenado, recipientes para el goteo de aceite.

- ✓ A continuación, el aceite usado recién extraído del vehículo debe ser trasladado de manera manual o mecánica en un recipiente de almacenamiento temporal evitando su derrame o goteo.



Figura 44. Recipiente temporal para el almacenamiento de aceite usado

Fuente: <http://www.ignistraining.net/recuperador-aceite-18-gls-por-gravedad-y-evacuador.html>

- ✓ Posteriormente el aceite usado automotriz debe ser almacenado en los recipientes correspondientes y que se encuentran en la zona de almacenamiento

3) Procedimiento para el correcto transporte de los aceites usados

El transporte de los aceites usados principalmente se puede realizar mediante tres tipos de vehículos, como lo son: contenedores de una capacidad mayor a 55 galones, recipientes con capacidad de 55 galones y el más recomendado y utilizado en la actualidad que son los camiones tanque.

a) Etiquetado

- ✓ Cada camión tanque debe tener rotulaciones que indiquen el desecho peligroso que se está transportando, para de esta manera evitar cualquier tipo de accidente.
- ✓ La rotulación debe colocarse en lugar visible y claro, se recomienda ubicarlas en las partes laterales y posterior del camión tanque.
- ✓ El enunciado de las rotulaciones laterales del camión tanque deben decir: “Sustancia peligrosa para el ambiente” “Aceite automotriz usado”.
- ✓ En la parte posterior del camión tanque debe constar la rotulación de “Prohibido fumar – mantenga su distancia” y para mayor seguridad el letrero de “Líquido inflamable”.



*Figura 45. Rotulación de seguridad
Fuente: Los Autores*

- ✓ Todos y cada uno de las rotulaciones y enunciados deberán tener la característica de ser fluorescentes, de modo que permitan su visualización en horas de la noche.

b) Tanque transportador de aceite usado

- ✓ Debe ser fabricado de material metálico con el objetivo de resistir golpes o cualquier tipo de abolladuras que se pueda presentar.



*Figura 46. Tanque transportador de aceite usad
Fuente: <http://www.franciscoarriola.com.ar/productos/>*

- ✓ El material de fabricación debe ser planificado para que resista a la corrosión que se puede dar por el medio, y soportar la presencia de los hidrocarburos.
- ✓ Se debe realizar la inspección del tanque semanalmente para comprobar que no presente ningún tipo de fisuras, y su estado se encuentre en perfectas condiciones.

c) Bomba de succión y expulsión del aceite usado

- ✓ Debe ser mecánica o manual, la más recomendada y utilizada la de tipo mecánica, debido a su funcionamiento sin presentar trabas al momento de succión y expulsión.



*Figura 47. Bomba de succión y expulsión de aceite
Fuente: <http://lubrisei.com/samson1.html>*

- ✓ El operario del carro tanque debe realizar una inspección preventiva trimestralmente, para que no existan daños imprevistos que perjudiquen la tarea del mismo.
- ✓ La bomba debe contar con mangueras fabricadas de un material flexible y resistente de manera que facilite la operación de succión y expulsión del aceite usado.

d) Extintores en el camión tanque

- ✓ El camión tanque debe estar equipado con un extintor de tipo multipropósito o de polvo seco con una capacidad mínima de 20 libras, que pueda brindar la ayuda necesaria en caso de incendio.
- ✓ El extintor debe ser recargado por lo menos una vez al año, o después de haber sido utilizado en cierto momento.

4) Procedimiento para el transporte y entrega de aceite usado automotriz en las instalaciones de un acopiador

a) Preparación para el bombeo

- ✓ El vehículo debe estacionarse en un lugar cómodo para su trabajo, ya sea ingresando en el interior del centro automotriz o en la entrada del mismo, siempre y cuando le sea fácil la succión del aceite de la zona de almacenamiento.
- ✓ Se debe ubicar al extintor cerca de la bomba para estar alerta a cualquier inconveniente que se pueda presentar en el momento de la succión.

