



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Proyecto de Investigación
previo a la obtención del Título
de Ingeniería en Gestión

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE ACEITES LUBRICANTES USADOS COMO
ALTERNATIVA DE COMBUSTIBLE PARA INDUSTRIAS LOCALIZADAS EN EL
CANTÓN QUEVEDO, AÑO 2016”

AUTOR:

ORMAZA VERA JOYCE LILIBETH

DIRECTOR DE PROYECTO INVESTIGACIÓN:

ING. JULIO CESAR PAZMIÑO RODRÍGUEZ MSc.

QUEVEDO – ECUADOR

2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

La suscrito, **Ormaza Vera Joyce Lilibeth**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Ormaza Vera Joyce Lilibeth

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. Julio Pazmiño Rodríguez, magíster en Administración Ambiental, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que el Srta. Ormaza Vera Joyce Lilibeth, realizó la tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero en Gestión Ambiental titulada **“Valorización energética de aceites lubricantes usados como alternativa de combustible para industrias”** bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing Julio Pazmiño Rodríguez, MSc.

DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE ACEITES LUBRICANTES USADOS COMO ALTERNATIVA DE COMBUSTIBLE PARA INDUSTRIAS LOCALIZADAS EN EL CATÓN QUEVEDO, AÑO 2016”

Presentado al Consejo Académico como requisito previo a la obtención del título de
Ingeniera en Gestión Ambiental.

Aprobado:

Ing. Carolina Tay Hing Cajas
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ing. Elías Cuasquer Fuel
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Ing. Ángel Yépez Rosado
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

QUEVEDO – ECUADOR

2016

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por la entrega de conocimientos científicos para llegar a obtener mi título universitario.

Gracias a cada docente que hizo parte de este proceso integral de mi formación, que deja como producto terminado un grupo de graduados, y como recuerdo de prueba viviente en la historia; este proyecto de investigación, que perdurara dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones que están por llegar.

A mi director de tesis el Ingeniero Julio Pazmiño Rodríguez MSc. Por su apoyo incondicional su paciencia, y ser un buen guía en la enseñanza para el desarrollo de este proyecto de investigación.

Gracias a la Ingeniera Mariela Díaz Ponce por ser un gran apoyo moral, amistad y contribución como coordinadora en la formación de profesionales amigables con el ambiente.

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mi Dios todo poderoso, por ser mi fuente, mi mano derecha, mi sustento, el que me ha dado la capacidad, la valentía y la fortaleza para que este sueño se convierta hoy en una realidad. Sin él no hubiese podido, gracias porque en ti todas las cosas son posibles, mis sueños son tus sueños Dios, todo lo que tengo te pertenece.

A mis padres, Joffre y Marlene; regalo maravilloso que Dios me ha dado, por su apoyo incondicional por sus esfuerzos y sacrificios que han hecho por mí; para que hoy esto fuese una realidad, este título de Ingeniero también es de ustedes, LOS AMO.

A mis hermanas: Shirley, Johandra y Kristy por su apoyo y contribución, por su ayuda para que se hiciera realidad este logro este triunfo también es de ustedes.

A mí amado esposo, aunque llego a mi vida en la etapa media de mi estudio profesional fue un gran apoyo empezando desde amigos, enamorados y ahora compañero de vida brindándome el regalo más hermoso que es mi hija Jamy Gálvez Ormaza como motor principal de nuestro amor.

JOYCE

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I	1
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Problema de la investigación	2
1.1.1. Planteamiento del problema	2
1.1.1.1. Diagnóstico.....	2
1.1.1.2. Pronóstico.....	2
1.1.2. Formulación del problema	3
1.1.3. Sistematización del problema.....	3
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Justificación	5
CAPITULO II	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.1. MARCO CONCEPTUAL	7
2.1.1. Valorización Energética	7
2.1.2. Aceites lubricantes usados	7
2.1.3. Combustible	7
2.1.4. Energía	7
2.1.5. Industrias	7
2.2. MARCO TEORICO	8
2.2.1. Combustibles.....	8
2.2.1.1. Combustibles convencionales	8
2.2.1.1.1. Petróleo	8
2.2.1.2. Combustible alternativo	9
2.2.1.2.1. Etanol	9
2.2.1.2.2. Metanol	9
2.2.1.2.3. Biodiesel	9
2.2.1.2.4. Biomasa.....	10
2.2.2. Aceites lubricantes	10

2.2.2.1.	Tipos y composición	10
2.2.2.2.	Uso	11
2.2.2.3.	Aceites usados	11
2.2.2.4.	Características	11
2.2.2.5.	Fuentes de generación	11
2.2.3.	Energía	12
2.2.3.1.	Tipo de energías	12
2.2.3.2.	Energía en las industrias.....	13
2.2.4.	Aprovechamiento energético de residuos	13
2.2.4.1.	Técnicas de valorización energética.....	14
2.2.4.1.1.	Incineración.....	14
2.2.4.1.2.	Pirolisis	15
2.2.4.1.3.	Gasificación	15
2.2.4.2.	Ventajas	16
2.2.4.2.1.	Incineración.....	16
2.2.4.2.2.	Pirolisis	16
2.2.4.2.3.	Gasificación	17
2.3.	MARCO REFERENCIAL	18
<i>CAPITULO III</i>	21
<i>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</i>	21
3.1.	Localización del Área de Estudio.....	22
3.2.	Tipo de investigación.....	22
3.2.1.	Diagnostica.....	22
3.3.	Métodos de investigación	23
3.3.1.	Método de observación	23
3.3.2.	Método analítico.....	23
3.3.3.	Método inductivo	23
3.4.	Fuentes de recopilación.....	23
3.5.	Diseño de la investigación	23
3.5.1.	Desarrollo del primer objetivo específico.	24
3.5.1.1.	Generación de aceites lubricados	24

