UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CARRERA DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

TÍTULO:

PROPUESTA PARA EL RECICLAJE DE ACEITES LUBRICANTES USADOS PROVENIENTES DE TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS EXISTENTES EN LA CIUDAD DE CARIAMANGA EN EL AÑO 2016

Proyecto de Tesis previo a optar al título de Ingeniero Mecánico Automotriz

Autor:

Juan Carlos Betancourt Cevallos

Director:

Ing. José Francisco Ochoa Alfaro, Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2017

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

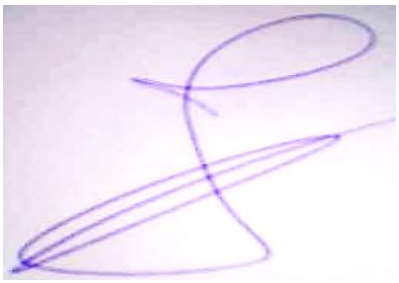
Ing. José Francisco Ochoa Alfaro, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Haber dirigido, asesorado, revisado y corregido el presente trabajo de tesis de grado, en su proceso de investigación cuyo tema versa en **"PROPUESTA PARA EL RECICLAJE DE ACEITES LUBRICANTES USADOS PROVENIENTES DE TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS EXISTENTES EN LA CIUDAD DE CARIAMANGA EN EL AÑO 2016"**, previa la obtención del título de Ingeniero Mecánico Automotriz, realizado por el señor egresado: **JUAN CARLOS BETANCOURT CEVALLOS**, la misma que cumple con la reglamentación y políticas de investigación, por lo que autorizo su presentación y posterior sustentación y defensa.

Loja 12 de Octubre de 2017



Ing. José Francisco Ochoa Alfaro, Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, **JUAN CARLOS BETANCOURT CEVALLOS**, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula: 1104676570

Fecha: 20 de noviembre de 2017

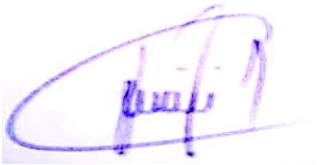
CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, **JUAN CARLOS BETANCOURT CEVALLOS**, declaro ser autor de la tesis titulada: **"PROPUESTA PARA EL RECICLAJE DE ACEITES LUBRICANTES USADOS PROVENIENTES DE TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS EXISTENTES EN LA CIUDAD DE CARIAMANGA EN EL AÑO 2016"**, como requisito para optar al grado de: **INGENIERO MECÁNICO AUTOMOTRIZ**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tengan convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte días del mes de noviembre del dos mil diecisiete.

Firma: 

Autor: Juan Carlos Betancourt Cevallos.

Cédula: 1104676570

Dirección: Loja- Gonzanamá-Changaimina. (Bernardo Ochoa/ Silvio Simancas)

Correo Electrónico: juancameni13@gmal.com

Teléfono: 3103739 **Celular:** 0981623623.

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis: Ing. José Francisco Ochoa Alfaro, Mg. Sc.

Tribunal de grado: Ing. Milton Amable León Tapia, Mg. Sc.

Ing. Thuesman Estuardo Montaño Peralta, Mg. Sc.

Ing. Gonzalo Ramiro Riofrío Cruz, Mg. Sc.

DEDICATORIA

Los tiempos han transcurrido de constante dedicación, estudio y sacrificio para alcanzar la ansiada meta, que no hubiese sido posible sin el apoyo de mi familia, quienes con su entrega y abnegación, son ejemplo maravilloso de amor, fé y comprensión, y también por su apoyo incondicional en toda esta trayectoria de mi vida.

A todos aquellos amigos/as que siempre han estado junto a mí en las buenas y adversidades, brindándome su apoyo incondicional gracias al cual pude culminar con éxito una etapa importante de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A mi señor Dios por cuidarme en todos los momentos de la vida y por permitirme culminar con éxito esta etapa de mi vida, en unión a los seres que más quiero y aprecio.

Mi sincero agradecimiento para mis queridos padres y familiares que siempre me brindaron su apoyo incondicional, moral y económico.

A mis distinguidos docentes, compañeros y amigos, quienes con su nobleza y entusiasmo me manifestaron su apoyo, por ello llevo los más grandes recuerdos y una enorme gratitud.

INDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR ii
AUTORÍA iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN iv
DEDICATORIA v
AGRADECIMIENTO vi
INDICE DE CONTENIDOS vii
a. TÍTULO 1
b. RESUMEN 2
ABSTRACT 4
c. INTRODUCCIÓN 6
d. REVISIÓN DE LA LITERATURA 7
1. CAPÍTULO 1: Análisis de Aceites Usados 7
1.1. Ciudad de Cariamanga. 7
1.2. Talleres y lubricadoras 7
1.3. Aceites lubricantes 9
1.4. Tipos de aceites lubricantes 9
1.4.1. Los aceites minerales. 10
1.4.2. Los aceites sintéticos. 10
1.4.3. Los aceites semisintéticos. 11
1.5. Propiedades de los aceites lubricantes de automóviles 12
1.6. Clasificación de los aceites lubricantes 12
1.6.1. Clasificación SAE. 14
1.7. Aceites Usados 16
1.7.1. Problemática ambiental del manejo de aceite lubricante usado. 17
2. CAPÍTULO 2: Reciclaje de aceites lubricantes usados 20
2.1. Reciclaje de aceites usados 20
2.1.1. Refinamiento de aceites usados. 20
2.1.2. Uso como combustible. 22
2.1.3. Regeneración del aceite lubricante. 23
3. CAPÍTULO 3: Legislación Ambiental 25
3.1. Ley de Gestión Ambiental 25
3.2. Normativa 25
3.3. Transporte, Almacenamiento y manejo de materiales peligrosos 28
e. MATERIALES Y MÉTODOS 32
1. Materiales 32
2. Métodos 32
2.1. Método Deductivo 32
2.2. Método estadístico 33

2.3. Método Inductivo 33
2.4. Método analítico-sintético 33
3. Procedimientos técnicas e instrumentos 33
3.1. Recopilación de información 34
3.2. Encuestas y fichas de observación 34
3.2.1. Encuesta. 34
3.2.2. Ficha de Observación. 35
3.3. Foda 35
f. RESULTADOS 36
1. Base de datos de talleres y lubricadoras existentes en la ciudad de Cariamanga 36
2. Tabulación de encuestas 37
3.2.1 Encuesta dirigida a la ciudadanía de la ciudad de Cariamanga con el objetivo de conocer la situación actual de los aceites lubricantes usados. 57
3. Análisis del cumplimiento de la normativa ambiental en el uso de aceites lubricantes en los talleres y lubricadoras de la ciudad de Cariamanga. 69
g. DISCUSIÓN 72
1. Análisis respecto a estudios realizados en la ciudad de Loja 72
2. Análisis respecto a estudios realizados en la ciudad de Cuenca 73
3. Análisis Foda 75
4. Propuesta para el reciclaje de aceites lubricantes usados provenientes de talleres y lubricadoras automotrices existentes en la ciudad de Cariamanga en el año 2016.. 79
4.1 Objetivos 79
4.2 Plan de ejecución 80
4.2.1 Concientización 80
4.2.1.1 Responsabilidad Ambiental 80
4.2.1.2 Capacitación técnica 81
4.2.2 Procedimientos para el mejoramiento de recolección y almacenamiento en talleres y lubricadoras 82
4.2.3 Proceso de Reciclaje 83
4.3 Tabla de valores 87
h. CONCLUSIONES 89
i. RECOMENDACIONES. 91
j. BIBLIOGRAFÍA 92
k. ANEXOS 94
ANEXO A. 94
ANEXO B. 97
ANEXO C. 101
ANEXO D 102
ANEXO E. 109

a. TÍTULO

PROPUESTA PARA EL RECICLAJE DE ACEITES LUBRICANTES USADOS PROVENIENTES DE TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS EXISTENTES EN LA CIUDAD DE CARIAMANGA EN EL AÑO 2016

b. RESUMEN

El cuidado del medio ambiente es una responsabilidad de todos, donde no solamente se debe preocupar de la atmósfera, sino también de los suelos y de las fuentes de agua que son vitales para nuestra sociedad. Uno de los principales riesgos para la contaminación del medioambiente, es el desecho inapropiado de aceites lubricantes usados. En el presente trabajo de grado se realiza la búsqueda de información y el planteamiento de soluciones para la recolección y reciclaje de los aceites lubricantes usados en la ciudad de Cariamanga.

En el capítulo uno, se exponen los antecedentes y conceptos previos que son necesarios para el desarrollo de la propuesta, además se centra en el estudio de los aceites lubricantes, con el fin de conocer las características, tipos y clasificación de los mismos, además se presenta el impacto ambiental que producen los aceites lubricantes usados. Por otro lado, en el capítulo dos se enumeran las normativas existentes al momento de trabajar con aceites lubricantes usados, de esta forma se obtiene una idea clara de cómo cuidar el medio ambiente y la salud de las personas que trabajan con estas sustancias. Finalmente el capítulo tres presenta las técnicas que permiten reciclar los aceites lubricantes usados y por ende disminuir su impacto con el medio ambiente.

Dentro de la metodología aplicada para el desarrollo de la investigación, se usaron distintas técnicas, estas son: encuestas y visitas de campo validadas mediantes fichas de observación. Estas técnicas se aplicaron a los propietarios de los talleres y lubricadoras, así como a la ciudadanía; para conocer la situación actual de la ciudad de Cariamanga, su conocimiento sobre el tema de reciclaje en general y el cumplimiento de normativas para el manejo del aceite usado en particular. Estas encuestas y fichas se han tabulado y analizado con el fin de obtener información relevante, la misma que se la ha comparado con otros estudios realizados en la ciudad de Loja y Cuenca

Tomando en cuenta todos los parámetros anteriores, se establece una propuesta, la cual incluye a todos los actores que tienen un rol fundamental para la puesta en marcha y el éxito de la misma. Finalmente se presentan las respectivas conclusiones y recomendaciones obtenidas del desarrollo del presente proyecto.

ABSTRACT

The care of the environment is a responsibility of all, where not only we must worry about the atmosphere, but also the floors and water resources that are vital for our society. One of the main risks for environmental pollution is the improper disposal of used lubricating oils. The present work we search information and the proposal of solutions for the collection and recycling of the lubricating oils used in the city of Cariamanga.

In chapter one, the antecedents and previous concepts that are necessary for the development of the proposal are exposed and also, it focuses on the study of the lubricating oils, in order to know the characteristics, types and classification of the same, presents the environmental impact produced by used lubricating oils. On the other hand, chapter two lists the existing regulations when working with used lubricating oils, this gives a clear idea of how to take care of the environment and the health of people working with these substances. Finally chapter three presents the techniques that allow to recycle used lubricating oils and therefore to diminish their impact with the environment.

Within the methodology applied for the development of the research, different techniques were used, these are: surveys and field visits validated through observation sheets. These techniques were applied to the owners of the workshops and lubricators, as well as to the citizenship; In order to know the current situation of the city of Cariamanga, its knowledge on the subject of recycling in general and compliance with regulations for the management of used oil in particular. These surveys and tabs have been tabulated and analyzed in order to obtain relevant information, which has been compared with other studies carried out in the city of Loja and Cuenca

Taking into account all the above parameters, a proposal is established, which includes all the actors that have a fundamental role for the implementation and the success of the same. Finally the respective conclusions and recommendations obtained from the development of this project are presented.

c. INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental producida por aceites lubricantes usados representa un impacto ambiental considerado a nivel mundial, que va aumentado en conjunto con la población, es así que la ciudad de Cariamanga no es ajena a esta realidad por lo que está investigación permitirá realizar una base de datos de talleres y lubricadoras que brinde servicios en este lugar . Los aceites lubricantes son considerados como sustancias peligrosas, ya que contienen productos químicos y tóxicos; que al no ser almacenados y tratados de una forma correcta, ocasionan daños a la salud humana, conociendo estos factores que ocasionan los aceites usados en esta investigación analizara la situación actual y su posterior uso de los aceites lubricantes en este lugar. Ecuador no está ajeno a esta realidad y por ende Cariamanga, aunque es fácil darse cuenta, que como es un país en vías de desarrollo, la preocupación de las autoridades pertinentes por temas como este es casi nulo, ocasionando un desconocimiento de los parámetros que deben cumplir los talleres y lubricadoras automotrices estipuladas en la normativa ambiental correspondiente, en esta investigación se detallara los parámetros que deben cumplir los talleres y lubricadoras, para evitar un impacto al ambiente y a la salud.

El propósito de esta investigación fue analizar la situación actual sobre el almacenamiento y uso de los aceites lubricantes en la ciudad de Cariamanga, es por eso que mediante la aplicación de encuestas, fichas de observación, discusión con otros proyectos de reciclaje y finalmente la realización de un análisis FODA; se realiza una propuesta de reciclaje de aceites lubricantes para la ciudad de Cariamanga donde se involucra a todos los actores principales en esta problemática.

d. REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. CAPÍTULO 1: Análisis de Aceites Usados

1.1. Ciudad de Cariamanga.

La ciudad de Cariamanga, la cual es la cabecera cantonal de Calvas, es uno de los cantones que limitan con la (CALVAS, 2015)República del Perú en la frontera sur del país, al norte sus límites son con los cantones Paltas y Gonzanamá, al este se encuentran los cantones de Espíndola y Quilanga y al oeste el cantón de Sozoranga.[1]

De acuerdo al último censo la ciudad de Cariamanga cuenta con una población de 28200 habitantes[2], el cual representa un 6,3% respecto a la provincia de Loja, la principal actividad económica de la región es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, un 43,7% de la población se dedica a esta actividad de acuerdo al INEC. De acuerdo con datos provistos por el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del cantón Calvas en el año 2015 se emitieron 14 patentes para negocios relacionados con el mantenimiento mecánico de automotores entre los cuales se lista: dos lavadoras/lubricadoras, dos vulcanizadoras y cuatro talleres de reparación de vehículos y 6 venta de repuestos y mantenimiento de vehículos.

1.2. Talleres y lubricadoras

En nuestro medio existen lugares a los cuales se acude cuando necesita reparar los vehículos, estos son los talleres mecánicos, en los cuales se puede acudir con automotores, ya

[1] PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN CALVAS 2015-2025 VERSIÓN v.1.

[2] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (01 de 01 de 2010). *Población y Demografía*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/

sean vehículos o motocicletas y efectuar las reparaciones o revisiones respectivas que se requieran.

Existe una gran variedad de talleres especializados en diversas áreas, como pueden ser en: pintura, frenos, sonido, rectificado, etc. De igual manera existen agencias de ventas de automóviles que tienen sus propios talleres mecánicos. Como nos menciona (Cantillo, 2014) "En la actualidad existen talleres mecánicos para marcas en específico que pueden o no reparar todo tipo de marcas, pero solo venden productos de su marca y otras que son independientes que reparan y venden todo tipo de marcas, son conocidas como "Multimarca"[3].

Es de interés para el trabajo de grado aquellos talleres de mecánica en donde el cambio de aceite es una de las actividades realizadas.

Las fuentes más grandes de generación de aceite usado son: los vehículos motorizados (aceites de lubricación), los motores de combustión y cajas de velocidades, los sistemas hidráulicos, transformadores y otras aplicaciones industriales. Además de ser utilizados como lubricantes, los aceites minerales obtenidos a partir del petróleo crudo, suelen también ser usados como refrigerante, aislante, dispersante, etc., siendo el de mayor consumo el aceite automotriz[4].

Cuando la principal actividad de un taller mecánico es la del cambio de aceite de motor, se conoce a éstos lugares como lubricadoras.

[3] Cantillo, A. (18 de Febrero de 2014). *Autosoporte*. Obtenido de ¿Qué es un taller mecánico?: http://www.autosoporte.com/blog-automotriz/item/298-que-es-un-taller-mecanico

[4] CEMPRE. (05 de Junio de 2016). *Aceites usados*. Obtenido de http://cempre.org.uy/: http://cempre.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=97

1.3.Aceites lubricantes

Los aceites lubricantes cumplen una función primordial en los motores de los vehículos, ya que estos son los encargados de la lubricación de todas las partes móviles dentro del motor.

> Los orígenes de los aceites lubricantes se remontan a la época de los egipcios, quienes utilizaban grasa como lubricante para sus carruajes. Las primeras grasas estaban elaboradas con materiales que contenían cal mezclada con grasas animales y algunas veces con aceites vegetales. En el siglo XIX se inició con el uso de aceites minerales, los cuales han ido mejorando con el paso de los años. Los lubricantes que actualmente se emplean son en su gran mayoría de origen mineral y se extraen del petróleo crudo.[5]

Como nos indica (El Comercio, 2012), "el poder lubricante de los aceites animales y vegetales es mayor que el de los aceites minerales, pero tienen el grave inconveniente de su poca estabilidad, se oxidan y se descomponen con facilidad produciendo sustancias ácidas que atacan las superficies metálicas. Por este motivo en la lubricación se emplean, de preferencia, los aceites minerales".

1.4. Tipos de aceites lubricantes

Como nos indica (Pérez Galera, 2005), "el uso de lubricantes tienen su base en el petróleo, existen diversos tipos de aceites lubricantes como se verá a continuación. Actualmente se utilizan como aceites lubricantes en los motores térmicos tres tipos de aceites que se diferencian entre sí por su origen"[6]:

Aceites minerales.

Aceites sintéticos.

[5] El Comercio. (14 de Septiembre de 2012). *Origen de los Lubricantes.* Obtenido de http://www.elcomercio.com/deportes/carburando/origen-lubricantes.html

[6] Pérez Galera, J. A. (2005). *Los aceites lubricantes.* Murcia: Educarm.

Aceites semisintéticos.

1.4.1. Los aceites minerales.

Los aceites minerales son aquellos que proceden de la destilación fraccionada del petróleo crudo, y son elaborados a través de múltiples procesos en las refinerías, de los que se obtienen productos adecuados para formar el aceite base.

Los aceites minerales están formados por hidrocarburos parafínicos, nafténicos y aromáticos. En general, el aceite base más utilizado, está formado por la mezcla de todos ellos en distinta proporción, predominando los aceites de tipo parafínico con un 75% de su composición y un 25% de nafténicos y aromáticos. No suelen utilizarse aceites base de tipo nafténico.

Los aceites base obtenidos, no se usan tal y como se obtienen de la refinería, sino que posteriormente, se someten a una operación denominada Blending, que consiste en mezclar estos aceites de propiedades conocidas, momento que se aprovecha para incorporar al aceite base, una serie de aditivos, que mejoran algunas de sus propiedades o aportan otras nuevas, en función del uso al que se destine. Los aceites obtenidos después de este proceso, son los que se encuentran en el mercado a disposición del consumidor[7]. (Pérez Galera, 2005)

1.4.2. Los aceites sintéticos.

Los aceites sintéticos son productos que no proceden del petróleo, sino que son creados por subproductos petrolíferos combinados en procesos de laboratorio, mediante un proceso de sinterización con complejas reacciones químicas para modificar la estructura molecular de sus componentes. Tras muchos estudios y pruebas se obtiene un

[7] Pérez Galera, J. A. (2005). *Los aceites lubricantes.* Murcia: Educarm.

compuesto con mejores propiedades que los aceites minerales. Su elaboración es más larga y compleja, por lo que en el mercado también son más caros.

En la actualidad, los aceites sintéticos cumplen con las últimas exigencias de lubricación de los motores de altas prestaciones, más modernos y potentes, y pueden ser utilizados en temperaturas extremas y condiciones de trabajo muy exigentes, solicitadas por los fabricantes de vehículos a nivel mundial. Los aceites minerales no cubrían de forma satisfactoria estas necesidades[8]. (Pérez Galera, 2005)

1.4.3. Los aceites semisintéticos.

Como su nombre nos indica los aceites semisintéticos son aquellos "(…) cuya base es una combinación de aceites minerales y sintéticos en diferente proporción, a los que se añaden distintos aditivos para mejorar sus cualidades lubricantes y adaptarlos a cada tipo de motor."

Los aceites lubricantes utilizados en el engrase de las piezas del motor, tienen la misión de crear una película entre las superficies que deslizan, llenando el espacio existente entre ellas para mantenerlas separadas. Al no producirse contacto directo, no existe rozamiento ni desgaste de las mismas y se alarga la vida útil del motor.

Los aceites lubricantes son sistemas físico químicos complicados, entre los que encontramos aceites para: motores y engranajes, aceites hidráulicos y otros fluidos de transmisión, fluidos para el mecanizado de metales y protección contra la corrosión, así como un sin número de productos para aplicaciones especiales[9].

[8] Pérez Galera, J. A. (2005). *Los aceites lubricantes.* Murcia: Educarm.