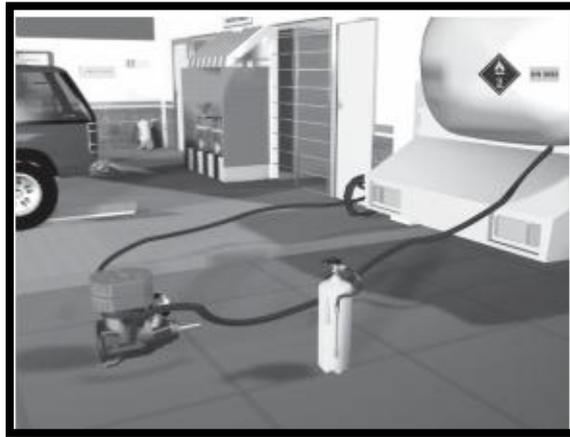


Figura 48. Prevención correcta en caso de falla
Fuente: Manual técnico ara el manejo de los aceites usados

- ✓ Se debe verificar que exista el espacio suficiente dentro del depósito de almacenamiento del carro tanque, para que la succión sea satisfactoria sin ningún problema.
- ✓ Comprobar que las mangueras se encuentren bien conectadas a la bomba, evitando así un derrame o goteo del desecho peligroso

b) Bombeo

- ✓ Una vez realizado las inspecciones correspondientes, se procede a conectar la manguera de succión en la boca del tanque ubicado en la zona de almacenamiento; para iniciar el proceso.

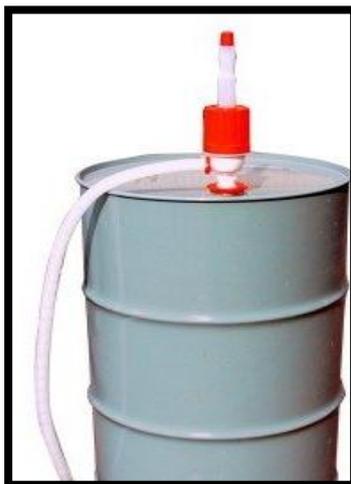


Figura 49. Correcta conexión de la manguera en la boca del tanque
Fuente: <http://spanish.alibaba.com/product-free/siphon-pump-for-drum-can-heavy-duty-type-drum-pump-105816983.html>

- ✓ El operario luego de garantizar la seguridad de las conexiones debe proceder al encendido de la bomba, para que esta empiece su trabajo de succión.
- ✓ Posteriormente iniciado el bombeo, el operario o conductor del vehículo debe ubicarse cerca de la bomba para suspender inmediatamente el bombeo, al presentarse algún desperfecto en el trabajo.
- ✓ Al terminar el bombeo, el operario deberá apagar la bomba y desconectar todas las mangueras e implementos de succión y asegurarse que las mismas queden completamente libres de aceite y enrollarlas; y finalmente con ello verificar que el depósito del camión tanque se encuentre completamente cerrado.

c) Transporte final del aceite usado

- ✓ El operario antes de realizar el recorrido, debe verificar que el estado físico del camión se encuentre en perfecto estado como lo es:
 - Estado de los neumáticos.
 - Presión de los neumáticos.
 - Estado del depósito del camión tanque.
 - Otros.

IV Cronograma de plan de manejo de los aceites usados en los talleres automotrices y lubricadoras de la ciudad de Azogues

NOMBRE DEL TALLER	RESPONSABLE		CANTIDAD DE ACEITE (GAL)	FECHA	FIRMA	
	ENTREGA	RECIBE			ENTREGA	RECIBE

V Propuesta de cronograma para la recepción de los aceites usados generados en los centros automotrices por parte del GAD Municipal de Azogues

ZONA	FECHA DE RECOLECCION	ENCARGADO DE LA RECEPCION	DESTINO	OBSERVACIONES
Z1: BAYAS				
Z2: CHARASOL				
Z3: BELLAVISTA				
Z4: LA PLAYA				
Z5: CHACAPAMBA				
Z6: UCHUPUCÚN				
Z7: CENTRAL				

5 CONCLUSIONES

Al término de este estudio de trabajo de tesis se llegó a las siguientes conclusiones:

- ❖ Se instituye que el departamento de Gestión Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Azogues carece de un control estricto en lo que respecta a la realización de un programa de seguimiento a todos los talleres automotrices y lubricadores del cantón. Esto se debe a que no cuenta con la facilidad y disposición de una guía con un cronograma que les permita realizar este control con mayor exactitud en los diferentes centros automotores.