3.5.1.2. Proyección de generación de aceites lubricantes usados en función del crecimiento del parque automotor.....	24
3.5.2. Desarrollo del segundo objetivo específico.	25
3.5.3. Desarrollo del tercer objetivo específico.....	26
3.5.3.1. Identificación de fuentes fijas en el cantón Quevedo.....	26
3.5.3.2. Elaboración de inventario en empresas locales.....	27
3.5.3.3. Aplicación de cuestionario tipo Likert.....	27
3.5.4. Desarrollo del cuarto objetivo.....	28
3.5.4.1. Determinación de costos de aceites usados.....	28
3.5.4.1.1. Costo de producción.....	28
3.5.4.2. Evaluación económica.....	29
3.5.4.2.1. Calculo de VAN.....	29
3.5.4.2.2. Calculo TIR.....	29
3.5.4.2.3. Calculo de Beneficio – Costo.....	30
3.6. Instrumentos de investigación.....	30
3.7. Tratamiento de los datos.....	31
3.8. Recursos humanos y materiales.....	31
<i>CAPÍTULO IV.....</i>	32
<i>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</i>	32
4.1. Resultados.....	33
4.1.1. Catastro de las actividades generadoras de aceites usados.....	33
4.1.1.1. Generación de aceites lubricados.....	33
4.1.1.2. Proyección de generación de aceites lubricantes usados en función del crecimiento del parque automotor.....	38
4.1.2. Características físicas y químicas de los aceites lubricantes usados.....	41
4.1.3. Inventario de consumo de combustible en las industrias.....	42
4.1.3.1. Identificación de fuentes fijas en el cantón Quevedo.....	42
4.1.3.2. Elaboración de inventario en empresas locales.....	43
4.1.3.3. Aplicación de cuestionario tipo Likert.....	45
4.1.4. Viabilidad energética y ambiental del aprovechamiento de los aceites lubricantes usados como combustible.....	46
4.1.4.1. Costos de operación.....	46

4.1.4.2. Costos de inversión	46
4.1.4.3. Ingresos	47
4.1.4.4. Rentabilidad económica	47
4.2. Discusión	50
CAPITULO V.....	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	52
5.1. Conclusiones	53
5.2. Recomendaciones	54
CAPITULO VI.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	55
6.1. Referencia bibliográfica.....	56
CAPITULO VI.....	61
ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Codificación de industrias locales establecidos por el INEC</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2 Precio establecidos de combustibles</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 3 Catastro de lubricadoras identificadas.</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4 Generación diaria-semanal de aceites lubricantes usados del cantón Quevedo (litros).....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 5 Tasa de matriculación vehicular periodo 2010 - 2016.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 6 Número de habitantes por cantón año 2016.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 7 Datos hipotéticos del número de vehículos pertenecientes al cantón Quevedo.</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 8 Proyección del Crecimiento del Parque Automotor en Años Futuros</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 9 Proyección de la generación de aceite lubricante usado en función del crecimiento del parque automotor del cantón Quevedo</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 10 Característica física y química de aceites lubricantes usados</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 11 Análisis de varianza para Cadmio (Cd)</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 12 Análisis de varianza para Cromo (Cr)</i>	<i>41</i>

<i>Tabla 13 Identificación de empresas pertenecientes al cantón Quevedo según la clasificación INEC</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 14 Inventario de combustible de industrias localizadas en el cantón Quevedo</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 15 Encuesta tipo Likert a representantes de empresas.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 16 Costos de operación.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 17 Costos de inversión.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 18 Costos de ingresos</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 19 Rentabilidad del proyecto</i>	<i>48</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 Cantidad de Vehículos Matriculados en el Cantón Quevedo.....</i>	<i>38</i>
<i>Gráfico 2 Proyección de la generación de aceite lubricante usado en función al crecimiento del parque automotor del cantón Quevedo</i>	<i>40</i>
<i>Gráfico 3 Identificación de empresas pertenecientes al cantón Quevedo</i>	<i>43</i>

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Tabla de cambio, venta y generación de aceite semana 1 y 2</i>	<i>62</i>
<i>Anexo 2 tabla de cambio, venta y generación de aceite semana 3 y 4</i>	<i>63</i>
<i>Anexo 3 Formato de encuesta tipo Likert hacia representantes industriales</i>	<i>64</i>
<i>Anexo 4 Tabla de Flujo de caja</i>	<i>65</i>
<i>Anexo 5 Resultado de análisis de laboratorio (monitoreo 1)</i>	<i>66</i>
<i>Anexo 6 Resultados de análisis de laboratorio (monitoreo 2).....</i>	<i>69</i>
<i>Anexo 7 Registro de matrículas vehicular año 2015 – 2016</i>	<i>72</i>
<i>Anexo 8 Rechazo de oficios en petición de entrevista a representante industriales.....</i>	<i>74</i>
<i>Anexo 9 Fotografía recolección de datos a lubricadoras “Lenin”</i>	<i>76</i>
<i>Anexo 10 Fotografía visita de campo lubricadora “Alvarado”</i>	<i>76</i>
<i>Anexo 11 Entrevista a representante industrial “ ECUAQUIMICA”</i>	<i>77</i>
<i>Anexo 12 Entrevista a representante de la empresa “EMVIALRIOS”.....</i>	<i>77</i>
<i>Anexo 13 Recolección de aceite lubricante usado para análisis de laboratorio (muestreo 1)</i>	<i>78</i>
<i>.....</i>	<i>78</i>
<i>Anexo 14 Fotografías de la recolección de la muestras para laboratorio (muestreo 2)....</i>	<i>78</i>