[9] Depuroil S.A. (03 de Junio de 2016). *Riesgos medio ambientales de los aceites insdustriales*. Obtenido de http://www.euskalnet.net/depuroilsa/Riesgosmedioambiente.html

1.5. Propiedades de los aceites lubricantes de automóviles

Las propiedades físicas con las que cuentan los lubricantes son el motivo por el cual se usan en los vehículos, por tal motivo se debe conocer estas propiedades para luego entender por qué son necesarios los componentes que constituyen los aceites lubricantes y la función que desempeñan.

Se Puede listar las propiedades de los aceites lubricantes de la siguiente manera:

- Refrigeración
- Limpieza y protección
- Sellante
- Reducción del frotamiento
- Protección del aceite contra la oxidación

1.6. Clasificación de los aceites lubricantes

Como hemos conocido los aceites lubricantes cuentan con diversas propiedades que los hacen más o menos útiles dependiendo de la aplicación que se les vaya a dar. Así como existe una gran variedad de motores existe una gran variedad de aceites, su clasificación obedece principalmente a dos propiedades, su viscosidad y a sus condiciones de servicio.

Es importante conocer cuáles son las características de un buen aceite de motor, como nos indica (Benítez, 2016):

> Un buen aceite de motor debe ser capaz de mantener en suspensión los contaminantes tales como partículas de carbono (hollín), subproductos de la combustión de combustible, neutralizar los ácidos orgánicos, proteger contra la oxidación y la

corrosión y disipar el calor generado por el ciclo de combustión. Y tiene que hacer todas estas cosas bajo un tremendo calor y la presión, sin sucumbir a la fatiga. Sin embargo, la función más importante de un lubricante es para lubricar y reducir la fricción[10]

La viscosidad es la principal propiedad de los aceites, la clasificación más popular para los diferentes grados de viscosidad de los aceites es aquella establecida por la SAE, (*Society Automotive Engineers*, por sus siglas en inglés). Mientras que la clasificación de sus condiciones de servicio principalmente viene establecida según las normas API, o ACEA.[11]

Existe también una diferenciación importante de los aceites, existen aquellos que se denominan *monogrados* y también existen los *multigrados*. Esta es una importante distinción como se verá a continuación.

(Benítez, 2016) ofrece la siguiente definición: "Los aceites monogrados, tal como se define por el sistema de clasificación SAE J300, cubren un único requisito y no pueden utilizar un mejorador del índice de viscosidad polimérico (también referido como un modificador de la viscosidad)."

De igual manera tenemos la definición de Aceite Multigrado:

A diferencia de los aceites monogrados que cubren un solo requisito según lo estipulado por el sistema de clasificación SAE J300 , los aceites multigrados cumplen los requisitos de más de un grado SAE y por lo tanto pueden ser adecuados para su uso en un rango de temperatura más amplio que un aceite monogrado. Los aceites multigrados se hacen mezclando un aceite de baja viscosidad con aditivos especiales llamados índice

[10] Benítez, R. (01 de Julio de 2016). *Acites de motor Monogrado vs Multigrado*. Obtenido de https://lubricantesonline.wordpress.com/2014/03/09/aceites-de-motor-monogrado-vs-multigrado/

11 Pérez Galera, J. A. (2005). *Los aceites lubricantes.* Murcia: Educarm.

de viscosidad mejorador, son aditivos que mejoran las características de temperatura/viscosidad de los aceites. Los aceites que contienen aditivos, combinan sus propiedades de viscosidad a temperaturas bajas y altas, obteniendo buenas propiedades de lubricación.[12].

Una vez que se tiene claros estos conceptos se procederá a su clasificación.

1.6.1. Clasificación SAE.

Esta clasificación toma como referencia la viscosidad del aceite lubricante en función de la temperatura a la que está sometido durante el funcionamiento del motor, por lo que no clasifica los aceites por su calidad, por el contenido de aditivos, el funcionamiento o aplicación para condiciones de servicio especializado o el tipo de motor al que va destinado el lubricante de explosión o Diesel.

Establece una escala numérica de aceites de motor de 10 grados SAE, que comienza en el grado SAE 0, indicativo de la mínima viscosidad de los aceites o de su máxima fluidez. Conforme el número del grado va aumentando, la viscosidad se va haciendo mayor y el aceite es más espeso.

Esta escala está dividida en dos grupos, como se ve en la figura 1.

1. En el primer grupo la viscosidad se mide a una temperatura de - 18º C, lo que da una idea de su viscosidad en condiciones de arranque en frío y está dividido en los seis grados SAE siguientes: SAE 0W, SAE 5W, SAE 10W, SAE 15W, SAE 20W, y SAE 25W. La letra W es distintiva de los aceites que se utilizan en invierno y proviene del inglés (Winter).

[12] Benítez, R. (01 de Julio de 2016). *Acites de motor Monogrado vs Multigrado*. Obtenido de https://lubricantesonline.wordpress.com/2014/03/09/aceites-de-motor-monogrado-vs-multigrado/

Estos grados indican la temperatura mínima de utilización del aceite conservando su viscosidad para circular bien por las tuberías y llegar a los lugares de engrase con rapidez y a la presión adecuada, facilitando el arranque en frío.

Por ejemplo: un aceite clasificado SAE 10W, permite un arranque rápido en frío del motor hasta temperaturas mínimas de -20º C. El aceite SAE 15W nos garantiza el arranque rápido del motor en frío hasta temperatura mínimas de -15º C.

2. En el segundo grupo la viscosidad se mide a una temperatura de 100º C, lo que da idea de la fluidez del aceite cuando el motor se encuentra funcionando en caliente. En este grupo se establecen cuatro grados SAE como son: SAE 20, SAE 30, SAE 40 y SAE 50[13].

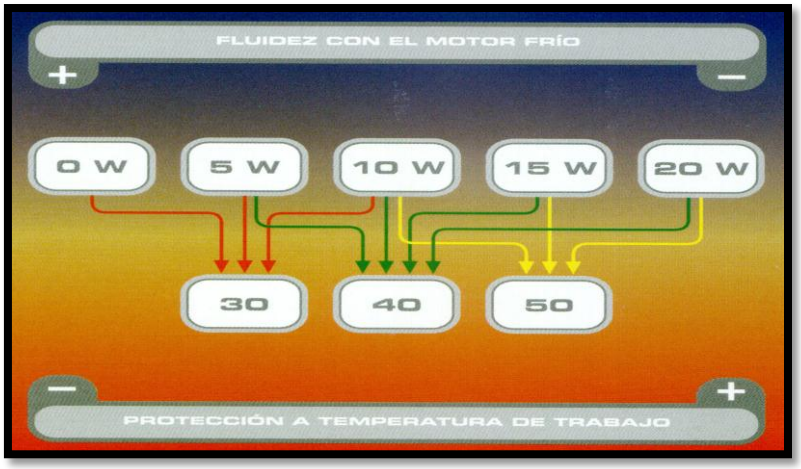


Figura 1. *Clasificación de aceites según SAE*

Fuente: (Pérez Galera, 2005)

A continuación veremos una tabla en la cual se resumen las características de la clasificación SAE.

[13] Pérez Galera, J. A. (2005). *Los aceites lubricantes.* Murcia: Educarm.

Tabla 1. *Clasificación de Viscosidad SAE*

Grados SAE	Temperatura Mínima de Utilización	Viscosidad Cinemática eSt @ 100° C	Viscosidad a 100° C
0 W	-30° C	3,8	
5 W	-25° C	3,5	
10 W	-20° C	4,1	
15 W	-15° C	5,6	
20 W	-10° C	5,6	
25 W	-5° C	9,3	
20		5,6 – 9,3	Fluido
30		9,3 – 12,5	Semifluido
40		12,5 – 16,3	Semifluido
50		16,3 – 21,9	Espeso

Fuente: (Pérez Galera, 2005)

1.7. Aceites Usados

El aceite usado es un desecho que se genera en establecimientos industriales, mineros y del sector transporte entre otros, una vez que este producto cumplió su ciclo de vida útil debe ser dispuesto de manera adecuada para no generar problemas a la salud de la población y al medio ambiente.

En el año 1981 la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) estimó que se vendían en ese país 2,9 billones de galones, los que a su vez, generaron 1,2 billones de galones de aceites usados. El reporte informaba que el 50% del aceite usado era utilizado como combustible, mientras que el 30% era depositado directamente en la tierra o el alcantarillado, el 8% restante era refinado para producir aceite base para lubricantes reformados o utilizado para caminos de tierra.

Se considera que "aceite lubricante usado" es todo aquel aceite lubricante (de motor, de transmisión o hidráulico, con base mineral o sintética) de desecho, generado a partir del momento en que deja de cumplir la función inicial para la cual fue creado.[14]

1.7.1. Problemática ambiental del manejo de aceite lubricante usado.

Es importante realizar un análisis de cuáles son los problemas causados en el medio ambiente por el mal manejo de los aceites lubricantes usados.

Los aceites lubricantes se contaminan durante su utilización con productos orgánicos de oxidación, con materiales como carbón, productos provenientes del desgaste de los metales y con otros sólidos. Cuando los aditivos se degradan, el aceite pierde sus propiedades, generándose los aceites lubricantes usados, los cuales deben ser almacenados, transportados, reciclados, reprocesados o eliminados evitando la contaminación del ambiente y la afectación a los seres vivos.

El aceite lubricante usado contiene diversos compuestos químicos tales como metales pesados, (por ejemplo Cromo, Cadmio, Arsénico, plomo), Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares, benceno y algunas veces solventes clorados, PCBs, etc. Estos compuestos químicos producen un efecto directo sobre la salud humana y varios de estos productos son cancerígenos.

Disponer el aceite lubricante usado y materiales contaminados con este aceite en los rellenos sanitarios o en los botaderos a cielo abierto, no es una solución adecuada. Indudablemente, el aceite se convierte en parte del lixiviado y termina en las aguas subterráneas, haciendo que ésta no sea apta para el consumo humano. La contaminación del agua superficial o del suelo no solamente es perjudicial para el hombre, sino para

[14] MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2005). *Manual Técnico para el manejo de aceites lubricantes usados.* Bogotá: Digital Express.

todas las demás formas de vida, puesto que la presencia del aceite altera los procesos de intercambio con el medio ambiente (por ejemplo, intercambio de oxígeno en el agua).

El aceite lubricante usado que se quema bajo condiciones no controladas puede emitir más plomo al aire que cualquier otra fuente industrial, según estudios desarrollados por la Agencia de Protección Ambiental – EPA.

El Cromo, el Cadmio y el Arsénico son potentes agentes cancerígenos. El Plomo es una toxina que envenena el sistema nervioso central y detiene el desarrollo en el niño; la exposición a él, aún en pequeñas cantidades, puede llevar al desarrollo de serios problemas de lectura en niños.

Puesto que todos los metales pesados, incluyendo el Cromo, el Cadmio y el Arsénico constituyen igualmente una amenaza permanente para la salud y permanecen en el ambiente, se debe prevenir la quema no controlada de aceite lubricante usado el cual puede contener los metales mencionados.

Debido a que no se puede garantizar que la totalidad del aceite lubricante usado generado sea utilizado en una forma ambientalmente segura, la principal preocupación se centra en los contaminantes que este residuo pueda contener. Los esfuerzos de las autoridades ambientales se dirigen por tanto al control de la concentración de estos contaminantes, para mantenerla dentro de límites que se consideran ambientalmente aceptables, de acuerdo con los estudios y análisis que se realicen.

Es claro entonces que, tanto para la protección de las personas y los equipos, como para evitar la emisión de contaminantes al ambiente, se debe siempre adelantar un procedimiento de adecuación del aceite lubricante usado para retirar contaminantes, agua, lodos y otras impurezas, antes de su utilización. Típicamente, un procedimiento de adecuación puede incluir operaciones de calentamiento, lavado, destilación para el

retiro de productos livianos, filtración o centrifugación y finalmente recuperación de productos y manejo de desechos.[15]

[15] MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2005). *Manual Técnico para el manejo de aceites lubricantes usados.* Bogotá: Digital Express.

2. CAPÍTULO 2: Reciclaje de aceites lubricantes usados

Una de las principales opciones para el tratamiento de los aceites lubricantes usados es su reciclaje y reúso. Tomando en cuenta su elevada capacidad calorífica, el aceite usado se constituye en uno de los residuos con mayor potencial para ser empleado como combustible para la industria.[16]

2.1. Reciclaje de aceites usados

Reciclaje es el proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente.[17]

Partiendo de esta definición se puede comprender de mejor manera los mecanismos mediante los cuales el aceite usado puede ser reciclado entre los cuales tenemos los siguientes:

2.1.1. Refinamiento de aceites usados.

"El refinamiento de aceites usados es la operación mediante la cual se obtienen de los aceites usados un nuevo aceite base comercializable. Técnicamente, casi todos los aceites usados son regenerables, aunque en la práctica la dificultad y el coste hace

[16] ESTRUCPLAN. (10 de Agosto de 2016). *estrucplan.com.ar*. Obtenido de Informe Técnico sobre Aceites Usados y sus usos: http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=2626

[17] InspirAction. (25 de julio de 2016). *Contaminación ambiental*. Obtenido de www.inspiraction.org: https://www.inspiraction.org/cambio-climatico/contaminacion/tipos-de-contaminacion/contaminacion-ambiental

inviable la regeneración de aceites usados con alto contenido de aceites vegetales, aceites sintéticos, agua y sólidos."[18]

Como el aceite usado sigue siendo en esencia un conjunto de hidrocarburos con una serie de agentes contaminantes, se podrá volver a refinar y obtener un aceite base de igual o superior calidad, que la del aceite virgen procedente del refinado original.

Actualmente existen diferentes tecnologías para la producción de aceite base a partir de aceites usados y aunque todas ellas tienen unos objetivos comunes, cada una solventa técnicamente el problema de forma diferente. Un proceso de regeneración puede dividirse en cuatro fases:

2.1.1.1. Pretratamiento.

Esta primera fase consiste en eliminar de forma grosera una parte importante de los contaminantes del aceite usado, como son el agua, los hidrocarburos ligeros, los lodos, las partículas gruesas, etc. Para ello cada proceso emplea un método determinado, o incluso una combinación de varios. Estos pueden ser: Filtración, decantación, centrifugación, deshidratación, calefacción, tratamiento térmico, destilación atmosférica, desasfaltado térmico, desmetalización y tratamiento químico.

2.1.1.2. Limpieza.

En esta fase hay que eliminar los aditivos, metales pesados y fangos asfálticos. Para ello, cada tecnología emplea su procedimiento, siendo en este punto donde están las mayores diferencias entre ellas, así algunas utilizan el método químico clásico de adición de ácido

[18] Montes, M. (2003). *Trabajo de tratamiento de residuos.* Vigo: Escuela universitaria de Ingeniería técnica industrial.

sulfúrico seguido de filtración con tierras o posterior decantación y neutralización, otros emplean otros procedimientos químicos como adición de sodio líquido y evaporación, extracción con disolventes, extracción con propano, y otros métodos físicos como destilación al vacío o ultrafiltración con membranas.

2.1.1.3. Fraccionamiento.

En esta fase hay que separar la base de aceites por las diferentes temperaturas de ebullición, se realiza por destilación fraccionada. Los procesos físicos utilizan puntos de ebullición, como puede ser la destilación al vacío.

2.1.1.4. Acabado.

Todas las técnicas empleadas en las etapas anteriores son capaces de obtener un aceite libre de contaminantes aunque con una fuerte coloración que lo hace inviable comercialmente, por esta razón todos incluyen una cuarta etapa de acabado.

Como en las etapas anteriores, cada tecnología utiliza un sistema diferente, así unos emplean tierras decolorantes, otros hidrotratamiento catalítico seguido de destilaciones, tratamiento con zeolitas o destilación al vacío.

2.1.2. Uso como combustible.

La transformación del aceite usado a combustible, requiere la aplicación de un tratamiento para adecuar las condiciones del aceite a las características propias del proceso de combustión, consistente básicamente en la aplicación de dos etapas, la primera es la adecuación del aceite usado mediante procesos de filtración para retirar partículas gruesas y luego la remoción de partículas finas, mediante procesos de

sedimentación y centrifugación. Estas etapas involucran la adición de desemulsificantes, para el rompimiento de las emulsiones formadas con el agua. (Ministerio de Minas y Energía, 2001)

2.1.3. Regeneración del aceite lubricante.

La regeneración del aceite lubricante usado para obtener bases lubricantes y a partir de esta fabricar aceites nuevos, se lo realiza en plantas especializadas, como la planta Sertego en España.

Figura 2. *Planta de recuperación de aceites SERTEGO*

Fuente: (SERTEGO, 2016)

La labor de SERTEGO en esta área está destinada a desarrollar tratamientos de gestión capaces de reducir en la medida de lo posible el impacto de esos lubricantes apostando por procesos de recuperación, reciclaje y regeneración. (…) SERTEGO apostó por la regeneración (proceso mediante el cual se obtienen bases lubricantes que una vez formuladas químicamente, permiten fabricar un nuevo aceite lubricante) cuando la legislación en España y en Europa no iba en esa dirección. Cuando entró en vigor el Real Decreto 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites usados industriales y que marca unos hitos mínimos progresivos de regeneración de aceites usados (65%

mínimo a partir de 2008), SERTEGO ya disponía de tres plantas de regeneración de aceites usados en funcionamiento. (SERTEGO, 2016)

El proceso de recuperación del aceite es altamente técnico y especializado, el costo de inversión para la implementación de este tipo de plantas es uno que debe enfrentarse a nivel nacional.

3. CAPÍTULO 3: Legislación Ambiental

3.1. Ley de Gestión Ambiental

En lo referente a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en su capítulo V hace mención sobre la prevención y control de la contaminación del aire dentro de la misma en el Art. 11(anexo D) indica, "Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia". En el capítulo VI Art. 16 indica, "Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades". Finalmente en el capítulo VII Art. 20 "Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes"

3.2. Normativa

Dentro de la estructura política del Ecuador las normativas, reglamentos e instructivos nacen a partir de leyes, ya sean éstas generales o específicas, partiendo siempre de la Constitución.

Figura 3. *Estructura Legal del Ecuador*

Fuente: (Córdovez, 2015)

En el Ecuador, se considera a los desechos derivados del petróleo, como es el caso de los aceites lubricantes usados, como desechos peligrosos. Así lo señala el Acuerdo Ministerial Nº 142. (Ministerio del Ambiente, 2012).

Las ISO 14000 son normas internacionales que se refieren a la gestión ambiental de las organizaciones. Su objetivo básico consiste en promover la estandarización de formas de producir y prestar servicios que protejan al medio ambiente, minimizando los efectos dañinos que pueden causar las actividades organizacionales. (Herreria Aresti, 2009).

Las características generales de la normativa ISO 14000 son:

Las normas ISO 14000 son estándares voluntarios y no tienen obligación legal.

Tratan mayormente sobre documentación de procesos e informes de control.

No establecen objetivos ambientales cuantitativos ni límites en cuanto a emisión de contaminantes. No fijan metas para la prevención de la contaminación ni se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción de una empresa u otra organización, y de las externalidades que de ellos deriven al medio ambiente.

Los requerimientos de las normas son flexibles y, por lo tanto, pueden ser aplicadas a organizaciones de distinto tamaño y naturaleza.

La familia de estándares referidos a la gestión ambiental está constituida por las siguientes normas:

ISO 14000: Guía a la gerencia en los principios ambientales, sistemas y técnicas que se utilizan.

ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental. Especificaciones para el uso.

ISO 14010: Principios generales de Auditoría Ambiental.

ISO 14011: Directrices y procedimientos para las auditorías

ISO 14012: Guías de consulta para la protección ambiental. Criterios de calificación para los auditores ambientales.

ISO 14013/15: Guías de consulta para la revisión ambiental. Programas de revisión, intervención y gravámenes.

ISO 14020/23: Etiquetado ambiental

ISO 14024: Principios, prácticas y procedimientos de etiquetado ambiental

ISO 14031/32: Guías de consulta para la evaluación de funcionamiento ambiental

ISO 14040/4: Principios y prácticas generales del ciclo de vida del producto

ISO 14050: Glosario

ISO 14060: Guía para la inclusión de aspectos ambientales en los estándares de productos

Mediante el seguimiento de la normativa ISO 14001, ofrece la posibilidad de sistematizar, de manera sencilla, los aspectos ambientales que se generan en cada una de las actividades que se desarrollan en la organización, además de promover la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con los aspectos socioeconómicos.