- ❖ Al determinar mediante la fuente de información brindada por el Jefe de la Sección Normativa Ambiental del GAD de Azogues y el levantamiento de datos en este estudio, se pudo concluir que la contaminación ha aumentado debido al incremento del parque automotor en el cantón; y a que los centros automotrices más añejos no cuentan con una correcta zona de almacenamiento de aceites usados, caso contrario de lo que ocurre con los nuevos centros automotrices, quienes son los que se mantienen al tanto de cómo llevar un control y manejo de los aceites y residuos peligrosos. No obstante cabe recalcar que las concesionarias existentes en el cantón son las que cumplen de mejor manera con las ordenanzas y reglamentos sobre el almacenamiento adecuado de los aceites usados y desechos en general.
- ❖ Se determinó la causa por la que la mayoría de los centros automotrices de la ciudad de Azogues llevan mal el manejo de los desechos peligrosos, esto se debe a la falta de información obtenida por parte del GAD Municipal de Azogues, y al nivel de educación pertinente de cada dueño del taller. Es necesario aclarar que mediante este estudio los propietarios de los centros automotrices con título de ingenieros y aquellos dueños pertenecientes al Gremio de Mecánicos y Afines son los más instruidos y capacitados sobre el correcto manejo de residuos peligrosos.
- ❖ Se analizó mediante el levantamiento de información y el seguimiento realizado a todos los 66 centros automotrices de la ciudad que una tercera parte de dichos establecimientos no cuentan con un espacio suficiente para poder implementar la correcta zona de almacenamiento de aceites usados; esto se debe a que los talleres y lubricadoras cuentan con una estructura limitada y adaptada para realizar los trabajos que se lo hacen en un taller, mas no fueron construidos con afines referentes a la mecánica automotriz generando así un problema en el sector donde se encuentran situadas, a más de perjudicar la salud de sus trabajadores y del medio ambiente.
- ❖ El transporte de los residuos peligrosos es otra falencia que presenta el GAD Municipal de Azogues, esto se da debido a que no cuentan con un camión tanque propio de dicha institución, sino que brindan los permisos pertinentes junto con el Ministerio del Medio Ambiente a personas particulares a que circulen realizando

dicha recolección, presentando así el problema al momento de llevar el registro exacto de la cantidad recolectada y al momento de dar el destino final a estos aceites usados.

- ❖ La guía de gestión ambiental propuesta al GAD Municipal de Azogues, contiene la información necesaria sobre los distintos procedimientos de cómo llevar a cabo el correcto manejo y almacenamiento de los aceites usados, así como también la ubicación y estructura de la zona de acopio con el propósito de poder mejorar la calidad de los centros automotrices del cantón y así como de reducir el índice de contaminación causada por el mal manejo de este residuo peligroso.

6 RECOMENDACIONES

- ❖ Contratar a personas por medio del GAD de Azogues allegadas al sector automotriz con conocimientos sobre el tema del buen manejo de aceites usados y desechos peligrosos en general, con el fin de llevar un correcto control y seguimiento a todos los talleres automotrices y lubricadoras del cantón, lo que conlleva a un 70% de mejora en lo referente al mantenimiento de estos establecimientos automotores y a la reducción del índice de contaminación ambiental.
- ❖ Brindar por medio del departamento de Gestión Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Azogues una capacitación de dos a tres veces por año a los centros automotores, sin ningún tipo de costo y de carácter obligatorio para quienes pertenezcan o no al Gremio de Mecánicos y Afines.
- ❖ Plantear la propuesta por parte del GAD de Azogues hacia los talleres automotrices y lubricadoras, de realizar la reestructuración o la reubicación y traslado de sus centros automotores hacia un nuevo establecimiento que cuente y cumpla con los requisitos necesarios de funcionamiento y que faciliten la realización de sus labores cotidianas, evitando de esta manera riesgos en sus trabajadores como en el ambiente.
- ❖ Adquirir por parte del GAD Municipal de Azogues un camión tanque propio de esta institución para realizar el trabajo de recolección de los aceites usados, para que así pueda controlar y llevar un registro exacto de los galones receptados en

todos los centros automotores y poder tener una certeza del destino final que se debe dar a estos, ya sea un convenio con instituciones que utilicen estos desechos como por ejemplo ETAPA EP, UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM CEM, HOLCIM, entre otras.

- ❖ Implementar la guía de gestión ambiental propuesta en este estudio, hacia los talleres y lubricadoras del cantón con el fin de que el GAD mantenga un programa preciso sobre el manejo de los aceites usados automotrices; y así mejorar la calidad de los establecimiento automotores y reducir la contaminación provocada por estos, permitiendo así tener una ciudad con mejor calidad de vida para los habitantes.

7 Bibliografía

MANUAL PARA EL MANEJO INTEGRAL DE ACEITES LUBRICANTES USADOS. (2006).