Título:	“Valorización energética de aceites lubricantes usados como alternativa de combustible para industrias localizadas en el catón Quevedo, año 2016”			
Autor:	Ormaza Vera Joyce Lilibeth			
Palabras clave:	Generación	Aceite lubricante usado	Combustible alternativo	Evaluación Financiera
Fecha de publicación:	Mayo, 2017			
Editorial:	UTEQ, 2017			
Resumen:	<p>Resumen.- La presente investigación evalúa las características fisicoquímicas y energéticas de los aceites lubricantes usados generados en la ciudad de Quevedo, y su posible utilidad como combustible alternativo para industrias que se encuentran en la localidad. Este estudio inicia con la elaboración de un catastro, identificando las fuentes generadoras de aceite lubricante usado con base en información municipal, determinándose que la generación de aceite lubricante usado en Quevedo asciende a 7384 galones mensuales (88 608 gal/año), los cuales, por medio de una proyección en función al parque automotor que para el año 2025 tendrá 65 927 vehículos matriculados dentro de la cabecera cantonal, podrían incrementarse a 115 452 galones de aceite lubricante usado al año.</p> <p>Por otro lado, la caracterización de los aceites lubricantes usados consistió en la cuantificación de los volúmenes diarios generados en las lubricadoras y lavadoras, con el criterio de categorizarlas en fuentes de generación alta, media y baja; de las cuales se tomaron muestras de aceite usado para ser analizadas por un laboratorio acreditado. Los resultados fueron sometidos a tratamiento estadístico mediante un análisis de varianza estableciendo que no existen diferencias significativas entre las tres categorías de generación de aceite; sin embargo, se encontró que el aceite usado es idóneo para su combustión según la norma <i>40 CFR 279.11 - Used oil specifications</i>, para ser utilizado como combustible alternativo. Asimismo, se realizó una identificación de las industrias de la localidad según la actividad que desarrollan de acuerdo con la codificación del INEC, a cuyos representantes se les aplicó un cuestionario tipo Likert para recoger su percepción en relación con la aceptación o el nivel de interés por la utilidad del aceite lubricante usado como combustible alternativo, al final de cuyo análisis se determinó que las industrias muestran interés ante la posibilidad de añadir como combustible al aceite lubricante usado, siempre y cuando existan las condiciones necesarias.</p> <p>Finalmente, el aprovechamiento del aceite lubricante usado como combustible alternativo fue evaluado financieramente, demostrándose su moderada viabilidad económica en las industrias locales ante la posible integración de combustible alternativo en sus instalaciones, resultando que el proyecto tiene una tasa interna de retorno del 20,25%, y con un período de recuperación de lo invertido en siete años y cuatro meses.</p> <p>Abstract. - . The present research evaluates the physicochemical and energetic characteristics of the used lubricating oils generated in the city of Quevedo, and its possible utility as alternative fuel for industries that are in the locality. This study begins with the elaboration of a cadastre, identifying the sources of lubricating oil used based on municipal information, determining that the generation of lubricating oil used in Quevedo amounts to 7384 gallons per month (88,608 gallons per year) By means of a projection as a function of the car park which by the year 2025 will have 65 927 vehicles registered in the cantonal headland, could be increased to 115 452 gallons of lubricating oil used per year.</p> <p>On the other hand, the characterization of the used lubricating oils consisted in the quantification of the daily volumes generated in the lubricators and washers, with the criterion of categorizing them in high, medium and low generation sources; Of which samples of used oil were taken to be analyzed by an accredited laboratory. The results were subjected to statistical treatment by means of an analysis of variance, stating that there are no significant differences between the three categories of oil generation; However, it was found that the used</p>			

	<p>oil is suitable for combustion according to 40 CFR 279.11 - Used oil specifications, to be used as an alternate fuel. Likewise, an identification of the industries of the locality according to the activity developed according to the codification of the INEC was carried out, to whose representatives a Likert questionnaire was applied to collect their perception in relation to the acceptance or the level of interest by The usefulness of the lubricating oil used as an alternative fuel, at the end of which analysis it was determined that the industries show interest in the possibility of adding as fuel the used lubricating oil, provided the necessary conditions exist.</p> <p>Finally, the use of the lubricating oil used as an alternative fuel was evaluated financially, demonstrating its moderate economic viability in the local industries in view of the possible integration of alternative fuel in its facilities, resulting in an internal rate of return of 20.25% , And with a period of recovery of what was invested in seven years and four months.</p>
Descripción:	94 hojas, Dimensiones 29x21, cm + CD-ROM
URI:	<u>(en blanco hasta cuando se dispongan los repositorios)</u>

RESUMEN

La presente investigación evalúa las características fisicoquímicas y energéticas de los aceites lubricantes usados generados, en la ciudad de Quevedo, y su posible utilidad como combustible alternativo para industrias que se encuentran en la localidad. Este estudio inicia con la elaboración de un catastro, identificando las fuentes generadoras de aceite lubricante usado con base en información municipal, determinándose que la generación de aceite lubricante usado en Quevedo asciende a 7384 galones mensuales (88 608 gal/año), los cuales, por medio de una proyección en función al parque automotor que para el año 2025 tendrá 65 927 vehículos matriculados dentro de la cabecera cantonal, podrían incrementarse a 115 452 galones de aceite lubricante usado al año.