3.3. Transporte, Almacenamiento y manejo de materiales peligrosos

Al considerarse a los aceites lubricantes usados como materiales peligrosos es necesario conocer cuál es la normativa para su manejo, es así que se tiene la normativa INEN 2266:2013 (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013) La cuál indica lo siguiente:

Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso:

a) Embalaje. Rotulado y etiquetado.

b) Producción

c) Carga

d) Descarga

e) Almacenamiento

f) Manipulación

g) Disposición adecuada de residuos

h) Descontaminación y limpieza

Un elemento importante son los vehículos, los cuales deben contar con características especiales como: compuertas y válvulas de seguridad y de emergencia, debe contar con un equipo básico de emergencia para control de derrames, pala de plástico antichispas, etc. Dentro de la normativa se encuentran todos los requerimientos para que el vehículo pueda trasladar los elementos peligrosos. Entre los parámetros destacados están:

No se debe comercializar envases que hayan contenido materiales peligrosos.

Quienes manejen materiales peligrosos deben abstenerse de comer, beber y fumar durante el proceso de manipulación.

No se debe reenvasar materiales peligrosos sin la correspondiente licencia y autorización.

Todo envase tiene que estar debidamente etiquetado de acuerdo al tipo y cantidad de producto químico que contenga.

Los envases, recipientes, deben someterse a inspección interna, externa y ensayos periódicos, de acuerdo a normas nacionales o internacionales vigente, o según lo que establezca la autoridad competente.

En cuanto a los locales destinados al almacenamiento de los materiales peligrosos la normativa indica, entre otros, lo siguiente:

Tener las identificaciones de posibles fuentes de peligro y marcar la localización de equipos de emergencia y de protección

Contar con detectores de humo y un sistema de alarma contra incendios.

Asegurar que la cubierta y muros proporcionen una buena circulación del aire (de preferencia estarán construidos en sentido de la dirección del viento). El respiradero, tendrá una abertura equivalente al menos a 1/150 de la superficie del piso.

Controlar la temperatura en el interior de la bodega la que debe estar acorde a las características del producto almacenado.

Construir las bodegas con materiales con características retardantes al fuego, en especial la estructura que soporta el techo.

Asegurar que el piso de la bodega sea impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.

La bodega debe tener puertas de emergencia, las mismas que se ubicarán a 30 metros de distancia unas de otras, cuando el tamaño de la bodega así lo amerite.

Todas las bodegas deben disponer de un sistema pararrayos.

Los tanques de almacenamiento al granel que se encuentran ubicados en áreas interiores o exteriores, que contienen líquidos inflamables o combustibles, mínimo, deben mantener una distancia de separación entre ellos de 1/6 de la suma del diámetro de los dos tanques adyacentes.

Acerca del personal.

Todo el personal que intervenga en la carga, transporte y descarga de materiales peligrosos debe estar bien informado sobre la toxicidad y peligro potencial y debe utilizar el equipo de seguridad para las maniobras.

Todas las operaciones de carga y descarga, almacenamiento o inspección, deben ser realizadas conjuntamente por al menos dos personas en todo momento.

Debe disponer de un sitio adecuado para vestuario e higiene personal.

Se deben dictar periódicamente cursos de adiestramiento al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013)

e. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Materiales

En la presente investigación se utilizaron diferentes materiales, entre los que se destacan libros, páginas de internet, ordenanzas, normas de cuidado del medio ambiente y manejo de residuos peligrosos, las mismas que permitieron realizar de forma confiable la organización y estructuración de la revisión de la literatura para esta investigación.

A demás se utilizó algunos instrumentos de oficina como: papel bond, esferográficos, perforadora, calculadora, carpetas, computadora, impresoras, los mismos que permiten organizar la información de una forma eficiente.

2. Métodos

Para el desarrollo de esta investigación se trabajó con contenidos teóricos y de campo en lo que se refiere a información confiable sobre el manejo de materiales peligrosos, como son los aceites usados en talleres y lubricadoras de la ciudad de Carimanga, con la finalidad de que respalden y garanticen la calidad de la información con el fin de cumplir con los objetivos planteados.

2.1. Método Deductivo

El uso de este método permitió conocer las diferentes leyes, normas y ordenanzas relativas a materiales peligrosos como son los aceites lubricantes usados en su enfoque general, con la finalidad de tener bases y determinar los requerimientos que deben cumplir los talleres y lubricadoras con el manejo de aceites lubricantes en la ciudad de Cariamanga.

2.2. Método estadístico

El método se utilizó específicamente para la tabulación de las encuestas aplicadas a dueños de talleres y ciudadanía de Cariamanga, con la finalidad de obtener de información confiable y poder verificar la veracidad de la misma.

2.3. Método Inductivo

Este método permite observar la forma de recolección y almacenamiento de aceites lubricantes en los talleres y lubricadoras de la ciudad de Cariamanga. Además con la información extraída a través de las encuestas, determinamos cuál es la situación actual en la ciudad de Cariamanga sobre el conocimiento sobre el reciclaje de aceites lubricantes usados.

2.4. Método analítico-sintético

Se empleó este método para organizar la información de forma clara y sistemática en lo que tiene que ver con normas y ordenanzas para el manejo de materiales peligrosos como son los aceites lubricantes usados. Además analizando toda la información, se establece la propuesta, donde se expone qué actividades se deben realizar para mejorar la situación actual sobre el manejo y almacenamiento de aceites lubricantes en la ciudad de Cariamanga.

3. Procedimientos técnicas e instrumentos

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizaron técnicas como la encuesta, ficha técnica, las mismas que ayudaron a recopilar información.

3.1. Recopilación de información

Se empleó la técnica de recopilación de información para obtener normas, ordenanzas, leyes sobre el manejo de materiales peligrosos, base de datos en el municipio de la ciudad de Carimanga de talleres y lubricadoras, procedimientos para el reciclaje de los aceites lubricantes usados, tipos de aceites, etc; con el fin de tener una base teórica sólida que permite cumplir con todos los objetivos propuestos.

3.2. Encuestas y fichas de observación

3.2.1. Encuesta.

Dentro de las técnicas aplicadas en la investigación están las encuestas y visitas de campo validadas con fichas de observación las mismas que fueron aplicadas en el mes de octubre del 2016 en la ciudad de Cariamanga. Se realizaron dos encuestas, una para la ciudadanía (anexo A) y otra a los dueños de talleres y lubricadoras (anexo B). Las encuestas son de mucha importancia ya que con la información proporcionada por la ciudadanía, talleres y lubricadoras, permiten dimensionar la propuesta para la recolección y tratamiento de los aceites lubricantes usados.

Información que se pretende recolectar con la aplicación de estas dos técnicas a los talleres, lubricadoras y ciudadanía, son los siguientes:

- Conocimiento previo de las normativas ambientales vigentes
- Cumplimiento de las normas ambientales
- Cantidad de aceite lubricante usado generado
- Método de almacenamiento del aceite lubricante usado
- Capacidad de almacenamiento del aceite lubricante usado

- Destino final de los aceites lubricantes usados
- Colaboración con la recolección de aceites lubricantes usados por parte del municipio.

3.2.2. Ficha de Observación.

La ficha de observación (Anexo C), permiten tener una idea clara sobre el cumplimiento de normativas en los talleres y lubricadoras. Para la elaboración de esta ficha, se tomó en cuenta la norma INEN 2266:2013 (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013) para determinar si se está o no cumpliendo los respectivos parámetros técnicos en almacenamiento y recolección de aceites lubricantes en los talleres y lubricadoras. Estas fichas de observación, se aplicaron a los 14 establecimientos que guardan relación con aceites lubricantes en la ciudad de Cariamanga. En el anexo E, se demuestra la constancia de haber realizado las fichas de observación en los talleres y lubricadoras.

3.3. Foda

La matriz FODA permite el reconocimiento y análisis de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, de la recolección y almacenamiento de los aceites lubricantes usados en la ciudad de Cariamanga.

f. RESULTADOS

1. Base de datos de talleres y lubricadoras existentes en la ciudad de Cariamanga

Mediante la información recopilada en el Municipio de la ciudad de Carimanga y el recorrido realizado en la misma, se desarrolló la siguiente base de datos de los talleres y lubricadoras existentes en la ciudad de Cariamanga en el año 2016.

Tabla 2. *Locales que se dedican al cambio de aceite en la ciudad de Cariamanga*

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	TIPO DE NEGOCIO	DIRECCIÓN
1	Sarango Calva Marco Antonio	Lavadora / Lubricadora	18 de Noviembre
2	Saquisili Alberca Cristian Fernando	Taller Eléctrico	18 de Noviembre
3	Lituama Abraham Yonni Noemí	Venta de Lubricante / Lavadora	24 de Mayo
4	Masa José.	Mecánica Automotriz	Avenida Loja
5	Bravo Pardo José Raúl	Mecánica	Agustín Villareal
6	Rolando Jiménez	Mecánica Automotriz	18 de Noviembre
7	Álvarez Cordero Sixto Marcelino	Vulcanizadora	Avenida Loja
8	Sarango Abad Eugenio	Mecánica Industrial	Centenario
9	Soto Cueva Riddean	Mecánica	Cimborio

	Arcángel		
10	Jiménez Cabrera Edilma Piedad	Automotriz Ordoñez	Gerónimo Carrión
11	Abrahán Cueva Clorinda Yuzabeth	Automotriz Efrén	Gerónimo Carrión
12	Merino Gaona Servio Tulio	Vulcanizadora	José A. Palacios
13	Torres Flores Elsa Florinda	Accesorios de Vehículos	José A. Palacios
14	Cuenca Valle Luis Poreirio	Mecánica Industrial	Sucre

Fuente: Autor

Realizado el análisis a la tabla, se observa que la mayoría de establecimientos se dedica a realizar trabajos automotrices, incluyendo cambio de aceites. Además se pudo constatar que todos tienen su permiso de funcionamiento, como lo indica la base de datos existente en el municipio de la ciudad de Cariamanga, pero es claro observar que a cada uno de ellos les falta una organización, distribución y una infraestructura adecuada que les permita trabajar como lo indican las normas correspondientes.

2. Tabulación de encuestas

Una vez que se han analizado los diferentes aspectos que componen el reciclaje de los aceites lubricantes usados se procedió a analizar los resultados obtenidos en las dos encuestas aplicadas tanto, a dueños de los talleres y lubricadoras de la ciudad de Cariamanga, así como a la ciudadanía en general de dicho lugar, el objetivo aquí es de cuantificar diferentes aspectos importantes para el presente trabajo de grado, los resultados obtenidos son los siguientes:

Pregunta 1**: Sírvase marcar con una X en la actividad que usted desempeña**

Tabla 3. *Actividad que desempeña.*

RESPUESTA	Frecuencia	(%)
Mecánica Automotriz	10	71,42
Lubricadora	4	28,58
No responde	0	0
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

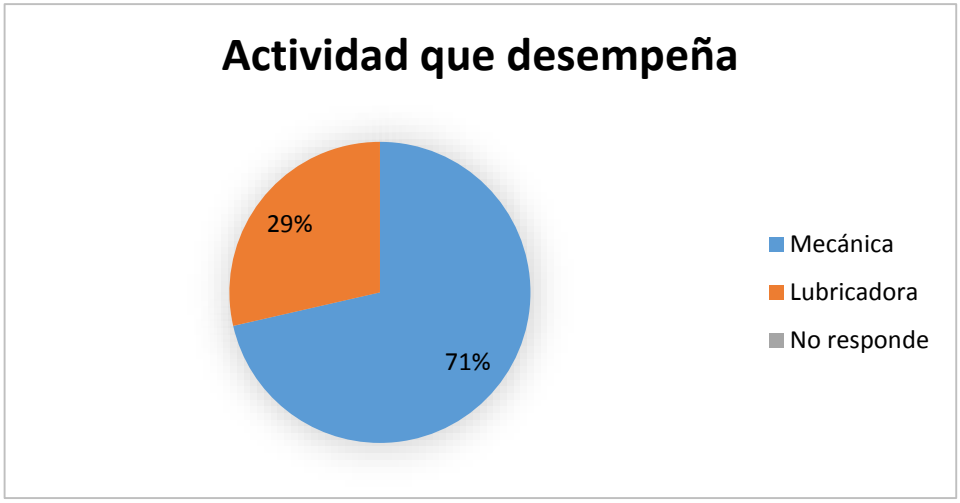


Figura 4. *Actividad que desempeña*

Fuente: Autor

Comentario: Como se puede observar en la figura 4, la mayoría de establecimientos se identifican con la designación de Mecánica Automotriz, esto representa el 71% del total de establecimientos registrados. Mientras el 29% de las empresas se designan a sí mismas como lubricadoras, cuya principal actividad comercial es el cambio de aceites de automotores.

Pregunta 2. **¿Ha escuchado usted hablar de la contaminación ambiental ocasionado por los aceites lubricantes usados?**

Tabla 4. *Contaminación Ambiental*

RESPUESTA	Frecuencia	(%)
Si	14	100
No	0	0
No responde	0	0
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

Figura 5. *Contaminación Ambiental*

Fuente: Autor

Comentario: De la figura 5, podemos concluir que en todos los establecimientos, es decir el 100%, conocen que los aceites lubricantes usados son contaminantes ambientales. Todos

los talleres y lubricadoras poseen diferentes formas de almacenamiento de los aceites lubricantes, con el fin de evitar la contaminación.

Pregunta 3. **¿Conoce usted, si existen normativas por parte de las autoridades pertinentes, para el uso posterior de los aceites lubricantes usados?**

Tabla 5. *Normativas Ambientales*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	3	21,42
No	11	78,58
No responde	0	0
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

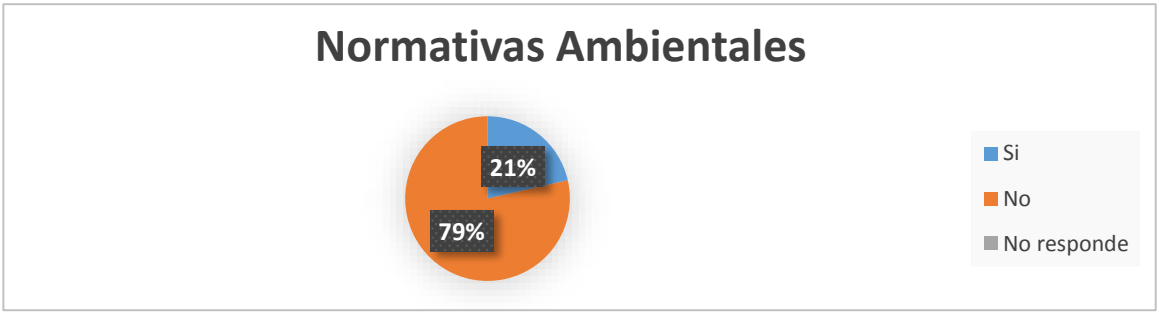


Figura 6. *Normativas Ambientales*

Fuente: Autor

Comentario: Es interesante ver que tan solo tres establecimientos, lo que representa el 21%, conoce o ha escuchado hablar de las normativas ambientales que rigen el desecho de los aceites automotores usados. Por lo tanto, el uso posterior de estos aceites no se está realizando de una forma adecuada, esto se ve reflejado con el 79% de los talleres y lubricadoras que desconocen las normativas.

Pregunta 3.a. **¿Cree que se está cumpliendo adecuadamente con las normas que se exigen para el cuidado del medio ambiente al momento de trabajar con aceites lubricantes usados?**

Tabla 6. *Cumplimiento adecuado.*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	0	0
No	3	100
No responde	0	0
TOTAL	**3**	**100**

Fuente: Autor

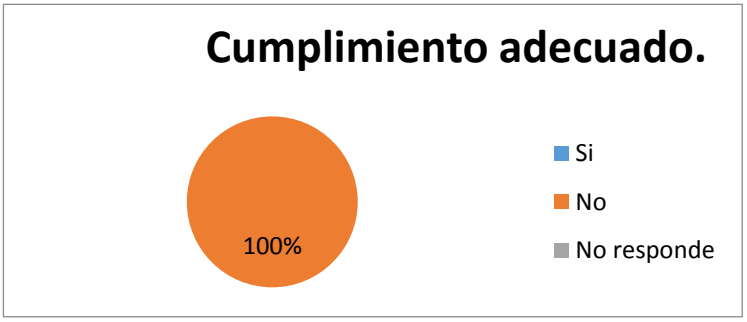


Figura 7. *Cumplimiento adecuado.*

Fuente: Autor

Comentario: De los 3 establecimientos que conocen las normativas (21,42%), todos afirman de acuerdo a este resultado que las normativas no se cumplen de una forma adecuada (100%). Por lo tanto existe la necesidad de algún tipo de capacitación, con el fin de concientizar a los propietarios sobre este problema.

Pregunta 3.b. **¿Cuál cree usted que es el casual principal para que no se cumplan adecuadamente las normas de cuidado ambiental en talleres automotrices y lubricadoras del cantón Calvas?**

Tabla 7. *Normas de cuidado ambiental.*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Falta de capacitación en temas ambientales	0	0
Falta de control por parte de las autoridades pertinentes	3	100
Falta del equipo apropiado	0	0
Desinterés	0	0
Costos	0	0
Otros	0	0
TOTAL	**3**	**100**

Fuente: Autor

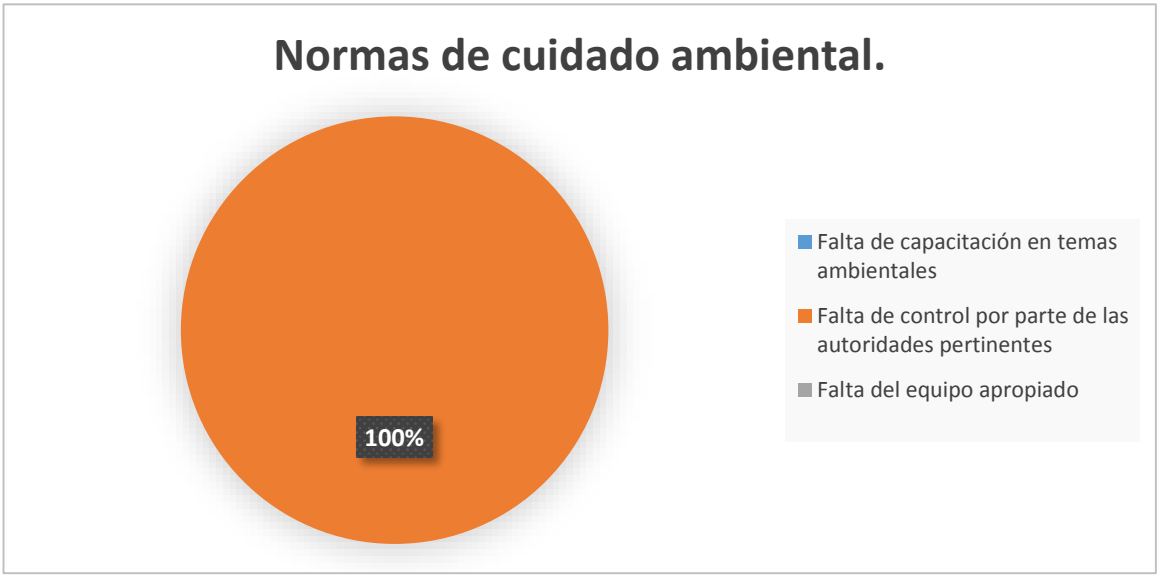


Figura 8. *Normas de cuidado ambiental.*

Fuente: Autor

Comentario: Los establecimientos que conocen las normativas (21,42%), nos dicen que la principal causa (100%) para que no se cumplan de forma adecuada las normativas, es la falta de control por parte de las autoridades pertinentes.

Pregunta 4. **En su taller y/o Lubricadora, la cantidad total de aceite lubricante por semana, que usted extrae de los vehículos es de**:

Tabla 8. *Cantidad de aceite lubricante extraído.*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
5 a 10 Galones p/s	10	77
11 a 20 Galones p/s	4	23
21 a 40 Galones p/s	0	0
41 a 60 Galones p/s	0	0
Otros	0	0
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

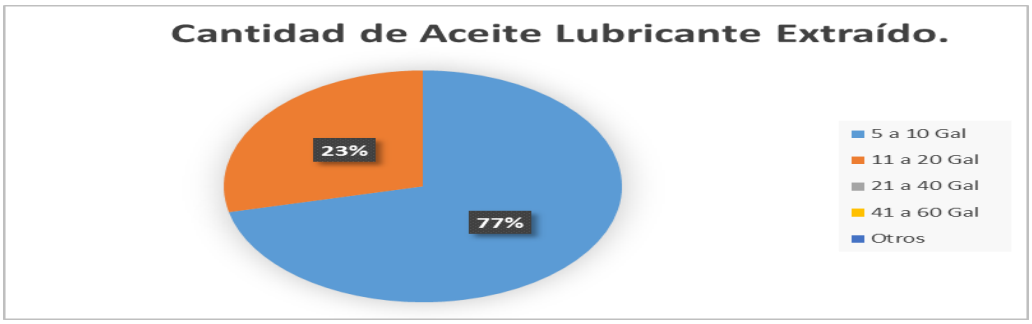


Figura 9. *Cantidad de aceite lubricante extraído.*

Fuente: Autor

Comentario: El 23% de talleres encuestados manifestaron tener una producción de 11 a 20 galones por semana. El 77% existe una marcada tendencia en la cantidad de galones que se producen en los talleres y lubricadoras, la gran mayoría de locales no supera los 10 galones por semana.

