



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DEL
MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS “ACEITES MINERALES USADOS O
GASTADOS (NE-03) Y FILTROS USADOS (NE-32)” EN LOS PUNTOS
GENERADORES EN EL ÁREA URBANA DE LA CIUDAD DE CUENCA

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero Ambiental

AUTORES: MIRYAM JACQUELINE AUQUILLA LUCERO
LUIS RICARDO OCHOA OCHOA
TUTORA: ING. KATERINE ELIZABETH PONCE OCHOA

Cuenca - Ecuador

2023

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Miryam Jacqueline Auquilla Lucero con documento de identificación N° 0105554497 y Luis Ricardo Ochoa Ochoa con documento de identificación N° 0105733968; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 20 de septiembre del 2023

Atentamente,



Miryam Jacqueline Auquilla Lucero

0105554497



Luis Ricardo Ochoa Ochoa

0105733968

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Miryam Jacqueline Auquilla Lucero con documento de identificación N° 0105554497 y Luis Ricardo Ochoa Ochoa con documento de identificación N° 0105733968, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Trabajo experimental: “Implementación de un sistema de gestión integral del manejo de desechos peligrosos “aceites minerales usados o gastados (NE-03) y filtros usados (NE-32)” en los puntos generadores en el área urbana de la ciudad de Cuenca”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Ambiental, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 20 de septiembre del 2023

Atentamente,

Miryam Jacqueline Auquilla Lucero

0105554497

Luis Ricardo Ochoa Ochoa

0105733968

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Katerine Elizabeth Ponce Ochoa con documento de identificación N° 1104167265, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DEL MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS “ACEITES MINERALES USADOS O GASTADOS (NE-03) Y FILTROS USADOS (NE-32)” EN LOS PUNTOS GENERADORES EN EL ÁREA URBANA DE LA CIUDAD DE CUENCA, realizado por Miryam Jacqueline Auquilla Lucero con documento de identificación N° 0105554497 y por Luis Ricardo Ochoa Ochoa con documento de identificación N° 0105733968, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 20 de septiembre del 2023

Atentamente,



Ing. Katerine Elizabeth Ponce Ochoa

1104167265

DEDICATORIA

Esta tesis dedico primeramente a Dios y a mis padres Vicente y Bertha, quienes me han apoyado en este camino para poder cumplir este sueño que es mi carrera universitaria, gracias por estar siempre apoyándome en cada paso de mi vida y enseñarme que a pesar de los obstáculos siempre tengo que seguir adelante, por la paciencia que me tienen y los consejos que siempre me dan. A la persona más importante de vida mi hermosa hija Keyla Abigail que a pesar de su corta edad me ha acompañado en este camino y siempre con su sonrisa me motiva a seguir adelante y cumplir cada una de las metas que me propongo, este logro es para ti mi princesa.

A mis hermanos Gaby, Elisa, Holger y Rene quienes han estado conmigo desde el inicio hasta el final de esta carrera, gracias por cada uno de esos consejos que me daban cuando más lo necesitaba, siempre les voy a llevar en mi corazón los quiero mucho. A mis sobrinos Josué y Nicole con sus ocurrencias me alegran mis días.

Finalmente a mi Compañero de Tesis Ricardo Ochoa por su amistad durante toda la carrera y la paciencia en este camino que no fue fácil, pero lo logramos para culminar la tesis.

Miryam Jacqueline Auquilla Lucero.

DEDICATORIA

Esta tesis dedico en primer lugar a Dios y de la misma manera a mi padre Luis Alberto y a mi madre Nieves Yadira, por brindarme su ayuda incondicional para poder culminar cada una de mis metas propuestas, por estar siempre conmigo en cada momento y sobre todo por la paciencia que me tuvieron en esta etapa universitaria.

A mi familia que de una u otra manera estuvieron ahí apoyándome en los momentos duros que pase en mi vida universitaria.

A mis compañeros por la amistad que me brindaron, por las ocurrencias por la paciencia este trayecto universitario.

A mi compañera de tesis Jacqueline Auquilla por su apoyo y su paciencia para poder realizar este trabajo final que fue un camino muy largo pero se pudo concluir.

Luis Ricardo Ochoa Ochoa

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los docente de la Universidad Politécnica Salesiana por cada una de las enseñanzas que nos dejado y paciencia que nos han tenido a lo largo de nuestra carrera. Especialmente agradecemos a nuestra tutora la Ing. Katerine Ponce por su apoyo que nos dio para realizar este proyecto y guiarnos en este proceso.

Al Ing. Xavier Crespo por el apoyo en esta etapa que de una u otra manera nos dejó grandes enseñanzas para poder aplicar en nuestras vidas profesionales.

Y a cada una de las personas que nos apoyaron en este proceso gracias por todo los consejos que nos dieron.

Miryam Jacqueline Auquilla Lucero.

Luis Ricardo Ochoa Ochoa

RESUMEN

Este trabajo investigativo tiene la finalidad de evaluar la gestión de desechos peligrosos por parte de los puntos generados y gestores autorizados en el área urbana de la ciudad de Cuenca, se procede a realizar encuestas de forma aleatoria con cálculo de la muestra, con los datos obtenidos por parte de ETAPA EP, con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo un total de 314 encuestas. Donde se obteniendo los siguientes resultados el 70% de los talleres automotrices distribuidos a lo largo de la Ciudad de Cuenca no cumplen con la ordenanza establecido por las autoridades ambientales y solo un el 10% de talleres cumplen con la señalización adecuada en las diferentes áreas de trabajo, lo cual ha permitido dar una respuesta precisa ante posibles accidentes laborales, cumpliendo de esta manera con la normativa ambiental vigente.

Se diseñó de un tanque de almacenamiento de aceite y filtros usados, el cual posee una capacidad de 55 galones, con una bandeja que tiene la finalidad de colocar los filtros usados que salen de los vehículos.

Palabras claves: aceites usados, filtros, almacenamiento, gestión, disposición final.

ABSTRACT

This research work has the purpose of evaluating the management of hazardous waste by the points generated and authorized managers in the urban area of the city of Cuenca, we proceed to conduct random surveys with sample calculation, with data obtained by ETAPA EP, with a confidence level of 95%, a total of 314 surveys were obtained, the selected generating points were identified, the GPS equipment was used, in order to obtain the coordinates of the same; and develop the map in the ArcGis software. The following results were obtained: 70% of the automotive workshops distributed throughout the city of Cuenca do not comply with the ordinance established by the environmental authorities and only 10% of the workshops comply with the adequate signage in the different work areas, which has allowed us to give an accurate response

For a better management of hazardous waste, a storage tank for used oil and filters was designed using Inventor software, which has a capacity of 55 gallons, with a tray that has

the purpose of placing the used filters that come out of the vehicles. It also contains a lid to prevent spills and an orifice with its respective lid to suck the oil when the authorized managers remove the hazardous waste.

Key words: used oils, filters, storage, management, final disposal.

Tabla de contenido

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Origen y descripción del problema.....	1
1.2. Delimitación de la zona de estudio.....	3
1.2.1. Espacial.....	3
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo principal.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
2.1 Hidrocarburos.....	6
2.2 Lubricantes.....	6
2.2.1 Aceites Lubricantes.....	6
2.2.1.1 Formulación de Aceites Lubricantes.....	7
2.2.1.2 Propiedades de los Aceites Lubricantes.....	7
2.2.1.2.1 Viscosidad.....	7
2.2.1.2.2 Gravedad.....	7
2.2.1.2.3 Densidad.....	7
2.2.1.3 Tipos de Aceites Lubricantes.....	8
2.2.1.3.1 Aceites Vegetales.....	8
2.2.1.3.2 Aceites Sintéticos.....	8
2.2.1.3.3 Aceites Minerales.....	8
2.2.1.3.4 Aceites Parafínicos.....	8
2.2.1.3.5 Aceites Aromáticos.....	8
2.2.1.3.6 Aceites Nafténicos.....	8
2.2.1.4 Clasificación de los Aceites Lubricantes.....	9

2.2.1.4.1 Clasificación API.....	9
2.2.1.4.2 Clasificación SAE.....	9
2.2.1.5 Degradación del Aceite Lubricante	9
2.2.1.6 Extracción por Solventes	9
2.2.2 Aceites Lubricantes Usados	10
2.2.2.1 Fuentes de los Aceites Industriales Usados.....	10
2.2.2.2 Composición de Aceites Usados	10
2.2.2.3 Tratamiento de Aceites Industriales Usados	10
2.2.2.4 Contaminación del aire, suelo y agua por Aceites Lubricantes.....	11
2.2.2.5 Degradación de los Ecosistemas por Aceites Lubricantes Usados.....	12
2.2.2.6 Derrames de Aceites Lubricantes	12
2.2.2.7 Afecciones a la salud	13
2.2.2.8 Alternativas para Recuperar los Aceites Minerales Usados	13
2.2.2.8.1 Re-procesamiento	13
2.2.2.8.2 La re-refinación.....	13
2.2.2.8.3 Destrucción	14
2.3 Filtros de Aceites	14
2.4 Taller de Servicio Automotriz	14
2.4.1 Reparación Mecánica	15
2.5 Lavadoras y Lubricadoras.....	15
2.5.1 Recolección de Aceites	15
2.6 Muestreo de suelos.....	15
2.7 Análisis de suelos en los laboratorios	16
2.8 Análisis FODA	16
2.9 Gestión Ambiental	17

2.9.1 Manejo.....	17
2.9.2 Manifiesto.....	17
2.10 Desechos Peligrosos	17
2.10.1 Almacenamiento.....	17
2.10.2 Generador	17
2.10.3 Manejo de Residuos Peligrosos	17
2.11 Normativas Vigentes.....	17
2.11.1 Acuerdo Ministerial No. 042.....	18
2.11.2 Acuerdo Ministerial N° 026.....	18
2.11.3 NTE INEN 2266.....	18
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	19
3.1. Identificación de la zona de estudio.....	19
3.2. Planificación	19
3.3. Cálculo de la muestra.....	20
3.4. Georreferenciación.....	21
3.5. Análisis e identificación del proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de aceites y filtros usados por ETAPA EP.....	26
3.5.1. recolección	27
3.5.2. Transporte.....	27
3.5.3. Tratamiento y Disposición final de aceites y filtros.....	28
3.5.4. Análisis general de como se ha dado en estos últimos meses los procesos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de aceites y filtros por ETAPA EP	28
3.6. Análisis de la gestión de los centros de acopio respecto a los aceites y filtros.....	33
3.7. Implementación del sistema integrado para el manejo de aceites y filtros usados, rutas y procesos de mejora.....	35

3.7.1. Diseño de un tanque	35
3.7.2. Manual para la gestión de desechos peligrosos automotrices	38
3.7.3. Rutas de recolección de residuos peligrosos	41
CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS	42
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	1
BIBLIOGRAFÍA	1
ANEXOS	6
1. Oficio de apertura – Anexo 1	6
2. Rutas de Recolección de Aceites Usados – Anexo 2	7
3. Láminas del diseño del tanque de almacenamiento de aceites y filtros usados – Anexo 3.....	1

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.- Diseño del tanque de almacenamiento de aceite usado	36
Ilustración 2.- Bandeja para filtros usados.	37
Ilustración 3.- Parilla para colocar los filtros usados.	37
Ilustración 4.- Diseño final del tanque para aceite y filtros usados.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- Conocimiento de las hojas de manifiesto por retiro del aceite y filtros usados .	42
Gráfico 2.- Conocimiento del programa de ETAPA EP sobre aceites usados	43
Gráfico 3.- Comunicación con ETAPA EP	44
Gráfico 4.- Método efectivo de comunicación con ETAPA EP.....	45
Gráfico 5.- Respuesta rápida de ETAPA EP para recolección de aceites usados	46
Gráfico 6.- Recolección de aceites y filtros usados.....	47
Gráfico 7.- Conocimiento de la regularización para las actividades	48

Gráfico 8.- Lugar de almacenamiento para residuos peligrosos	49
Gráfico 9.- Características de envases de almacenamiento de aceites y filtros usados.....	50
Gráfico 10.- Lugar de almacenamiento de aceites y filtros usados	51
Gráfico 11.- Registros de aceites recolectados.....	52
Gráfico 12.- Realiza algún tipo de proceso en el aceite antes del almacenamiento	53
Gráfico 13.- Frecuencia de entrega del aceite usado a los gestores	54
Gráfico 14.- Vehículos que acuden a los establecimientos semanalmente	55
Gráfico 15.- Vehículos que acuden a los establecimientos mensualmente	56
Gráfico 16.- Tipos de vehículos para el cambio de aceites y filtros.....	57

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.- Área Urbana de la Ciudad de Cuenca	4
Mapa 2.- Puntos Generadores de Aceites y Filtros Usados en Cuenca.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Cronograma de actividades previas	20
Tabla 2.- Puntos generadores de desechos peligrosos de la Ciudad de Cuenca.....	21
Tabla 3.- Matriz FODA de los puntos generadores de aceites y filtros usados de la Ciudad de Cuenca	33
Tabla 4.- Ruta de recolección de aceites y filtros usados.....	41

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Origen y descripción del problema

La contaminación ambiental es uno de los problemas más importantes que ahora está presente a nivel local, nacional y mundial, esto debido a la falta de la educación ambiental por parte de las personas e industrias, siendo estas las principales fuentes generadoras de los desechos ya que son muy contaminantes y peligrosos para el ambiente.

Los aceites minerales usados y los filtros usados procedentes de vehículos y maquinarias categorizados como un residuo peligroso, son líquidos que pueden causar afecciones al ambiente y a la salud de las personas, por ello, es importante buscar soluciones para la reducción de su uso, o ver la manera adecuada de cómo realizar una correcta gestión de estos residuos, de tal manera, que se reduzca las afecciones al ambiente (Departamento de Medio Ambiente, 2007).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) señala que el aceite lubricante es un residuo peligroso, en donde con el propósito de reducir al mínimo este residuo, se elabora el Programa 21: Capítulo 20 “Gestión Ecológicamente Racional de los Desechos Peligrosos”, que establece que debe existir un adecuado procedimiento de gestión en cuanto al almacenamiento, transporte y diversos aspectos relacionados con la protección del ambiente, salud y la seguridad de las personas (ONU, s. f.).

La gestión de los residuos peligrosos en el Ecuador es un tema de suma importancia, debido al aumento de la población con el pasar de los años, por ello, la generación de estos residuos está en constante aumento, en especial los residuos de los aceites minerales usados y de los filtros usados, debido a la alta demanda de vehículos que existen en el país (Villanueva Conforme, 2021). El aceite de motor residual es altamente contaminante y debe manejarse de manera responsable; estos residuos pueden ocasionar daños ambientales cuando son liberados en el suelo, alcantarillado, corrientes de agua, etc. El aceite usado de los vehículos y maquinaria es uno de los residuos contaminantes más pesados; durante su utilización, dichos aceites se degradan en sustancias tóxicas y en metales pesados debido a la exposición a altas temperaturas y presiones, causando efectos nocivos en la salud humana y en ecosistemas (Pinos, 2013).

El aumento de la población de la ciudad de Cuenca, conlleva un incremento significativo en la producción de residuos peligrosos, siendo esto un indicador de la contaminación ambiental. El aceite mineral usado (NE-03) y el filtro usado (NE-32) del sector automotriz causan muchos problemas graves como es la degradación del ecosistema y sobretodo problemas en la salud humana, cientos de ellos son cancerígenos debido a que sus compuestos poseen metales pesados como el Arsénico, Cadmio, Cromo, Plomo y Antimonio, etc., liberados hacia la atmósfera durante la combustión (Moya Díaz, 2010). Un inadecuado manejo de los aceites y lubricantes generados por las lavadoras, lubricadoras y mecánicas generan un problema ambiental grave; esto se debe a sus características tóxicas, baja degradabilidad, bioacumulación, contaminación y su gran volumen de producción (Pinos, 2013).

En Cuenca, desde el año 1998 se lleva a cabo el “Programa de Recolección de Aceites Usados”, el mismo que es impulsado por la Empresa de Telefonía Agua Potable y Alcantarilla ETAPA EP. De alguna manera cabe mencionar que dicha empresa cuenta con una base de datos acerca de los establecimientos en la ciudad de recolección de aceites y la cantidad de aceite que manejan. Sin embargo, la base de datos que poseen está incompleta, esto debido al incremento del parque automotor y por lo tanto al incremento de talleres, lubricadoras y lavadoras en la Ciudad de Cuenca (Chiriboga, 2007).

En Cuenca, el aumento del parque automotor se debe claramente al número de vehículos en desuso en relación con la población (EMOV EP, 2020), de tal manera, los residuos que se generan por el uso y mantenimiento de los vehículos constituyen un problema ambiental que necesita ser gestionado adecuadamente.

Para disminuir los riesgos que representan para salud y el medio ambiente el manejo de residuos peligrosos, es necesario elaborar e implantar un sistema de gestión ambientalmente adecuado. Un sistema de esta naturaleza comprende un conjunto de medidas preventivas, que deben contemplar tanto la disminución de la generación de residuos como su peligrosidad y asegurar el uso de prácticas de gestión ambientalmente adecuadas. Para ello es esencial conocer la real dimensión y complejidad del problema, a efectos de diseñar soluciones adecuadas, sobre la base de una visión sistémica (Moreno Avilés, 2011).

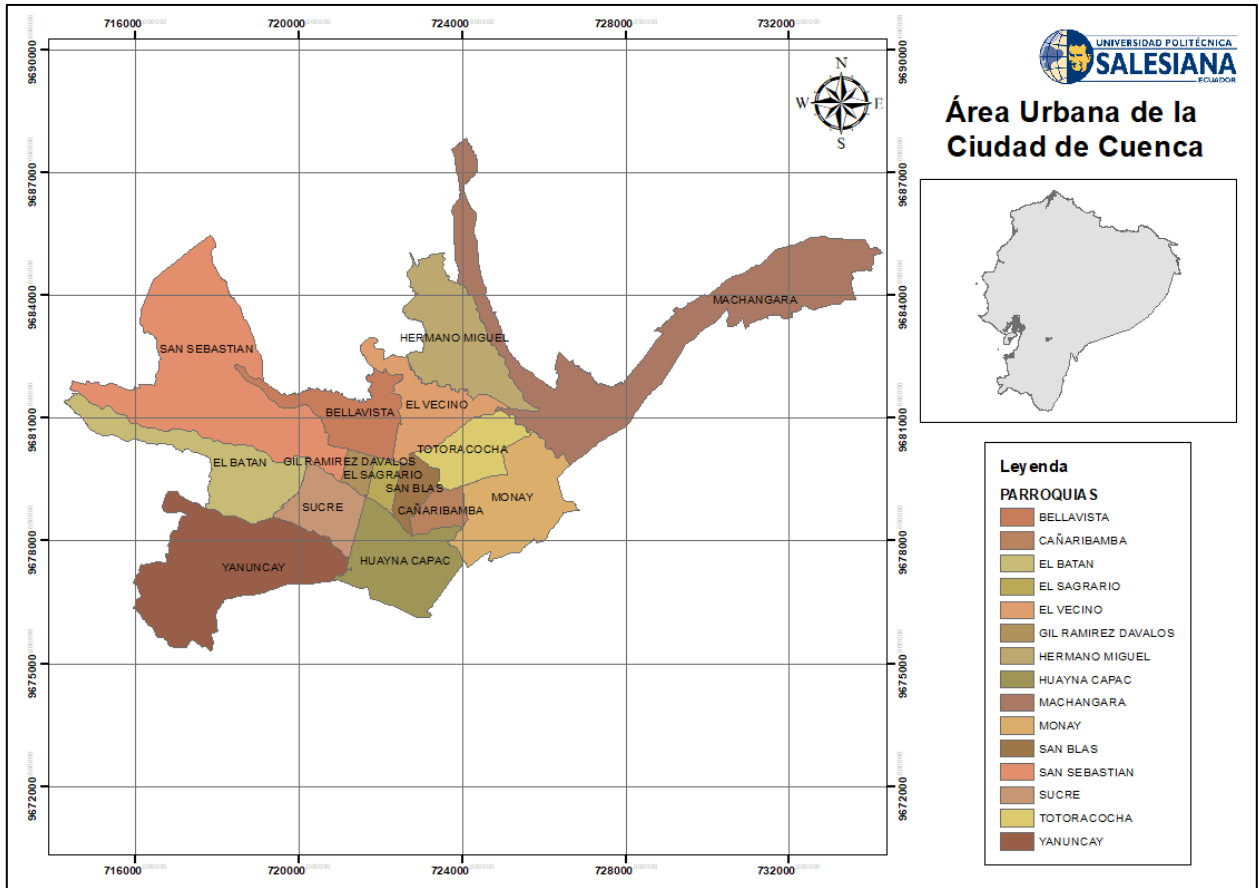
Por lo descrito anteriormente, esta investigación tiene como finalidad el desarrollo de una gestión integral del manejo de los desechos peligrosos (aceites usados NE-03) en los puntos generadores del área urbana de la Ciudad de Cuenca. Por ello, se realiza un análisis a fondo de cada uno de los puntos generadores, así mismo, buscar soluciones para evitar que la contaminación por estos residuos avance, además, mediante un muestreo de suelos en el área de estudio, nos permitirá determinar el nivel de contaminación por estos residuos peligrosos. De este modo se logra identificar las cantidades de generación de cada centro (talleres, lavadoras, lubricadoras, etc.) y cómo se está manejando estos residuos peligrosos.

1.2. Delimitación de la zona de estudio

1.2.1. Espacial

La Ciudad de Cuenca se encuentra localizada en el valle interandino de la Sierra Austral ecuatoriana, su extensión territorial es de 8.639 km², tiene una población de 810000 hab, el cantón se divide en 15 parroquias urbanas y en 21 parroquias rurales (Municipalidad de Cuenca, 2020).

El análisis de investigación se enfoca en la ciudad de Cuenca como se indica en el mapa 1, los cuales se dividirá el área urbana de la ciudad en cuatro zonas establecidas (Zona 1 – Zona 2 – Zona 3 – Zona 4) y se tomará 8 muestras de aceite como de suelo en los talleres seleccionados.