Por otro lado, la caracterización de los aceites lubricantes usados consistió en la cuantificación de los volúmenes diarios generados en las lubricadoras y lavadoras, con el criterio de categorizarlas en fuentes de generación alta, media y baja; de las cuales se tomaron muestras de aceite usado para ser analizadas por un laboratorio acreditado. Los resultados fueron sometidos a tratamiento estadístico mediante un análisis de varianza estableciendo que no existen diferencias significativas entre las tres categorías de generación de aceite; sin embargo, se encontró que el aceite usado es idóneo para su combustión según la norma *40 CFR 279.11 - Used oil specifications*, para ser utilizado como combustible alternativo. Asimismo, se realizó una identificación de las industrias de la localidad según la actividad que desarrollan de acuerdo con la codificación del INEC, a cuyos representantes se les aplicó un cuestionario tipo Likert para recoger su percepción en relación con la aceptación o el nivel de interés por la utilidad del aceite lubricante usado como combustible alternativo, al final de cuyo análisis se determinó que las industrias muestran interés ante la posibilidad de añadir como combustible al aceite lubricante usado, siempre y cuando existan las condiciones necesarias.

Finalmente, el aprovechamiento del aceite lubricante usado como combustible alternativo fue evaluado financieramente, demostrándose su moderada viabilidad económica en las industrias locales ante la posible integración de combustible alternativo en sus instalaciones, resultando que el proyecto tiene una tasa interna de retorno del 20,25%, y con un período de recuperación de lo invertido en siete años y cuatro meses.

Palabras claves: Generación, Aceite lubricante usado, combustible alternativo, Evaluación Financiera.

ABSTRACT

The present research evaluates the physicochemical and energetic characteristics of the used lubricating oils generated in the city of Quevedo, and its possible utility as alternative fuel for industries that are in the locality. This study begins with the elaboration of a cadastre, identifying the sources of lubricating oil used based on municipal information, determining that the generation of lubricating oil used in Quevedo amounts to 7384 gallons per month (88,608 gallons per year) By means of a projection as a function of the car park which by the year 2025 will have 65 927 vehicles registered in the cantonal headland, could be increased to 115 452 gallons of lubricating oil used per year.

On the other hand, the characterization of the used lubricating oils consisted in the quantification of the daily volumes generated in the lubricators and washers, with the criterion of categorizing them in high, medium and low generation sources; of which samples of used oil were taken to be analyzed by an accredited laboratory. The results were subjected to statistical treatment by means of an analysis of variance, stating that there are no significant differences between the three categories of oil generation; however, it was found that the used oil is suitable for combustion according to 40 CFR 279.11 - Used oil specifications, to be used as an alternate fuel. Likewise, an identification of the industries of the locality according to the activity developed according to the codification of the INEC was carried out, to whose representatives a Likert questionnaire was applied to collect their perception in relation to the acceptance or the level of interest by The usefulness of the lubricating oil used as an alternative fuel, at the end of which analysis it was determined that the industries show interest in the possibility of adding as fuel the used lubricating oil, provided the necessary conditions exist.

Finally, the use of the lubricating oil used as an alternative fuel was evaluated financially, demonstrating its moderate economic viability in the local industries in view of the possible integration of alternative fuel in its facilities, resulting in an internal rate of return of 20.25% , And with a period of recovery of what was invested in seven years and four months.

Keywords: Generation Used lubricating oil, alternate fuel, Financial Assessment.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la búsqueda de nuevas fuentes de energía ha llevado a la explotación continua de los recursos naturales, acarreado a la sociedad a la dependencia de la tecnología alrededor del mundo. Considerando las necesidades fundamentales de la sociedad, la energía es un menester esencial de la vida. La capacidad y la calidad de vida están estrechamente relacionadas al uso que la humanidad tenga en su aprovechamiento. [1]

El desarrollo de nuevas alternativas energéticas es punto de investigación en el mundo, enfocándose en el desarrollo y optimización de tecnologías que aprovechen la energía de los residuos. Así, los residuos generados en el desarrollo de actividades diarias son aprovechados en procesos industriales, valorándose su potencial como energía alternativa. [1]

Los lubricantes usados como materia prima de segunda generación son usados para la producción de energía por su alta capacidad termodinámica, teniendo cambios en sus características por procesos físicos o químicos, reservando recursos primarios y minimizando la problemática que causa el manejo de estos remanentes. El lubricante usado es un producto altamente refinado que por su funcionamiento logra contaminarse con polvo, desgaste de piezas y partes, suciedad y varios tipos de metales pesado proveniente de su constante uso, sin embargo, a pesar de la alta contaminación presente en el cuerpo líquido puede ser reutilizado como combustible alterno por industrias.

El cantón Quevedo es una ciudad con un alto número de puntos generadores de desechos lubricantes (Lubricadoras y Lavadoras e Industrias). La presente investigación consistió en evaluar la viabilidad de utilizar los aceites lubricantes usados como fuentes de combustibles alternativos en industrias de la localidad, mediante una caracterización fisicoquímica, una proyección de generación, una encuesta de actitud y un análisis financiero.

CAPITULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

El negocio de aceites lubricantes es una de las fuentes económicas más grandes en el mundo debido a su rentabilidad y aceptación en la sociedad. El incremento del parque automotor ha generado una gran problemática social por la generación de contaminantes hacia el medio ambiente que este conlleva, sumado a esto las actividades productivas por el sector manufacturero con fines de complacer las necesidades de la humanidad.