Pregunta 5. **¿Qué tipo de recipiente utiliza para el almacenamiento de los aceites lubricantes usados?**

Tabla 9. *Recipientes utilizados.*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Tanques metálicos	10	71,43
Recipientes plásticos	4	28,57
Recipientes normalizados y reglamentarios	0	0
Otros	0	0
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

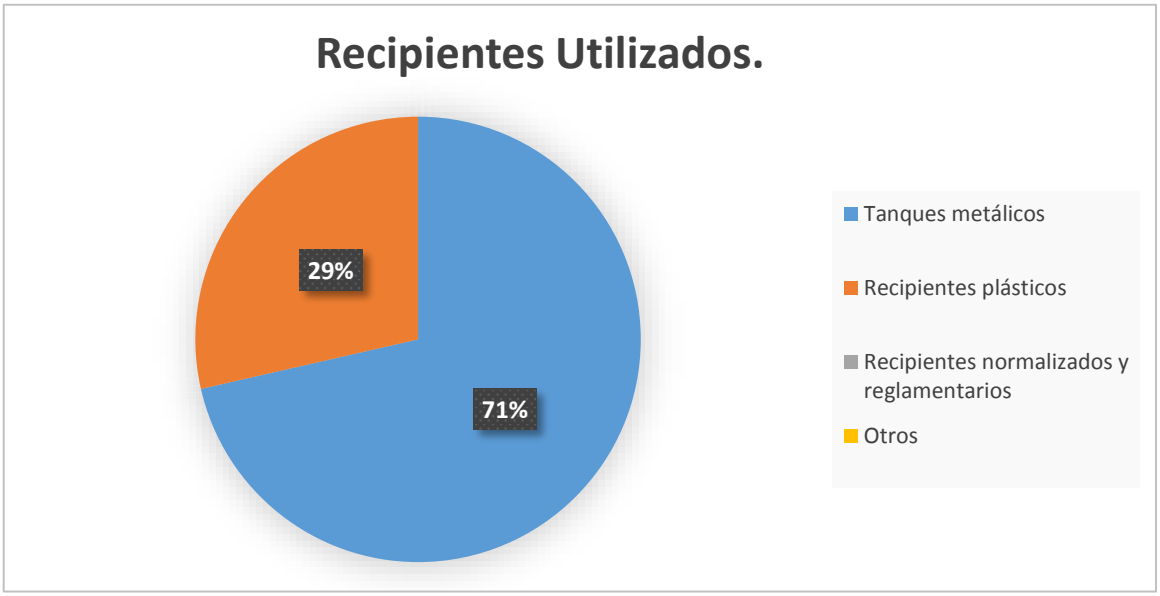


Figura 10. *Recipientes utilizados.*

Fuente: Autor

Comentario: Como se observar en la figura 8, el 71,43% de los locales, utilizan recipientes metálicos y el 28,57% recipientes plásticos, como se pudo conocer que, este tipo de recipientes poseen una mayor durabilidad y una mayor facilidad para su manipulación.

Pregunta 6. **¿Cuál es el tiempo aproximado, que usted tiene almacenado los aceites lubricantes usados antes de darle algún uso?**

Tabla 10. *Almacenamiento del aceite usado*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
1 mes	2	14,28
Entre 2 a 3 meses	2	14.28
Más de tres meses	10	71,44
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

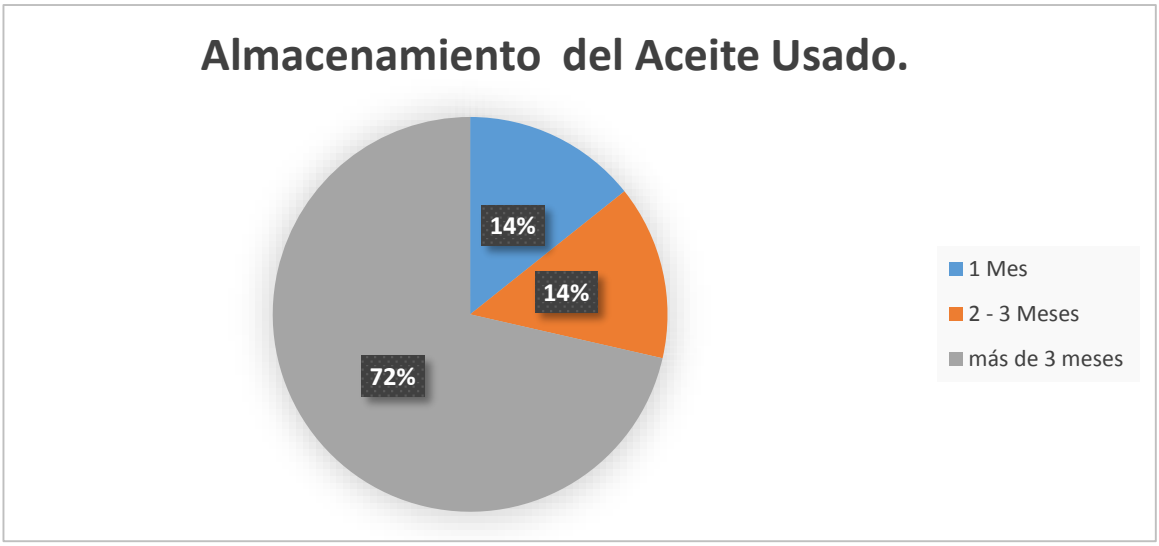


Figura 11. *Almacenamiento del aceite usado.*

Fuente: Autor

Comentario: El 71,42% de los talleres encuestados, indican que el tiempo de almacenamiento de los aceites lubricantes supera los tres meses, mientras que para los casos de tiempo de almacenamiento de un mes y de dos a tres meses, el porcentaje es del 14,28%. Esto depende de la capacidad de almacenamiento de cada uno de los contenedores ocupados, lo que significa que el aceite usado no puede ser reutilizado con facilidad.

Pregunta 7. **¿Cuenta con un lugar adecuado en su taller y/o lubricadora para la acumulación de aceites lubricantes usados?**

Tabla 11. *Adecuado lugar de almacenamiento*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	6	42,85
No	8	57,15
TOTAL|	**14**	**100**

Fuente: Autor

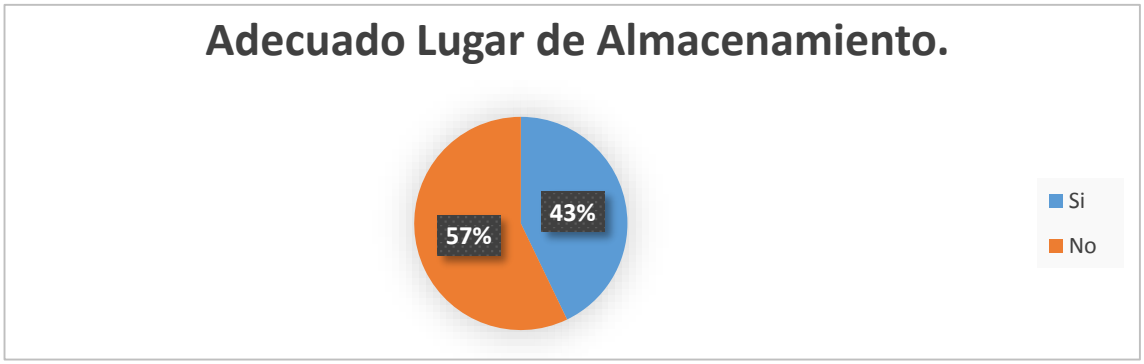


Figura 12. *Adecuado Lugar de Almacenamiento.*

Fuente: Autor

Comentario: Sobre si los diferentes locales poseen un adecuado lugar de almacenamiento el 42,85% manifiesta tener un adecuado lugar para su almacenamiento mientras el 57,15% manifiesta no tenerlo. En esta misma pregunta se realizó un apartado donde el encuestado puede manifestar el motivo por el cual no cuenta con un lugar adecuado de almacenamiento, mismo que se muestra a continuación.

Pregunta 7.a. **Motivo por el cual no cuenta con un lugar adecuado para el almacenamiento.**

Tabla 12. *No cuenta con un lugar adecuado*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Espacio reducido	5	62,5
Falta de recursos	2	25
Desinterés	1	12,5
Otros	0	0
TOTAL	**8**	**100**

Fuente: Autor

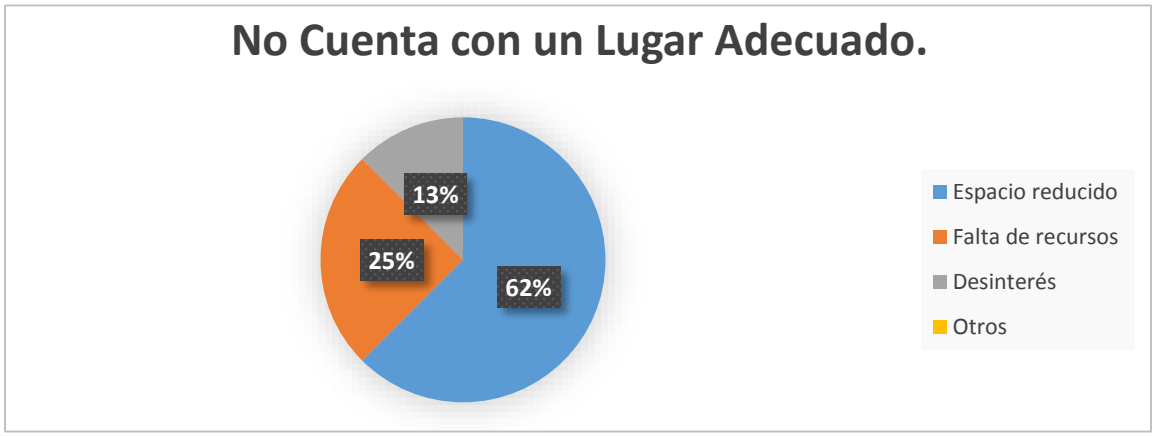


Figura 13. *No cuenta con un lugar adecuado.*

Fuente: Autor

Comentario: De los 8 encuestados que manifestaron no tener un lugar adecuado para el almacenamiento de lubricantes usados, el 62,5% manifestó que posee un espacio reducido impidiéndole disponer de un lugar para el almacenamiento, el 25% manifestó no poseer recursos suficientes para su implementación, mientras el 12,5% manifestó que es por falta de interés.

Pregunta 8. **¿Cuál es el uso posterior que usted les da a los filtros de aceites usados?**

Tabla 13. *Uso de los filtros de aceite usados*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Basura	4	28,57
Reciclaje	10	71,43
Otros	0	0
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

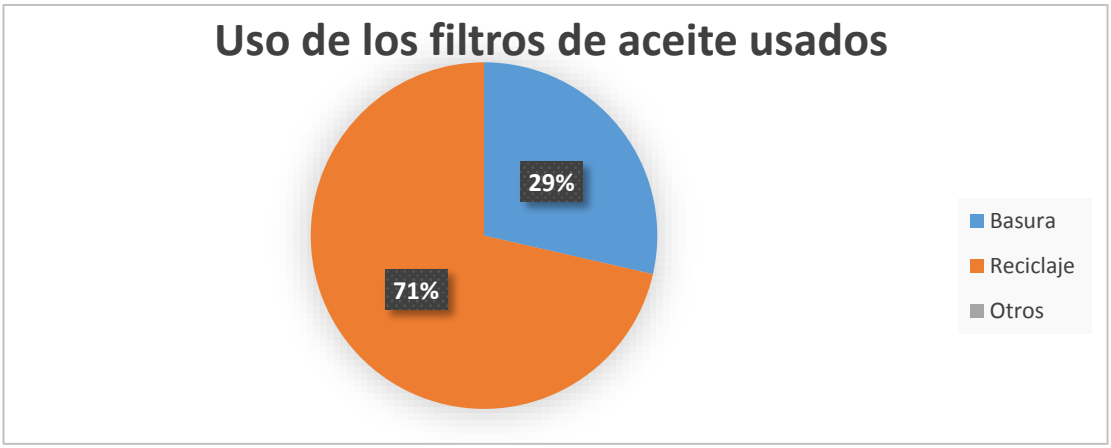


Figura 14. *Uso de los filtros de aceites usados*

Fuente: Autor

Comentario: De los propietarios de los talleres encuestados, el 71,43% de ellos indica que reciclan los filtros de aceite usados, mientras que el 28,57% manifiestan que estos filtros son depositados en la basura. De acuerdo con estos valores se puede deducir que la mayoría de locales se preocupan por el reciclaje de estos elementos aunque no se lo haga de una forma adecuada.

Pregunta 9**. ¿En el caso de los aceites lubricantes usados, cuál es el uso posterior que usted les da?**

Tabla 14. *Uso de los lubricantes usados*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Vender	14	100
Desechar al ambiente	0	0
Otros	0	0
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

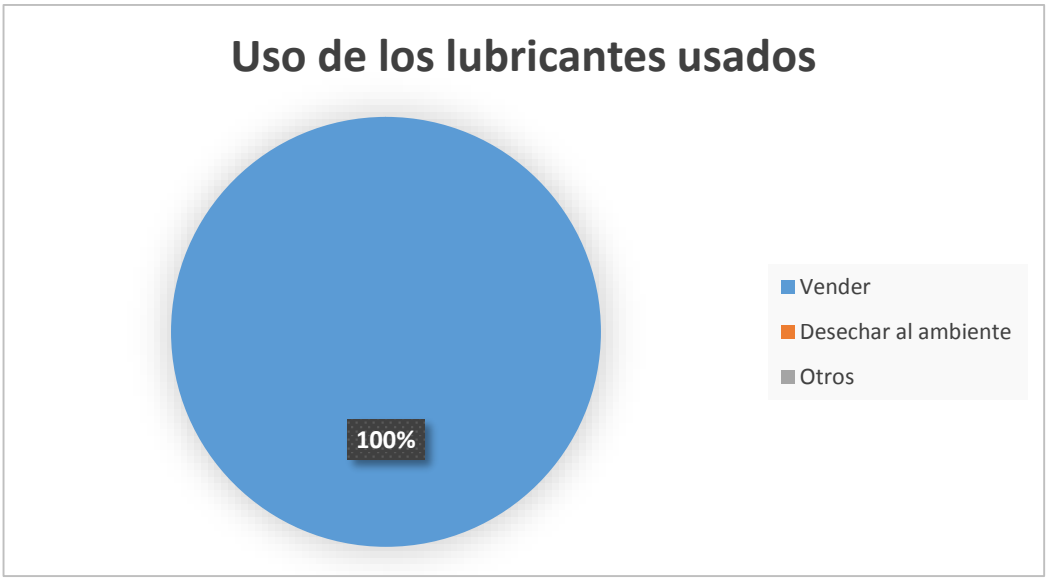


Figura 15. *Uso de los lubricantes usados*

Fuente: Autor

Comentario: De las personas encuestadas el 100% indicaron que venden el aceite usado, lo cual indica una mayor conciencia ambiental por parte de los dueños de las mecánicas y/o lubricadoras.

Pregunta 9.a. **Señale las entidades a quienes usted provee de aceites lubricantes usados**.

Tabla 15. *A quienes provee de lubricantes usados*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Empresa Ile	0	0
Decorteja	1	7,15
Fábrica de ladrillos	0	0
Personas de la comunidad	13	92,85
Otros	0	0
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

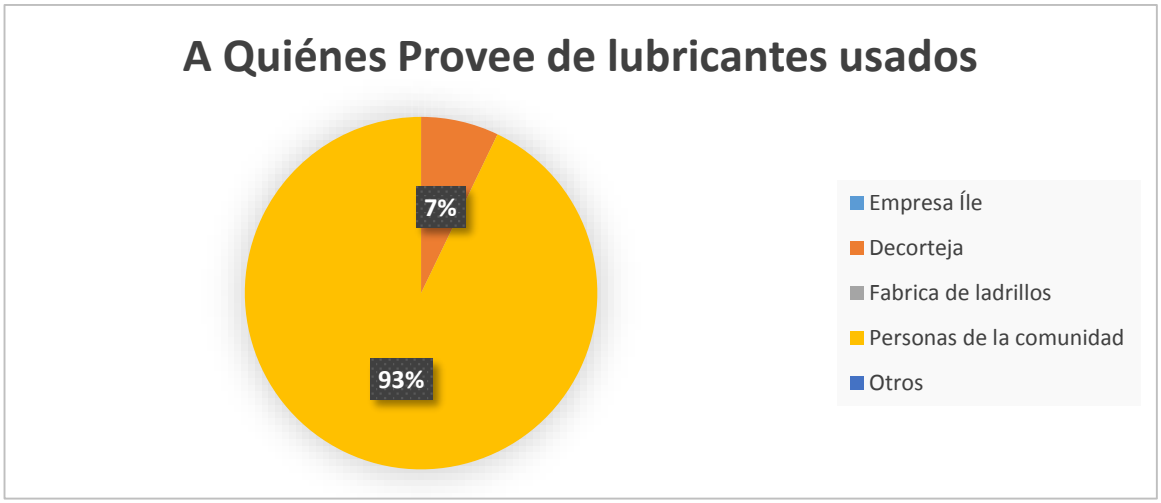


Figura 16. *A quienes provee de lubricantes usados*

Fuente: Autor

Comentario: Los principales compradores del aceite lubricante usado son las personas de la comunidad ya que representan el 92,85% de los compradores, por su parte la empresa Decorteja representa el 7,15% de los compradores.

Pregunta 9.b**. ¿Cuál es el valor que recibe por cada galón de aceites lubricantes usados?**

Tabla 16. *Valor del aceite lubricante usado*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
De 0,25 – 0,50 centavos por galón	14	100
De 0,5 – 1 dólar por galón	0	0
Más de 1 dólar	0	0
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

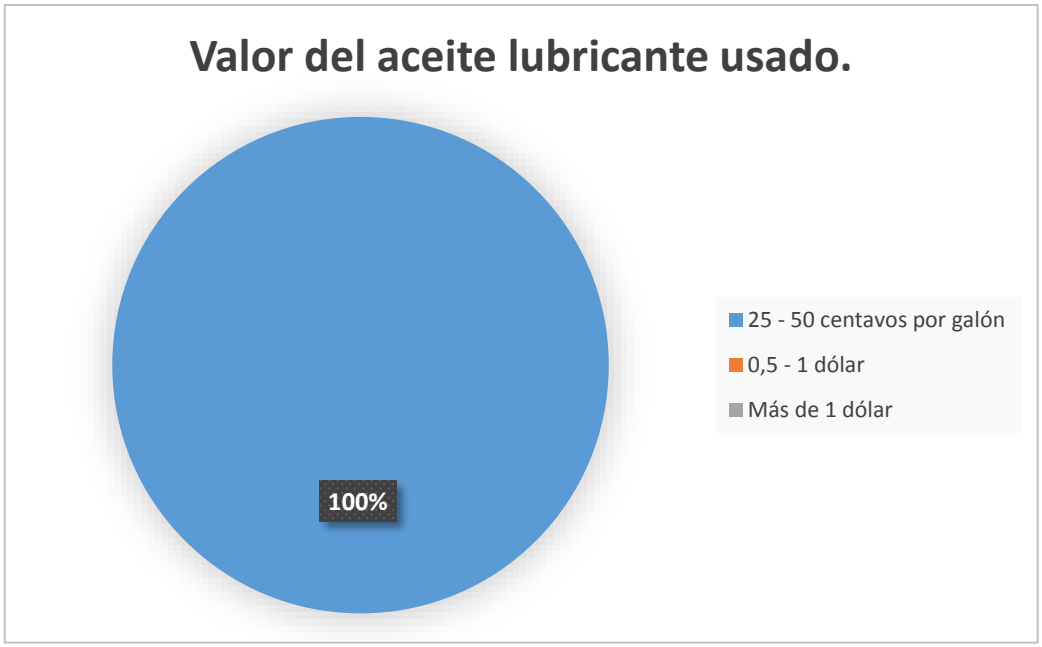


Figura 17. *Valor del aceite lubricante usado.*

Fuente: Autor

Comentario: El 100% de los encuestados indicaron que, el valor percibido por cada galón vendido de aceite lubricante usado esta entre los 0,25 y 0,50 centavos de dólar, precio que podría generar el desinterés de los dueños de las mecánicas y/o lubricadoras a continuar reciclando de manera correcta los aceites lubricantes usados.