Mapa 1.- Área Urbana de la Ciudad de Cuenca

Fuente: Autores, 2022.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo principal

Implementar un sistema de gestión integral del manejo de desechos peligrosos “aceites minerales usados o gastados (NE-03) y filtros usados (NE-32)” en los puntos generadores de la ciudad de Cuenca de forma real la cantidad generada mensualmente.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar e identificar el proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los aceites y filtros usados por ETAPA EP.
- Analizar la gestión que ejecutan los centros de acopio (talleres automotrices, lavadoras y lubricadoras, talleres en general) respecto a los aceites y filtros.
- Implementar un sistema integrado para el manejo de aceites y filtros usados, establecer rutas y procesos de mejora en general.

CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Hidrocarburos

Se conoce como hidrocarburos aquellos compuestos orgánicos constituidos de carbón e hidrogeno, se pueden presentar como grasas, gases, sólidos. Dos grandes ejemplos de estos compuestos son el petróleo crudo y el gas natural (Obodovckiy, 2019).

2.2 Lubricantes

Los lubricantes son las sustancias que permiten evitar y deslizar el contacto entre superficies que están en constante rozamiento, estos tienen diferentes presentaciones, pueden ser gaseosos, solidos o líquidos. Aparte de utilizarlos en diferente maquinaria también se lo puede utilizar en herramientas y obviamente en diferentes mecanismos. Entre sus características tenemos la viscosidad, su untuosidad (Sánchez, 2021).

2.2.1 Aceites Lubricantes

Aceite lubricante se considera toda sustancia que se deriva del petróleo y contiene diversos hidrocarburos y su objetivo es reducir o no permitir el rozamiento de las superficies de las piezas en las que se utiliza (Minambiente, 2018).

Los aceites lubricantes se consideran productos petroquímicos formados por productos que se obtienen de la refinación del petróleo crudo, de los aceites usados. Estos aceites evitan que las piezas se desgasten y prolongar su ciclo de vida (Hernández & Maldonado, 2020).

Una de las utilidades que se les da a este tipo de aceites es en el campo de la metalurgia ya que evita que por las altas temperaturas las piezas metálicas sufran fracturas, también se los utiliza para mantener temperaturas elevadas (Hernández & Maldonado, 2020).

Estas sustancias están compuestas por aditivos y aceites básicos, por lo general se encuentran es estado líquido los cuales poseen características específicas según las aplicaciones que se les dé. Una de las funciones es reducir el contacto o rozamiento entre la superficie de piezas móviles, sino que también se los pueden utilizar como detergentes,

refrigerantes, sellantes, transmisores, anticorrosivos, esto gracias a la naturaleza que poseen. Pueden ser de origen vegetal, mineral o sintéticos (Sánchez, 2021).

2.2.1.1 Formulación de Aceites Lubricantes

Para la formulación de dichos aceites a las bases que se obtienen por refinación se le agrega los aditivos y estos a su vez ayudan a mejorar a los aceites en sus propiedades antioxidantes. Los detergentes son otro tipo de aditivo en la formulación de aceites aportándoles limpieza. Los aditivos más comunes en esta formulación son: aceite diluyente, aceite base, dispersantes, anti desgaste, modificador de fricción, modificador de viscosidad, inhibidor de cenizas y producto de punto de escurrimiento (Hernández & Maldonado, 2020).

2.2.1.2 Propiedades de los Aceites Lubricantes

Los aceites lubricantes cuando agregan material químico como los nanoaditivos mejoran su eficiencia, una muestra de esto es en ahorro de energía que le puede brindar al sistema mecánico (Sukkar et al., 2019).

Para mejorar las propiedades de los aceites lubricantes se modifica su viscosidad o de los aditivos espesantes (Petrukhina et al., 2019).

2.2.1.2.1 Viscosidad

Entre las propiedades más importantes que se tiene en cuenta en los aceites lubricantes es la viscosidad ya que esta mide la fricción interna de sus partículas cuando interactúan entre sí. (Landowski & Baran, 2019).

2.2.1.2.2 Gravedad

Se conoce como gravedad a la relación del producto con el volumen de agua destilada. Es una escala arbitraria que relaciona densidad del aceite (Naula, 2018).

2.2.1.2.3 Densidad

Relación entre el grado de refinado y el origen de crudo.

2.2.1.3 Tipos de Aceites Lubricantes

Los aceites lubricantes según el tipo pueden ser de origen: mineral, vegetal, sintético.

2.2.1.3.1 Aceites Vegetales

Proviene de semillas, muchas de las veces no necesitan aditivos, comprenden un punto de inflamación elevado, son poco volátiles y buen índice de viscosidad y dispersión, son una alternativa para realizar aceites que sean biodegradables (Sánchez, 2021).

2.2.1.3.2 Aceites Sintéticos

Son una excelente opción ya que cumplen con los estándares impuestos por el API Y ACEA, se los puede ocupar en motores de diésel y de gasolina ya que generan una protección óptima anti desgastante (Sánchez, 2021).

2.2.1.3.3 Aceites Minerales

Su origen proviene del refinado del petróleo, están compuestos por dos partes el aditivo que comprende el 10-20% y una base que comprende el 80-90% para poder alcanzar las propiedades de viscosidad, untuosidad y las características que necesitan de acuerdo al uso que se les va a dar y tener un excelente desempeño (Sánchez, 2021).

2.2.1.3.4 Aceites Parafínicos

Su principal característica es su formación de hidrocarburos de cadena abierta, su índice de viscosidad, inflamación y temperatura de ignición es elevada. Se consideran una buena opción para ocuparlos en motores de combustión interna (Aguilar, 2021).

2.2.1.3.5 Aceites Aromáticos

Se los utiliza normalmente en cajas de velocidades, son fácilmente oxidables, de origen de crudo asfáltico y por si bajo índice de viscosidad se los emplea también para transmisiones (Aguilar, 2021).

2.2.1.3.6 Aceites Nafténicos

Debido a que posee bajos puntos de congelación, viscosidad y evaporación el uso de estos aceites es escaso (Aguilar, 2021).

2.2.1.4 Clasificación de los Aceites Lubricantes

De acuerdo a la creación del Instituto Americano del Petróleo en colaboración con la SAE (Society of Automotive Engineers) y la ASTM (American Society for Testing of Materials).

2.2.1.4.1 Clasificación API

Este tipo de clasificación la realiza el Instituto Americano del Petróleo (API) que desempeña el papel de representante en todas las fases industriales del petróleo y del gas natural. Los cuales consideran dos fracciones de crudo el que se encuentra entre los intervalos de ebullición de aceite base típica, hay dos tipos de clasificaciones que ellos toman en cuenta. Estos son naftenico, los aceites parafínicos que su uso dependerá del motor a gasolina o diésel (Hernández & Maldonado, 2020)

2.2.1.4.2 Clasificación SAE

La característica principal que topa este sistema es la viscosidad a temperaturas bajas, permite el arranque por lo general a temperaturas bajo cero grados centígrados. El problema que presenta estos aceites es que significativamente la viscosidad disminuye (Hernández & Maldonado, 2020).

2.2.1.5 Degradación del Aceite Lubricante

Sea cual sea el origen del aceite este tiene un ciclo de vida determinada por ende sus propiedades que permiten lubricar terminan siendo inútiles, por lo que deben ser removidas. La degradación comienza desde que el aceite tiene contacto directo con el aire ya que viene a oxidarse y así va presentando diferentes propiedades tales como el color del aceite más oscuro. Por otro lado, los aceites se pueden contaminar cuando estos tienen contacto con piezas ya lubricadas ya que el aceite se mezcla con los residuos del aceite anterior. Existen algunos factores que degradan los aceites lubricantes tales como: contaminación, oxígeno y temperatura (Hernández & Maldonado, 2020).

2.2.1.6 Extracción por Solventes

Para este método se necesita mezclar el solvente con el aceite usado, el objetivo de esto es separar moléculas simples, compuestos orgánicos y compuestos de coordinación,

además, remover los aditivos presentes en los aceites. Se utiliza la sedimentación y la fuerza de la gravedad como método de separación (Rumiguano, 2020).

2.2.2 Aceites Lubricantes Usados

Sánchez (2021, como se citó en Navarro 2014) “menciona que Se considera aceites lubricantes usados a aquellos aceites que después de su origen vegetal, mineral o sintético son transformados en inapropiado. Esto se debe a que en sus diferentes usos adquieren impurezas tanto químicas como físicas, estas sustancias son de difícil eliminación ya que son muy tóxicas y poco degradables, el contenido de hidrocarburos es demasiado elevado. Para su almacenamiento es recomendable recipientes especiales” (p. 11).

2.2.2.1 Fuentes de los Aceites Industriales Usados

Las principales fuentes de los aceites usados son: la industria, la construcción y el transporte. En un año el 60% de aceites usados provienen del sector vehicular obteniendo los 24 millones de toneladas métricas, por dicha razón hoy en día se los considera los residuos contaminantes más representativos (Belkis et al., 2020).

2.2.2.2 Composición de Aceites Usados

La base de la composición de los aceites depende de los factores que los degradan, ya sean la temperatura, oxidación, polvo, partículas metálicas. La composición de los aceites usado que más sobresalen son algunos contaminantes tales como el plomo, cromo, cadmio, zinc, cloro total entre otros (Hernández & Maldonado, 2020).

2.2.2.3 Tratamiento de Aceites Industriales Usados

El tratamiento de los aceites industriales usados, definitivamente es de vital importancia debido a la preocupación de proteger el medio ambiente ante la inmensa demanda que representan. Existen datos que nos demuestran en números esta problemática, el ascenso de su demanda en el año 2018 se contabilizó cerca de: 36.4 millones de toneladas métricas de aceites industriales usados. Una alternativa para su tratamiento es su reciclaje (Belkis et al., 2020).

Algunos tratamientos se basan en el ciclo de vida del aceite, otras atrás en las tecnologías todas ellas con el objetivo de disminuir la contaminación ambiental y los riesgos para la salud de las personas.

2.2.2.4 Contaminación del aire, suelo y agua por Aceites Lubricantes

Los índices de contaminación ambiental a nivel mundial se han convertido en uno de los problemas más comunes debido a la creciente demanda de vehículos livianos y pesados. Por lo que se los considera a estos contaminantes como los más abundantes. Por dicha abundancia estos pueden contaminar el aire, suelo y agua (Barrera & Velecela, 2018).

La variedad de sustancias que poseen estos aceites y el mal manejo de los aceites usados está causando grandes impactos ambiental a pequeña y gran escala debido a la creciente demanda de vehículos, otro gran causante de la contaminación de los suelos, aguas y aire es la falta de conocimiento de las personas que trabajan día a día con estos hidrocarburos, la falta de compromiso de los talleres a nivel nacional (Barrera & Velecela, 2018).

En Estados Unidos la Agencia que se encarga de proteger Ambiente expone que un galón de aceite usado llega a contaminar aproximadamente un millón de galones de agua (Barrera & Velecela, 2018).

El manejo inadecuado que se le da a los aceites lubricantes usados se los considera peligrosos y contaminantes por sus propiedades de toxicidad e inflamación, los aceites se van quemando y sus partículas metálicas debido al desgaste van contaminando el aire, por ser de baja biodegradabilidad se conserva en el ambiente y afecta al suelo, se puede infiltrar hasta llegar al agua con el temor de que llegue a fuentes de agua que consume la población, por ser menos denso en el agua tiene la capacidad de formar películas que no permiten el paso de la luz, estas películas también impiden el intercambio de oxígeno (Jurado, 2017).

Los productos que emanan estos contaminantes son el monóxido y dióxido de carbono, dióxidos de azufre, compuestos nitrogenados, entre otros (Jurado, 2017).

2.2.2.5 Degradación de los Ecosistemas por Aceites Lubricantes Usados

Una fuente de contaminación del suelo es el mal manejo que se les está dando a los lubricantes, por esta razón se está originando un problema ambiental muy grande en la actualidad. Por lo general se encuentran derrames de aceites lubricantes en los talleres automotrices que se encuentran dispersos por toda la ciudad. Los componentes de los lubricantes que es la base y los aditivos son tóxicos y pueden llegar a ser venenosos para algunas especies (Lora et al., 2021).

En el suelo los aceites usados pueden esparcirse con rapidez formando películas impidiendo la oxigenación y de esta manera convertir los suelos infértiles (Lora et al., 2021).

2.2.2.6 Derrames de Aceites Lubricantes

Cuando se presenta un derrame de aceites lubricantes se presenta la contaminación local y global al suelo, aire, agua subterránea y superficial. Tienen la capacidad de transportarse a largas distancias. No solo el ser humano sufre afecciones por este tipo de contaminación; los animales tanto terrestres como acuáticos están expuesto. Las áreas verdes también sufren impactos ya que cuando están en contacto de este tipo de sustancias pueden perder su valor óptimo de fertilización (Tornero & Valdez, 2020)

Los Aceites lubricantes resisten a la descomposición, se pueden almacenar y concentrar en los diferentes ecosistemas incluso en el cuerpo humano, convirtiéndoles en medios tóxicos, incluso mortales para algunas especies. En el ser humano puede causar el cáncer (Tornero & Valdez, 2020).

Los derrames de Aceites lubricantes pueden causar impactos ambientales negativos debido a que afecta a la vida de los seres vivos, al turismo, entornos naturales y a la economía. Llegan a dañar la belleza de paisajes, pueden llegar al mar y afectar a la vida marina a grandes distancias. El olor de los aceites puede bloquear la oxidas generada por las algas (Arevalo & Barboza, 2020).

Se cree que al año el promedio de derrames de aceites es de 14 millones de derivados de petróleo los cuales llegan a aguas dulces o saladas. Estos derrames por lo general son por la explotación accidental de pozos de agua (Arevalo & Barboza, 2020),

Otra manera en que pueda existir derrames de aceites lubricantes en el es por el mal almacenamiento o el pésimo manejo que se les da mediante su transporte.

2.2.2.7 Afecciones a la salud

Loa aceites lubricantes usados debido a las impureza que presentan sus materiales, las inadecuadas tecnologías, deficiencia en la parte operativa, sustancias presentes en su vida útil, generan preocupación en la salud de las personas ya que si se tiene un constante contacto con la piel puede causar irritaciones leves y acné, el contacto con los ojos puede causar irritación y ceguera temporal, inhalación e ingestión mayores a 5ml puede causar efectos laxantes e intoxicación (Talib Issa Al-Omran, 2018).

2.2.2.8 Alternativas para Recuperar los Aceites Minerales Usados

Algunas alternativas que exponen algunas investigaciones son: la destrucción del aceite usado, la re-refinacion y así reintegrarlo al proceso de producción (Manzanarez, 2022).

2.2.2.8.1 Re-procesamiento

Se encarga de eliminar todo contaminante insoluble y productos oxidantes de los aceites mediante la sedimentación, deshidratación, oxidación y filtración y poder obtener combustibles que sean alternos. Este método se basa en filtrar el aceite y así retirar toda partícula metálica, solidos contaminantes o lodos presentes en el proceso, para esto se puede utilizar arcillas que se puedan mezclar con ácido y carbón activado. Para que el aceite usado se pueda sedimentar se lo lleva a tanques de almacenamiento y con ayuda de la gravitación y el calor natural los sólidos se sedimenten y el agua presente se evapore. Para la filtración por lo general se utiliza un colador donde se quedan las partículas sedimentadas; para la deshidratación se utiliza una fuente de calor externa y así retirar toda el agua con aceite. Se obtiene mejores resultados utilizando acido/arcilla (Manzanarez, 2022).

2.2.2.8.2 La re-refinación

Este método trata de eliminar todo contaminante como los aditivos y los productos de oxidación. Con tratamientos que ocupan disolventes, arcilla, ácidos e hidrotratamientos.

Para poder eliminar toda sustancia toxica que está presente en el aceite usado se aplica tratamiento químico para de esta manera reducir los contaminantes. Este método inicia sedimentando el material, se deshidrata los hidrocarburos y el agua presente, Se recomienda aplicar la destilación al vacío para la pureza de los aceites usados. Los aceites que ya están tratados por lo general los utilizan como material de asfalto o energía alternativa en diferentes procesos industriales (Manzanarez, 2022).

2.2.2.8.3 Destrucción

Se recomienda para aceites que contiene alto volumen de contaminantes, se aplica la incineración y técnicas amigables con el medio ambiente, este método implica altos costos de operación el objetivo de este método también es reducir la peligrosidad de los compuestos. Para este proceso se puede aplicar dos tipos de incineración: el de hornos rotatorios o el de inyección liquida (Manzanarez, 2022).

2.3 Filtros de Aceites

El sistema de lubricación de un motor está compuesto por el filtro de aceite, este filtro ayuda a su correcto y eficaz funcionamiento, las propiedades del aceite van arrastrando: partículas metálicas, partículas de polvo, resto de carbón y todo aquello que impida el correcto funcionamiento del motor, todo esto gracias a los detergentes que contiene el aceite. Estos filtros permiten llevar el aceite de forma unidireccional, también tienen la capacidad de retener partículas de un espesor de 10 micras y retener los contaminantes el 95% (Maddineni et al., 2019).

Un filtro de aceite por lo general cuenta con ciertas características como: permite la circulación de aceites con una grado de viscosidad alto, elimina el hollín que produce el motor, en un minuto permite circular 300 litros de aceite, elimina partículas de metales (Kandasamy et al., 2019).

2.4 Taller de Servicio Automotriz

Un taller automotriz es el lugar donde se efectúan varias operaciones con vehículos livianos y pesados, aquí se genera una gran cantidad de aceites industriales debido a las diferentes operaciones que realizan, tales como: reparaciones vehiculares, renovación de los

componentes de los vehículos, diagnósticos etc. Cuentan con instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas (Sánchez, 2021).

2.4.1 Reparación Mecánica

Las actividades que generalmente se realizan en los talleres y que generan aceites contaminantes son: reparación de motores, cambios de aceites y lubricante, limpieza de motores y de piezas, ABC de motores, venta de respuestas y algunas otras actividades con las que cada taller se identifica (Sánchez, 2021).

2.5 Lavadoras y Lubricadoras

Estos lugares especializados para el lavado y la lubricación de automotores representan una gran fuente de aceites contaminantes, en las lavadoras los principales contaminantes son los detergentes y los líquidos que se utilizan para la limpieza automotriz. Por otro lado los cambios de aceite y lubricantes generan mayor contaminación (Sánchez, 2021).

2.5.1 Recolección de Aceites

En pleno 2022 hablamos de la inadecuada eliminación de los aceites lubricantes usados a nivel mundial, estos aceites representan peligrosidad debido a su alto contenido tóxico, según ciertos centros internacionales encargados de las investigaciones sobre el cáncer, los aceites combustibles desarrollen este tipo de enfermedad. Además de ser cancerígenas representan alta contaminación al aire, agua y suelo ya que por cada litro de aceite se puede llegar a contaminar 25,000 litros de agua. Debido a dichas razones ciertas empresas a nivel internación optan por incrementar sistemas de recolección de aceites usados como la disposición de barriles de diferentes volúmenes (Hernández & Maldonado, 2020).

2.6 Muestreo de suelos

Es un modo operativo que nos permite proporcionar maneras para investigaciones de suelos. Nos permite conocer las condiciones físicas y químicas de los suelos tales como: contaminantes que están presentes, metales, composición orgánica e inorgánica, cantidad de agua, del agua freática, permite la correlación con las propiedades físicas tales como: peso unitario, plasticidad, resistencia, comprensibilidad y gradación, mediante estos

muestreos se determinarían las condiciones del suelo, de la roca y del agua freática, incluso propiedades de la roca madre tales como morfología, estructura y estratigrafía (Alfaro & Espinoza, 2021).

2.7 Análisis de suelos en los laboratorios

Para conocer la calidad y el control desde lo técnico y científico es necesario aplicar un análisis que nos permitan obtener datos fiables, es necesario tomar en cuenta los gastos que conllevan, Se los realiza en laboratorios específicos para diagnosticar con precisión y calidad el estado de los suelos (Gallardo et al., 2018).

Para este tipo de pruebas los laboratorios se encargan de aplicar las técnicas específicas de acuerdo a los parámetros y resultados que se deseen obtener. Por lo general para obtener un laboratorio que realice este tipo de análisis debe contar con personal capacitado. Muchas de las personas por ver que esto incluye un valor económico decide hacer los análisis con instrumentos que generan información incompleta o peor del caso no las (Gallardo et al., 2018).

2.8 Análisis FODA

Para poder conocer los factores internos como externos en una empresa el análisis FODA es la mejor opción, puesto que nos permite llegar a las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de las empresas, el análisis FODA es una de las mejores opciones ya que nos permitirá conocer aspectos positivos y negativos gracias a su simplicidad, nos brindará ayuda en la planificación y decisiones enfocadas en el bienestar de las organizaciones industriales (La Caja de Herramientas Comunitarias, 2022).

Esta herramienta se la puede aplicar en diferentes ámbitos por su debido historial de efectividad, para esto cuenta con algunos elementos que se los utiliza dependiendo de la complejidad y la profundidad estos elementos son: fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, de ahí son nombre (La Caja de Herramientas Comunitarias, 2022).

2.9 Gestión Ambiental

Actividades, normas, políticas, controles, planeamientos que deben ser llevadas y ejecutadas por el Estado para que de esta manera se garantice el desarrollo sustentable.

2.9.1 Manejo

Es toda operación que recolecta, envasa, etiqueta, almacena transporta, reúsa y la disposición final de los desechos.

2.9.2 Manifiesto

Documentos oficiales que permiten el estricto control, transporte y el destino de los desechos. Ayudan a la autoridad ambiental cumplir con estas actividades.

2.10 Desechos Peligrosos

Se define como desechos peligrosos a aquellos líquidos, pastosos, gaseosos, solidos que resultan de la transformación, producción o reciclaje, que representen características corrosivas, infecciosas, toxicas, reactivas e inflamables

2.10.1 Almacenamiento

Manera en cómo se guarda los desechos para su futuro aprovechamiento o disposición final.