Las industrias y los locales generadores de aceite lubricante residual son los principales focos de contaminación ambiental, incluyendo la generación de residuos de naturaleza peligrosa que tienen la capacidad de deteriorar la calidad de los recursos agua, suelo y aire, además de comprometer la calidad de vida de los pobladores.

El cantón Quevedo cuenta con varios puntos de venta y prestación de servicios vinculados al aceite lubricante, que debido al poco conocimiento de empleadores y empleados, realizan un mal uso y disposición de este residuo, el cual podría ser entregado a gestores ambientales autorizados, y posteriormente a industrias locales para su utilización como combustible por el alto poder calorífico que presentan.

1.1.1.1. Diagnóstico

En la actualidad, las lubricadoras, lavadoras y otras instalaciones dedicadas a la prestación de servicios para el automotor en la ciudad de Quevedo, no cuentan con las condiciones necesarias para el adecuado manejo de los aceites lubricantes generados en la realización de sus diferentes actividades comerciales y de servicio. De tal manera que, tales residuos generalmente no tienen una disposición final responsable con el ambiente, convirtiéndose en agentes contaminantes del suelo y de las corrientes de agua, principalmente. Además, aún se sigue ignorando el potencial que tienen estos residuos para su aprovechamiento posterior como fuente de energía para el sector industrial.

1.1.1.2. Pronóstico

El manejo de los aceites lubricantes usados en el cantón Quevedo podría mejorarse desde la perspectiva ambiental, si las autoridades competentes de su regulación exigen el cumplimiento de las normativas ya existentes. No obstante, dado el crecimiento del parque

automotor y la precaria infraestructura existente en las lavadoras y lubricadoras de la ciudad para el manejo de tales residuos peligrosos, la problemática ambiental que representa esta realidad persistirá en el corto y mediano plazo, aunque ciertamente, se podrá contar con las opciones que ofrezcan quienes desarrollen la tecnología y los métodos para el aprovechamiento energético de estos residuos en el ámbito industrial.

1.1.2. Formulación del problema

¿Es viable el aprovechamiento de aceites lubricantes usados, como combustible alternativo en el sector industrial del cantón Quevedo?

1.1.3. Sistematización del problema

¿El cantón Quevedo cuenta con un catastro técnico – ambiental de los centros generadores de aceite lubricante?

¿Se han determinado las características físicas y químicas de los aceites lubricantes usados que se genera en el cantón Quevedo?

¿Las industrias locales cuentan con un inventario de consumo de combustible?

¿Las industrias del cantón Quevedo cuentan con conocimiento de una nueva modalidad energética y ambiental en el aprovechamiento de aceite lubricante usados?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar la valorización energética de los aceites lubricantes usados como combustible para las industrias localizadas en el cantón Quevedo.

1.2.2. Objetivos específicos

- Elaborar un catastro técnico-ambiental de las actividades generadoras de aceites usados en el cantón Quevedo.
- Determinar las características físicas y químicas de los aceites usados que se generan en el cantón Quevedo.
- Elaborar un inventario de consumo de combustible en la industria localizada en el cantón Quevedo.
- Evaluar la viabilidad energética y ambiental del aprovechamiento de los aceites lubricantes usados como combustible en la industria del cantón Quevedo.

1.3. Justificación

Debido a la necesidad de movilización automotriz que requiere una persona en el desarrollo de sus actividades diarias genera efectos ambientales negativos en el transcurso de su día a día, por lo que el parque automotor para su debido funcionamiento necesita servicios mecánicos y mantenimiento a fin de garantizar su durabilidad.

En este contexto, la importancia de la presente investigación radica en que evalúa la posibilidad de ofrecer al sector industrial una opción de combustible alternativo, partiendo del hecho científico de que tales residuos ofrecen un gran poder calorífico. Lo anterior, aparte de proporcionar elementos técnicos para la toma de decisiones de quienes son responsables del manejo de la energía en las industrias, permite obtener un panorama actualizado de la situación actual de la generación de aceites usados y una proyección de su futuro inmediato.

El desarrollo del presente proyecto hace énfasis en la comunidad generadora local promoviendo una correcta disposición final del desecho lubricante, que en conjunto de normativas ambientales vigentes, contribuye a una remediación a esta problemática ambiental. Este será una técnica base para promover el modelo de mejora ambiental, disminuyendo impactos ambientales y beneficiando la calidad de vida de los habitantes del cantón Quevedo.

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Valorización Energética

La valorización energética es la extracción de energía de algún residuo que no se haya podido desechar a su totalidad, ni reutilizar ni reciclar. [2]

2.1.2. Aceites lubricantes usados

Comprende a aquel residuo lubricante de origen mineral, que ha perdido sus propiedades características siendo inapropiado para ser utilizado [3]

2.1.3. Combustible

“Material capaz de liberar energía cuando se oxida de forma violenta con desprendimiento de calor poco a poco” [4]

2.1.4. Energía

“Propiedad de un sistema que puede transformarse modificando su acción o estado” [5]

Energía es la cualidad que tiene un producto para que esté en movimiento, manifestándose en diversas energías (magnética, potencial, química, térmica, etc.). La energía es fundamental en el proceso de actividades industriales. *“La energía es la capacidad para realizar un trabajo” [5,6]*

2.1.5. Industrias

“Al tratar el término industria, se hace referencia al proceso mediante el cual se transforma una materia prima en un producto para uso final o que servirá de insumo a otros procesos productivos” [7]