Pregunta 10. **¿Conoce con qué fin las empresas, o personas adquieren los aceites lubricantes usados?**

Tabla 17. *Fin de aceites lubricantes usados*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	11	78,57
No	3	21,43
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

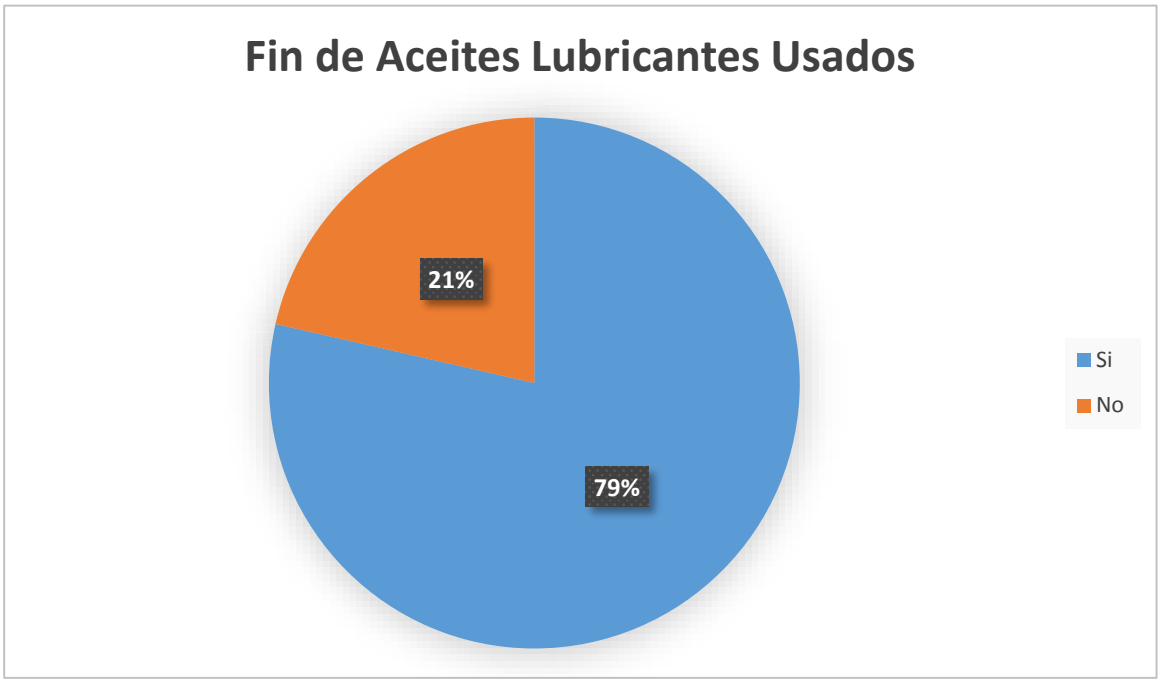


Figura 18. *Fin de aceites lubricantes usados.*

Fuente: Autor

Comentario: El 78,57% de los encuestados manifestaron que este aceite es utilizado en su mayoría para la lubricación de cadenas de las motosierras, mientras el 21,43% manifestó no tener conocimiento sobre el eso que le darían a los mismos.

Pregunta 11. **¿Conoce usted en que consiste el reciclaje de aceites lubricantes usados?**

Tabla 18. *Reciclaje de aceites lubricantes usados*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	10	71,43
No	4	28,57
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

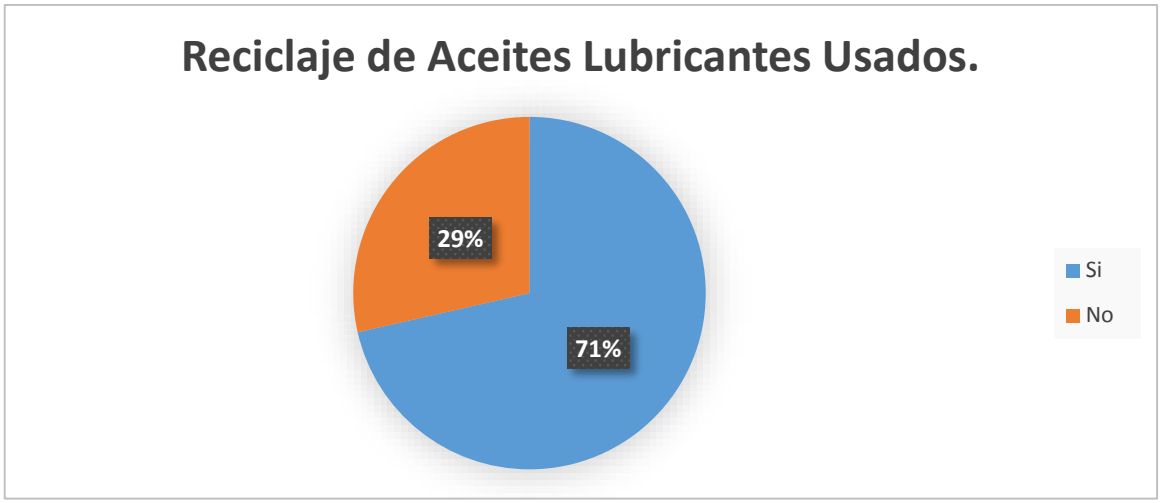


Figura 19. *Reciclaje de aceites lubricantes usado*

Fuente: Autor

Comentario: Los resultados indican que el 71,42% de los encuestados conocen sobre el reciclaje de aceites mientras que el 28,58% manifiestan desconocer en qué consiste este proceso.

Pregunta 11.a. **Indique que procedimientos existen para el reciclaje de este tipo de aceites.**

Tabla 19. *Reciclaje de aceites lubricantes usados*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Como combustible	2	20
Regeneración de los aceites lubricantes usados	8	80
Otros	0	0
TOTAL	**10**	**100**

Fuente: Autor

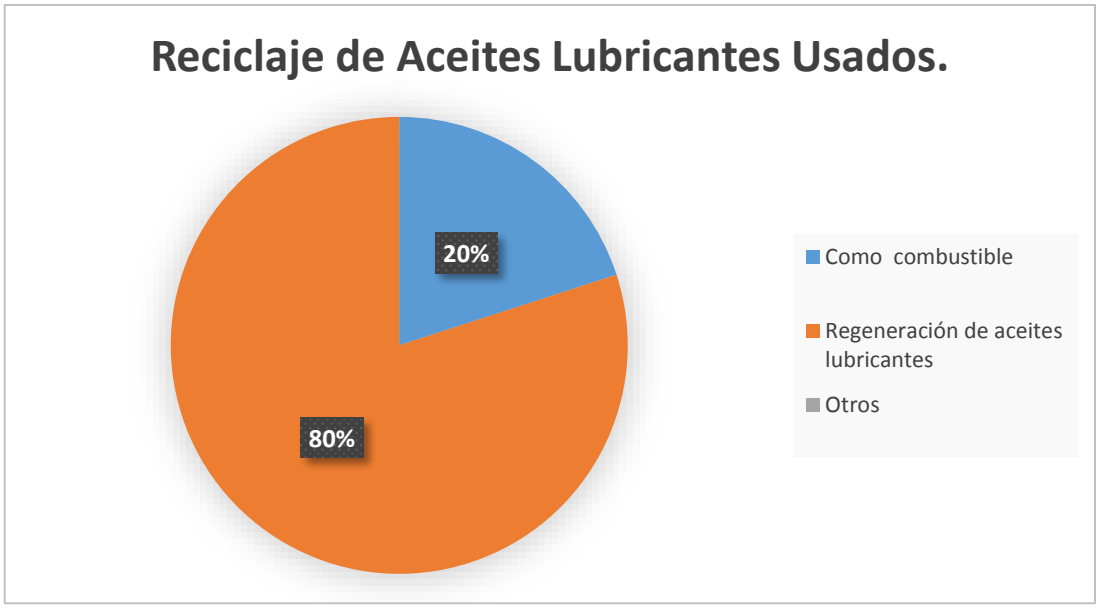


Figura 20. *Reciclaje de aceites lubricantes usados*

Fuente: Autor

Comentario: Del 80 % personas que manifestaron conocer en que consiste el reciclaje de aceites lubricantes, y el 20% indicaron que puede ser como combustible.

Pregunta 12. **¿Cree usted que es importante cuidar el medio ambiente reciclando adecuadamente los aceites lubricantes usados?**

Tabla 20. *Cuidar el medio ambiente*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	14	100
No	0	0
TOTAL	**14**	**100**

Fuente: Autor

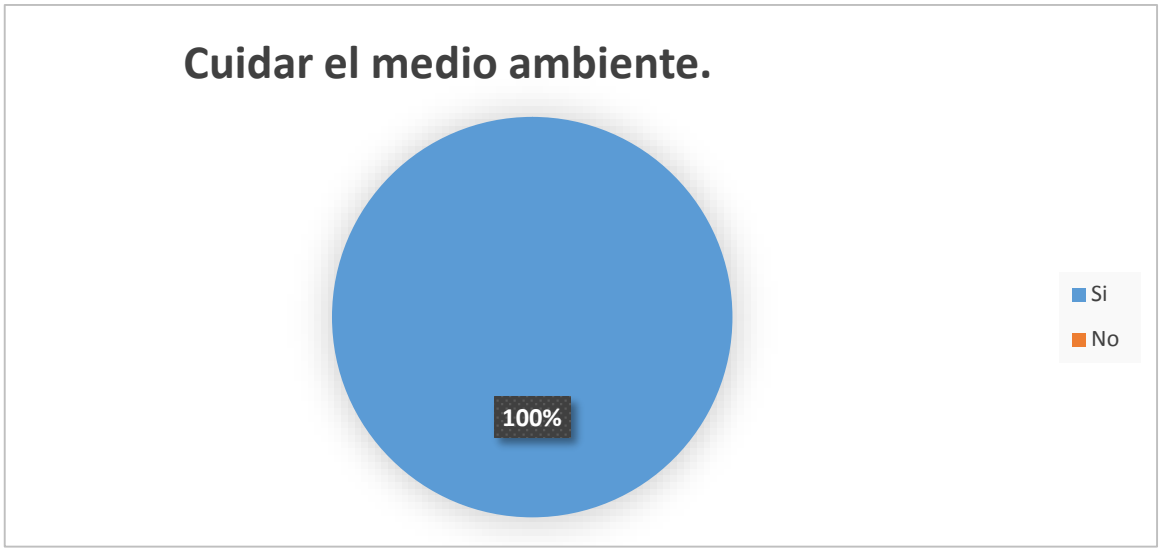


Figura 21. *Cuidar el medio ambiente*

Fuente: Autor

Comentario: Se obtuvo como resultado que el 100% de los encuestados manifiestan que es de importancia el cuidado del medio ambiente a través del reciclaje de los aceites lubricantes usados. Esto quiere decir que hay una consciencia social preocupada del medio ambiente.

Pregunta 13. **Está usted de acuerdo que se realice un plan para el reciclaje de aceites lubricantes usados**

Tabla 21. *Plan de reciclaje de aceites lubricantes usados*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	14	100
No	0	0
TOTAL	**14**	**100%**

Fuente: Autor

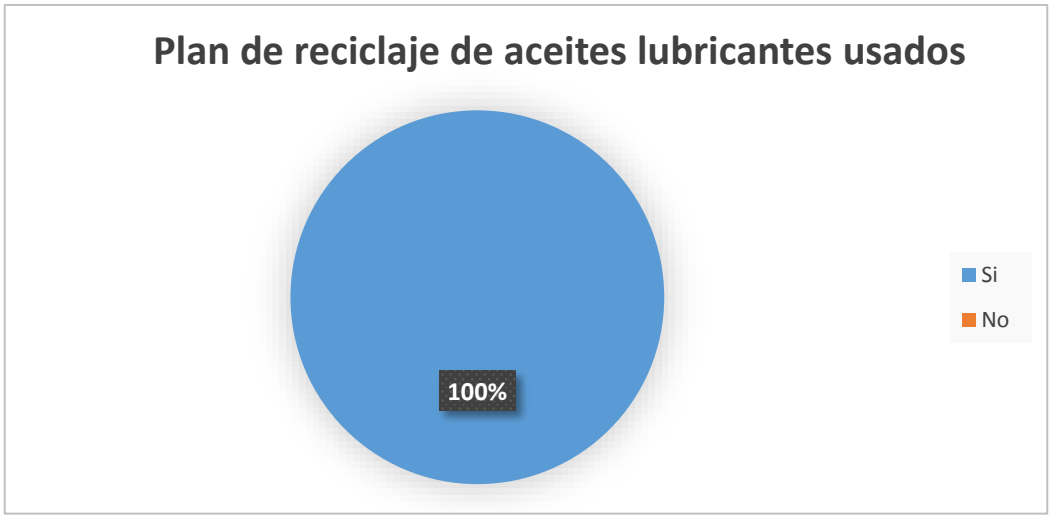


Figura 22. *Plan de reciclaje aceites lubricantes usados*

Fuente: Autor

Comentario: El 100% de los talleres y lubricadoras se muestran conformes con la realización de un plan para el reciclaje de los aceites lubricantes usados, lo que indica un predisposición a mejorar los sistemas de almacenamiento de los mismos.

3.2.1 Encuesta dirigida a la ciudadanía de la ciudad de Cariamanga con el objetivo de conocer la situación actual de los aceites lubricantes usados.

Pregunta 1. ¿**Posee usted un vehículo para uso personal?**

Tabla 22. *Posee un vehículo*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	58	87,5
No	8	12,5
TOTAL	**66**	**100%**

Fuente: Autor

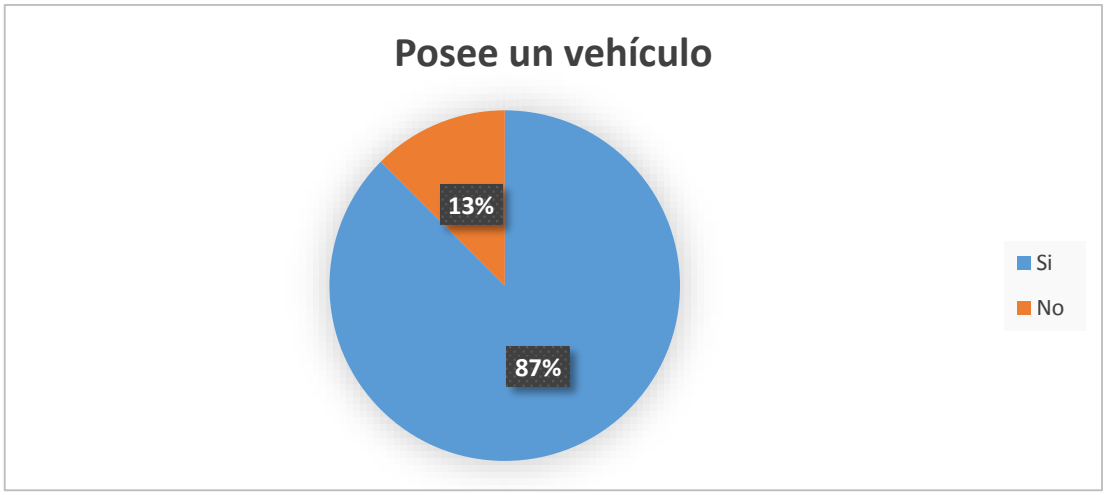


Figura 23. *Posee un Vehículo.*

Fuente: Autor

Comentario: Del total de personas encuestadas, el 87,5% indicaron que poseen un vehículo propio, esto manifiesta la capacidad adquisitiva que tiene la ciudadanía en la ciudad de Cariamanga. Por otro lado el 12,5% indicaron no poseer un vehículo.

Pregunta 2. **¿Qué tipo de vehículo es propietario?**

Tabla 23. *Tipo de vehículo que posee*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Auto	26	45,71
Camioneta	23	40,00
Bus	4	5,71
Camión	5	8,58
otro	0	0
TOTAL	**58**	**100**

Fuente: Autor

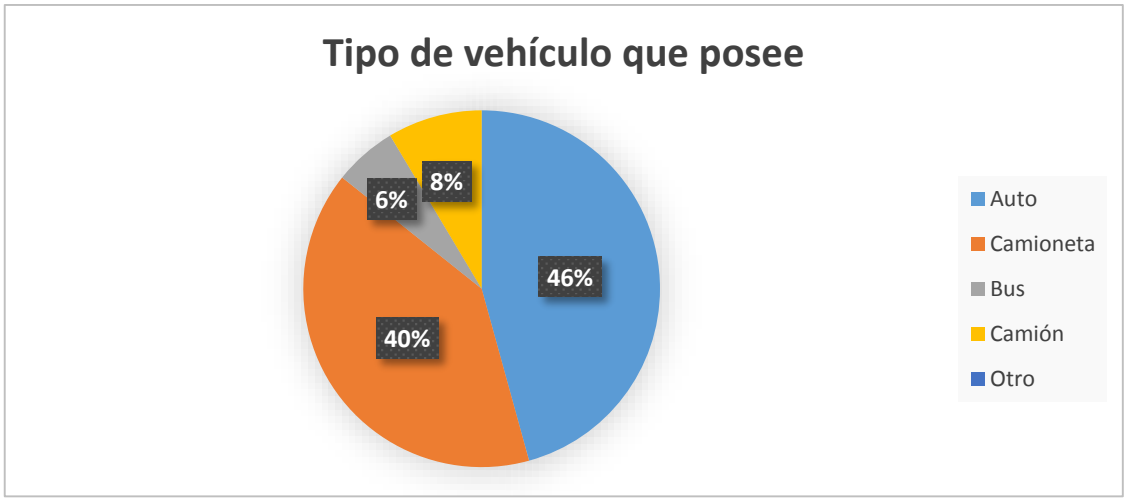


Figura 24. *Tipo de vehículo que posee*

Fuente: Autor

Comentario: De las personas que poseen vehículo (87,50%), el 45,71% ocupan automóviles seguidos por el 40% que ocupan camionetas, mientras que los porcentajes más bajos corresponden a buses o camiones con el 5 y 10% respectivamente, lo cual indica un mayor parque automotor de vehículos livianos. Al ser Cariamanga una ciudad que se dedica a la actividad agrícola no nos sorprende ver un alto porcentaje de camionetas.

Pregunta 3. **¿Dónde realiza el cambio de aceite de su vehículo?**

Tabla 24. *Lugar de cambio de aceites*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Lubricadoras	0	0
Talleres	58	100
Otro	0	0
TOTAL	**58**	**100%**

Fuente: Autor

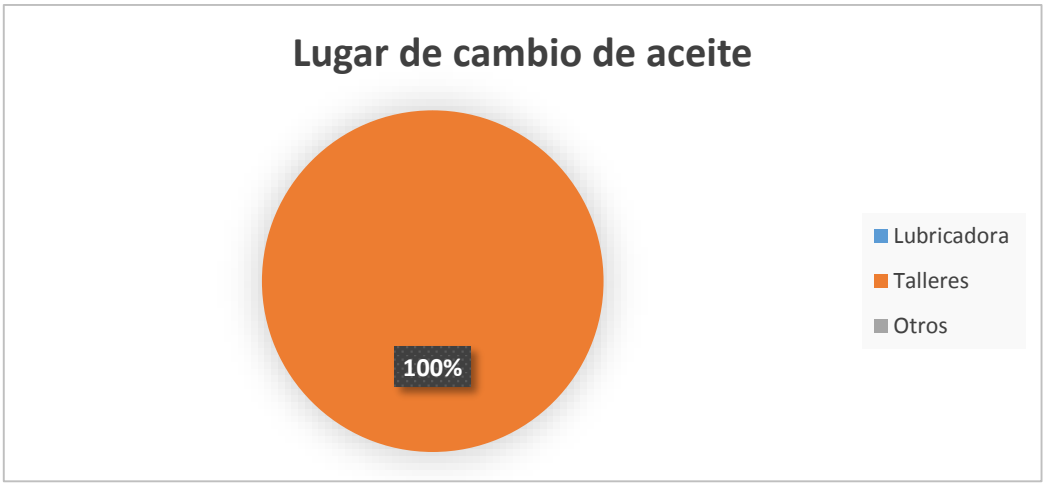


Figura 25. *Lugar donde realiza el cambio de aceite.*

Fuente: Autor

Comentario: Del 87,50% de personas que poseen vehículo, el 100% de estas manifestaron que realizan el cambio de aceites en los talleres de la localidad. Esto se debe a que la mayoría de locales existentes para el cambio de aceite son talleres y no lubricadoras.