2.10.2 Generador

Persona natural o jurídica que produce este tipo de desechos peligrosos.

2.10.3 Manejo de Residuos Peligrosos

En Ecuador está la Normativa Ambiental para el Manejo de Residuos peligrosos donde expone como debe seguir las personas naturales o jurídicas el manejo de residuos peligrosos. Expone como se debe llevar a cabo el transporte, la recolección el tratamiento final. Existen medidas que aseguran la gestión de los residuos (INCINEROX, 2019).

2.11 Normativas Vigentes

En el Ecuador se dispone de cierta normativa para proteger la calidad del aire, agua y suelo y de esta maneja salvaguardar su integridad.

2.11.1 Acuerdo Ministerial No. 042.

Instructivo para la aplicación de la responsabilidad extendida en la gestión integral de aceites Lubricantes usados y envases vacíos.

Este acuerdo ministerial se lo aplica a los aceites lubricantes puesto que establece los requisitos y lineamientos ambientales, presenta las responsabilidades y obligaciones que debe tomar en cuenta el productor; las responsabilidades y obligaciones de los usuarios finales, la eliminación de aceites lubricantes; las obligaciones que deben tener en cuenta las entidades públicas y privadas. Los lineamientos para los aceites lubricantes usados tales como: reusó, regeneración, coprocesamiento, reciclaje. En este acuerdo también interponen lineamientos a los que la autoridad ambiental nacional está sujeta.

2.11.2 Acuerdo Ministerial N° 026

Procedimientos para registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos

En el presente acuerdo ministerial presenta los lineamientos que se debe tomar con respecto a los desechos peligrosos como: el registro que debe realizar el generador sea una persona natural o jurídica, formatos para las solicitudes necesarias, registros generales para los tramites del ministerio del Ambiente, los manifiestos únicos de entrega, transporte y recepción de desechos peligrosos, declaraciones anuales, el manejo de desechos peligrosos, lineamientos para la emisión de la licencia ambiental, el protocolo de pruebas que son necesarias hacer y las sanciones que existen en caso de no cumplir.

2.11.3 NTE INEN 2266

TRANSPORTE, ETIQUETADO, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS.

En esta norma podemos encontrar los requisitos que se deben cumplir en lo que es el almacenamientos, etiquetado, transporte y manejo de materiales peligrosos por carretera contiene: términos y definiciones, la clasificación de los materiales peligrosos según el SGA. Los lineamientos para un envasado y etiquetado de dichos materiales; requisitos del

generador, del usuario, de las entidades públicas y privadas; los requisitos que deben cumplir los vehículos encargados del transporte; las condiciones de carga, operaciones de carga y descarga, aseguramiento de la carga: las cantidades que son permitidas transportar, selección de las rutas y de la comercialización.

Esta normativa también presenta el plan de respuestas ante emergencias, la clase de pictogramas de precaución del SGA y sus anexos donde se encuentran fichas de información, colores y rótulos para el transporte.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

El presente trabajo experimental se realizó con el objetivo de implementar un sistema de gestión integral del manejo de desechos peligrosos en los puntos generadores de la ciudad de Cuenca.

Para lo cual, se optó la siguiente metodología la cual es detallada a continuación:

3.1. Identificación de la zona de estudio

Antes de realizar el estudio, fue necesario la identificación de la zona, en este caso fue en los puntos generadores de desechos peligrosos “aceites minerales usados o gastados (NE-03 y filtros usados (NE-32)” de la ciudad de Cuenca.

3.2. Planificación

Ya identificada la zona de estudio, se elaboró una planificación conjuntamente con ETAPA EP y la CGA (Comisión de Gestión Ambiental), en donde se presentó un oficio (Anexo 1) en cada uno de los puntos generados de dichos desechos ya mencionados anteriormente, con el fin de que se facilitara el ingreso a dichos lugares.

Se realizó un cronograma, indicando las fechas en donde se realizaría la visita a los puntos generadores para llevar a cabo las encuestas. En la tabla se detalla el cronograma:

Tabla 1.- Cronograma de actividades previas

RECORRIDO A LOS PUNTOS GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS "ACEITES Y FILTROS USADOS"	
Actividad	Fechas
Visita a los puntos generadores de desechos peligrosos con ETAPA EP y la CGA	3 de enero de 2023
Realización de encuestas en cada punto generador	Del 31 de enero de 2023 al 9 de marzo de 2023

Fuente: Autores, 2023.

3.3. Cálculo de la muestra

Para el cálculo de la muestra, se hizo con un margen de error del 5% además, se utilizó una característica de heterogeneidad de la muestra de 50% para la población.

El número de los generadores de aceites y filtros usados en la ciudad de Cuenca que fue actualizado en el mes de noviembre del año 2022 por parte de la empresa ETAPA EP de la muestra se calculó con la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población

Z: Valor de la distribución normal para un nivel de confianza del 95%

e: es el error de muestreo

p: Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia

q: Proporción de la población de referencia que no se presenta el fenómeno de estudio.

Aplicando los conceptos y fórmulas descritos anteriormente, la muestra tuvo la siguiente composición:

N	1665
p	0.5
q	0.5
NC	95%
E	5%

$$n = \frac{1665 * 1,96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (1665 - 1) + 1,96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 312,29 = 313$$

Con un nivel de confianza del 95%, se obtuvo un total de 313 encuestas que deben ser realizadas en los distintos puntos generados de aceites y filtros usados, siendo una muestra representativa para seguir con nuestro estudio, obteniendo resultados confiables.

3.4. Georreferenciación

Para identificar y localizar los distintos puntos generadores seleccionados alrededor de toda la ciudad de Cuenca, se utilizó el equipo GPS, con el propósito de georreferenciar dichos puntos generadores con la obtención de las coordenadas de las mismas; esto ayudó para la elaboración del mapa en el software ArcGis.

Los puntos generadores de desechos peligrosos “aceites minerales usados o gastados (NE-03 y filtros usados (NE-32)”, fueron georreferenciados, tal como se detalla en la tabla 2, además se realizó un mapa en ArcGis, con cada una de las coordenadas tal como se indica en el mapa

Tabla 2.- Puntos generadores de desechos peligrosos de la Ciudad de Cuenca

PUNTOS GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS “ACEITES MINERALES USADOS O GASTADOS (NE-03 Y FILTROS USADOS (NE-32)”		
NOMBRE	COORDENADAS	
	X	Y

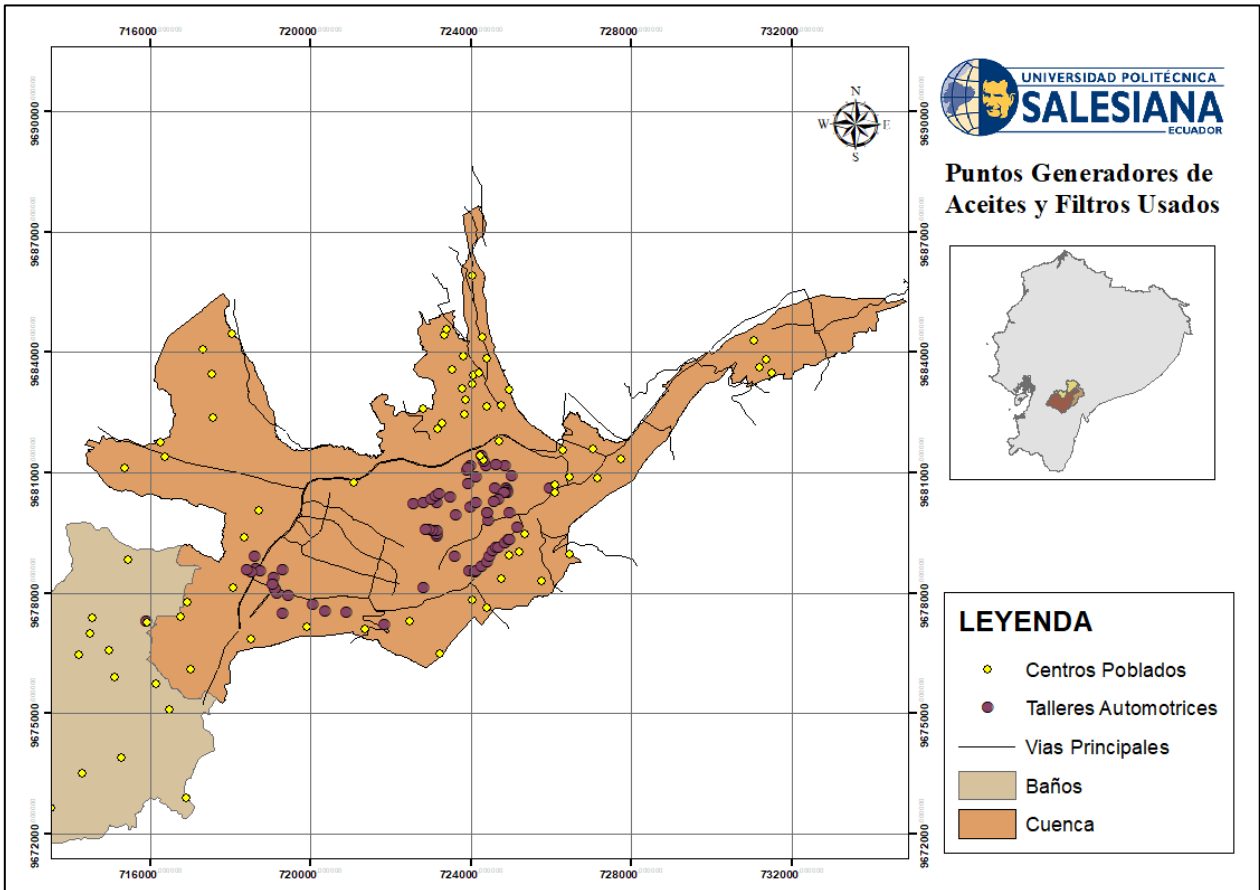
Tomás Ordoñez	722565	9680237
Juan Ignacio Gómez	724383	9681178
Av. Ricardo Duran	715910	9677317
Cristóbal Colon	719169	9678016
Cristóbal Colon 2	719439	9677936
Av. De los Conquistadores	719312	9677510
Cieza De Leon	719077	9678395
Av. Enrique Arizaga Toral	718618	9678916
Av. De las Américas	718644	9678620
Canton Paute	718737	9678557
Canton Gualaceo	719300	9678581
Guapondelig	723636	9679941
Av. Gil Ramírez Davalos	723920	9680740
Paseo Milchichig	724838	9681186
Av. De las Américas 2	725976	9680628
Av. Gonzales Suarez	725166	9679659
Av. Yana Urco	724973	9680006
Av. Yana Urco2	724426	9679812
Av. Hurtado de Mendoza	723991	9680155
Av. Hurtado de Mendoza 2	724613	9680634
Av. Hurtado de Mendoza 3	724128	9680269
Av. Gil Ramírez Davalos 2	723490	9680411
av. Gil Ramírez Davalos 3	723141	9680249

Calle Vieja	722812	9680248
Calle Vieja 2	723004	9680346
Calle Vieja 3	723133	9680418
Calle Vieja 4	723208	9680480
Calle Vieja 5	723900	9681069
Calle Vieja 6	723992	9681172
Calle Vieja 7	723937	9681132
Ayahuayco	724252	9681418
Juan Ignacio Gómez	724329	9681286
Juan Ignacio Gómez 2	724621	9681195
Av. Hurtado de Mendoza 4	725014	9680916
Yaguarcocha	724890	9680615
Yaguarcocha 2	724893	9680564
Totoracocha	724894	9680508
Totoracocha 2	724856	9680502
Totoracocha 3	724826	9680497
Llanganatis	724691	9680350
Bueran	724566	9680278
Sanancajas	724398	9680003
Sanancajas 2	724417	9680017
Av. Gonzales Suarez 2	723162	9679412
Octavio Diaz	723152	9679485
Presidente Vicente Rocafuerte	723157	9679557

Presidente Vicente Rocafuerte 2	723032	9679566
Presidente Vicente Rocafuerte 3	722943	9679587
Presidente Vicente Rocafuerte 4	722871	9679588
Av. Huayna Cápac	722806	9678129
Paseo de los Cañaris	723597	9678911
Camilo Ponce	723963	9678555
Av. Pumapungo	724087	9678521
Av. Pumapungo 2	724114	9678556
Av. Pumapungo 3	724272	9678664
Av. Pumapungo 4	724411	9678785
Av. Pumapungo 5	724474	9678921
Av. Pumapungo 6	724537	9679069
Av. Pumapungo7	724628	9679133
Av. Pumapungo 8	724685	9679159
Av. Pumapungo 9	724846	9679251
Av. Pumapungo 10	724930	9679336
Av. Pumapungo 11	724956	9679350
Av. 24 de mayo	721845	9677232
Av. Don Bosco	720882	9677535
Av. Don Bosco 2	720368	9677551
Fray Luis de Leon	720047	9677718
Av. Loja	719120	9678110
Cieza De Leon 2	719069	9678220

Av. 1 de mayo	718514	9678538
Av. Loja 2	719120	9678110
Cieza De Leon 3	719069	9678220
Av. 1 de mayo 2	718406	9678581
Av. Gil Ramírez Davalos	724139	9680904

Fuente: Autores, 2023.



Mapa 2.- Puntos Generadores de Aceites y Filtros Usados en Cuenca

Fuente: Autores, 2023.

3.5. Análisis e identificación del proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de aceites y filtros usados por ETAPA EP.

En la ciudad de Cuenca la empresa encarga para los diferentes procesos como es la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de filtros y aceites es ETAPA EP. Esta empresa municipal presenta lo que es el plan de acción ambiental que comprende el proyecto denominado Gestión Ambiental y Desechos peligrosos, donde se toma en cuenta un reporte técnico y ambiental el cual presenta varios objetivos entre los principales el cuidado siempre del medio ambiente, conservación de agua, suelo y aire con sus respectivas medidas correctivas. A la vez permite a quienes se rigen a este reporte cumplir con las entidades ambientales correspondientes tales como el Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica, coordinación zonal y entidades locales ambientales.

ETAPA EP establece ciertas medidas ambientales como por ejemplo la colocación de cubiertas de seguridad, la eliminación de los residuos y eliminación de los aceites de forma responsable, organización de los filtros cuando estos se convierten en residuos y algo muy importante tener la documentación requerida por toda autoridad ambiental. Tener los equipos de contingencia, manuales de procedimientos, registros de los accidentes, botiquines de primeros auxilios. Se trata que los principales beneficiarios de estas actividades sea la ciudadanía, mejorando sus condiciones de salud, puesto que uno de los beneficios mayores de todos estos procesos es la disposición ambientalmente positiva de este tipo de desechos,

Etapa de esta manera trata que estos desechos peligros desemboquen directamente en el alcantarillado más aun en los cuerpos de agua de la ciudad. Actualmente el mercado automotriz no cumple con las disposiciones impuestas por ETAPA EP peor aún las condiciones sanitarias.

A través de la subgerencia de Gestión Ambiental, se encarga de la recolección de Aceites Vegetales Usados generados en los talleres automotrices de la ciudad, de esta manera poder controlar y proteger cuerpos de agua, al suelo y al aire de estos residuos peligrosos. A los talleres automotrices a los cuales visitamos, ETAPA EC les exige varios parámetros los cuales permiten mejoras en el entorno laboral, paisajes y sobre todos social y ambiental,

El uso de estos contaminantes cambie la composición química y sus propiedades físicas por dicha razón estos se vuelven nocivos para el medio ambiente y necesitan tener sus respectivos procesos de recolección, transporte tratamiento y disposición final. Si no existen dichos procesos es posible que exista contaminaciones excesivas en la ciudad ya que se considera que al año se producen 5,3 millones de litros de estos tipos de aceites. Una gota puede contaminar un cuerpo de agua aproximadamente de 15000 m², en el aire un galón de aceite puede perdurar por 2 años aproximadamente, al suelo los aceites llegan por descuidos de las personas.

ETAPA cuenta con una planta con una capacidad de 120,000 litros de aceites por mes, aquí recibe su tratamiento para después llevarla a la ciudad de Guayaquil y de esta manera convertirla en cemento.

3.5.1. recolección

La empresa cuenta con dos tanqueros el grande con una capacidad de 1200 galones y el pequeño con 600 galones, estos dos cada uno con sus respectivas rutas, existen días que se necesita de un tercer camión con una capacidad de 1500 galones que van variando sus días. Estos camiones están provistos del manifiesto único, documentos en regla, normativa nacional y local y sobre todo el equipo de seguridad

3.5.2. Transporte

Una vez que los camiones se encuentran en los establecimientos asignados el transportista ty ayudante llenan las respectivas hojas de información en los talleres automotrices para poder trasportar este tipo de residuos peligrosos con la respectiva seguridad, normativa vigente y sobre todo con la seguridad necesaria. Una vez recolectada estos contaminantes son trasladados a la planta de tratamiento donde con ayuda del Municipio de Cuenca presentan algunas estrategias para bajar las concentraciones en el centro de acopio.

3.5.3. Tratamiento y Disposición final de aceites y filtros

En un tanque de acopio se realiza un tratamiento primario que consiste en la separación por densidad de desechos flotantes y la densidad del agua, Para el segundo tratamiento los aceites son llevados a la ciudad de Guayaquil, estos van cubiertos por un seguro contra derrames que puedan ocurrir durante su traslado. Aquí los aceites se los somete a si destrucción térmica. Estos procesos son ambientalmente seguros.

Alrededor de la ciudad se encuentran los puntos de recepción ubicados de la siguiente manera:

- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Ucubamba
- Multiservicios Gapal,
- ETAPA Centro (Tarqui y Gran Colombia),
- Central Telefónica de Totoracocha y
- El punto de pagos en el Mercado el Arenal.

3.5.4. Análisis general de como se ha dado en estos últimos meses los procesos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de aceites y filtros por ETAPA EP

Ruta: Sur de la Ciudad de Cuenca

Tipo de camión: Chevrolet año 2003

Código del camión: M904

Para la recolección de desechos peligrosos “Aceites minerales usados o gastados” (NE-03) y filtros usados (NE-32), el personal de ETAPA verifica el camión para su posterior encendido, el personal en ese momento debe contar con los EPPs adecuados.

Taller 1.

El personal encargado ingresa al taller a verificar si existe aceite para la recolección, con la colaboración del propietario del mismo; con ayuda de una manguera y una bomba de succión se procede a la recolección.

El camión cuenta con tanques de 55 galones en la parte posterior para depositar los filtros usados. En dicho taller, se recolectó 75 galones con un tiempo de recolección de 10 minutos. Cabe mencionar que el taller no cuenta con la señalética adecuada para una mejor identificación del área; además, se evidenció que la persona encargada de ETAPA, no se coloca todos los elementos y equipos de protección personal tales como: orejeras, casco, mascarilla, guantes, gafas, calzado adecuado, etc.

Taller 2,

Se realiza la visita al local y se indica que se va a proceder a realizar la recolección del aceite y filtros usados, en dicho local, se recolecta alrededor de 80 galones con un tiempo estimado de recolección de 10 minutos. Este local cuenta con medidas preventivas frente a accidentes.

Se logra identificar que el área de almacenamiento temporal de los tanques de aceites y filtros usados del local, no cuenta con la señalética adecuada tal como se dispone en la NTE INEN-ISO 3864-1:2013, en donde detalla la señalética adecuada para implementar en un área de trabajo.

Taller 3

Tal como se describe en los apartados anteriores, el personal encargado verifica si existe aceite almacenado y filtros usados, procede a realizar la recolección en un tiempo de 5 a 8 minutos aproximadamente, la cantidad recolectada fue de 70 galones. Cabe mencionar que en dicho local se utilizan tanques de almacenamiento en m³. Asimismo, no cuenta con la señalética en el lugar lo cual dificulta identificar de mejor manera el área en la cual se encuentra almacenado el aceite y filtros usados.

Taller 4

Se recolectó alrededor de 35 galones en un tiempo estimado de 5 minutos. Se evidencia que el local no cuenta con una zona adecuada para el almacenamiento de aceite, también, no cuenta con la señalética adecuada; al no contar con una zona adecuada para los tanques, estos se encuentran localizados a la intemperie, lo cual puede ocasionar un derrame del mismo y puede producir un impacto al ambiente.

Taller 5

El personal encargado de ETAPA verifica y procede a retirar el aceite, al mismo tiempo el ayudante realiza los manifiestos únicos que son documentos oficiales que permiten el estricto control, transporte y el destino de los desechos. Ayudan a la autoridad ambiental cumplir con estas actividades. Se recolecta alrededor de 50 galones en un tiempo de 8 minutos. Cabe mencionar que el local, tiene el conocimiento acerca del programa de ETAPA.

Taller 6

El personal encargado procede a verificar si existe aceite y filtros y empieza a recolectar con ayuda de la manguera y una bomba, en un tiempo de 6 minutos se recolecta 50 galones. Como en los demás locales, no se cuenta con la señalética adecuada para identificar el área de almacenamiento de dichos tanques.

OBSERVACIONES GENERALES

Durante el recorrido se pudo evidenciar que el camión de ETAPA que recorre la parte Sur de la ciudad es muy antiguo por lo que genera gran cantidad de humo y esto puede afectar a la salud tanto de los trabajadores como de las personas de los locales que se realiza la recolección.

- El camión no cuenta con un compartimento adecuado para el almacenamiento de los filtros usados.
- Además, el personal encargado al momento de realizar la recolección no porta adecuadamente los EPPs.
- Las mangueras de recolección del aceite se encuentran en mal estado, debido al constante uso que se les da al momento de la recolección.
- La bomba de succión presenta fallos debido al tiempo uso, por lo el ayudante tiene que realizar algunos golpes en dicho equipo para que proceda a realizar el trabajo.