2.2. MARCO TEORICO

2.2.1. Combustibles

2.2.1.1. Combustibles convencionales

La energía convencional o tradicional es aquella que proviene de la explotación de recursos naturales siendo capaz de liberar energía cuando se combina con el poder calorífico dentro de un proceso. [4]

“Se llama combustible convencional o combustible fósil aquellas materias primas emplea en combustión que se han formado a partir de las plantas y otros organismos vivos que existieron en tiempos remotos en la Tierra” [4]

2.2.1.1.1. Petróleo

“Este producto procede probablemente de la composición bacteriana de restos animales y vegetales (principalmente del plancton) en grasas, que existe en las proximidades de lagos y mares” [4]

Este se encuentra en yacimientos distribuidos en diversos puntos de la corteza terrestre, es un líquido espeso compuesto básicamente por hidrocarburos en su mayoría por alifáticos de alifáticos de cadena abierta a más de hidrocarburos cíclicos y aromáticos. [4]

2.2.1.1.2. Gas natural

Este tipo de emanación se encuentra en yacimientos aislados y en muchas ocasiones en conjunto de yacimientos de petróleo. Este producto contiene volátiles de bajo peso molecular (ocho átomos de carbón). [4]

El gas natural generalmente está compuesto por: metano 80%, etano 13%, propano 3%, butano 1%, alcanos C5 a C8 0,5%, nitrógeno 2,5%, CO₂, H₂, He el resto de su 100%. [4]

2.2.1.1.3. Carbón

“El carbón, tiene su origen de los restos oceánicos de árboles y plantas de bosques que se hundieron en el agua de pantanos, se pudrieron como consecuencia de la acción del agua y las bacterias, se fueron cubriendo poco a poco de capas sucesivas de fango que solidificaron y convirtieron en roca” [4]

2.2.1.2. Combustible alternativo

Energía que reemplaza a los combustibles fósiles para el desarrollo de actividades vinculadas a ello. [8]

2.2.1.2.1. Etanol

*“También conocido como alcohol en grano, ha sido utilizado por mucho tiempo como oxidante para reducir las emisiones de CO, en este caso de la mezcla de gasolina/etanol se domina generalmente **gasohol**. Pero ahora se discute mucho más extensivamente como combustible potencial capaz de ayudar a reducir nuestra dependencia del petróleo importado” [9]*

Este compuesto se puede combinar en conjunto con varios tipos de gasolina, una de las muestras más conocidas en Estados Unidos es el E10 (etanol 10%, gasolina 90% del volumen) y E85 (etanol 85%, gasolina 15%). [9]

2.2.1.2.2. Metanol

“También conocido como alcohol de madera, ha sido el combustible elegido para los coches de alta competición en carreras. Tiene un valor en octanos mucho más altos que la gasolina, lo que permite a los motores ser diseñados con proporciones más altas de compresión para aumentar la potencia.” [9]

Este compuesto representa problemas. Las emisiones creadas por este combustible son más altas en formaldehído (HCHO), esta sustancia es irritante a los ojos y con posibilidades de producir cáncer. [9]

2.2.1.2.3. Biodiesel

“El biodiesel puede generarse a partir de aceites vegetales, de grasas animales, o de grasas recicladas de los restaurantes”. Este producto tiende a cubrir los combustibles basados en petróleo, la producción de este combustible ayuda a granjeros creando un mercado sustitutivo para el petróleo originario de la abundancia de soja. [9]

2.2.1.2.4. Biomasa

La fuente de energía solar que tiene la biomasa es reservada producto de la fotosíntesis, proceso que tiene los organismos vivos como las plantas, asimilando los compuestos inorgánicos existentes en la atmosfera. [10]

“La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) utiliza la definición de la Especificación Técnica Europea CEN/TS 14588 para categorizar a la “biomasa” como todo material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo procesos de mineralización. Entre estos estarían el petróleo, el carbón y el gas natural” [10]

2.2.2. Aceites lubricantes

2.2.2.1. Tipos y composición

Debido al avance tecnológico en la actualidad se aprovecha tres tipos de lubricantes empleados en motores actuales. [11]

- **Aceite Mineral**

El aceite mineral constituido por diversos hidrocarburos de origen mineral obtenidos mediante la refinación del crudo. Este lubricantes está constituido por tres compuestos: parafínico (60%-70%), nefténicos y aromáticos. [11]

- **Aceite sintético**

Este producto no es procedente del petróleo, es un producto modificado estructuralmente molecular en sus componentes y eliminando partículas minerales no deseables por medio de procesos sintéticos. [11]

- **Aceite semisintético**

“Un lubricante es una sustancia que, colocada entre dos piezas móviles, no se degrada, y forma asimismo una película que impide su contacto, permitiendo su movimiento incluso a elevadas temperaturas y presiones” [11]

2.2.2.2. Uso

“Los aceites lubricantes tienen aplicación en todas las áreas de la producción y el transporte. En todo lugar donde se encuentren dos piezas en contacto y movimiento relativo y sea conveniente disminuir la fricción y el desgaste, se aplican los lubricantes.” [12]

En industrias y vehículos el uso de los lubricantes es necesario, debido a la complejidad de los equipos a utilizar estos requieren que sus piezas estén en constante movimiento por lo que es imprescindible el uso de este elemento. En los equipos que se encuentran en movimiento se identifican cuatro elementos que solicitan de un aceite lubricante: Cojinetes, engranajes, elementos deslizantes y cables. [12]