Pregunta 4. ¿**Con que frecuencia realiza usted el cambio de aceite de su vehículo?**

Tabla 25. *Frecuencia en el cambio*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Cada mes	13	22,85
Entre 2 a 3 meses	45	77,15
Entre 3 a 6 meses	0	0
Nunca	0	0
Otros	0	0
TOTAL	**58**	**100**

Fuente: Autor

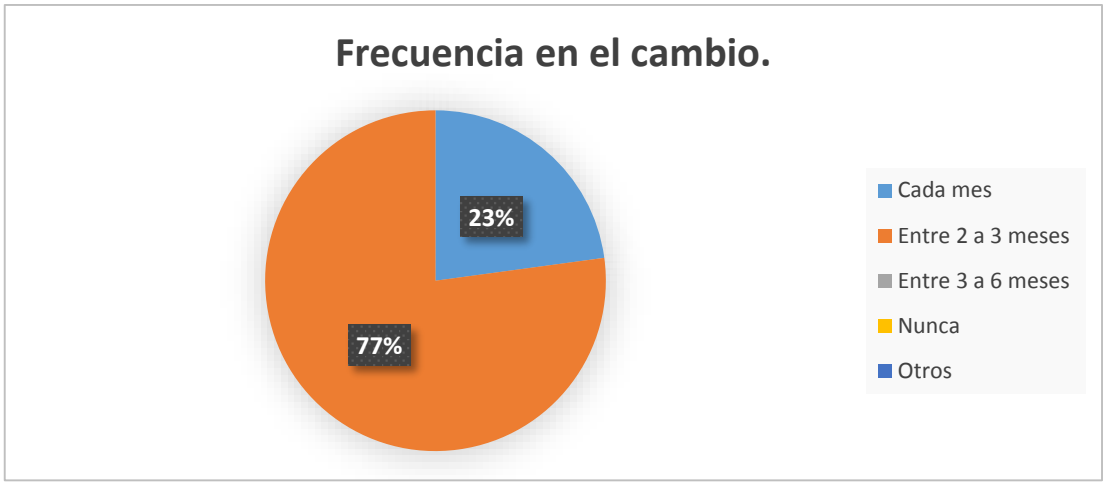


Figura 26. *Frecuencia en el cambio.*

Fuente: Autor

Comentario: En base a los resultados, se evidencia que la mayoría de propietarios de vehículos realizan el cambio de aceite lubricante entre 2 a 3 meses ya que representan el 77,15%, mientras el 22,85% lo realiza mensualmente. Esto nos da una idea del trabajo que realizan los vehículos.

Pregunta 5. **¿Tiene Conocimiento de a dónde va a parar el aceite lubricante usado de los vehículos?**

Tabla 26. *A dónde van los aceites lubricantes usados*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	23	35%
No	43	65%
TOTAL	**66**	**100%**

Fuente: Autor

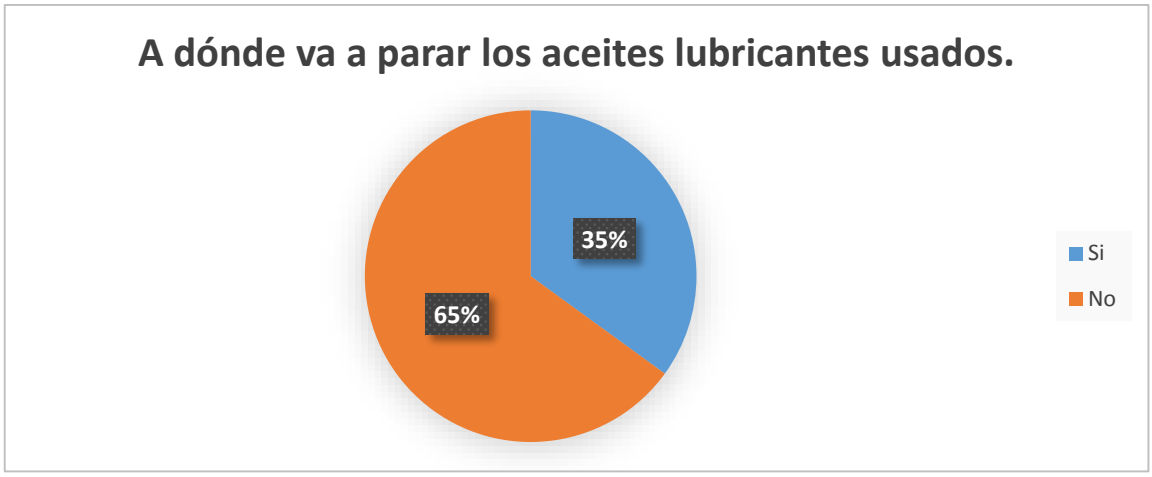


Figura 27. *¿A dónde va a parar los aceites lubricantes usados?*

Fuente: Autor

Comentario: El 65% de los encuestados manifiestan no conocer sobre el destino final de los lubricantes usados, mientras el 35% manifiesta si tener conocimiento.

Del 35% de ciudadanos que manifiestan conocer el destino del aceite lubricante usado, el 65% de las personas presenta un desinteres sobre el tema, el 22,5% manifiesta que son vendidos para ser usados en la motosierra y el 12,5% manifiestan que los aceites lubricantes son usados en las construcciones.

Pregunta 6. **¿Cree usted que los aceites usados producen una gran contaminación al medio ambiente?**

Tabla 27. *Conocimiento sobre la contaminación*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	66	100%
No	0	0%
TOTAL	**66**	**100%**

Fuente: Autor

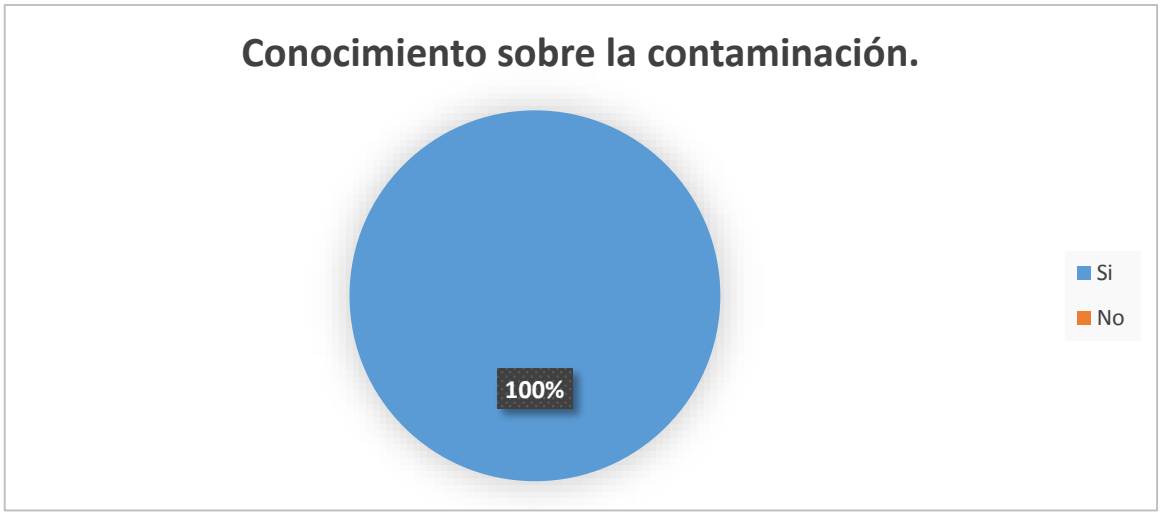


Figura 28. *Conocimiento sobre la contaminación.*

Fuente: Autor

Comentario: El 100% manifesto conocer que los aceites lubricantes causan problemas al ambiente, debido a su composición química. Por lo tanto se evidencia que existe algún tipo de información en la ciudadanía concerniente al efecto nocivo de los aceites lubricantes usados.

Pregunta 7. **¿Conoce usted si existen normativas para el uso posterior de los aceites lubricantes usados provenientes de lubricadoras y talleres?**

Tabla 28. *Conocimiento sobre la normativa*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	0	0%
No	66	100%
TOTAL	**66**	**100%**

Fuente: Autor

Figura 29. *Conocimiento sobre la normativa.*

Fuente: Autor

Comentario: El 100% de los encuestados indican no conocer la normativa existente para el uso de aceites lubricantes usados, así mismo en el mismo porcentaje indican que esto se debe a la falta de información de las autoridades pertinentes.

Pregunta 8. **¿Cree usted que las autoridades pertinentes están aplicando las normativas para uso posterior de los aceites lubricantes usados?**

Tabla 29. *Se aplican las normativas*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	0	0%
No	66	100%
TOTAL	**66**	**100%**

Fuente: Autor

Figura 30. *Se aplican las normativas.*

Fuente: Autor

Comentario: El 100% de los encuestados indican no conocer si las autoridades pertinentes están aplicando la normativa existente para el uso de aceites lubricantes usados, el mismo porcentaje indican no conocer sobre el tema es por desinterés. Esto nos indica que la preocupación de la ciudadanía es superficial.

Pregunta 9. ¿**Conoce en que consiste el proceso de reciclaje de aceites lubricantes usados?**

Tabla 30. *Conoce el proceso de reciclaje*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	0	0%
No	66	100%
TOTAL	**66**	**100%**

Fuente: Autor

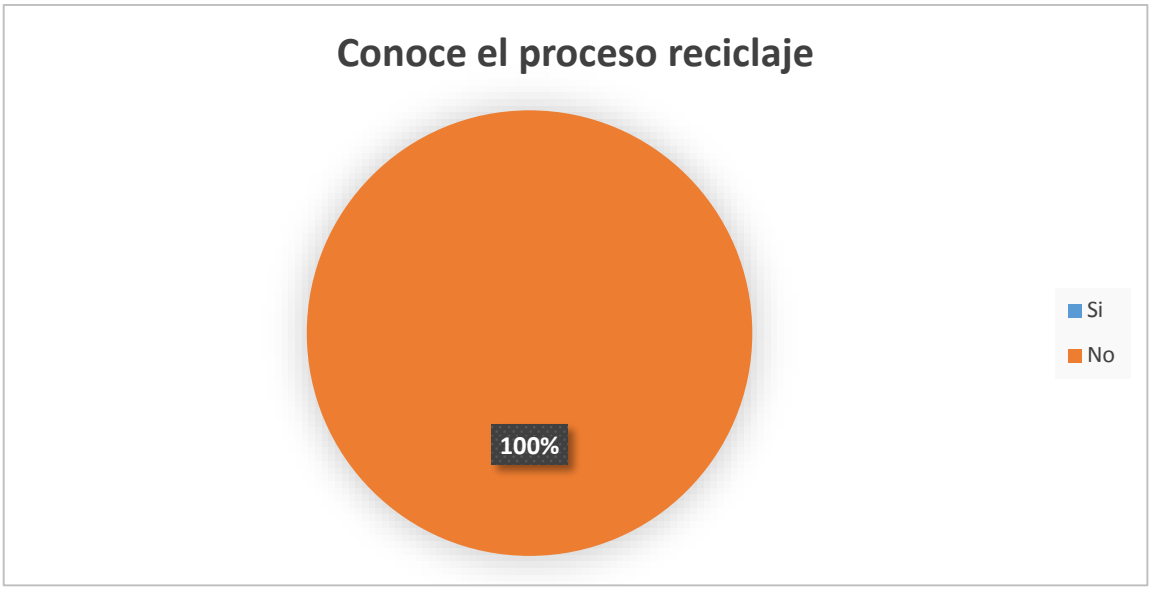


Figura 31. *Conoce el proceso reciclaje.*

Fuente: Autor

Comentario: El 100% de los encuestados indican no conocer cual es el proceso de reciclaje de los aceites lubricantes usados, debido a la falta de información. Nuevamente esto nos indica que la preocupación de la ciudadanía por el tema ambiental no es un tema de prioridad para ellos.

Pregunta 10. ¿**Cree usted que mediante la sensibilización en el reciclaje de aceites lubricantes usados se puede reducir los impactos ambientales?**

Tabla 31. *Sensibilización en el reciclaje*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	66	100%
No	0	0%
TOTAL	**66**	**100%**

Fuente: Autor

Figura 32. *Sensibilización en el reciclaje.*

Fuente: Autor

Comentario: El 100% de los encuestados indican que si se lograría reducir los impactos ambientales, el 57,5% de los encuestados consideran que reduce el impacto ambiental debido a que mejora el conocimiento del tema, el 35% considera que es porque permite un mejor uso del elemento y el 7,5% creen que será por el aumento en la concientización de las personas. Por lo tanto, a pesar de no conocer a profundidad del tema se evidencia que existe interés por mejorar el medio ambiente.

Pregunta 11. ¿**Está de acuerdo que se realice una propuesta de reciclaje de los aceites lubricantes usados para la ciudad de Cariamanga?**

Tabla 32. *Propuesta de reciclaje*

RESPUESTA	frecuencia	(%)
Si	66	100%
No	0	0%
TOTAL	**66**	**100%**

Fuente: Autor

Figura 33. *Propuesta de reciclaje.*

Fuente: Autor

Comentario: El 100% de los encuestados manifiestan estar de acuerdo en la realización de una propuesta para el reciclaje de los aceites lubricantes usados, con el fin de cuidar el medio ambiente. Nuevamente se puede observar la predisposición de la ciudadanía por mejorar el medio ambiente.

3. Análisis del cumplimiento de la normativa ambiental en el uso de aceites lubricantes en los talleres y lubricadoras de la ciudad de Cariamanga.

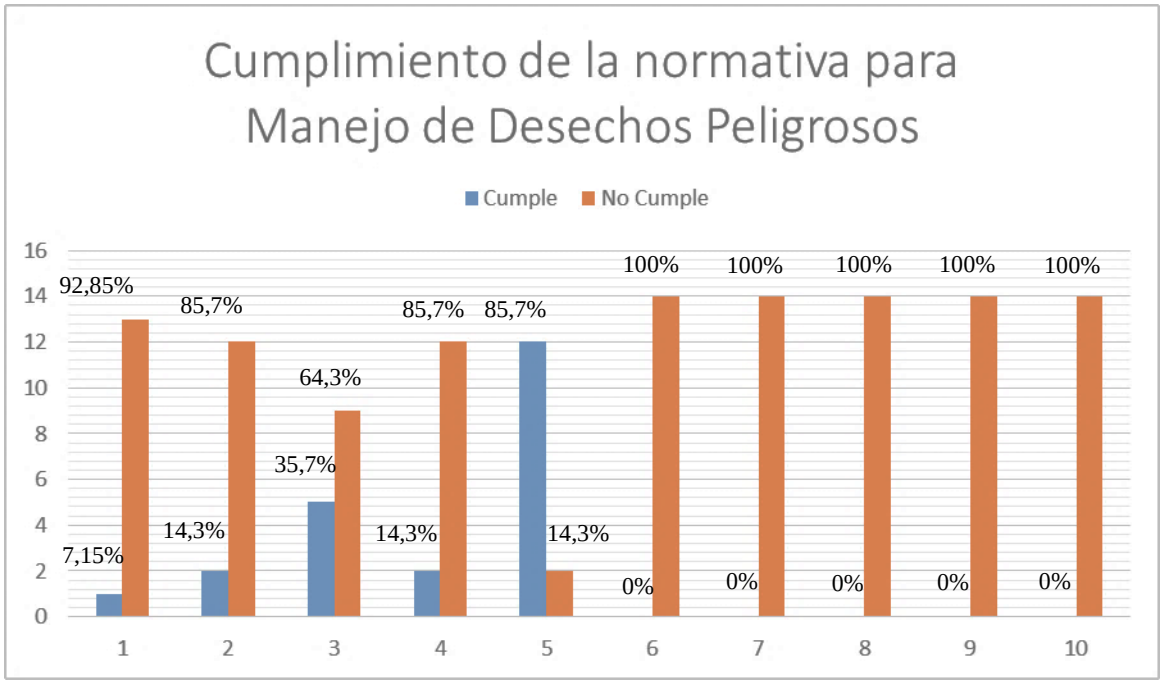


Figura 34.*Cumplimiento de la normativa.*

Fuente: Autor

Los ítems del uno al cuatro hacen referencia a los procedimientos y herramientas para extraer los aceites usados, mediante la información recopilada con las fichas se puede observar que, se cumplen en una mínima parte ya que en la mayoría de estos locales se emplea métodos empíricos y herramientas accesibles en el medio.

Por otro lado, en el ítem número cinco que se refiere a la cubierta, se tiene un cumplimiento muy aceptable ya que la mayoría de estos establecimientos cuentan con una cubierta o techo.

Finalmente, los ítems del 6-10, nos hacen referencia a el almacenamiento, transporte y uso de sustancias peligrosas, por lo que se puede observar que el 100% de los establecimientos, no cumplen con los requerimientos establecidos.

A continuación se muestran algunas fotografías en las cuales se demuestra el estado actual en el que se encuentran los talleres y lubricadoras de la ciudad de Cariamanga. Estas imágenes fueron tomadas como parte de la investigación realizada para este trabajo de grado.

Figura 35. *Recipientes para el almacenamiento de aceites*

Fuente: Autor

Los recipientes utilizados no cumplen con los estándares para residuos peligrosos. Estos son recipientes reciclados de otros contenedores.

Figura 36. *Pisos de Talleres y lubricadoras en la ciudad de Cariamanga*

Fuente: Autor

Los pisos son de cemento, sin embargo existen grietas por las cuales se puede filtrar el aceite usado hacia el suelo.

Figura 37. *Herramientas utilizadas en talleres mecánicos*

Fuente: Autor

El espacio físico de los talleres es amplio, este puede ser organizado para cumplir con las normativas vigentes.

g. DISCUSIÓN

1. Análisis respecto a estudios realizados en la ciudad de Loja

Dentro del análisis que se ha realizado para efectuar una propuesta del reciclaje de aceites lubricantes usados provenientes de talleres automotrices y lubricadoras existentes en la ciudad de Cariamanga en el año 2016, hemos tomado como referencia la investigación "Diseño de un plan de recolección y el re-refinamiento de los aceites lubricantes usados en la ciudad de Loja" el mismo que fue realizado en el año 2014. Observando el gran problema que ocasionan los aceites usados, donde podemos ver que este plan fue ejecutado en una gran porcentaje pero a su vez no se pudo obtener el resultado esperado por la falta de interés e inversión de autoridades y todos quienes están inmersos en este problema.

En la investigación realizada por (Torres, 2014). Se determinó que en la ciudad de Loja existen 57 establecimientos generadores de aceites lubricantes usados que generan 10 956 galones mensuales de dicho residuo. Lo cual quiere decir que cada establecimiento en promedio genera 192 galones cada mes, comparando este valor con la ciudad de Cariamanga en la cual se generan en promedio 40 galones mensuales por cada establecimiento vemos una marcada diferencia entre estas dos ciudades.

Una diferencia en los establecimientos de Loja y Cariamanga es que en la ciudad de Loja la mayoría de establecimientos se dedica únicamente al cambio de aceite, mientras que en la ciudad de Cariamanga, los establecimientos son en su mayoría mixtos, es decir, se dedican tanto a la reparación mecánica como a el cambio de aceite. Observando que en la ciudad de Cariamanga la mayoría de establecimiento se dedican a realizar trabajos mixtos, y que los espacios de trabajo son reducidos puede ser un factor que incremente el impacto ambiental si no se toma medidas urgentes por parte de las autoridades pertinentes.

Una similitud entre las ciudades de Loja y Cariamanga es que las personas inmersas en esta actividad sostienen una actitud positiva para acoger y cumplir disposiciones para el manejo de estos residuos, lo cual es algo muy rescatable y que esperamos sea una constante en toda la provincia de Loja.

2. Análisis respecto a estudios realizados en la ciudad de Cuenca

En la ciudad de Cuenca se cuenta con un plan de recolección de aceite implementado por la empresa pública ETAPA. Dentro de la cual los propietarios, representantes, gerentes, entre otros, de los locales generadores de aceite mineral usado, suscriben un acuerdo con la empresa ETAPA EP, denominado CARTA COMPROMISO, en donde se obligan a entregar todo el aceite generado por sus diversas actividades, almacenar el mismo en condiciones adecuadas y renovar este compromiso con ETAPA EP cada año. Este documento es requisito para la obtención del permiso de funcionamiento, y a la vez sirve para la actualización de información en la base de datos del Programa. (ETAPA EP, 2016).

Analizando la realidad que vive la ciudad de Cuenca con la ejecución de un plan de recolección, podemos observar que es clara la preocupación de las autoridades frente a esta realidad, con la implementación de la empresa pública ETAPA, y su continuo seguimiento a este proceso. Observándose todo lo contrario en la ciudad de Cariamanga lo cual con las encuestas aplicadas a la ciudadanía, se ha obtenido una opinión de que 100% de las autoridades pertinentes no están aplicando las normativas para uso posterior de los aceites lubricantes usados.