Ruta Norte de la Ciudad de Cuenca

Fecha 08 de septiembre del 2022

A cargo del Sr, Rolando Nieves

Tipo de Camión Volkswagen Año 2010

Código Camión M908

Hora de Salida 8:53 am

Para la recolección de aceites minerales usados o gastados (NE-03) y filtros usados (NE-32) Se realizo mediante dos procesos que son los siguientes uno es conociendo por reclamo consiste en que los generadores llaman al personal autorizado que se acerque al local para el posterior retiro del desecho peligros y el segundo es por visita por parte del personal autorizado esta depende del tiempo ultimo de retiro.

Las camionetas tienen horarios de 8 de la mañana a 16 horas el personal debe estar con el equipo de protección (zapatos punta de acero, overol, chaleco, casco, orejeras guantes).

Ejecución de la Recolección

Taller 1.

No se pudo ejecutar la recolección por parte del personal autorizado debido a que el taller no tenía un espacio adecuado para que el camión de ETAPA pueda realizar la recolección de desechos peligrosos.

Observaciones El local no cuenta con un área de almacenamiento de desechos peligrosos, el lugar de almacenamiento está en contacto con el suelo y a una distancia corta de una quebrada.

Taller 2.

Se procedió a informar al personal de taller para el retiro de desechos peligrosos mediante una manguera y una bomba de succión. Se procese a recolectar aceites y en una

gaveta de plástico se procede almacenar los filtros usados. El tiempo de recolección es de 20 a 25 minutos dependiendo la cantidad de desechos, en este caso se recolecto aproximadamente 30 galones.

Observación

Cuando se procede a la recolección del aceite usados el personal de ETAPA no usa todos los quipos de seguridad, cabe mencionar que el ruido generoso considerable debido a la bomba. Un punto importante de este local es que se recolecto pequeñas cantidades de 36 galones, de acuerdo a la información brindada por parte del personal de ETAPA el ultimo retiro fue hace un mes y medio y en tanque de almacenamiento que es tipo 8 (250 galones.

Taller 3.

Haber realizado todo el procedimiento sobre el retiro, el personal de ETAPA procedió a la recolección donde se encontraba dos tanques de 55 galones, el cual unos estaba totalmente lleno y el otro por la mitad el tiempo de recolección fue de 30 minutos. La recolección fue de 80 galones aproximadamente. Por último, se procedió a la recolección de filtros.

Observaciones

No disponen de un lugar adecuado, no cuentan con la señalética adecuada; por parte del personal no utilizan el uniforme ni los equipos de seguridad ocupacional

OBSERVACIONES GENERALES

No cuentan con capacitaciones actualizada, después de la pandemia las capacitaciones no han sido constantes.

- No cuentan con personal especifico, el chofer tiene que realizar las diferentes actividades.
- Los camiones son antiguos del año 2004y el otro del 2010

- El humo del escape es molesto en algunos locales donde se procede a realizar la recolección.
- No cuentan con atención media en caso de algún accidente
- Los camiones disponibles en ETAPA no abastecen a toda la ciudad
- No disponen de recipientes para la recolección de residuos
- No tienen un horario específico

3.6. Análisis de la gestión de los centros de acopio respecto a los aceites y filtros.

Para el análisis correcto de la gestión de los centros de acopio respecto a los aceites y filtros usados, fue importante la visita a los mismos, con la finalidad de observar la situación actual de los distintos puntos.

Por tal motivo, fue necesario realizar un análisis FODA de todos los puntos generadores de aceites y filtros usados de la Ciudad de Cuenca, tal como se detalla en la tabla 3, con el fin de evaluar los factores fuertes y débiles los cuales, analizan la situación interna de la organización y su evaluación externa, tales como son las amenazas y oportunidades (Talancón, 2007).

Tabla 3.- Matriz FODA de los puntos generadores de aceites y filtros usados de la Ciudad de Cuenca

MATRIZ FODA DE LOS PUNTOS GENERADORES DE ACEITES Y FILTROS USADOS DE LA CIUDAD DE CUENCA	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En los talleres de la parte Norte, cuentan con medidas preventivas. ▪ El personal está capacitado para cualquier eventualidad. ▪ Tener un servicio que sea innovador 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No cuentan con señalización adecuada en los diferentes puntos de los talleres. ▪ Espacio reducido para realizar su trabajo.

<p>para los clientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Herramientas y materiales adecuadas para mejorar sus servicios ▪ En varios talleres se evidencia la organización y la mejora continua del lugar de trabajo en general. ▪ En ciertos talleres, el lugar está adecuado con las debidas señalizaciones en las diferentes áreas, cumpliendo así, con la normativa ambiental vigente. ▪ Realizar un control del lugar de almacenamiento de aceites y filtros, señaléticas en buen estado y kit antiderrames completo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desorden en los lugares de almacenamiento de aceites y filtros usados. ▪ En ciertos talleres, no existe un lugar específico para el almacenamiento de aceites y filtros usados. ▪ Los tanques de aceites y filtros usados se encuentran a la intemperie. ▪ No cuentan con un kit antiderrames en el lugar de almacenamiento de aceites y filtros usados. ▪ Falta de un manual para la gestión de desechos peligrosos. ▪ Los trabajadores no cuentan con los EPPs adecuados para su área de trabajo. ▪ No tienen un horario establecido para la recolección de aceites y filtros usados.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitaciones constantes a todo el equipo de trabajo. ▪ Implementación de nuevos tanques para el almacenamiento temporal de aceites y filtros usados. ▪ Colocación de nuevas señaléticas en todos los espacios de los talleres, para una mejor organización. ▪ Cumplimiento de la normativa ambiental vigente. ▪ Implementación del manual para la 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Derramen de aceites por acumulación de tanques en mal estado. ▪ Accidentes en el lugar de almacenamiento de aceites y filtros usados. ▪ Ciertos talleres no cumplen con la normativa ambiental vigente. ▪ En la medida de lo posible, adquirir nuevas herramientas, así como, nuevos tanques para el

correcta gestión de los desechos peligrosos que se generan en los talleres.	almacenamiento correcto de aceites y filtros usados, con su debida señalética.
---	--

Fuente: Autores, 2023.

3.7. Implementación del sistema integrado para el manejo de aceites y filtros usados, rutas y procesos de mejora.

3.7.1. Diseño de un tanque

Para el diseño de un tanque de almacenamiento de aceite y filtros usados, se utilizó el software Inventor, el cual permite crear diferentes objetos para su posterior modelo de ensamblajes, obteniendo así el producto deseado tal como se detalla a continuación:

Como primera instancia, se diseñó el tanque de almacenamiento para el aceite usado, tal como se indica en la ilustración 1, los cuales posee una capacidad de 55 galones, además, contiene una tapa para evitar derrames del mismo y un orificio con su respectiva tapa para succionar el aceite al momento en que los gestores autorizados se lo lleve.



Ilustración 1.- Diseño del tanque de almacenamiento de aceite usado

Fuente: Autores, 2023.

Se vio la necesidad de diseñar e implementar algo nuevo en los talleres automotrices, por tal motivo, se diseñó una bandeja que se ensambla con el tanque de aceite; dicha bandeja tiene la finalidad de colocar los filtros usados que salen de los vehículos, además, posee una parrilla para que, al momento de colocar los filtros, estos puedan seguir haciendo caer los restos de aceites en el tanque, tal como se indica en la ilustración 2 y 3. Esto ayuda a los talleres a ganar espacio en el local, además, de implementar nuevas estrategias que ayuden en estos puntos generadores.

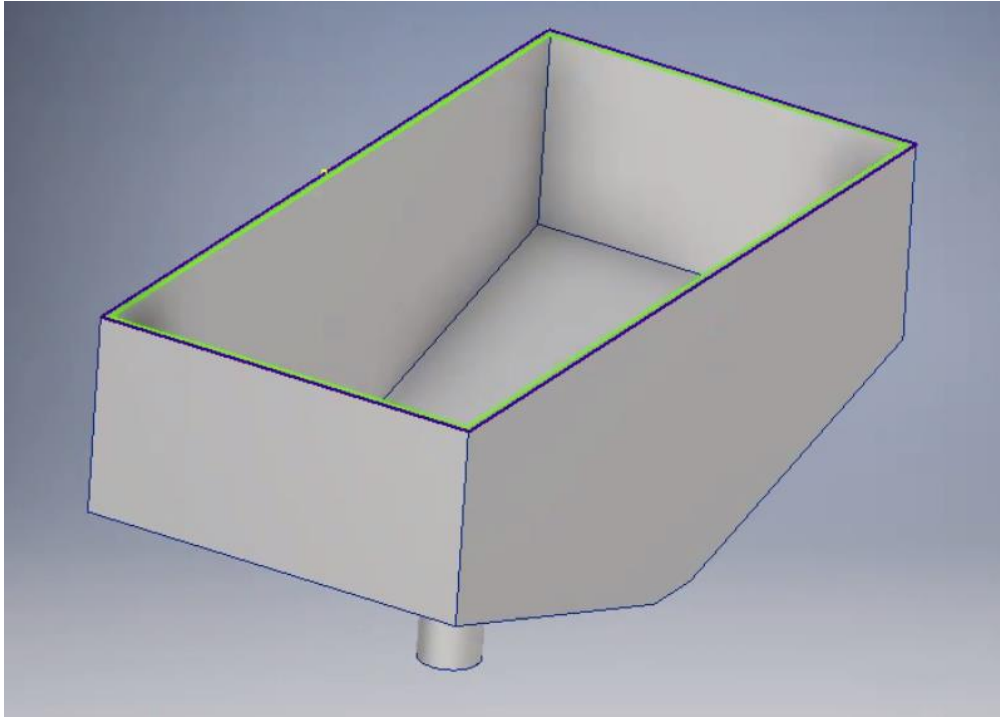


Ilustración 2.- Bandeja para filtros usados.

Fuente: Autores, 2023.

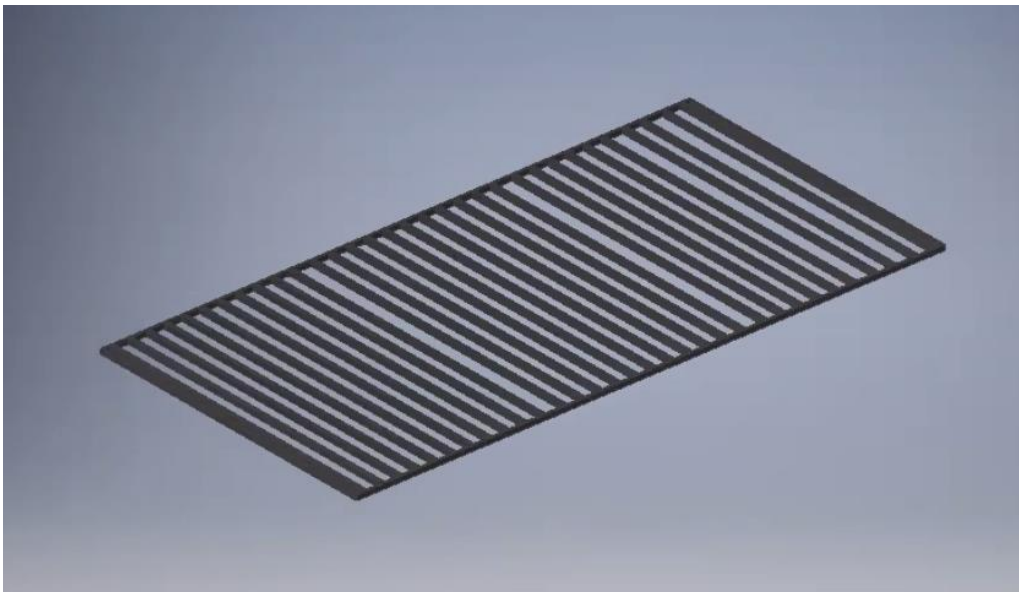


Ilustración 3.- Parilla para colocar los filtros usados.

Fuente: Autores, 2023.

Finalmente, se realizó el ensamblaje de todas las piezas diseñadas, tal como se demuestra en la ilustración 4.

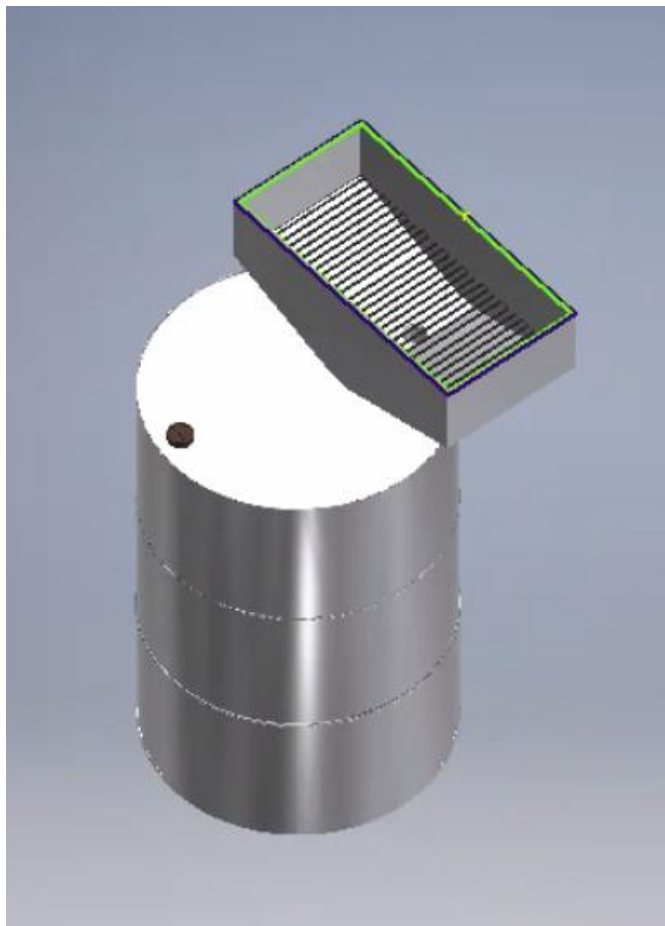


Ilustración 4.- Diseño final del tanque para aceite y filtros usados.

Fuente: Autores, 2023.

En el anexo 3, se visualiza de mejor manera el diseño del tanque de almacenamiento de aceite y el acumulador de filtros usados, se adjuntaron varias láminas de cada una de las piezas diseñadas con sus debidas medidas.

3.7.2. Manual para la gestión de desechos peligrosos automotrices

Para una correcta gestión de los desechos peligrosos en los diferentes puntos de generación de aceites y filtros usados, se elaboró un manual, el cual, a futuro mejorará el ambiente laboral, disminuirá los posibles riesgos que ocasionan dichos desechos peligrosos y llevarán un control ordenadamente de estos desechos.

MANUAL PARA LA GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS AUTOMOTRICES		
Elaborado por: Jacqueline Auquilla Ricardo Ochoa	Fecha: 1/05/2023	Versión: 1

Objetivo general

Identificar, clasificar y disponer los residuos peligrosos en función a la normativa ambiental vigente.

Definiciones

- **Aspecto ambiental:** son las actividades o servicios de una organización que interactúen con el ambiente (Peña, 2007).
- **Impacto ambiental:** son los efectos adversos en los ecosistemas, resultante de las actividades que puedan causar alteración en los recursos naturales, ecosistemas, mal uso del suelo, agua, etc., (Perevochtchikova, s. f.)
- **Desechos peligrosos:** Se define como desechos peligrosos a aquellos líquidos, pastosos, gaseosos, solidos que resultan de la transformación, producción o reciclaje, que representen características corrosivas, infecciosas, toxicas, reactivas e inflamables.
- **Gestor ambiental:** es el responsable de las iniciativas para reducir los costos ambientales, mediante el seguimiento y control de los impactos ambientales de las actividades, ayudando así al desarrollo sostenible del ambiente previniendo o mitigando los problemas que se presenten.

Responsable

El jefe de taller es el encargado de elaborar, revisar, analizar y actualizar dicho documento conforme sea las disposiciones legales vigentes en la ciudad de Cuenca.

Manejo de desechos peligrosos

Los desechos peligrosos son aquellos que presentan un riesgo para la salud y el ambiente, entre estos tenemos: waipes, filtros usados, aceites usados, envases, etc.

Se deberá almacenar los desechos en lugares óptimos con las condiciones ambientales seguras, este lugar dispondrá de la debida señalización y deberá ser un lugar bajo techo, es decir, que no esté en contacto con el agua.

El tanque de almacenamiento de aceites y filtros usados con una capacidad de 55 galones, deberá colocarse en un lugar bajo techo, donde no pueda ingresar agua para evitar contaminación, además, estará con la etiqueta correspondiente; el lugar estará debidamente señalizada con líneas amarillas y contará con el kit antiderrames ante un posible derramamiento del mismo.

El responsable deberá comunicarse y entregar los desechos peligrosos a un Gestor Ambiental calificado, dicho Gestor será quien emita el correspondiente manifiesto único (dicho documento da a conocer la recolección, transporte y disposición final de los desechos), como medio de verificación de una correcta gestión de los desechos que fueron entregados (MAE, 2008).

Actuación ante derrames

Será reportado al jefe de taller, quién estará en capacidades de actuar de manera inmediata y eficaz en la limpieza y tomará las acciones correspondientes de mitigación, para minimizar los daños que pudieran ocasionar este tipo de accidentes.

Kit anti-derrames

Se dispondrá de un kit antiderrames para el control ante una eventualidad (derrame de aceites), el mismo que deberá contener: paños absorbentes, escobas, fundas, señalización informativa, cubeto, además, un equipo de protección como es mascarillas, gafas y guantes.

3.7.3. Rutas de recolección de residuos peligrosos

Mediante la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la Ciudad de Cuenca (ETAPA EP), se elaboró mapas de recolección según las zonas determinadas por cada parroquia (Anexo 2), con el fin de analizar y realizar un estudio factible con nuestro proyecto.

Por tal razón, se estableció un horario de recolección de acuerdo con el número de talleres de cada parroquia, en donde se analizó y se propone la siguiente ruta de recolección de aceites y filtros usados en los talleres de la ciudad de Cuenca:

Tabla 4.- Ruta de recolección de aceites y filtros usados

PARROQUIA	DIA DE RECOLECCION
TOTORACOCHA	LUNES
MONAY	MARTES
EL VECINO	MIERCOLES
GIL RAMIREZ DAVALOS	JUEVES

Fuente: Autores, 2023.

La tabla 4, indica una propuesta de recolección, ya que en la parroquia Totoracocha se encuentran localizados más cantidad de centros de acopio para la recolección de aceites y filtros usados, por eso se estableció el día Lunes. La siguiente parroquia es Monay, aquí se encuentran localizadas en su mayoría las lavadoras de carros por lo que el día de recolección es el Martes, nos dirigimos hacia la parte norte de la ciudad y llegamos a la parroquia el Vecino y por último Gil Ramírez Dávalos ya que se encuentran los talleres de los concesionarios y en su mayoría se encuentran localizados a lo largo de la calle Gil Ramírez por lo que la recolección será más fácil y rápido.

CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS

Ya concluida la etapa de la aplicación de encuestas dirigido a 312 talleres mecánicos distribuidas en toda la ciudad de Cuenca. Se hace el análisis de la entrevista que comprende 16 preguntas de 16 preguntas. A continuación, se detalla la interpretación de cada pregunta.

1. ¿Usted conoce las hojas de manifiesto que se entrega al establecimiento por el retiro del aceite mineral o gastado NE-03 y filtros usados NE-32?

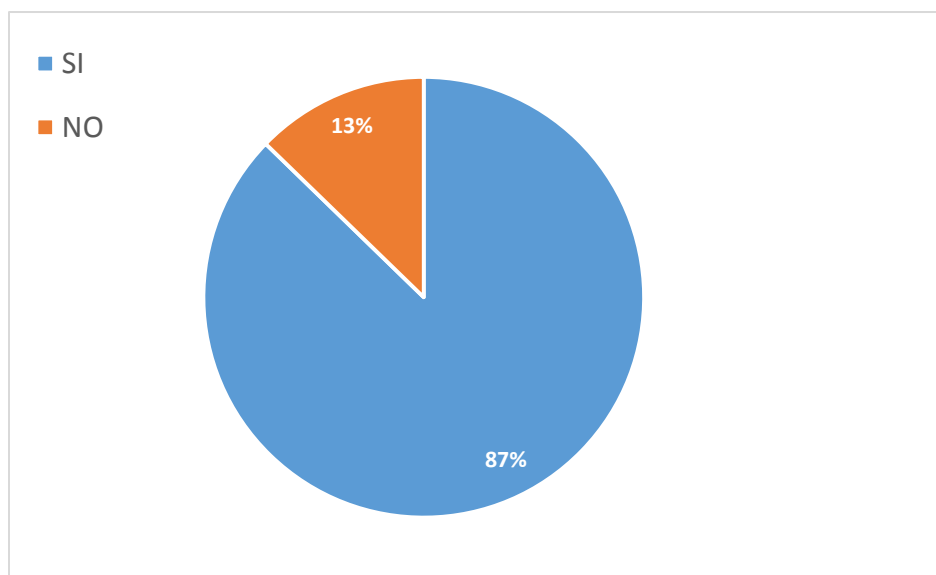


Gráfico 1.- Conocimiento de las hojas de manifiesto por retiro del aceite y filtros usados

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 1. Nos describe que el 87% que representa 274 talleres mecánicos si conocen las hojas de manifiesto que se entrega al establecimiento mientras que el 13% que representa a 40 establecimientos no conocen dichas hojas.

2. ¿Usted conoce el programa de ETAPA EP sobre los Aceites usados en la Ciudad de Cuenca?