Albarracin, P. (2000). *Tribologia y Lubricacion Industrial y Automotriz.* Medellin: 2da.

Alvear, C. (15 de Mayo de 2013). <http://www.galapagosdigital.com>. Obtenido de Galápagos Digital: <http://www.galapagosdigital.com/espanol/2013/05/15/reciclando-51-del-aceite-usado-en-las-galapagos-y-tratando-de-aumentar-el-porcentaje/>

Americano, R. T. (s/n). *Inmetro.* Obtenido de Reglamento Técnico Centro Americano: https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.inmetro.gov.br%2Fbarrastretecnicas%2Fpontofocal%2F..%25Cpontofocal%25Ctextos%25Cregulamentos%25CHND_3.doc&ei=csLcVN-2M8OnggT25IGoAg&us

Clarimon, L. (2009). <http://www.daphnia.es>. Obtenido de daphnia: <http://www.daphnia.es/revista/49/articulo/900/Aceites-si-pero-biodegradables>

Dure, K. (4 de Junio de 2012). <http://motores.com.py/>. Obtenido de Motores.com.py: <http://motores.com.py/foro/index.php?threads/aceite-sintetico.16674/page-4>

Ecuador, A. N. (2007). *Constitucion del Ecuador.* Montecristi-Manabi.

Ecuador, A. N. (2009). *Ordenanzas Municipales-Usos Suelo.* Quito.

Ecuador, A. N. (2011). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización-COOTAD.* Quito.

Ecuador, A. N. (2014). *Código Orgánico Integral Penal.* Quito.

Ecuador, A. N. (s.f.). *Acuerdo Ministerial 006 MAE.*

Ecuador, C. N. (2004). *Ley de Gestión Ambiental, Codificado.* Quito.

- Intenational, W. (2009). *http://www.widman.biz*. Obtenido de <http://www.widman.biz/Analisis/degradacion.html>
- Llanos Correa, F. J. (2013). *Propuesta para el manejo del aceite usado de vehiculos automotores en el cantón Sigsig*. Cuenca.
- Martínez Pérez, F. (2011). *Tribología Integral/Francisco Martínez Pérez*. México D.F: Limusa, 2011.
- Molano Moreno, L. I., & Garzón Escalante, I. (2013). *Propuesta de un programa de logística reversiva enfocado en los empaques metálicos y plásticos de los lubricantes y aceites distribuidos por UMACO y CIA S.A.S*. Santiago de Cali: Universidad ICESI.
- Perez Galera, J. (s/n). *Servicios.educarm*. Obtenido de http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/21/aceites_lubricantes.doc
- Pizarro, V. (s.f.). *http://www.veoverde.com*. Obtenido de <http://www.veoverde.com/2013/06/los-8-paises-con-el-aire-mas-contaminado-del-planeta/>
- Respel. (2008). *Guia Técnica para aceites usados del Sector Transporte*. Santiago, Chile: Proyecto CONAMA/GTZ. Obtenido de http://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/documentos_respel/Guia_Tecnica_Aceites_Usados_Sector_Transporte.pdf
- S/n. (s.f.). *Swissoil*. Obtenido de http://www.swissoil.com.ec/boletines/SO_Boletin05_viscosidad%20ISO.pdf
- Sanz Tejedor, A. (s.f.). *Eii.uva*. Obtenido de Química orgánica industrial: <http://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-13.php>
- Suntaxi Beltrán, J. L. (2012). *Propuesta para el manejo de fluidos contaminantes de un taller automotriz en el sector sur del Distrito Metropolitano de Quito*. Latacunga: Escuela Politécnica del ejercito.
- Sur, L. (s.f.). *http://www.cempre.org.uy*. Obtenido de Cempre Uruguay: http://www.cempre.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=97
- Torres Cobos, P. A. (2014). *Diseño de un plan de recolección y el re-refinamiento de los aceites lubricantes usados en la ciudad de Loja*. Quito: Universidad Internacional Del Ecuador Facultad De Ingeniería Mecánica Automotriz.
- Viteri Bonilla, L. G., & Jaramillo Hidalgo, J. (2011). *Análisis de la degradación de aceites lubricantes y propuesta de planes de mejora para el mantenimiento del equipo pesado del Ilustre Municipio del Catón Archidona*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
- Widman, R. (2013). *http://www.widman.biz/*. Obtenido de Widman International S.R.L: <http://www.widman.biz/boletines/53.html>