En la ciudad de Cuenca podemos observar que cuenta con un monitoreo y actualización anual, de los datos de los generadores convirtiéndolos en un requisito indispensable para la autorización del nuevo permiso de funcionamiento, y esto lo convierte en un compromiso de

cada uno de mejor el trabajo y la acción ocasionada por los aceites lubricantes usados. En cambio en la ciudad de Cariamanga se nota una total indiferencia de las autoridades frente a este problema ya que en las encuestas aplicadas a dueños de talleres y lubricadoras un 78,58% no conocen si existen normativas por parte de las autoridades pertinentes, para el uso posterior de los aceites lubricantes usados. Y a la vez es fácil darse cuenta que cada taller y lubricadora realizan el proceso de recolección de una forma empírica ocasionando un problema al medio ambiente.

Es así que tomando este claro ejemplo de la ciudad de Cuenca en la aplicación de un plan de recolección podemos apoyarnos en sus experiencias para obtener éxito en la ciudad de Cariamanga con un trabajo en conjunto entre autoridades, dueños de talleres, lubricadoras y ciudadanía acogiendo la responsabilidad y sensibilidad en la disminución de este problema ambiental ocasionado por los aceites lubricantes usados.

Es así que, en vista de estas acciones ocurridas en otros lugares cercanos a nuestra realidad, nos permitimos realizar una propuesta que incluya a todos los ente participantes de este problema para lo cual hemos iniciado con la sensibilización de la comunidad dueños de talleres y autoridades para que así cada uno de ellos tomo responsabilidad y conciencia de lo que están ocasionando, al no darles el trato adecuado a los aceites usados. Una vez que se logre eso la ejecución de este paso será más fácil la aplicación y ejecución de una propuesta ya que cada uno de los participantes estarán motivados para realizar esta actividad que consiste en un trabajo en conjunto de todos los entes para llegar a un objetivo común que es reciclar los aceites usados para disminuir su impacto al medio ambiente.

Cada ciudad tiene la potestad de realizar una Ordenanza Municipal si así lo requiere para el cuidado del medio ambiente y la salud de sus ciudadanos. Cabe mencionar que el Ministerio del Ambiente se encuentra en el proceso de realizar una ley la cual regule y tenga estándares

mínimos para la recolección, almacenamiento, manejo y la disposición final de estos residuos peligrosos.

3. Análisis Foda

Para evidenciar la situación actual del manejo y uso de los aceites lubricantes usados en la ciudad de Cariamanga, hemos planteado un FODA donde se puede analizar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas las mismas que se han podido obtener en el transcurso de esta investigación observando y analizando la realidad ocasionada por los aceites lubricantes usados.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
-Mecánicas y lubricadoras realizan la recolección y almacenamiento de aceites lubricantes. -Los talleres y lubricadoras son empresas pequeñas y familiares donde se facilita la toma de decisiones. -Predisposición de la ciudadanía en la participación en temas ambientales y reciclaje. -Predisposición por parte de los dueños para ajustarse a la normativa existente. -Baja competitividad entre talleres que	-Exportación debido a la ubicación Geográfica. -Apoyo por parte del estado en la implementación de tecnologías limpias y para mejoras en infraestructura. -Inestabilidad del precio del petróleo. -Existe una gran demanda de los aceites lubricantes usados. -La información de las normativas sobre el manejo de aceites lubricantes usados es accesible para todo público.

facilita su asociación.	-Existencia de espacios públicos para proyectos que tengan que ver con el cuidado del medio ambiente.
DEBILIDADES	**AMENAZAS**
-Las mecánicas y lubricadoras no cuentan con un plan de gestión integral de manejo de aceites lubricantes usados. -Falta de interés de las autoridades y ciudadanía por el tema ambiental. -La mayoría de mecánicas y lubricadoras desconocen la normativa existente y ordenanzas municipales para el tratamiento de aceites lubricantes, poseen un conocimiento empírico. -Falta de presupuesto para la adopción de correctivos dentro de los locales. -Infraestructura inadecuada en los talleres y lubricadoras.	-Crisis que se está viviendo hoy en día en el país. -Poca cultura en ámbitos de reciclaje

CUADRO DE ESTRATEGIAS		
SEG ÚN LAS:	**FORTALEZAS**	**DEBILIDADES**
OPORTUNIDADES	-Realizar cursos de capacitación a los dueños de los talleres y lubricadoras sobre el manejo de aceites lubricantes usados, materiales peligrosos y la auto gestión a realizar, para obtener créditos en temas de emprendimiento y cuidado del medio ambiente que brinda el Gobierno Nacional -Proponer un plan de reciclaje de aceites lubricantes usados, donde intervengan autoridades, talleres y lubricadoras. -Socialización mediante hojas volantes sobre usos alternativos que se les dan a los aceites lubricantes usados como por ejemplo: lubricación de cadenas de motosierras.	-Realizar campañas de concientización radiales y por medio escrito para infundir los riesgos que producen los aceites lubricantes usados. -Proponer la creación de una ordenanza municipal, basándose en la normativa ambiental del país, que permita a las autoridades un marco legal para la emisión de permisos de funcionamiento y en caso de incumplimiento de la misma, emitir sanciones y multas. -Implementar una metodología (hoja de parámetros) adecuada de revisión y verificación de todos los aspectos contemplados en la ordenanza. -Realizar controles continuos a los talleres y lubricadoras para comprobar el manejo aceites usados.

AMENAZAS	-Establecer un precio fijo del valor del producto reciclado, de tal manera que todos los actores cuenten con las mismas reglas. -Fomentar el trabajo organizado entre los diferentes talleres y lubricadoras para compartir las experiencias del manejo de aceites lubricantes usados y su reciclaje.	-Buscar alianzas público privadas, en las cuales el gobierno cantonal pueda emprender un proyecto que permita la utilización del aceite reciclado que se genera en su cantón.

Analizando las estrategias del cuadro anterior se ha hecho énfasis en realizar una propuesta para el reciclaje de aceites lubricantes usados provenientes de talleres automotrices y lubricadoras existentes en la ciudad de Cariamanga para el año 2016, donde los detalles se los mencionara a continuación.

4. Propuesta para el reciclaje de aceites lubricantes usados provenientes de talleres y lubricadoras automotrices existentes en la ciudad de Cariamanga en el año 2016.

El fin de esta propuesta es dar a conocer a las autoridades y población en general del cantón Calvas, la problemática ocasionada por la generación de los aceites lubricantes usados y su procedimiento para el reciclaje, con la finalidad de generar una conciencia y acción de manejo de aceites usados y por ende mejorar la calidad de vida de cada uno de ellos. Paro lo que, nos hemos ayudado de la información recopilada en las encuestas aplicadas a la ciudadanía de la ciudad de Cariamanga y a dueños de talleres.

4.1 Objetivos

- Brindar información y concientizar a la población de la ciudad de Cariamanga acerca de la situación actual de los aceites lubricantes usados, y su posible factibilidad para el reciclaje con el fin de tener una solución rápida y eficiente frente a la realidad vivida.

- Identificar los parámetros principales que deben cumplir los talleres y lubricadoras automotrices estipuladas en la normativa ambiental correspondiente.

- Sugerir una metodología adecuada para el manejo y reciclaje de los aceites lubricantes usados y a la vez se convierta en una solución viable para el reciclaje de los aceites lubricantes generados en los talleres y lubricadoras de la ciudad de Cariamanga.

4.2 Plan de ejecución

El desarrollo de esta propuesta esta en tres factores importantes, con la finalidad de cumplir de una forma eficaz con los objetivos planteados. Es así que, como factor número uno tenemos: concientización; donde involucramos a la ciudadanía en general y al personal que maneja aceites lubricantes , con el fin de concientizar a estos, sobre los peligros y el impacto ambiental que generan estas sustancias. El punto número dos abarca los procedimientos para el mejoramiento de recolección y almacenamiento en talleres y lubricadoras. Finalmente como punto número tres, tendremos la especificación de un proceso de reciclaje, el mismo que será el más aplicable por las características del lugar.

4.2.1 Concientización

Con respecto a la concientización, se plantea realizar varias actividades clasificadas en temas de: responsabilidad ambiental y capacitación técnica, las mismas que se detallan a continuación.

4.2.1.1 Responsabilidad Ambiental

Se debe implementar iniciativas para promover la responsabilidad ambiental, con el fin de profundizar el interés público en la conservación del medio ambiente. En las encuestas realizadas se pudo observar un gran interés de la comunidad por la conservación del medio ambiente, sin embargo, este interés es solo superficial. Se debe capacitar e informar al público en general sobre los métodos para la recolección de aceites lubricantes usados y desarrollar las siguientes estrategias:

- Realizar campañas de concientización, radiales como puede ser en la emisora radial 104.5 radio Cariamanga y por medio escrito con ayuda de hojas volantes repartidas en el parque central del lugar, para infundir los riesgos que producen los aceites lubricantes usados.

- Buscar alianzas público privadas, en las cuales el gobierno cantonal pueda emprender un proyecto, que permita la utilización del aceite reciclado que se genera en su cantón.

4.2.1.2 Capacitación técnica

Como segunda acción se realizaran las siguientes estrategias, que ayudarán a dueños y trabajadores de talleres mecánicos y lubricadoras, a realizar sus actividades de una forma más técnica y organizada. Para ello se sugiere realizar lo siguiente:

- Realizar cursos de capacitación en temas de: manejo de aceites lubricantes usados y materiales peligrosos como se establece en las normas correspondientes. Ésta capacitación se la realizará en horarios nocturnos con la finalidad de tener la participación de todo el personal que labora en los talleres y lubricadoras.

- Capacitar a los dueños de talleres sobre la auto-gestión a realizar, para obtener créditos en temas de emprendimiento y cuidado del medio ambiente que brinda el Gobierno Nacional.

Durante el transcurso de esta investigación se ha podido observar que en la mayoría de talleres y lubricadoras se están aplicando métodos empíricos, ya que desconocen la existencia de normativas y acuerdos. Además las autoridades no realizan ninguna acción que permita mejorar esta realidad, es así que el factor de capacitación ejerce un papel fundamental dentro

del desarrollo de esta propuesta. Con esta capacitación, el almacenamiento y recolección de aceites lubricantes usados se realizará de una forma rápida, sana, reglamentaria y además permite cuidar el medio ambiente y mejorar la forma de trabajo.

Los temas de capacitación que se han tomado a consideración, son los más factibles para aplicar en el medio y mejorar la actividad de los dueños de talleres y lubricadoras frente a este problema de desconocimiento y práctica empírica en este proceso, ya que en el **REGISTRO OFICIAL N° 856**, el aceite usado es catalogado como sustancia peligrosa. Por lo tanto las normativas: NTE INEN 2266 del año 2013 y la norma ISO 14000, son la base para iniciar la capacitación. Los temas que se tratan en estas normas son los siguientes:

- Proceso de recolección y almacenamiento de sustancias peligrosas
- Requerimientos del transportista.
- Requerimientos del transporte.
- Centros de acopio
- Transportación de sustancias peligrosas.

4.2.2 Procedimientos para el mejoramiento de recolección y almacenamiento en talleres y lubricadoras

Las autoridades tienen un rol muy importante en el desempeño de esta propuesta ya que ellos tendrían la responsabilidad de organizar y a la vez realizar el marco legal que permita monitorear de una forma continua a los diferentes talleres y lubricadoras de la ciudad de Cariamanga, para ello se recomienda realizar las siguientes acciones:

- Proponer la creación de una ordenanza municipal, basándose en la normativa ambiental del país, que permita a las autoridades un marco legal para la emisión de permisos de funcionamiento y en caso de incumplimiento de la misma, emitir sanciones y multas.

- Realizar controles continuos a los talleres y lubricadoras para comprobar el manejo aceites usados.(2 veces al mes en forma aleatoria)

- Buscar alianzas público privadas, en las cuales el gobierno cantonal pueda emprender un proyecto que permita la utilización del aceite reciclado que se genera en su cantón.

- Implementar una metodología (hoja de parámetros) adecuada de revisión y verificación de todos los aspectos contemplados en la ordenanza.

4.2.3 Proceso de Reciclaje

Para el reciclaje del aceite se cuenta con varias posibilidades las mismas que se analizaron en la revisión de literatura. Desde el punto de vista medio ambiental y de la situación actual en la ciudad de Cariamanga, la solución más óptima, es la de realizar un pre-tratamiento y limpieza del aceite usado, mediante la aplicación de fuerza centrífuga. Para realizar este proceso se utiliza un Kit especializado, la ventaja que presenta este Kit es que, se lo puede implementar sobre los propios tanques de almacenamiento de aceite. Por tal razón los propios talleres y lubricadoras se encargarían de realizar este proceso y de esta forma brindar este servicio de filtrado y limpieza.

Fig. 38 *Kit de filtrado y limpieza*

Fuente: (GREENBULL, 2016)

El Kit completo de centrifugadora + bomba semi-profesional y profesional 270 litros por hora, ofertado por la empresa Green Bull Motors, cuenta con las siguientes características:

- Bomba de engranajes de alto rendimiento capaz para operación continua
- Centrifugadora 50 INVERT
- Todos los conectores en la bomba y en la centrífuga, válvula de 2 puertas de regulación, manómetro con silicona,
- Tubo de aspiración 2 metros
- Pre-filtro 100µ
- Tubo de alimentación 1 metro
- Tubo de retorno 0.5 metros

Las especificaciones de la bomba de engranajes son las siguientes:

- Capacidad máxima de 450 LPH
- Campo de funcionamiento: 20 ° C 80 ° C
- Viscosidad hasta 2000 cst

- Conexiones de Entrada y Salida 1 “IG el diámetro de las mangueras para los conectores 10mm
- 230 V 0,55 kW - protección IP55
- 1450 RPM
- Máxima presión:12 bar - válvula de ajuste presión integrado
- Engranajes de acero sinterizados para la operación continua (y no de acero ordinario)
- Caja de aluminio fundido
- Los ejes de acero endurecido
- Dimensiones: 350 x 200 x 280mm
- Peso: 9kg

El proceso de pre-tratamiento y limpieza por centrifugado utiliza la fuerza centrífuga donde se elimina la suciedad y los contaminantes de petróleo del aceite lubricante usado. Mediante esta fuerza centrífuga la suciedad y contaminantes se adhieren en la pared interna del recipiente.

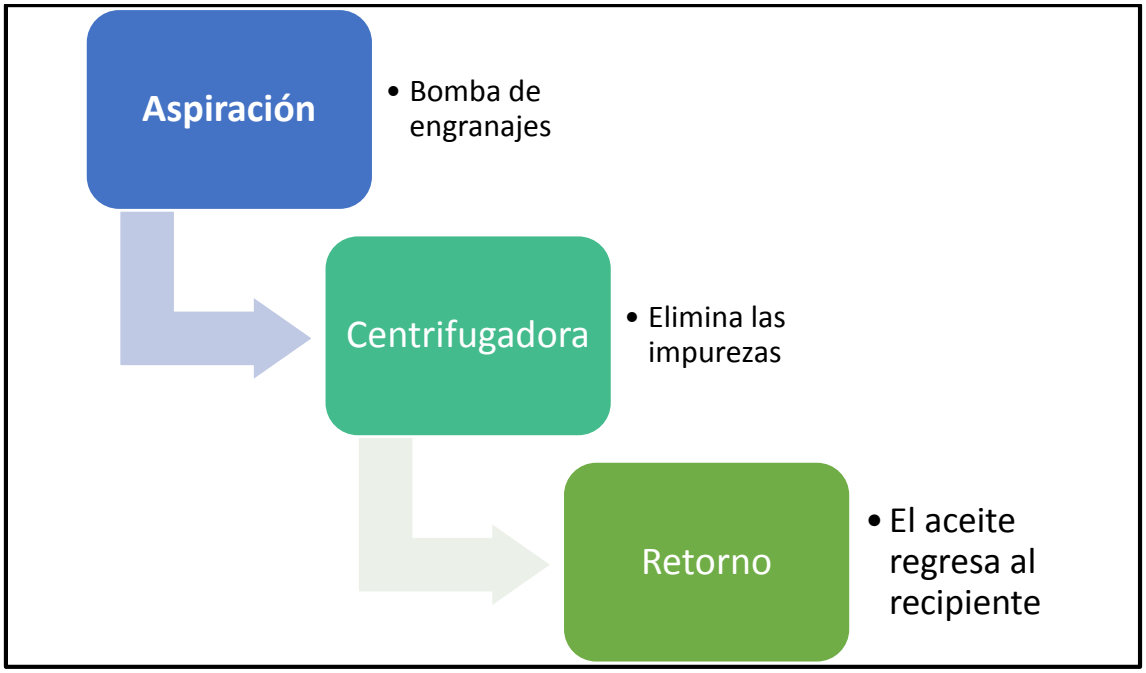


Figura 39. *Proceso de filtrado de aceite lubricante usado.*

Fuente: Autor

El proceso de filtrado del aceite consiste en la aspiración mediante una bomba de engranajes del aceite usado. La tubería de alimentación utilizada en la aspiración posee un pre-filtro de aproximadamente 200 micras con el fin de proteger a los engranes de la bomba, luego pasa al centrifugado. En la etapa de centrifugado la rotación puede ser variable dependiendo de la presión inicial: 3Bar -5500rpm, 5 Bar – 8200rpm, 7 Bar – 9100rpm. Finalmente el aceite filtrado retorna al recipiente, por lo tanto para realizar un proceso completo es necesario que el aceite sea filtrado en varias etapas, por lo menos 5 veces repetir el proceso.

Mediante la aplicación de este equipo de filtrado se puede obtener un aceite filtrado para su posterior uso como combustible tipo fuel o como lubricantes para motosierras. Esto se logra tras unos cuatro pases de filtración para un tanque de 200 litros. (GREENBULL, 2016).

Figura 35. *Centrifugadora Centrigufa50 INVERT*

Fuente: (GREENBULL, 2016)

4.3 Tabla de valores

Se ha considerado adecuado elaborar una tabla con los principales costos en los que se incurre con la puesta en marcha de la propuesta presentada. Se han tomado los valores para las principales actividades a realizarse.

Tabla 9. *Costos de los principales elementos para la implementación de la propuesta*

Cantidad	Descripción	V. Unit	V. Total
30	Cuña Publicitaria en Emisora Radio (1 mes)	$24,00	$ 720,00
1	Elaboración de volantes promocionales (paquete de 1000 unidades)	$300,00	$300,00
14	Materiales para curso de capacitación	$20,00	$280,00

14	Centrifugadora para limpieza de aceite	$3.500,00	$49.000,00
28	Tanque de almacenamiento (200 galones)	$500,00	$14.000,00
	TOTAL		$64.300,00

Fuente: Autor

Los valores son tomados en el mes de diciembre de 2016. Se ha realizado consultas a los proveedores locales de la ciudad de Cariamanga. Los elementos considerados son los principales elementos de interés desde el punto de vista mecánico automotriz, para realizar un análisis a detalle del costo total del proyecto se requiere la participación de otras áreas de estudio tales como la administración de empresas y conocimiento en finanzas, este análisis se encuentra fuera del alcance del presente trabajo de grado.

h. CONCLUSIONES

- Mediante la base de datos obtenida en el municipio de la ciudad de Cariamanga existe una lubricadora, la misma que se encarga exclusivamente del cambio de aceite. Por otro lado, existen 13 talleres que aparte de realizar el cambio de aceite realizan actividades de mantenimiento y reparación de vehículos.

- Los 14 establecimientos, los mismos que son talleres y lubricadoras automotrices ejercen la actividad de mantenimiento, reparación y cambios de aceite de automóviles, contando con el permiso de funcionamiento para el año 2016 otorgado por la municipalidad de la ciudad de Cariamanga.

- La recolección y almacenamiento de los aceites lubricantes usados en los talleres y lubricadoras de la ciudad de Cariamanga se realiza de una forma empírica, por lo tanto la capacitación técnica que se plantea en la propuesta, es una estrategia muy eficiente para mejorar los procesos de recolección y almacenamiento en los talleres y lubricadoras.

- Si bien es cierto los talleres y lubricadoras no están contaminando el medio ambiente con los aceites lubricantes usados, el método que se aplica para su posterior uso es venderlo a los dueños de las motosierras. El precio de venta varía entre 0,25 a 0,50 centavos por cada galón.

- Existe un desconocimiento y despreocupación por parte de la ciudadanía y autoridades en el tema de la contaminación ambiental por aceites lubricantes usados y la aplicación de las normativas respectivamente, por tal razón las campañas de concientización son importantes para crear una cultura de reciclaje.