2.2.2.3. Aceites usados

La EPA define a los aceites usados como aquellos aceites que tienen su inicio a partir del petróleo crudo o cualquier aceite sintético, que producto de su uso tiene cambios teniendo como consecuencia que ha sido contaminado por impurezas químicas y físicas. [13]

2.2.2.4. Características

Los aceites lubricantes por la fluidez que tienen en un sistema en el recorrido de su proceso adquiere altas concentraciones de metales pesados como: plomo, cadmio, cromo, arsénico y zinc, otros de los contaminantes que se encuentra en este residuo es el azufre y hollín generados en la combustión. [3]

Estos contaminantes son orígenes del desgaste del motor que lubricó. La concentración de plomo en los lubricantes usados se da en base al tipo de combustible que es utilizado por la maquinaria a utilizar. [3]

2.2.2.5. Fuentes de generación

“La principal generación de aceite usado corresponde a los lubricantes para motores, los cuales cumplen la función primordial de evitar el contacto directo entre superficies metálicas con movimiento relativo, reduciendo así la fricción y sus consecuencias como son la generación de calor excesivo, el desgaste, el ruido, los golpes y la vibración” [3]

A más de Gestión integral de acuerdo a los principios ambientales se presentan cuatro alternativas para la gestión integral de los residuos lubricantes.

La re-utilización *“En otros usos, si la calidad del aceite usado lo permite o previo tratamiento para remoción de contaminantes insolubles y productos de oxidación, mediante calentamiento, filtración, deshidratación y centrifugación, puede reusarse como aceite de maquinaria de corte o en sistemas hidráulicos. El aceite dieléctrico es uno de los que se puede mantener "limpio" luego de su uso” [3]*

La regeneración *“Mediante distintos tratamientos es posible la recuperación material de las bases lubricantes presentes en el aceite original, de manera que resulten aptas para su reformulación y utilización. Casi todos los aceites usados son re generables, aunque en la práctica la dificultad y el costo hacen inviable esta alternativa para aceites usados con alto contenido de aceites vegetales, aceites sintéticos, agua y sólidos” [3]*

La valorización energética *“Mezclado con fuel-oil (en calderas industriales y hornos de cemento) ya sea por combustión directa o con pre-tratamiento del aceite (separación de agua y sedimentos). El aceite se constituye en uno de los residuos con mayor potencial para ser empleado como combustible por su elevado poder calorífico. Aunque la mayoría de calderas domésticas, calderas comerciales e industriales de baja potencia de generación, pueden quemar aceites usados, es una práctica no recomendable debido al problema de contaminación potencial del aire, por tratarse de quemas de productos sin control de especificaciones, quemado bajo condiciones no controladas y sin tratamiento de emisiones, especialmente por el contenido de metales pesados” [3]*

La destrucción en incineradores de residuos peligrosos. *“En los casos que presenten niveles de contaminantes de metales pesados o halógenos que no permitan la sustitución de combustible en hornos o calderas industriales” [3]*

2.2.3. Energía

2.2.3.1. Tipo de energías

La energía que tiene una masa es única, esta se encuentra en la naturaleza presentándose de distintas formas a su vez transformándose en otros tipos de energía. Estas son las siguientes:

- **Energía Mecánica:** *“es la que poseen los cuerpos debido a sus movimientos. Existen dos tipos de energía mecánica: la **potencial** que es la que tienen los cuerpos debido a su posición, y la **cinética** la que tiene debido a su velocidad”* [14]
- **Energía Térmica:** es la energía que tiene un cuerpo según la capacidad de calor que posee o absorbe. [14]
- **Energía Química:** *“es la energía que puede poseer un cuerpo debido a su estructura interna (molecular, atómica o nuclear”* [14]
- **Energía Luminosa:** *“es la que se transmite por medio de ondas”* [14]
- **Energía Sonora:** *“es la que transporta el sonido”* [14]
- **Energía Eléctrica:** Es aquella que tiene movimientos por cargas eléctricas. [14]

2.2.3.2. Energía en las industrias

El uso de la energía en disposición del sector industrial en particular se considera a los usos normales en la industria es fundamental a la fuerza automotriz y alumbramiento de las instalaciones del sitio a utilizar. [15]

La aplicación real de la electricidad en el sector manufacturero es interesante, esta se utiliza en el secado de productos de la radiación infrarroja y las ultravioletas, la alta frecuencia (secado dieléctrico) o de las microondas. [15]

También cabe destacar que la aplicación térmica de la energía se prioriza en algunos aspectos puntuales relacionados en el uso térmico de la misma en beneficio de mayor generalidad. [15]

2.2.4. Aprovechamiento energético de residuos

La gestión de los residuos ha sido uno de los principales retos a los que afronta la humanidad, dando a su generación creciente y su gran impacto ambiental, social y económico. [16]

La mayoría de los residuos son destinados a vertederos opción que es la vía menos recomendable a nivel ambiental. Otra de las vías de gestión posible, como el reciclaje o la valorización energética. [16]

Según la legislación española existen dos leyes que representan los pilares de gestión de los residuos: Directiva marco de residuos de 2008, y por el otro, la Directiva relativa al vertido de residuos de 1999. [16]

“En la primera, cabe destacar que se introduce una jerarquía de gestión de los residuos clara donde se establece una prioridad a la hora de gestionar los residuos con el orden de: prevención, reutilización, reciclado, valorización material y energética, y por último, la eliminación de los residuos” [16]

“La segunda ley, se establecen una serie de medidas y procedimientos en el vertido de residuos con el objetivo de reducir sus efectos medioambientales y de salud humana” [16]

“Dentro de este marco regulatorio la valorización energética de los residuos, ya sea mediante la incineración directa (con la eficiencia energética requerida), la producción y valorización de biogás, o el aprovechamiento de los residuos como combustible sustitutivo en algunas aplicaciones industriales, deberá tomar un papel cada vez más importante dentro de las planificaciones de gestión de los residuos si se quiere alcanzar los objetivos establecidos” [16]

2.2.4.1. Técnicas de valorización energética

La posibilidad de utilizar técnicas en un modelo de gestión integral de los residuos es un sistema rico en aprovechamiento energético que impulsa el desarrollo sostenible en distintos niveles.