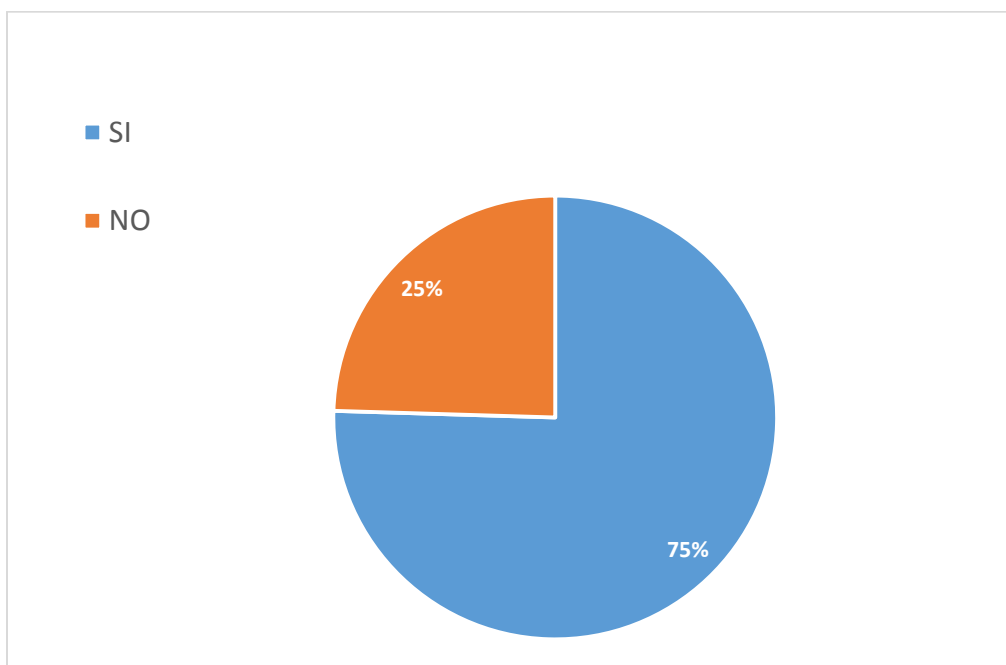


Gráfico 2.- Conocimiento del programa de ETAPA EP sobre aceites usados

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 2. Nos describe que el 75% que representa 237 talleres mecánicos si conocen el programa de ETAPA EP sobre los Aceites usados. El 25% que representa a 77 establecimientos no conocen el programa de ETAPA EP.

3. ¿Sabe usted como contactarse con la empresa ETAPA EP?

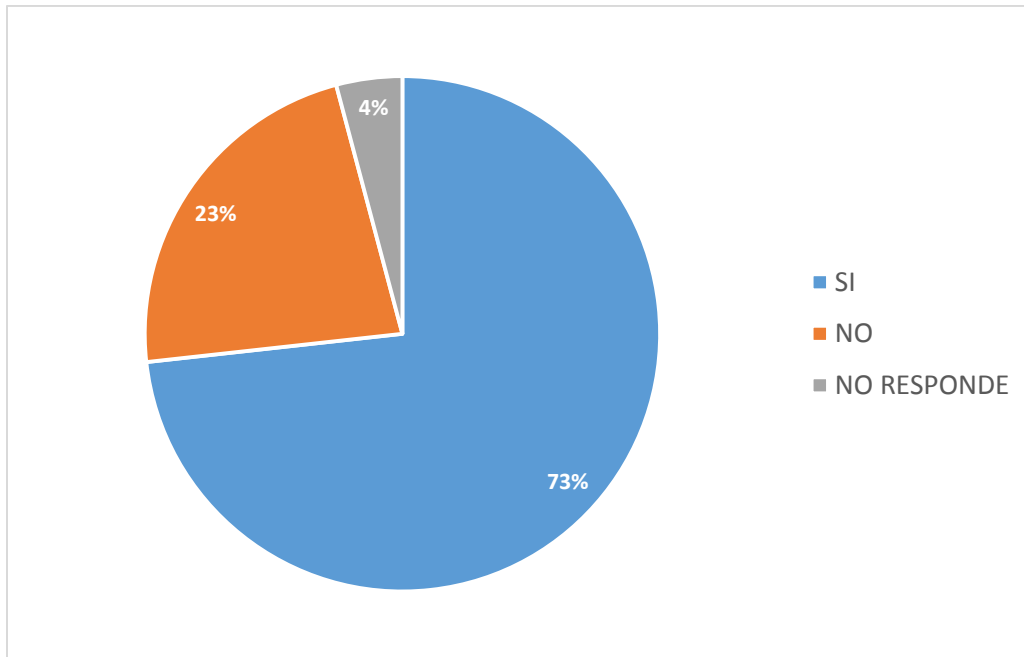


Gráfico 3.- Comunicación con ETAPA EP

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 3. Simboliza que el 73% que representa a 230 talleres mecánicos sabe cómo contactarse con la empresa ETAPA EP. El 23% que representa a 71 talleres mecánicos no conoce de qué manera hacer contacto con la empresa, mientras que el 4% que representa a 13 establecimientos no respondieron dicha pregunta.

4. ¿Cuál es el método más efectivo para contactarse con ETAPA EP?

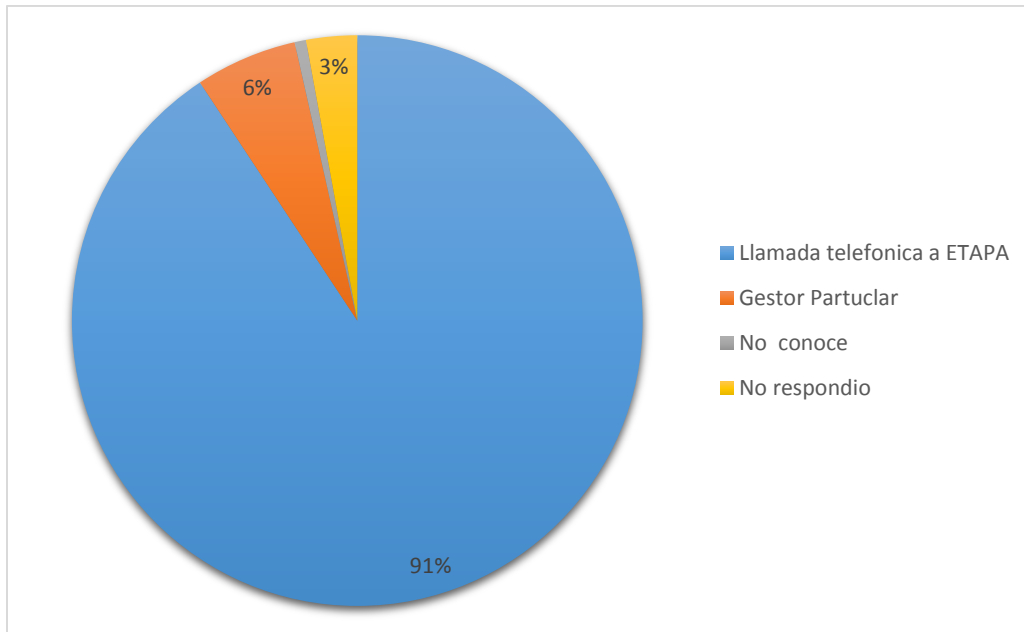


Gráfico 4.- Método efectivo de comunicación con ETAPA EP

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 4. Simboliza que el 91% que representa a 283 talleres mecánicos se contacta directamente con ETAPA EP para la disposición final de aceites y filtros. El 6% que representa a 18 talleres mecánicos entregan a gestores particulares. El 3% representando 9 talleres mecánicos no respondió dicha pregunta.

5. ¿Existe respuesta rápida de ETAPA EP para la recolección de aceites usados?

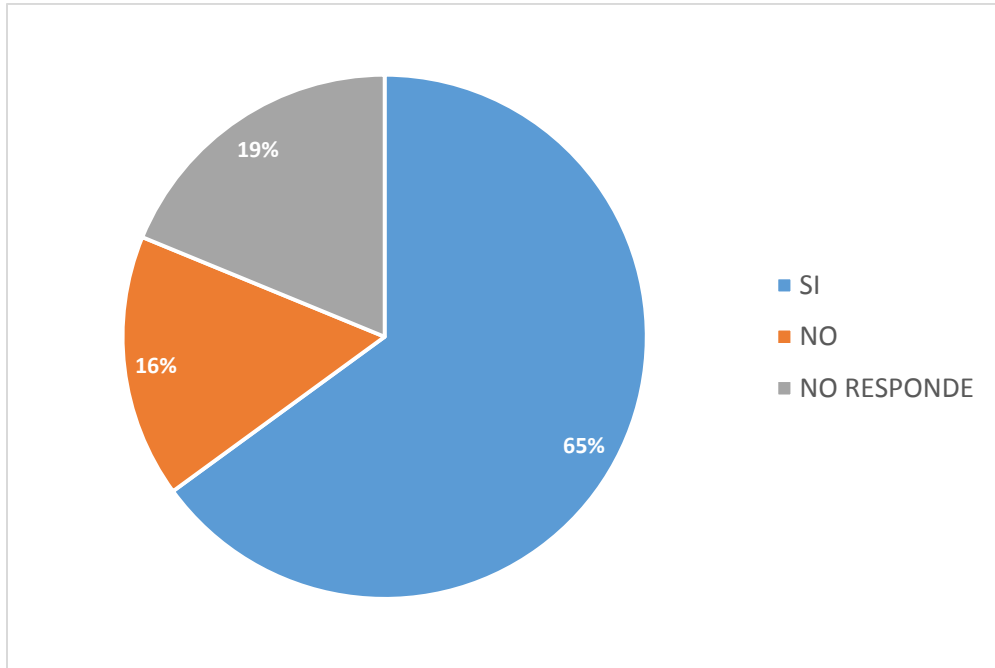


Gráfico 5.- Respuesta rápida de ETAPA EP para recolección de aceites usados

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 5. Nos detalla que el 65% que representa a 204 talleres mecánicos consideran que ETAPA EP les da una pronta respuesta para la recolección de aceites usados mientras que el 16% que representa 51 talleres mecánicos no reciben respuesta rápida de la empresa, mientras que el 19% que representa a 59 establecimientos no respondieron dicha pregunta.

6. ¿A quién entrega el aceite usado (NE-03) y filtros usados (NE-32) recolectado?

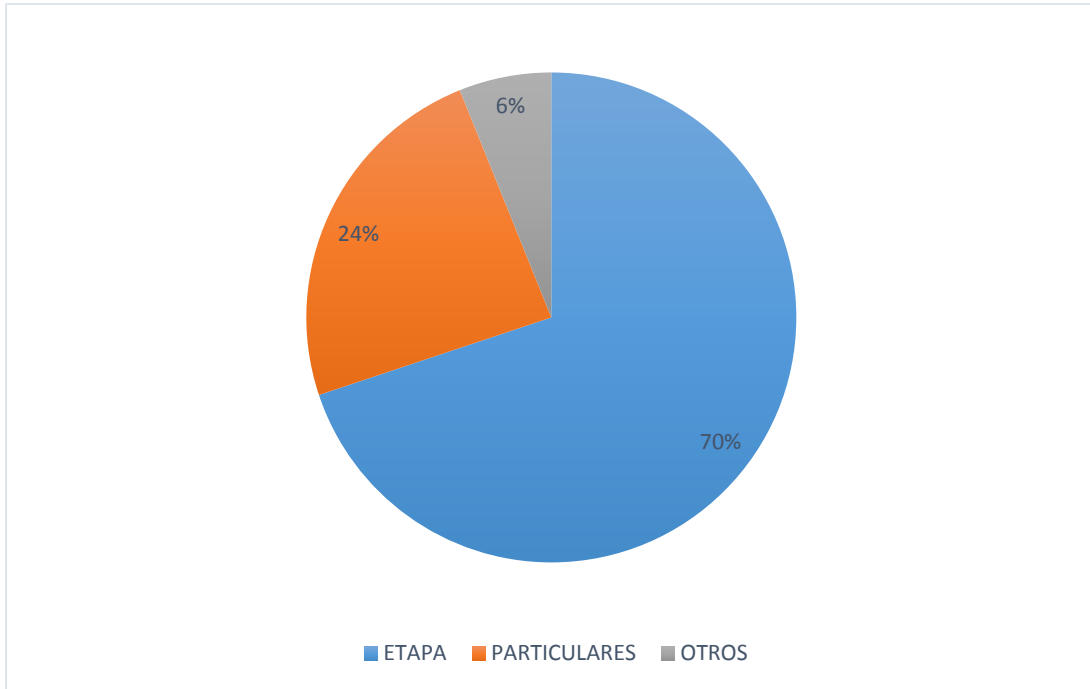


Gráfico 6.- Recolección de aceites y filtros usados

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 6. Nos detalla que el 70% que representa a 218 talleres mecánicos entregan el aceite usado (NE-03) y filtros usados (NE-32) recolectado a ETAPA EP, 75 talleres mecánicos que representan el 24% entregan el aceite usado (NE-03) y filtros usados (NE-32) recolectado a entidades particulares. Mientras que 19 talleres mecánicos representando el 6% tienen otro tipo de recolección y disposición final de los aceites y filtros.

7. ¿Usted sabe que tiene que contar con una regularización para poder realizar esta actividad?

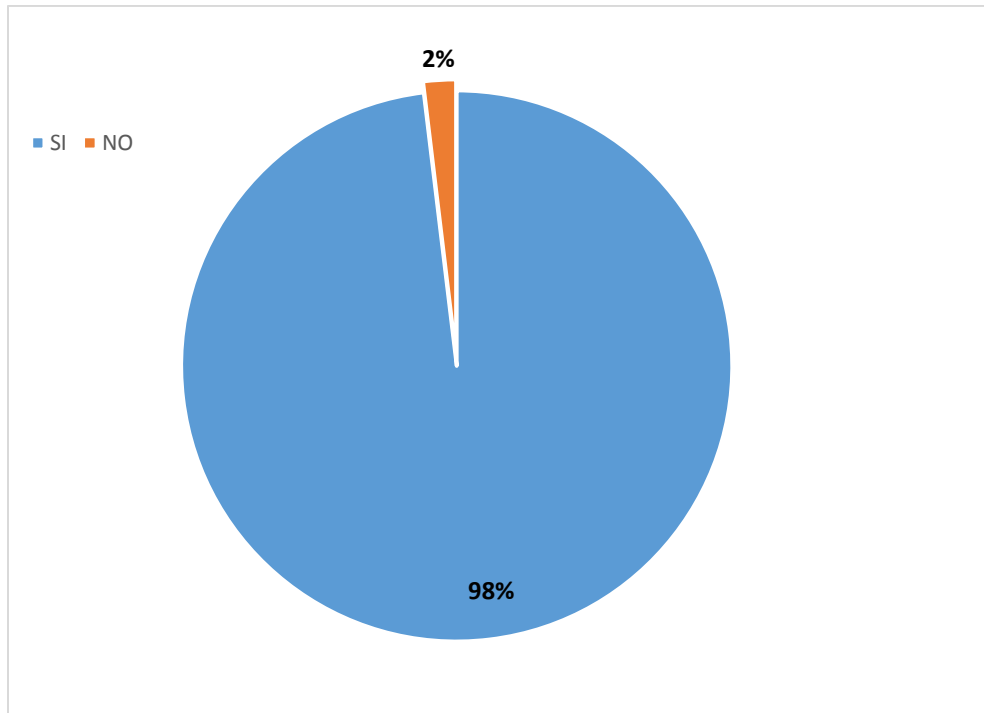


Gráfico 7.- Conocimiento de la regularización para las actividades

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 7. Nos detalla que el 98% que representa a 269 talleres mecánicos conocen que tienen que contar con una regularización para poder realizar las actividades que realizan a diario mientras que el 2% que representa a 45 talleres mecánicos no conocen de estas regulaciones.

8. ¿Cuenta con un lugar de almacenamiento adecuado de residuos peligroso (waipe, filtros, envases, etc.) y con su respectiva señalética?

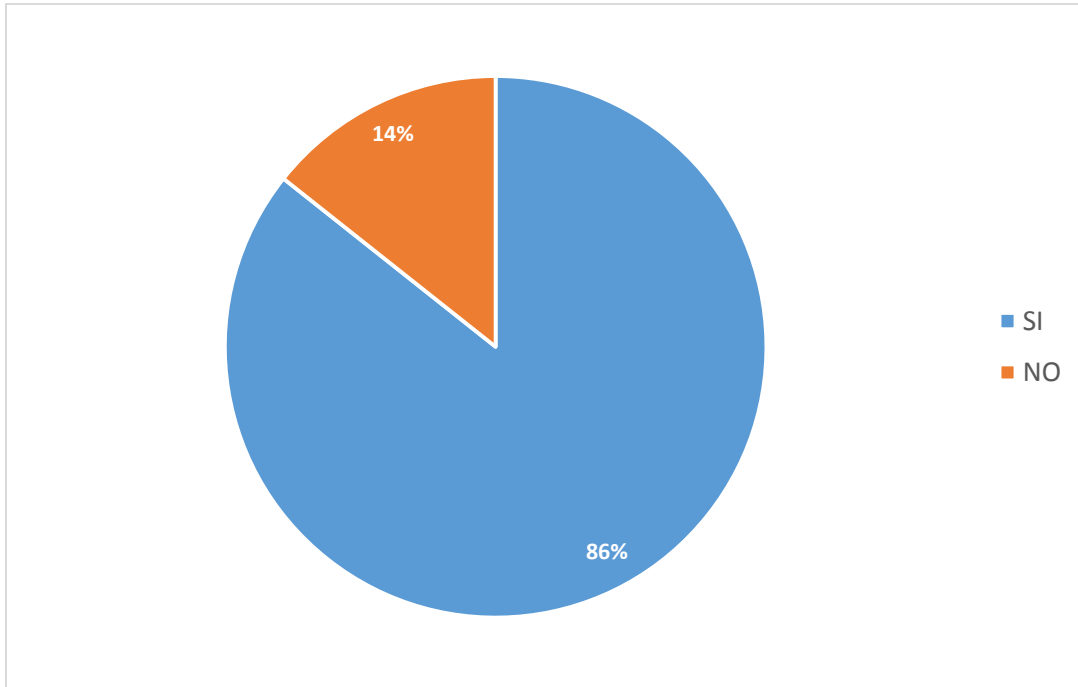


Gráfico 8.- Lugar de almacenamiento para residuos peligrosos

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 8. Nos detalla que el 86% que representa a 269 talleres mecánicos poseen lugares adecuados para el almacenamiento adecuado de residuos peligroso (waipe, filtros, envases, etc.) y con su respectiva señalética, De la misma manera los 45 talleres mecánicos que representa el 14% no se encuentran en estas condiciones.

9. ¿Cuáles son las características de los envases de almacenamiento de los aceites y filtros usados?

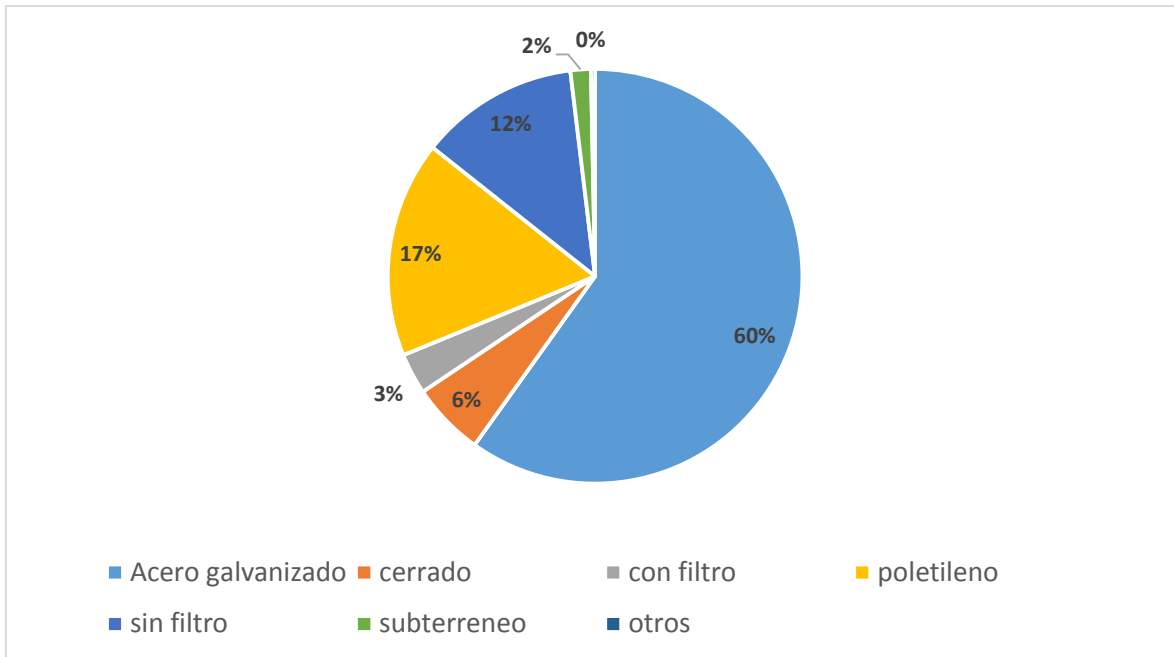


Gráfico 9.- Características de envases de almacenamiento de aceites y filtros usados

Fuente: Autores, 2023.

En el gráfico 9, 188 encuestados, es decir, el 60% de los puntos generadores, respondieron que los envases de almacenamiento de aceites y filtros usados es de acero galvanizado, debido a que es un producto económico y amigable con el ambiente ya que se puede reciclar; el 17% corresponde a puntos generadores en donde sus envases son de polietileno ya que son los más usados en la industria; 18 encuestados representando el 6% comentan que los envases de almacenamiento son cerrados para evitar cualquier derrame y causar algún tipo de contaminación. El 12% que corresponde a envases sin filtro y el 10% a envases que no contienen un filtro y el 2%, es decir, 5 encuestados, comentan que los envases se encuentran en el subterráneo.