- En la actualidad no existe una ordenanza municipal que regule la recolección, almacenamiento y tratamiento posterior de los aceites lubricantes usados en la ciudad de Cariamanga por lo que los dueños de talleres y lubricadoras realizan esta actividad de una forma voluntaria. Al existir una ordenanza, esta debe estar apoyada con controles mensuales para que el tratamiento y almacenamiento de aceites lubricantes usados sea exitoso.

- La implementación de una planta de recolección y reciclaje de aceites lubricantes, no es factible en la ciudad de Cariamanga ya que la cantidad promedio generada es de 6480 galones en el año. Mientras que en la ciudad de Cuenca según la empresa ETAPA EP en el año 2011 se recolectó la cantidad de 431325 galones equivalente al 49,51% del aceite generado en este lugar. Siendo este factor el que le permite tener éxito en la ciudad de Cuenca, por tal razón para la ciudad de Cariamanga se propone un proceso de filtrado del aceite lubricante para su uso posterior como combustible.

i. RECOMENDACIONES.

- Buscar alianzas público privadas para la instalación de una planta recicladora de aceites lubricantes usados en la ciudad de Cariamanga que permita la recolección de los aceites de poblaciones aledañas.

- Proponer como requisito, para otorgar los permisos de funcionamiento correspondiente a mecánicas y lubricadoras, contar con una planificación del espacio donde se cuenten con las áreas mínimas indispensables para un correcto funcionamiento.

- Que las autoridades competentes, conjuntamente con el departamento ambiental realicen un seguimiento y continua capacitación sobre las normativas ambientales existentes que rigen para dichas actividades.

- Realizar una consultoría por parte del municipio acerca de cuál es el destino final de los lubricantes usados, filtros y demás desperdicios generados por talleres automotrices y lubricadoras.

j. BIBLIOGRAFÍA

Benítez, R. (01 de Julio de 2016). *Acites de motor Monograd vs Multigrado*. Obtenido de http://lubricantesonline.wordpress.com: https://lubricantesonline.wordpress.com/2014/03/09/aceites-de-motor-monograd-vs-multigrado/

Bruzos, T. (19 de 06 de 2016). *Conjunto pistón-cilindro-anillos*. Obtenido de http://www.sabelotodo.org/: http://www.sabelotodo.org/automovil/pistoncamisa.html

CALVAS, G. A. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN CALVAS 2015-2025 VERSIÓN v.1*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1160000320001_Actualizaci%C3%B3n_Diagnostico_Calvas_v1_14-11-2014.pdf

Cantillo, A. (18 de Febrero de 2014). *Autosoporte*. Obtenido de ¿Qué es un taller mecánico?: http://www.autosoporte.com/blog-automotriz/item/298-que-es-un-taller-mecanico

CEMPRE. (05 de Junio de 2016). *Aceites usados*. Obtenido de http://cempre.org.uy/: http://cempre.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=97

Cienytech. (2013). Abreviaturas, temperatrua y resistencia química de plásticos. Santiago de Compostela: Cienytech.

CRANE. (s.f.). *Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías.* México: McGraw Hill.

Depuroil S.A. (03 de Junio de 2016). *Riesgos medio ambientales de los aceites insdustriales*. Obtenido de http://www.euskalnet.net/: http://www.euskalnet.net/depuroilsa/Riesgosmedioambiente.html

Díaz, E., & Moreno, L. (2011). *Diseño de una máquina centrigufa para limpieza de aceites usados.* Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

El Comercio. (14 de Septiembre de 2012). *Origen de los Lubricantes.* Obtenido de http://www.elcomercio.com/: http://www.elcomercio.com/deportes/carburando/origen-lubricantes.html

ESTRUCPLAN. (10 de Agosto de 2016). *estrucplan.com.ar*. Obtenido de Informe Técnico sobre Aceites Usados y sus usos: http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=2626

ETAPA EP. (10 de 10 de 2016). *http://www.etapa.net.ec/*. Obtenido de Gestión de desechos y calidad ambiental: http://www.etapa.net.ec/Productos-y-servicios/Gesti%C3%B3n-ambiental/Gesti%C3%B3n-de-Desechos-y-Calidad-Ambiental/Programa-de-Recolecci%C3%B3n-y-Disposici%C3%B3n-de-Aceites-Usados

Ferrer, J. (16 de 09 de 2016). *TECNICAS DE LA INVESTIGACION*. Obtenido de http://metodologia02.blogspot.com/: http://metodologia02.blogspot.com/p/tecnicas-de-la-investigacion.html

GREENBULL. (12 de 08 de 2016). *http://www.greenbull.at/catalog*. Obtenido de Centrifugación: http://www.greenbull.at/catalog/product_info.php?products_id=274

Herreria Aresti, E. (2009). *Auditoría Ambiental.* México D.F.: Universidad Nacional autónoma de México.

InspirAction. (25 de julio de 2016). *Contaminación ambiental*. Obtenido de www.inspiraction.org: https://www.inspiraction.org/cambio-climatico/contaminacion/tipos-de-contaminacion/contaminacion-ambiental

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2010). *Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos.* Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). *NTE INEN 2266:2013.* Quito: INEN.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (01 de 01 de 2010). *Población y Demografía*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/

Lubricantes Premium. (19 de 06 de 2016). *Tips de lubricación.* Obtenido de http://www.lubricantespremium.com.pe/: http://www.lubricantespremium.com.pe/_a/web/tips/Aditivos%20Aceites%20Automotrices.pdf

Machicado, J. (03 de noviembre de 2016). *https://jorgemachicado.blogspot.com*. Obtenido de Ordenanzas y resoluciones municipales: https://jorgemachicado.blogspot.com/2012/02/orre.html

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2005). *Manual Técnico para el manejo de aceites lubricantes usados.* Bogotá: Digital Express.

Ministerio de Minas y Energía. (2001). *Transformación de los aceites usados para su utilización como energéticos en proecesos de combustión.* Bogotá: Unidad de Planeación minero energ´rtica.

Ministerio del Ambiente. (2010). *Norma de calidad amibiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.* Quito: Ministerio del Ambiente.

Ministerio del Ambiente. (2012). *Acuerdo Listado nacional de sustancias químicas peligrosas.* Quito: Ministerio del Ambiente.

Montes, M. (2003). *Trabajo de tratamiento de residuos.* Vigo: Escuela universitaria de Ingeniería técnica industrial.

Noria Latín América, S.A. (20 de Junio de 2016). *La oxidación – Enemiga del lubricante*. Obtenido de http://noria.mx/: http://noria.mx/lublearn/la-oxidacion-enemiga-del-lubricante/

Ochoa, C. (19 de septiembre de 2016). *¿QUÉ TAMAÑO DE MUESTRA NECESITO?* Obtenido de http://www.netquest.com/: http://www.netquest.com/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito/

Pérez Galera, J. A. (2005). *Los aceites lubricantes.* Murcia: Educarm.

Rosas Jaramillo, J. A., Rodriguez, M. N., & Silva Rodríguez, A. F. (05 de Junio de 2015). *Los aceites lubricantes automotrices*. Obtenido de http://www.ref.pemex.com/: http://www.ref.pemex.com/octanaje/21nues.htm

SERTEGO. (12 de Agosto de 2016). *http://www.sertego.es/*. Obtenido de Área de regeneración de aceites minerales usados : http://www.sertego.es/regeneracion-aceite-y-venta-lubricantes/

Torres, P. A. (2014). *Diseño de un plan de recolección y el re-refinamiento de los aceites lubricantes usados en la ciudad de Loja.* Loja: Universidad Internacional del Ecuador.

Villavicencio, J. C. (17 de septiembre de 2009). *Lojanos.com.* Obtenido de Calvas: http://www.lojanos.com/Joomlalojanos/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=57

WIDMAN. (19 de Junio de 2016). *¿Qué es la viscosidad?* Obtenido de http://www.widman.biz/: http://www.widman.biz/Seleccion/viscosidad.html

Wigodski, J. (11 de 11 de 2016). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/: http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/poblacion-y-muestra.html

k. ANEXOS

ANEXO A.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ.

ENCUESTA DIRIGIDA A LA CIUDADANÍA DEL CANTÓN CALVAS CON EL OBJETIVO DE CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ACEITES LUBRICANTES USADOS.

Por favor sírvase llenar el presente cuestionario según su criterio. La información sirve para realizar una propuesta de un Plan de Reciclaje para aceites lubricantes usados en este Cantón.

1. ¿**Posee usted un vehículo para su uso personal?**

   SI ( ) NO ( )

   Si su respuesta fue negativa, pase a la pregunta 5

2. **¿Qué tipo de vehículo es usted propietario?**

   Auto ☐ Camioneta ☐
   Bus ☐ Camión ☐
   Otro:……

3. **¿Dónde realiza el cambio de aceite de su vehículo?**

   Lubricadoras ☐
   Talleres ☐

Otros……

4. **¿Con que frecuencia realiza usted el cambio de aceite de su vehículo?**

Cada mes ☐

Entre 2 a 3 meses ☐

Entre 3 a 6meses ☐

Nunca ☐

Otros……

5. **¿Tiene conocimiento de a dónde va a parar el aceite lubricante usado de los vehículos?**

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

……

6. **¿Cree usted qué los aceites usados producen una gran contaminación al medio ambiente?**

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

……

7. **¿Conoce usted si existen normativas para el uso posterior de los aceites lubricantes usados provenientes de lubricadoras y talleres?**

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

……

8. **Cree usted que las autoridades pertinentes están aplicando las normativas para uso posterior de los aceites lubricantes usados**

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

……

9. **¿Conoce en que consiste el proceso de reciclaje de los aceites lubricantes usados?**

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

……

10. ¿Cree usted que mediante la sensibilización en el reciclaje de aceites usados se puede reducir los impactos ambientales?

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

……

11. ¿Está de acuerdo que se realice una propuesta de reciclaje de los aceites lubricantes usados para la ciudad de Cariamanga?

SI ( ) NO ( )

¿Por qué?

……

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN….

ANEXO B.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ.

ENCUESTA DIRIGIDA A DUEÑOS DE TALLERES AUTOMOTRICES Y LUBRICADORAS DEL CANTÓN CALVAS CON EL OBJETIVO DE CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ACEITES LUBRICANTES USADOS

Por favor sírvase llenar el presente cuestionario según su criterio. La información sirve para realizar una propuesta de un Plan de Reciclaje para aceites lubricantes usados en este Cantón.

1. **Sírvase marcar con una x en la actividad que usted se desempeña.**

   MECÁNICA AUTOMOTRIZ ( ) LUBRICADORA ( ).

2. **¿Ha escuchado usted hablar acerca de la contaminación ambiental ocasionado por los aceites lubricantes usados?**

   SI ( ) NO ( )

3. **¿Conoce usted, si existen normativas por parte de las autoridades pertinentes, para el uso posterior de los aceites lubricantes usados?**

   SI ( ) NO ( )

   En caso que su pregunta fue afirmativa responder:

   a) **¿Cree que se está cumpliendo adecuadamente con las normas que se exigen para el cuidado del medio ambiente al momento de trabajar con aceites lubricantes usados?**

      SI ( ) NO ( )

Si su respuesta fue negativa, ¿cuál cree usted que es el causal principal para que no se cumplan adecuadamente las normas de cuidado ambiental en talleres automotrices y lubricadoras del cantón Calvas?

Falta de capacitación en temas ambientales ☐

Falta de control por parte de las autoridades pertinentes ☐

Falta de equipo apropiado ☐

Desinterés ☐

Costos ☐

Otros……..

4. **En su taller y/o lubricadora, la cantidad total de aceite lubricante por semana, que usted extrae de los vehículos es de:**

a) 5 a 10 Galones p/s. ☐

b) 11 a 20 Galones p/s. ☐

c) 21 a 40 Galones p/s. ☐

d) 41 a 60 Galones p/s. ☐

e) Otros…….

5. **¿Qué tipo de recipiente utiliza para el almacenamiento de los aceites lubricantes usados?**

Tanques metálicos ☐

Recipientes plásticos ☐

Recipientes normalizados y reglamentados. ☐

Otros…….

6. **¿Cuál es el tiempo aproximado, que usted tiene almacenado los aceites lubricantes usados antes de darle algún uso?**

1 mes ☐

Entre 2 a 3 meses ☐

Más de 3 meses ☐

7. **¿Cuenta con un lugar adecuado en su taller y/o lubricadora para la acumulación de aceites lubricantes usados?**

SI ( ) NO ( )

a) En caso que su pregunta anterior fue negativa, especifique el motivo del no contar con un lugar adecuado para la acumulación de los aceites lubricantes usados

Espacio reducido ☐

Falta de recursos ☐

Desinterés ☐

Otros. ☐

8. **¿En el caso de los filtros de aceites usados, cuál es el uso posterior que usted les da?**

Basura ☐

Reciclaje ☐

Otros ☐

9. **¿En el caso de los aceites lubricantes usados, cuál es el uso posterior que usted les da?**

Vender ☐

Desechar al ambiente ☐

Otros…….

En caso que su respuesta anterior es Vender, responder:

a) Señale las entidades a quienes usted provee de aceites lubricantes usados

Empresa Íle. ☐

Decorteja. ☐

Fábricas de ladrillos. ☐

Personas de la comunidad ☐

Otros……

b) Cuál es el valor que recibe por cada galón de aceites lubricantes usados

0,25centavos a 0,50 centavos por galón. ☐

0,50centavos a 1 dólar por galón ☐

Más de un dólar. ☐

10. ¿Conoce con qué fin empresas, o personas adquieren los aceites lubricantes usados?

SI ( ) NO ( )

En caso de ser afirmativa su respuesta, especifique ¿cuál es el fin?

……

11. ¿Conoce usted en que consiste el reciclaje de aceites lubricantes usados?

SI ( ) NO ( )

Si su pregunta anterior fue positiva, indique que procedimientos existen para el reciclaje de este tipo de aceites.

Uso como combustible ☐

Regeneración de los aceites lubricantes usados ☐

Otros……..

12. ¿Cree usted que es importante cuidar el medio ambiente reciclando adecuadamente los aceites lubricantes usados?

SI ( ) NO ( )

13. Está usted de acuerdo en que se realice un plan para el reciclaje de aceites lubricantes usados provenientes de talleres automotrices y lubricadoras en la ciudad de Cariamanga.

SI ( ) NO ( )

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN…

ANEXO C.

FICHAS DE OBSERVACIÓN

HOJA DE TRABAJO.			
CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE ACEITES USADOS.		**FECHA:**	
PROCEDIMIENTOS: Actividades para cambio de aceite y almacenamiento de aceite usado.			
LOCAL:		**DIRECCIÓN:**	
PROPIETARIO:			
REALIZADO POR: Juan Carlos Betancourt.			
PREGUNTA.	**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**COMENTARIO**
1. El procedimiento es actualizado y adecuado.			
2. Tiene las herramientas y elementos necesarios.			
3. Suelos y paredes son susceptibles de fácil limpieza y desinfección.			
4. Es adecuado el almacenamiento de aceites usados.			
5. Cuenta con cubierta la zona de almacenamiento.			
6. Los filtros están completamente vacíos y en un lugar adecuado.			
7. Es adecuada la señalización de la zona de almacenamiento.			
8. Cuenta con una zona de carga y descarga de los aceites usados.			
9. Personal trabaja con el equipo apropiado.			
10. Los tanques cuentan con la etiqueta adecuada.			
OBSERVACIONES:			

ANEXO D

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

LEY DE PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL

(Decreto Supremo No. 374)

EL CONSEJO SUPREMO DE GOBIERNO,

Considerando:

Que es deber del Estado Ecuatoriano precuatelar la buena utilización y conservación de los recursos naturales del país, en pro del bienestar individual y colectivo;

Que el actual desarrollo industrial en el Ecuador obliga a que se oriente con sentido humano y esencialmente cualitativo la preservación del ambiente;

Que es preciso y urgente establecer una política a nivel nacional, que arbitre las medidas de un justo equilibrio entre su desarrollo tecnológico y el uso de los recursos del ambiente;

Que el Ministerio de Salud, consciente de esta realidad, ha elaborado un proyecto de Ley, que ha sido estudiado y aprobado por la Comisión de Legislación,

Expide:

La presente LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Capítulo I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Art. 2.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Art. 3.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Capítulo II

DEL COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE

Art. 4.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Art. 5.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Art. 6.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Art. 7.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Capítulo III

DE LA COORDINACIÓN

Art. 8.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Art. 9.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Capítulo IV

DE LOS ORGANISMOS EJECUTIVOS

Art. 10.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Capítulo V

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Art. 11.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 12.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación del aire:

a) las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y,

b) las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como erupciones, precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros.

Art. 13.- Se sujetarán al estudio y control de los organismos determinados en esta Ley y sus reglamentos las emanaciones provenientes de fuentes artificiales, móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica.

Las actividades tendientes al control de la contaminación provocada por fenómenos naturales son atribuciones directas de todas aquellas instituciones que tienen competencia en este campo.

Art. 14.- Será responsabilidad del Ministerio de Salud, en coordinación con otras Instituciones, estructurar y ejecutar programas que involucren aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica.

Art. 15.- Las instituciones públicas o privadas interesadas en la instalación de proyectos industriales, o de otras que pudieran ocasionar alteraciones en los sistemas ecológicos y que produzcan o puedan producir contaminación del aire, deberán presentar al Ministerio de Salud, para su aprobación previa, estudios sobre el impacto ambiental y las medidas de control que se proyecten aplicar.

Capítulo VI

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

Art. 16.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

Art. 17.- El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI) , en coordinación con los Ministerios de Salud y Defensa, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

Nota:

Al expedirse la Organización del Régimen Institucional de Aguas, mediante Decreto Ejecutivo No. 2224, publicado en el R.O. 558-S, de 28-X-94, el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos fue sustituido por el Consejo Nacional de Recursos Hidráulicos, cuerpo colegiado multisectorial, y por las Corporaciones Regionales de Desarrollo, instituciones públicas de manejo de los recursos hídricos del país.

Art. 18.- El Ministerio de Salud fijará el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

Art. 19.- El Ministerio de Salud, también, está facultado para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley.

Capítulo VII

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS

Art. 20.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Art. 21.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación, las substancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

Art. 22.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería limitará, regulará o prohibirá el empleo de substancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.

Art. 23.- El Ministerio de Salud, en coordinación con las municipalidades, planificará, regulará, normará, limitará y supervisará los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural.

En igual forma este Ministerio, en coordinación con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, limitará, regulará, planificará y supervisará todo lo concerniente a la disposición final de desechos radioactivos de cualquier origen que fueren.

Art. 24.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte del Ministerio de Salud.

Art. 25.- El Ministerio de Salud regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.

Capítulo VIII

DE LAS SANCIONES

Art. 26.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Art. 27.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Art. 28.- (Derogado por la Disposición General Segunda de la Ley 99-37, R.O. 245, 30-VII-99).

Art. 29.- Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente.

Art. 30.- Son supletorias de esta Ley, el Código de la Salud, la Ley de Aguas, el Código de Policía Marítima y las demás leyes que rigen en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna.

Disposición Transitoria.- En el plazo de sesenta días contados a partir de la promulgación de esta Ley, el Comité Interinstitucional presentará a consideración del Ejecutivo el reglamento general, y expedirá el reglamento interno para su funcionamiento.

Disposición Final.- Esta Ley entrará en vigencia desde su publicación en el Registro Oficial, y de su ejecución encárguense todos los señores Ministros de Estado.

Dado en el Palacio Nacional, en Quito, a 21 de mayo de 1976.

FUENTES DE LA PRESENTE EDICIÓN DE LA LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

1.- Decreto Supremo 374 (Registro Oficial 97, 31-V-76)

2.- Ley 12 (Suplemento del Registro Oficial 82, 9-VI-97)

ANEXO E.

CONSTANCIA DE HABER REALIZADO LAS FICHAS DE OBSERVACIÓN A TALLERES Y LUBRICADORAS EN LA CIUDAD DE CARIAMANGA

FIRMA DE HABER REALIZADO LAS FICHAS DE OBSERVACIÓN.

TALLER.	DIRECCIÓN	NÚMERO DE CÉDULA	FIRMA.
1	Cariamanga	1104951197	
2	Cariamanga	1101583951	
3	Cariamanga	1103393944	
4	Cariamanga	1102803663	
5	Cariamanga	1105215980	
6	Cariamanga	1150185948	
7	Cariamanga	1105285538	
8	Cariamanga	1150477873	
9	Cariamanga	1102592381	
10	Cariamanga	1102009402	
11	Cariamanga	1104991623	
12	Cariamanga	2704310771	
13	Cariamanga	0702993826	
14	Cariamanga	1104030987	