10. El lugar donde se encuentra el recipiente de almacenamiento de los aceites usados y filtros usados están

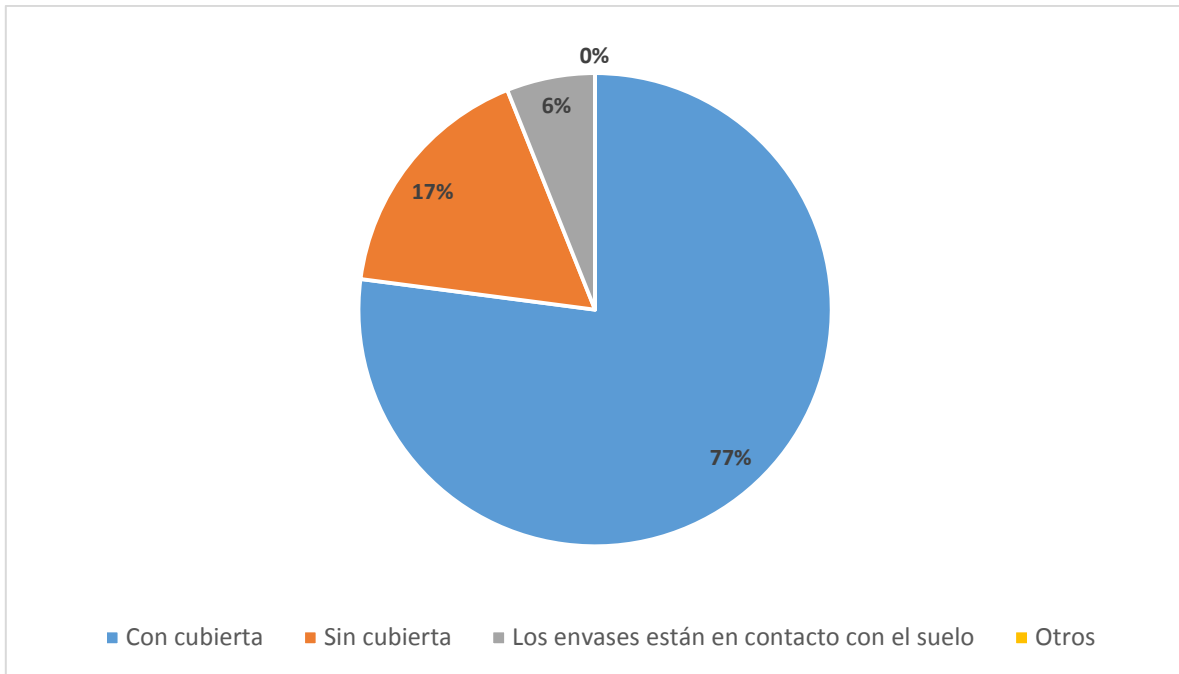


Gráfico 10.- Lugar de almacenamiento de aceites y filtros usados

Fuente: Autores, 2023.

En el gráfico 10, el 77% de encuestados que corresponde a 242 encuestas realizadas en los diferentes puntos generadores, respondieron que el lugar donde se encuentra el recipiente de encuentra dentro de una cubierta, lo cual es lo óptimo ya que evita que ingrese agua a estos recipientes y se derrame en el suelo causando contaminación al mismo; pero el 17% correspondiente a 53 encuestados responden que los recipientes de almacenamiento de aceites y filtros usados, están en un lugar que no tienen cubierta, esto podría causar graves problemas ambientales, debido al ingreso de varias sustancias provocando así el derrame de los aceites hacia el suelo y agua. Y el 6% afirman que los envases están en contacto directo con el suelo, esto es un serio problema ya que puede causar derrames al mismo causando una contaminación al suelo afectando así a la materia viva.

11. ¿Lleva Usted algún registro de cantidad de aceite recolectado?

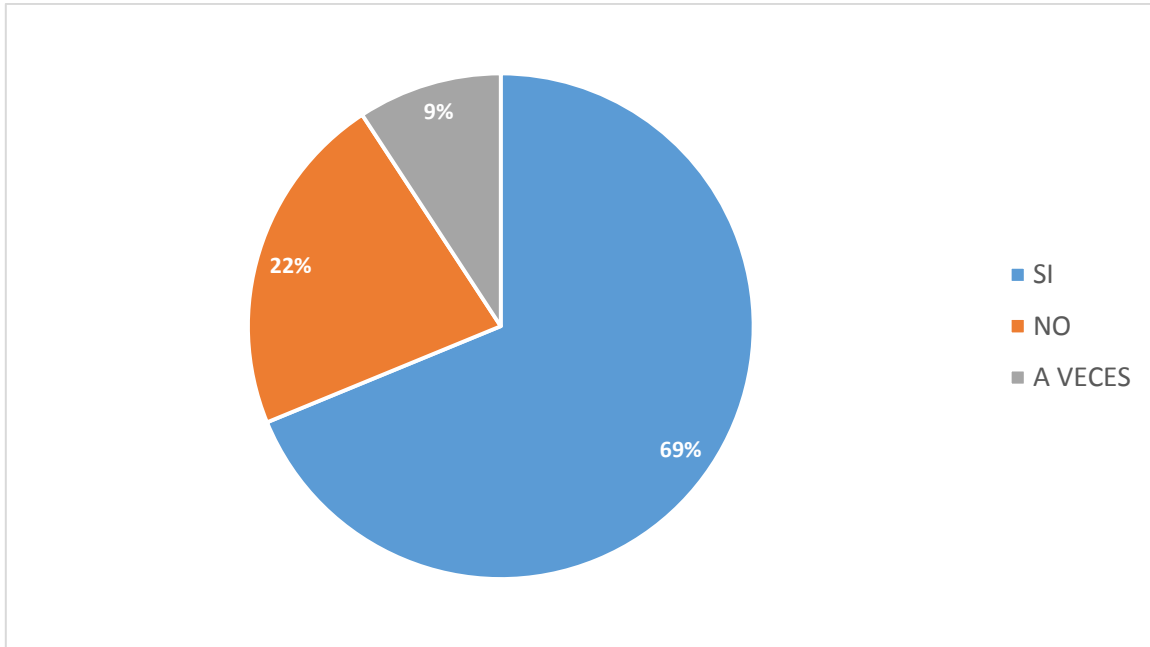


Gráfico 11.- Registros de aceites recolectados

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 11 indica que, el 69% correspondiente a 216 encuestas realizadas afirman que si llevan un registro de la cantidad que aceite que recolectan, con el fin de tener un control del mismo; el 22% respondieron que no llevan un control del mismo y el 9% comentaron que a veces llevan un registro de la cantidad de aceite recolectado en sus talleres.

12: Realiza algún tipo de proceso en el aceite usado o gastado (NE-03) antes del almacenamiento.

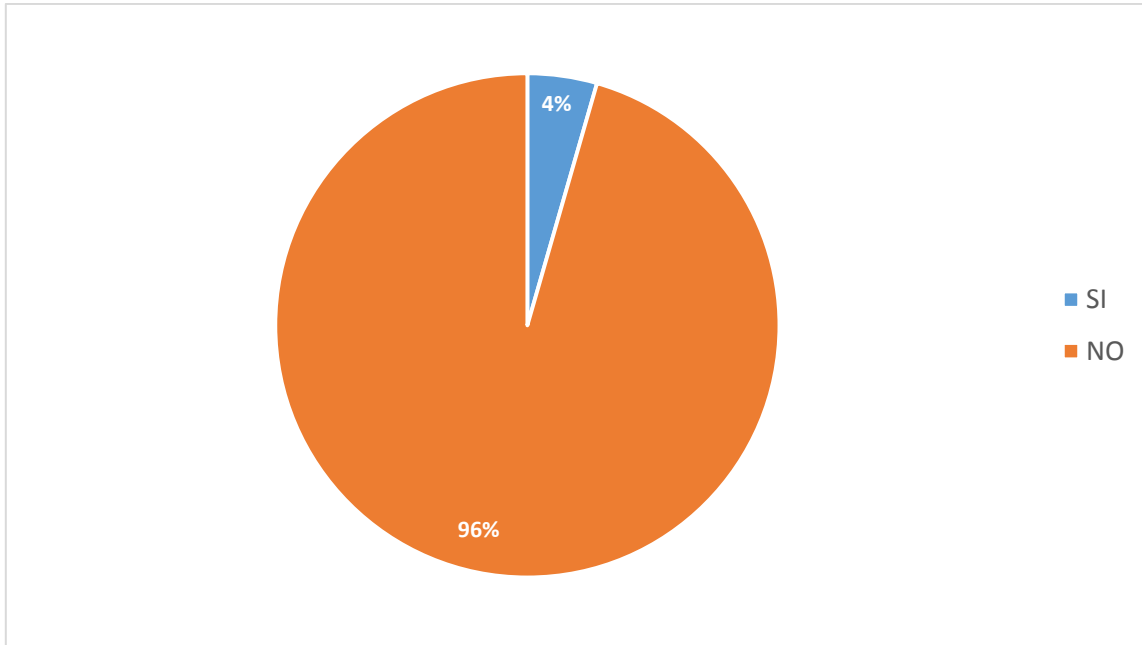


Gráfico 12.- Realiza algún tipo de proceso en el aceite antes del almacenamiento

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 12 nos indica que, el 96% de los encuestados respondieron que no realizan algún tipo de proceso en el aceite antes de ser almacenado y el 4% que corresponde a 14 encuestas realizadas comentaron que si realizan un tipo de tratamiento al aceite antes de ser almacenado.

13: Frecuencia en la que Usted entrega el aceite usado a un gestor autorizado.

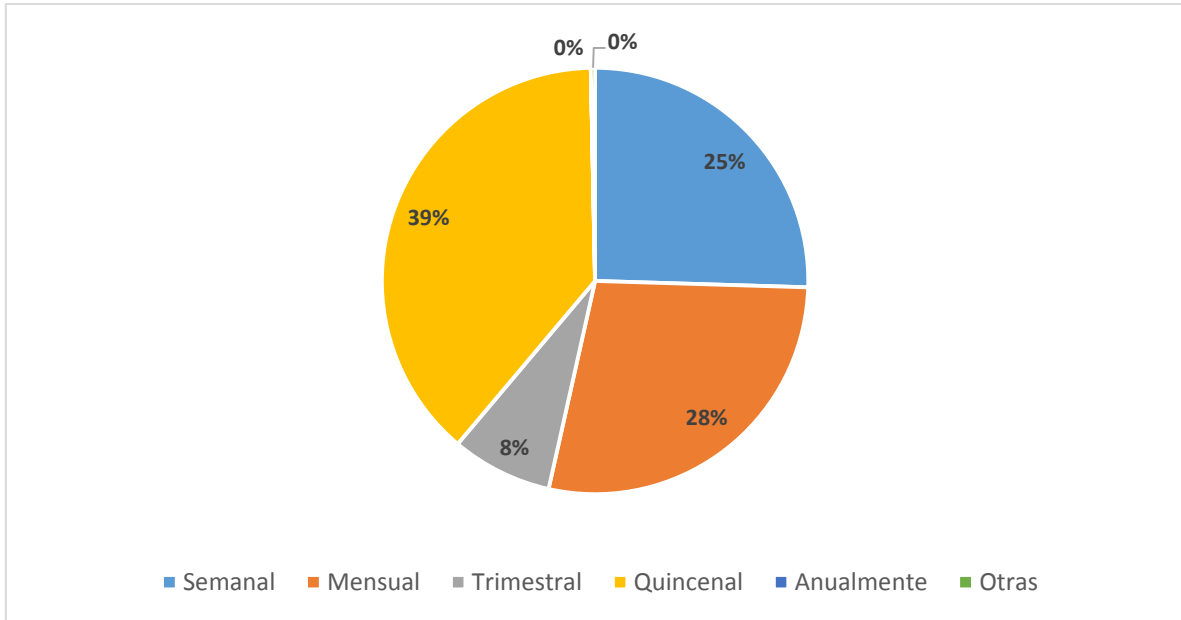


Gráfico 13.- Frecuencia de entrega del aceite usado a los gestores

Fuente: Autores, 2023.

El 39% de los encuestados, respondieron que entregan el aceite usado quincenalmente a un gestor autorizado; mientras que el 28% respondieron que entregan el aceite mensualmente a un gestor autorizado. El 25% que corresponde a 80 encuestas realizadas contestaron que entregan el aceite semanalmente al gestor y el 8% entregan el aceite usado al gestor trimestralmente, tal como se indica en el gráfico 13.

14. ¿Cuántos vehículos acuden a su establecimiento semanalmente (un aproximado)?

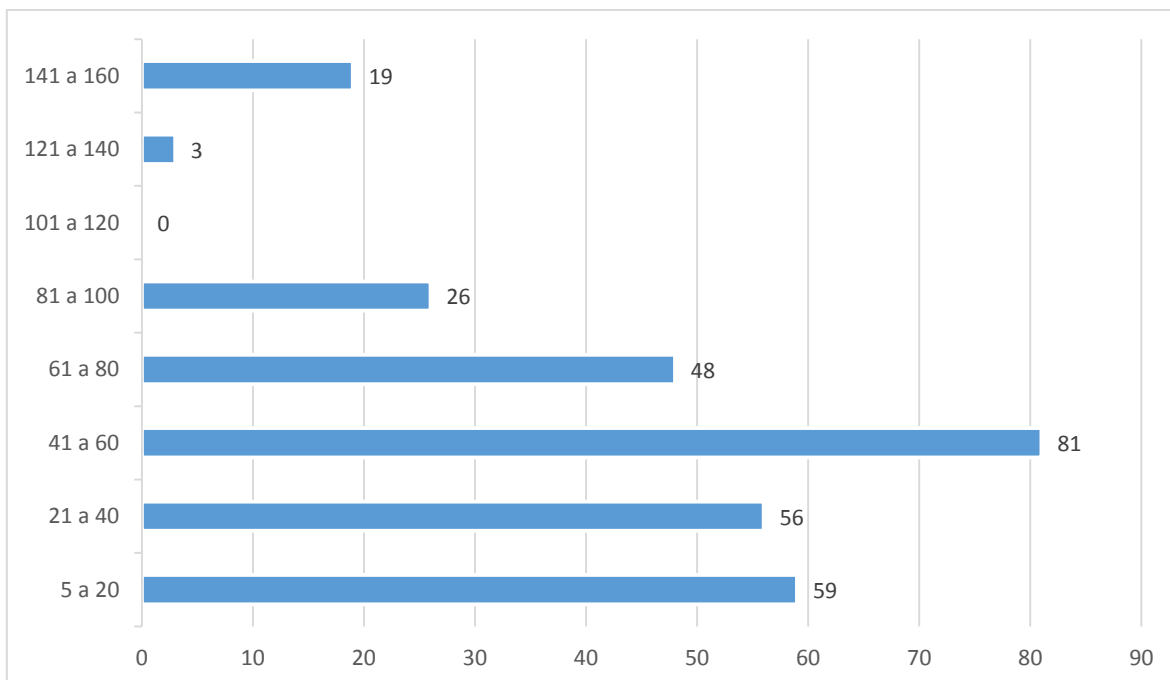


Gráfico 14.- Vehículos que acuden a los establecimientos semanalmente

Fuente: Autores, 2023.

En el gráfico 14, se detalla lo siguiente: se agrupó por rangos a los talleres, por lo tanto, el 28% corresponde a un aproximado de 41 a 60 vehículos que acuden al establecimiento semanalmente, el 20% va de 5 a 20 vehículos semanales; mientras que el 19% tiene un aproximado de 21 a 40 vehículos semanales; el rango de 61 a 80 vehículos corresponde el 16%; el 9% que va de un rango de 81 a 100, el 7% va de un rango de 141 a 160 vehículos que acuden a los establecimientos y el 1% corresponde a 121 a 140 vehículos que acuden a los establecimientos semanalmente.

15. ¿Cuántos vehículos acuden a su establecimiento mensualmente (un aproximado)?

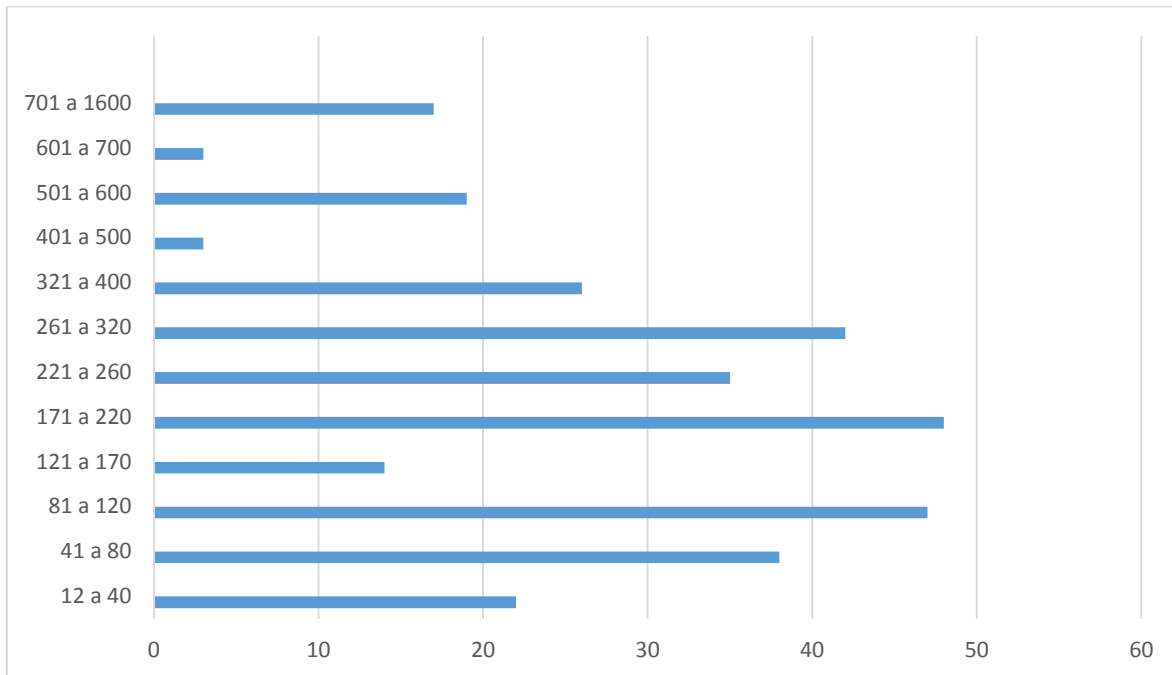


Gráfico 15.- Vehículos que acuden a los establecimientos mensualmente

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 15 indica que, el 15% corresponde a talleres que mensualmente reciben entre 81 a 120 y 171 a 220 vehículos; el 13% va de un rango de 261 a 320 vehículos mensualmente, el 12% corresponde a un rango entre 41 a 80 vehículos que reciben los establecimientos mensualmente, el 11% va de un rango entre 221 a 260 vehículos; el 8% con un rango de 321 a 400 vehículos que reciben mensualmente los establecimientos, el 7% corresponde a un rango de 12 a 40 vehículos mensuales; el 6% con un rango de 501 a 600 vehículos que reciben mensualmente, además el rango entre 701 a 1600 vehículos; el 5% corresponde el rango que va de 121 a 170 vehículos que reciben los establecimientos mensualmente y el 2% corresponde a los rangos que van desde 401 a 500 y 601 a 700 vehículos cuyos establecimientos en donde se realizó las encuestas respondieron que reciben mensualmente dicha cantidad de vehículos.

16. Indique los tipos de vehículos que se acercan a su establecimiento para el cambio de aceite y filtros.

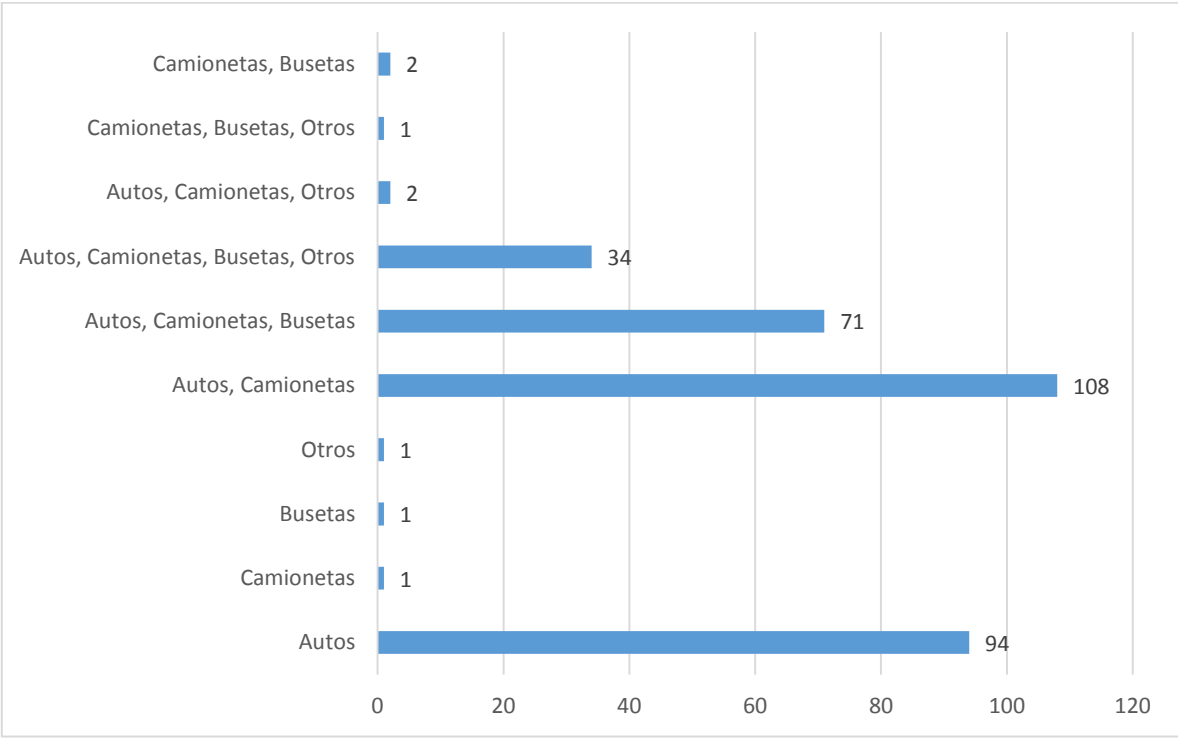


Gráfico 16.- Tipos de vehículos para el cambio de aceites y filtros

Fuente: Autores, 2023.

El gráfico 16 detalla qué, el 34% afirma que acuden autos y camionetas para el cambio de aceite y filtros; el 30% respondieron que su establecimiento se acercan autos para el cambio de aceite y filtros; el 23% comentaron que a su establecimiento acuden autos, camionetas y busetas para el cambio de filtros y aceites; mientras que el 11% corresponde a establecimientos los cuales acuden autos, camionetas, busetas y otro tipo de vehículos para el cambio de aceites y filtros y el 2% correspondiente a camionetas, autos, busetas y otro tipo de vehículos que acuden a dichos establecimientos para realizar el cambio de aceites y filtros.

La mayoría de talleres en donde se realizaron las encuestas, no cuentan con los registros correspondientes de los aceites usados, a pesar de que ETAPA EP, al momento de la recolección de aceites, entrega un documento (Manifiesto único), los talleres no cuentan con los mismos, por lo que podría haber sanciones por parte de las autoridades competentes

ya que es un requisito indispensable al tratarse de un desecho peligroso; además, los lugares de almacenamiento no son los adecuados, ya que no cuentan con un espacio cubierto, no tienen la señalética de la línea amarilla, ocasionando daños hasta accidentes. Por último, los tanques de almacenamiento se encuentran en mal estado, no cuentan con una tapa, la señalización no existe, incumpliendo de esta manera con la norma INEN 266, en donde nos señala que los tanques de desechos peligrosos deben estar etiquetados correctamente, esto evita accidentes dentro de los talleres automotrices y contribuimos a una correcta gestión ambiental y manipulación de estos desechos peligrosos

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante la investigación realizada en campo, el 70% de los talleres automotrices distribuidos a lo largo de la Ciudad de Cuenca, no cuentan con los parámetros que permiten mejorar el entorno laboral, paisajes y sobretodo el social y las normas estipuladas por las autoridades ambientales nacionales y locales.

Los talleres automotrices no cuentan con la dotación de la documentación requerida por parte de ETAPA EP, es decir, los manifiestos únicos, que son entregados al momento en que se recolecta los aceites usados; solo el 10% de los talleres cuentan con dichos documentos; incumpliendo de esta manera con la normativa ambiental vigente: Acuerdo Ministerial 026 “Expídense los procedimientos para registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos” (MAE, 2008).

Los principales objetivos de ETAPA EP, son la prevención de suelo, aire y agua, el bienestar de la ciudadanía y el cumplimiento con la ordenanza regulada por las autoridades competentes, sin embargo, la mayoría de talleres no colaboran, no cumplen con las políticas ambientales y programas de acción, dirigidas al cuidado ambiental.

Para evaluar la correcta gestión en los diferentes centros de acopio, fue importante la investigación en campo, el 10% de talleres cumplen con la señalización adecuada en las diferentes áreas de trabajo, lo cual ha permitido dar una respuesta precisa ante posibles accidentes laborales, cumpliendo de esta manera con la normativa ambiental vigente INEN 439 “Colores, Señales y Símbolos de Seguridad” y con el Decreto Ejecutivo 2393. Por tal razón, el jefe de taller está en constante revisión del lugar de almacenamiento de los aceites y filtro usados, por lo tanto, los tanques están en buenas condiciones, con su debido etiquetado y cubiertos bajo techo, evitando accidentes ambientales.

La mala distribución de las diferentes áreas de trabajo, impiden el desarrollo de las actividades diarias, a su vez, los trabajadores de ciertos talleres no cuentan con los EPPs adecuados para su desenvolvimiento y seguridad laboral; en cambio existen trabajadores que, a pesar de contar con la indumentaria adecuada, no la utilizan.

El sistema integrado garantiza la gestión de los aceites y filtros usados para su debido tratamiento y disposición final; en la mayoría de talleres automotrices, se observó la nula gestión de los aceites y filtros usados, debido a que no cuentan con un manual de gestión de desechos peligrosos, por lo que, la implementación del mismo, será un instrumento clave para la mejora continua, cumpliendo así con la normativa ambiental vigente y alcanzando el bienestar para la ciudadanía y el ambiente.

En vista de la necesidad de contar con un depósito adecuado para los aceites usados, se ha diseñado un tanque innovador de almacenamiento para los mismos, con una capacidad de 55 galones, debido a que los filtros todavía contienen aceites, se implementó un diseño de un acumulador de filtros con una malla, el cual va incorporado al tanque, en donde el aceite sobrante de cada filtro, gotea y pasa directamente al tanque, de esta manera se ganaría espacio en los lugares de almacenamiento temporal, evitando el desorden, accidentes y mala imagen de los talleres.

Para una mejor recolección de aceites y filtros usados, se propuso un horario de recolección en los lugares en donde se encuentran más cantidad de centros de acopio, en donde al encargado se le facilitará su recolección y ganará tiempo en el mismo. Lunes: Totoracocha; Martes: Monay; Miércoles: El Vecino y el día Jueves: Gil Ramírez Dávalos, contribuyendo así a la mejora del proceso de recolección y haciendo cumplir con la normativa ambiental vigente.

RECOMENDACIONES

El cumplimiento de la normativa ambiental vigente es importante para el correcta gestión y funcionamiento de los centros de acopio, evitándose multas por parte de las entidades públicas, a su vez sanciones del Ministerio del Ambiente.

Para que los talleres automotrices tengan un lugar de trabajo óptimo, se recomienda implementar nuevos tanques de almacenamiento para los aceites y filtros usados, así como también las debidas señalizaciones de acuerdo con la Norma INEN 2266 Transporte, Etiquetado, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.

Se recomienda para posteriores estudios y obtención de mejores resultados, un análisis de suelo, aire y agua en los talleres de la Ciudad de Cuenca.

Los registros generadores de desechos peligrosos y los manifiestos únicos permiten alcanzar una buena gestión y de esta manera minimizar gastos económicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, D. (2021). DISEÑO DE UN SISTEMA DE REGENERACIÓN DE LOS ACEITES LUBRICANTES MULTIGRADO USADOS EN AUTOMÓVILES LIVIANOS, PARA SU REUTILIZACIÓN EN LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE.
- Alfaro, R., & Espinoza, A. (2021). Caracterización geotécnica de suelos mediante ensayos de laboratorio. Febrero, 1-174.
- Arevalo, P., & Barboza, M. (2020). “Uso del bagazo de caña de azúcar y bagazo modificado como adsorbente de aceites lubricantes a diferentes PHs.”
- Barrera, L., & Veleceta, F. (2018). Diagnóstico de la Contaminación Ambiental causada por aceites usados provenientes del sector automotor y planeamiento de soluciones viables para el GAD del cantón Azogues. 1-132.
- Belkis, Y., Rodríguez, L., & Rosario, G. (2020). PHYSICALCHEMICAL CHARACTERIZATION OF USED OIL FROM THE AUTOMOTIVE SECTOR IN THE GREATER SANTO DOMINGO, DOMINICAN REPUBLIC. Gente Clave, 4, 30-60.
- Chiriboga, L. P. (2007). Universidad de Cuenca. 116.
- Departamento de Medio Ambiente, C.-A. (2007). Guía para la reducción del Impacto Ambiental de los Aceites Industriales Usados y para la Aplicación del Real Decreto 679/2006 de 2 de Junio por el que se Regula la Gestión de los Aceites Industriales Usados.
- <http://istas.net/descargas/Gu%C3%ADa%20para%20la%20reducci%C3%B3n%20del%20impacto%20ambiental%20de%20los%20aceites%20usados.pdf>

- EMOV EP. (2020). EMOV EP – Comprometidos por una movilidad responsable.
<https://www.emov.gob.ec/>
- Gallardo, J. F., Vega, C. M., & Calvache, A. M. (2018). Calidad de análisis de laboratorios de suelos del Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Investigaciones Agropecuaria*, 2(2), 1. <https://doi.org/10.31164/reiagro.v2n2.1>
- Hernández, J., & Maldonado, A. (2020). EVALUACIÓN DE UN PROCESO PARA LA RECUPERACIÓN DE BASES LUBRICANTES CONTENIDAS EN LOS ACEITES LUBRICANTES INDUSTRIALES USADOS. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 21(1), 1-9.
- INCINEROX. (2019). MANEJO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS.
[https://incinerox.com.ec/manejo-y-tratamiento-de-residuos-peligrosos/#:~:text=El manejo de residuos peligrosos,salud humana y el ambiente.](https://incinerox.com.ec/manejo-y-tratamiento-de-residuos-peligrosos/#:~:text=El%20manejo%20de%20residuos%20peligrosos,salud%20humana%20y%20el%20ambiente.)
- Jurado, A. (2017). Contaminación y manejo de aceites lubricantes usados. *Revista Valores*.
<https://hoy.lasalle.mx/contaminacion-y-manejo-de-aceites-lubricantes-usados/>
- Kandasamy, S. K., Selvaraj, A. S., & Rajagopal, T. K. R. (2019). Experimental investigations of ethanol blended biodiesel fuel on automotive diesel engine performance, emission and durability characteristics. *Renewable Energy*, 141, 411-419. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.04.039>
- La Caja de Herramientas Comunitarias. (2022). Análisis FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Universidad de Kansas. <https://ctb.ku.edu/es/tabla-de-contenidos/valoracion/valorar-las-necesidades-y-recursos-comunitarios/FODA-analisis/principal>

- Landowski, B., & Baran, M. (2019). Analysis of selected results of engine oil tests. MATEC Web of Conferences, 302, 01010. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201930201010>
- Lora, C., Otiniano, N., & Robles, H. (2021). DEGRADATION OF LUBRICATING OIL BY *Pseudomonas aeruginosa*.
- Maddineni, A. K., Das, D., & Damodaran, R. M. (2019). Numerical investigation of pressure and flow characteristics of pleated air filter system for automotive engine intake application. Separation and Purification Technology, 212(November 2018), 126-134. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2018.11.014>
- MAE. (2008). Acuerdo Ministerial 026 «Expídense los procedimientos para Registro de generados de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos».
- Manzanarez, L. (2022). Alternativas De Recuperacion Para Los Aceites Lubricantes Usados. Epistemus, 16(32). <https://doi.org/10.36790/epistemus.v16i32.222>
- Minambiente. (2018). Manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados de origen automotor e industrial.
- Moreno Avilés, J. M. (2011). Diseño e implementación de un sistema de manejo de residuos peligrosos generados en los terminales y depósitos de EP Petroecuador. <https://1library.co/document/zggegx2z-diseno-implementacion-residuos-peligrosos-generados-terminales-depositos-petroecuador.html>
- Moya Díaz, L. (2010). DESDE EL ACEITE LUBRICANTE USADO HASTA SU PUESTA EN EL MERCADO TRAS SU REGENERACIÓN. https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:_otqTbGY_2oJ:https://sta

tic.eoi.es/savia/documents/componente67312.pdf+&cd=1&hl=es-

419&ct=clnk&gl=ec

Municipalidad de Cuenca. (2020). Conoce Cuenca | Turismo Cuenca Ecuador.

<http://cuenca.com.ec/es/conoce-cuenca>

Naula, A. (2018). Diagnóstico y propuesta del manejo de aceites automotrices residuales en el cantón Nabón Trabajo.

Obodovckiy, I. (2019). Hydrocarbon. ScienceDirect.

ONU. (s. f.). División de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Recuperado 13 de junio de 2022, de

<https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter20.htm>

Peña, A. C. (2007). Aspectos ambientales. Identificación y evaluación.

Perevochtchikova, M. (s. f.). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales.

Petrukhina, N. N., Tsvetkov, O. N., & Maksimov, A. L. (2019). Hydrogenated Styrene–Diene Copolymers as Thickening Additives to Lubricating Oils. *Russian Journal of Applied Chemistry*, 92(9), 1179-1189. <https://doi.org/10.1134/S1070427219090015>

Pinos, B. O. Q. (2013). ING. AGR. GUILLERMO ENRIQUE GARCÍA VÁSQUEZ. 216.

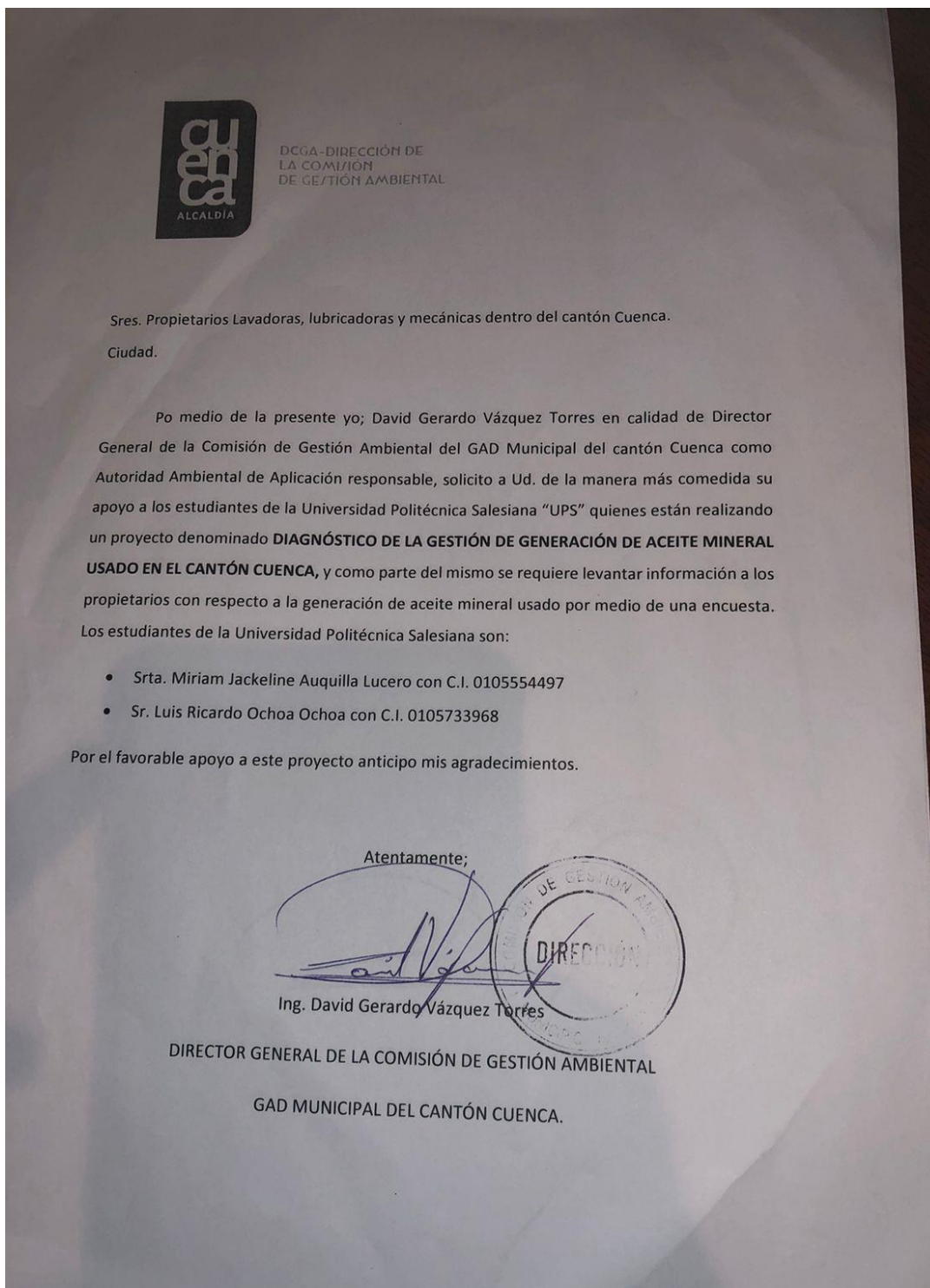
Rumiguano, C. (2020). CS Regeneración de aceites lubricantes usados que cumplan la norma NTE - INEN 2030 en el Ecuador, empleando el método de extracción con butanol y el método ácido-arcilla. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT* ISSN: 2588-0721, 5(2), 1.

<https://doi.org/10.33936/riemat.v5i2.2638>

- Sánchez, D. (2021). “ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE ACEITES LUBRICANTES USADOS EN EL PISO DE TALLERES Y LUBRICADORAS AUTOMOTRICES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA”.
- Sukkar, K. A., Karamalluh, A. A., & Jaber, T. N. (2019). Rheological and Thermal Properties of Lubricating Oil Enhanced by the Effect of CuO and TiO₂ Nano-Additives. *Al-Khwarizmi Engineering Journal*, 15(2), 24-33.
<https://doi.org/10.22153/kej.2019.12.002>
- Talancón, H. P. (2007). LA MATRIZ FODA: ALTERNATIVA DE DIAGNÓSTICO Y DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN EN DIVERSAS ORGANIZACIONES. 12(1).
- Talib Issa Al-Omran, T. (2018). The effects of natural antioxidant on the efficiency of lubricant oil. *Acta Physica Polonica A*, 134(1), 426-428.
<https://doi.org/10.12693/APhysPolA.134.426>
- Tornero, R., & Valdez, S. (2020). ADSORCIÓN E INERTIZACIÓN DE BIFENILOS POLICLORADOS (PCBs) SOBRE ULEXITA, EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE ACEITES DIELECTRICOS. *Revista Boliviana de Química*, 37(4), 194-201.
<https://doi.org/10.34098/2078-3949.37.4.2>
- Villanueva Conforme, G. M. (2021). Gestión Sostenible del Aceite Mineral Usado en los Establecimientos de Lubricación de Vehículos del Cantón El Empalme, Provincia del Guayas. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo].
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6603/1/T-UTEQ-157.pdf>

ANEXOS


1. Oficio de apertura – Anexo 1



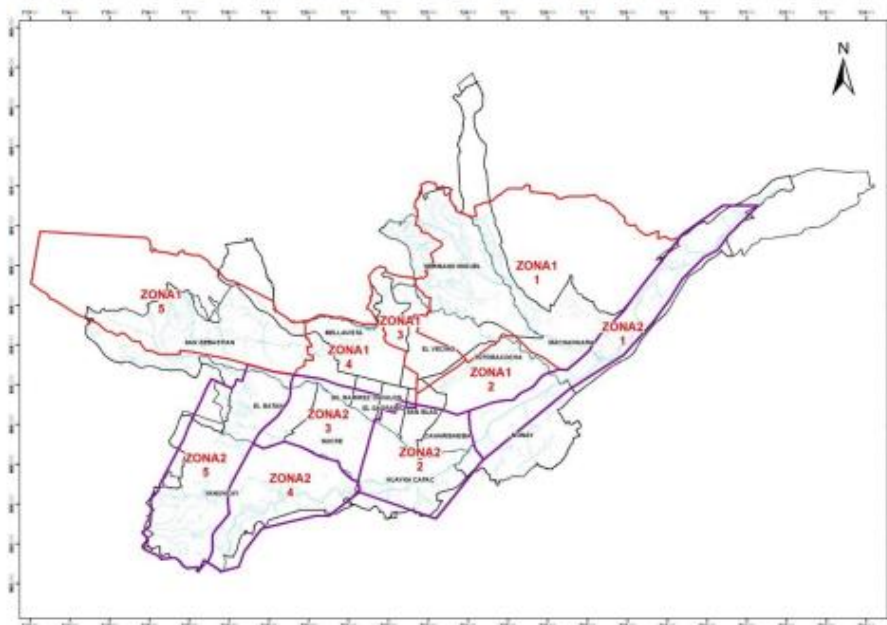
A 1.- Oficio de apertura para los talleres automotrices

2. Rutas de Recolección de Aceites Usados – Anexo 2

Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca -ETAPA-

	INFORME DE PROGRAMA DE GESTIÓN DE ACEITE MINERAL USADO	Código: SGA-CA-01
		Página:

MAPA DE RECOLECCIÓN SEGÚN ZONAS DETERMINADAS POR LAS PARROQUIAS



MOVIL 908

ZONA	PARROQUIA	DÍA DE RECOLECCIÓN
ZONA 1 1	LLACAO, MACHANGARA, HERMANO MIGUEL, RICAURTE	LUNES
ZONA 1 2	TOTORACOCHA	MARTES
ZONA 1 3	EL VECINO, SINICAY	MIERCOLES
ZONA 1 4	BELLAVISTA, GIL RAMIREZ, SAN BLAS, EL SAGRARIO	JUEVES
ZONA 1 5	SAN SEBASTIAN	VIERNES

ELABORADO POR:		Fecha:	27/04/2023
Ing. Javier Crespo Vásquez SUPERVISOR DE DESECHOS PELIGROSOS SGA		Rev. No:	1

A 2.- Mapas de rutas de recolección de aceites usados

	INFORME DE PROGRAMA DE GESTIÓN DE ACEITE MINERAL USADO	Código: SGA-CA-01
		Página:

MOVIL 904

ZONA	PARROQUIA	
ZONA 2 1	NULTI, PACCHA, EL VALLE, MONAY	LUNES
ZONA 2 2	CAÑARIBAMBA Y HUAYNA CAPAC	MARTES
ZONA 2 3	SUCRE, TURI	MIERCOLES
ZONA 2 4	YANUNCAY	JUEVES
ZONA 2 5	YANUNCAY, BAÑOS	VIERNES

PARROQUIA BELLAVISTA



ELABORADO POR: Ing. Javier Crespo Vásquez SUPERVISOR DE DESECHOS PELIGROSOS SGA	Fecha:	27/04/2023
	Rev. No:	1

A 3.- Mapas de rutas de recolección de aceites usados

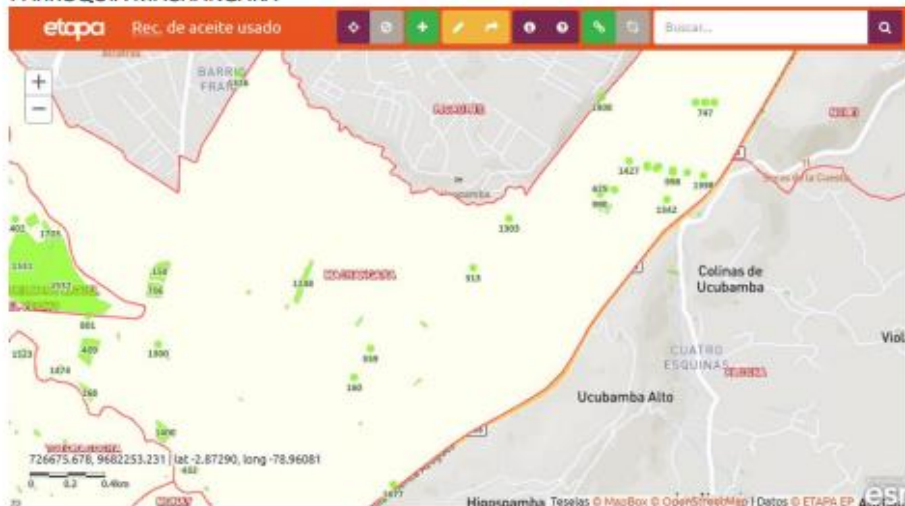


INFORME DE PROGRAMA DE GESTIÓN DE ACEITE MINERAL USADO

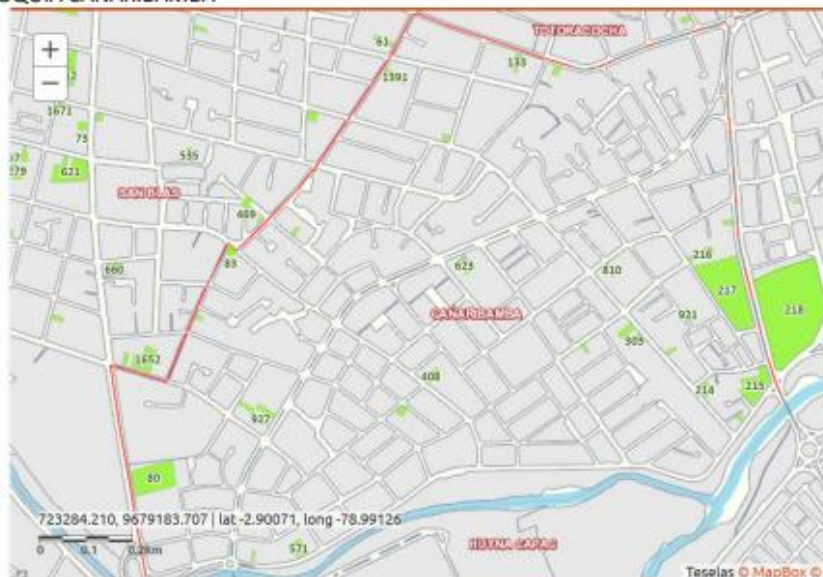
Código: SGA-CA-01

Página:

PARROQUIA MACHANGARA



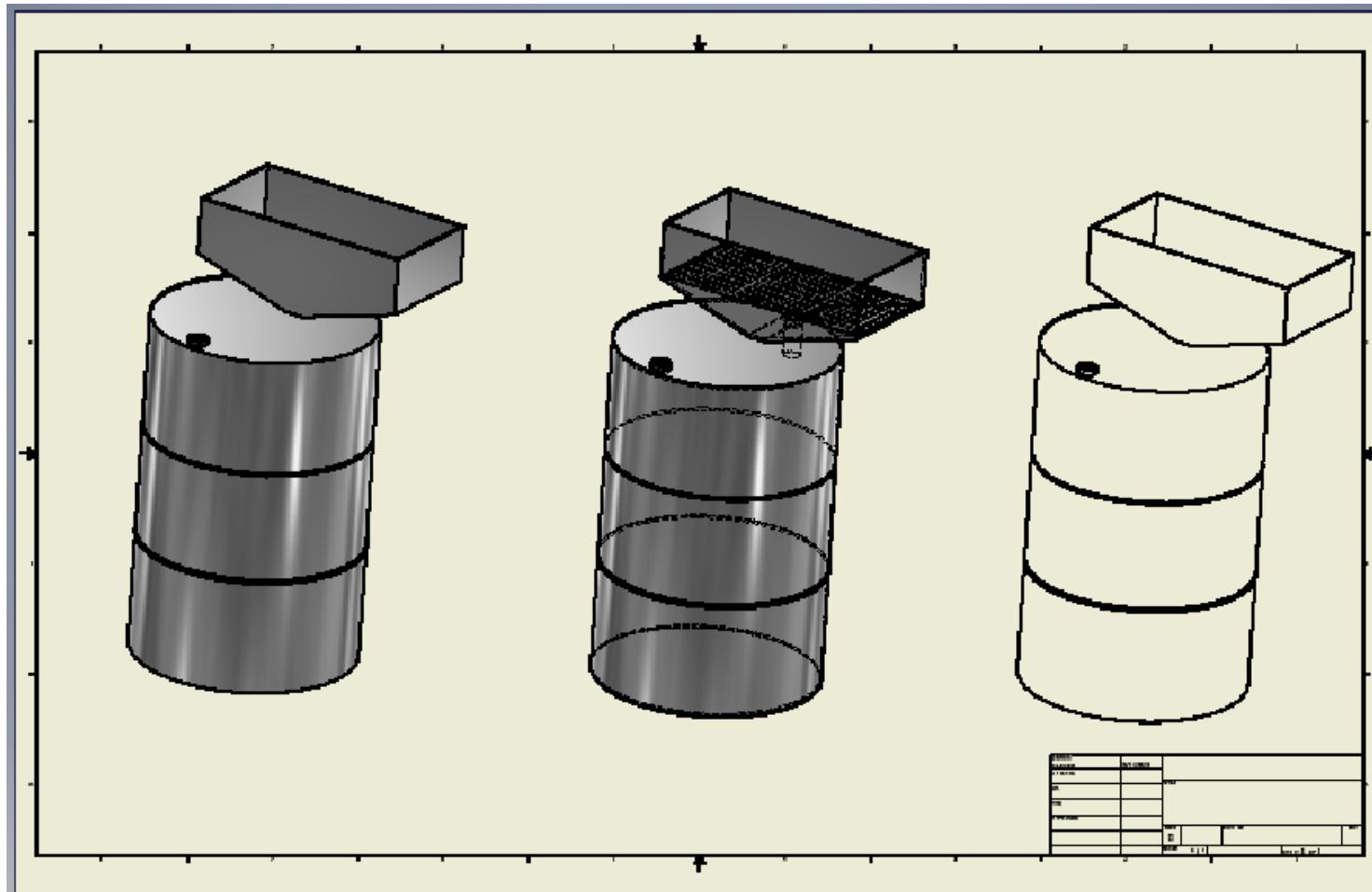
PARROQUIA CAÑARIBAMBA



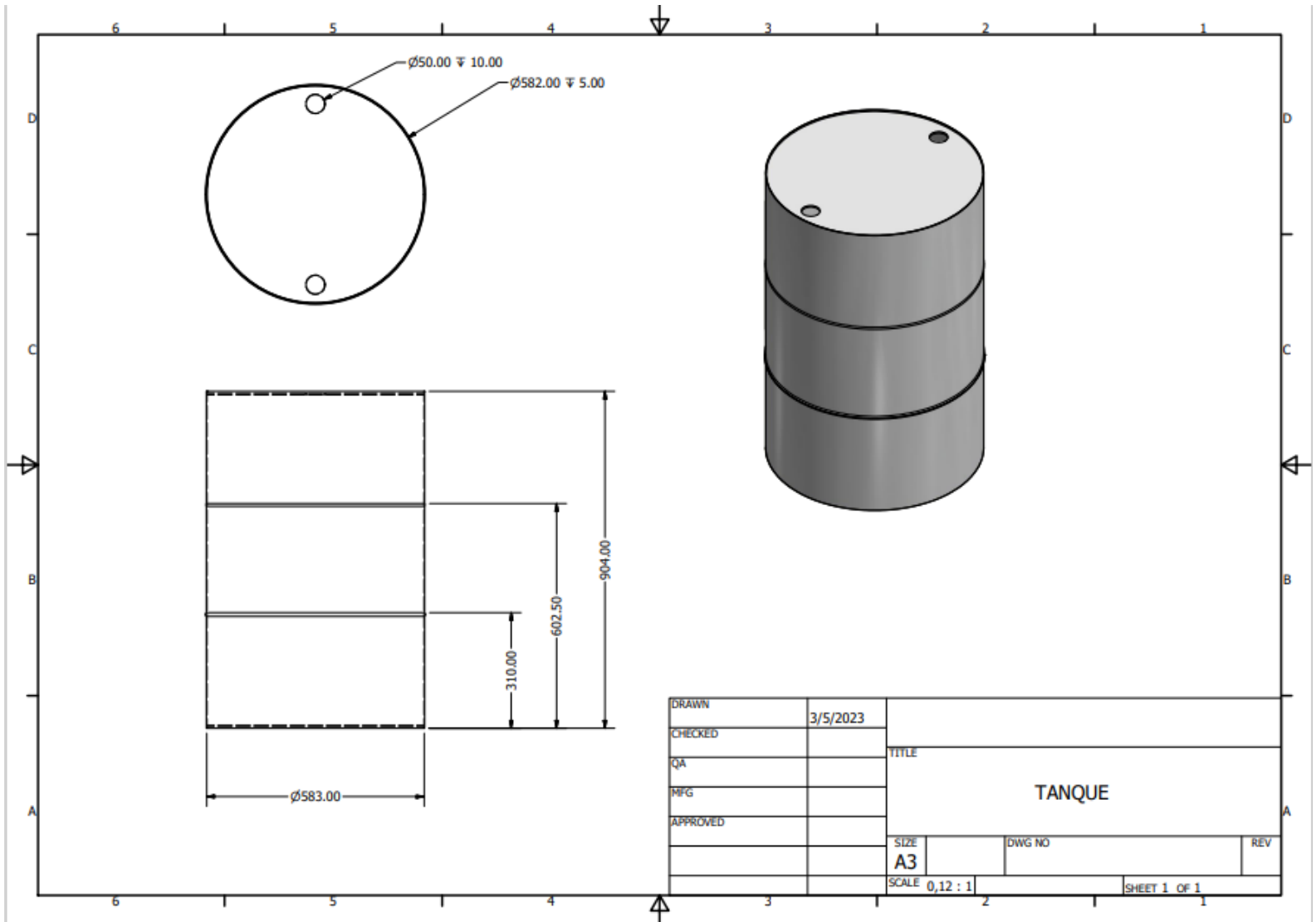
ELABORADO POR: Ing. Javier Crespo Vásquez SUPERVISOR DE DESECHOS PELIGROSOS SGA	Fecha:	27/04/2023
	Rev. No:	1

A 4.- Mapas de rutas de recolección de aceites usados

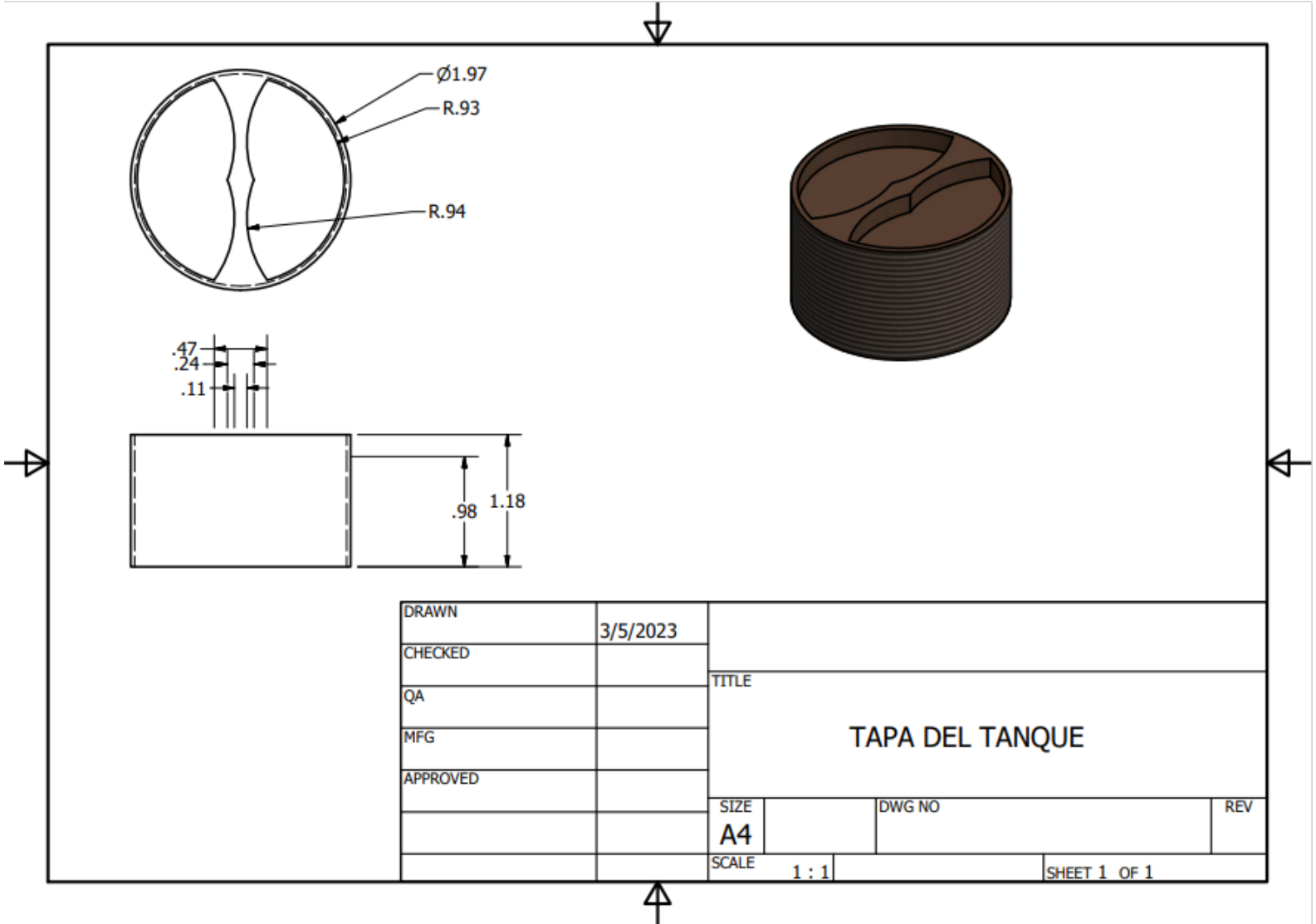
3. Láminas del diseño del tanque de almacenamiento de aceites y filtros usados – Anexo 3



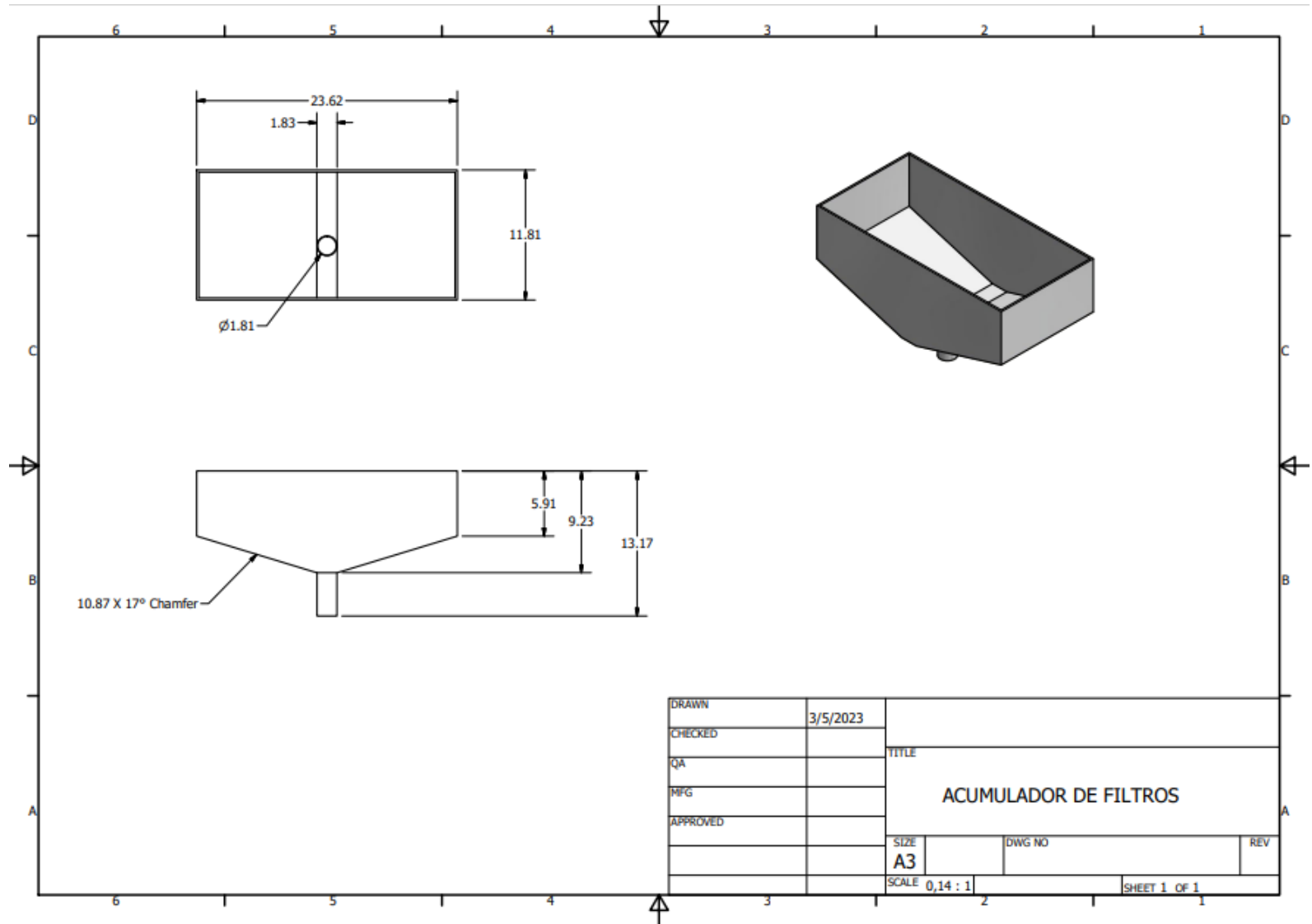
A 5.- Diseño del tanque de almacenamiento de aceites y filtros usados



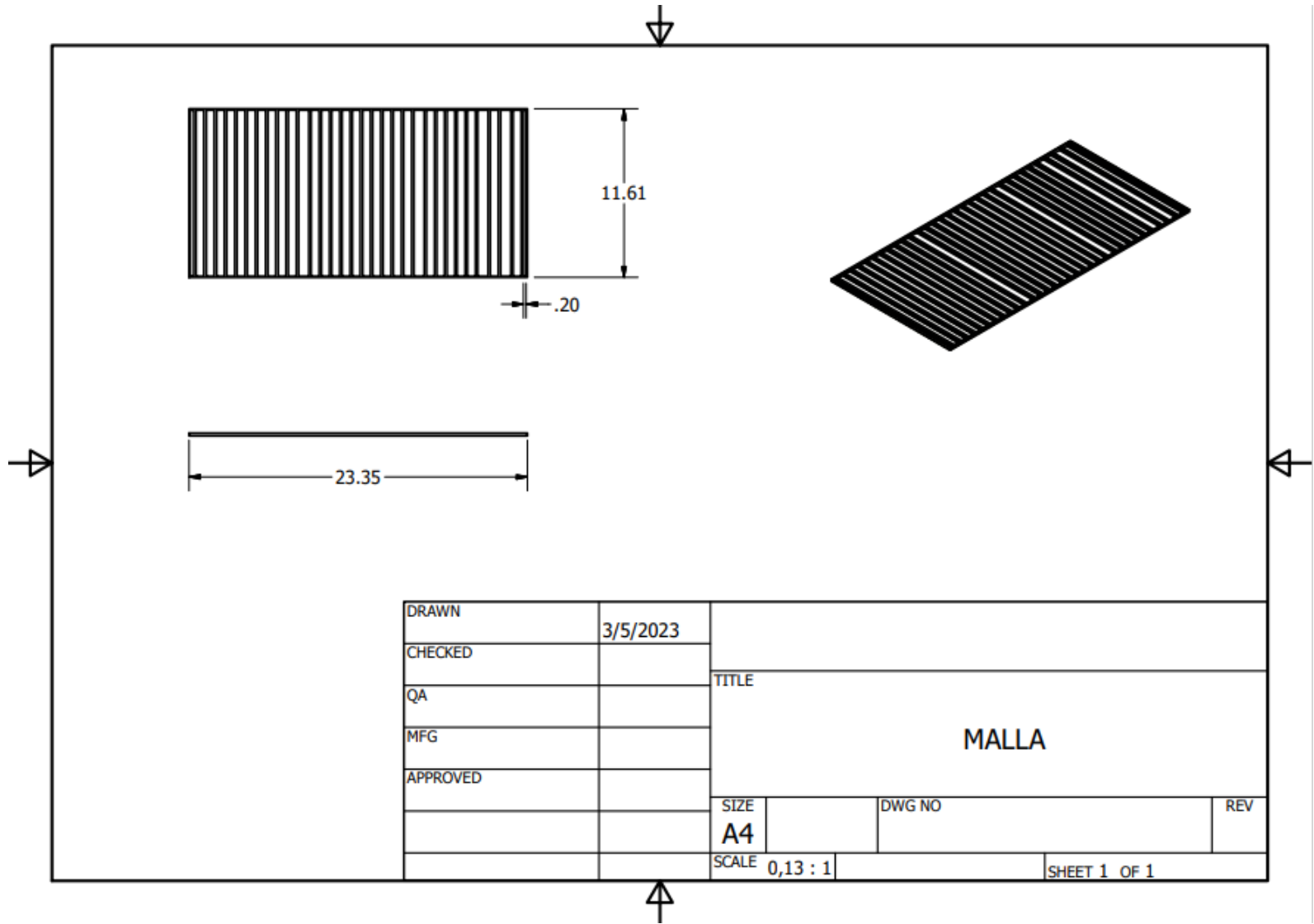
A 6.- Diseño del tanque de almacenamiento para aceites usados



A 7.- Diseño de la tapa del tanque de almacenamiento de aceites



A 8.- Diseño del acumulador de filtros usados



A 9.- Diseño de la malla para los filtros usados