Al utilizar estas alternativas tecnológicas se debe considerar aspectos fundamentales de los residuos. Estas tecnologías de tratamientos térmicos son:

2.2.4.1.1. Incineración

Esta se da por la reacción química que se origina en la oxidación térmica total en exceso de oxígeno, teniendo lugar a la combustión. [16]

Las características generales de la incineración de residuos, son las siguientes:

- *Se requiere un exceso de oxígeno respecto al estequiométrico durante la combustión, para asegurar una completa oxidación. [16]*

- *La temperatura de combustión está, típicamente, comprendida entre los 850 °C y 1.100 °C después de la última inyección de aire secundario, en función de la composición en compuestos halogenados del residuo a tratar. [16]*
- *Como resultado del proceso de incineración se obtiene: Gases de combustión, compuesto principalmente por CO₂, H₂O, O₂ no reaccionado, N₂ del aire empleado para la combustión y otros compuestos en menores proporciones procedentes de los diferentes elementos que formaban parte de los residuos. [16]*

2.2.4.1.2. Pirolisis

Esta se da por degradación térmica de una sustancia en ausencia de oxígeno, añadiendo calor, dicha sustancia se descompone sin que se produzcan reacciones de combustión. [16]

Las características básicas de dicho proceso se detallan a continuación.

- *El único oxígeno presente es el contenido en el residuo a tratar. [16]*
- *Las temperaturas de trabajo, oscilan entre los 300 °C y los 800 °C.*
- *Como resultado del proceso se obtiene un:*
 - ~ *Gas de síntesis, cuyos componentes básicos son CO, CO₂, H₂, CH₄ y compuestos más volátiles procedentes del cracking de las moléculas orgánicas, conjuntamente con las ya existentes en los residuos. [16]*
 - ~ *Residuo líquido, compuesto básicamente por hidrocarburos de cadenas largas como alquitranes, aceites, fenoles, o ceras, formados al condensar a temperatura ambiente. [16]*
 - ~ *Residuo sólido, compuesto por todos aquellos materiales no combustibles, los cuales o bien no han sido transformados o proceden de una condensación molecular con un alto contenido en carbón, metales pesados y otros componentes inertes de los residuos. [16]*

2.2.4.1.3. Gasificación

Este es un proceso de oxidación parcial de los residuos, en presencia de cantidades de oxígeno menor a las necesaria estequiométricamente. [16]

Las características para este proceso de gasificación de residuos, son los siguientes.

- *Se usa aire, oxígeno o vapor como fuente de oxígeno, y en ocasiones como portador en la eliminación de los productos de reacción. [16]*
- *La temperatura de trabajo es típicamente superior a los 750 °C.*
- *Las reacciones químicas producidas en este proceso son de dos tipos:*
 - ~ *De cracking molecular: la temperatura provoca la rotura de los enlaces moleculares más débiles originando moléculas de menor tamaño, generalmente hidrocarburos volátiles [16]*
 - ~ *De reformado de gases: estas reacciones son específicas de los procesos de gasificación y en ellas suele intervenir el vapor de agua como reactivo. [16]*
- *Como resultado del proceso de gasificación se obtiene un:*
 - ~ *Gas de síntesis, compuesto principalmente por CO, H₂, CO₂, N₂ (si se emplea aire como gasificante) y CH₄ en menor proporción. Como productos secundarios se encuentran alquitranes, compuestos halogenados y partículas. [16]*
 - ~ *Residuo sólido, compuesto por materiales no combustibles e inertes presentes en el residuo alimentado; generalmente contiene parte del carbono sin gasificar. Las características de este residuo son similares a las escorias. [16]*

2.2.4.2. Ventajas

2.2.4.2.1. Incineración

“La incineración en horno de parrilla es la más extendida y más desarrollada de todos los tipos de incineración de residuos, por su capacidad de poder tratar una gran variedad de residuos y sin ser necesario un pre tratamiento previo de estos” [16]

2.2.4.2.2. Pirolisis

Las ventajas en el proceso de pirolisis incluyen:

- *La posibilidad de recuperar fracciones orgánicas, como por ejemplo el metanol.*
- *La posibilidad de generar electricidad usando motores de gas o turbinas de gas para la generación, en lugar de calderas de vapor.*

- *Reducir el volumen de los gases de combustión, para reducir el coste de inversión en el tratamiento de gases de combustión* [16]

2.2.4.2.3. Gasificación

Como principales ventajas de la valorización energética de residuos mediante gasificación, destacamos:

- *La baja producción de residuos de filtrado.*
- *La producción de un gas de síntesis.*
- *La oxidación reducida de metales.* [16]

2.3. MARCO REFERENCIAL

En el estudio publicado por Trujillo y Suntaxi en el año 2009 titulado “Levantamiento del catastro de generadores, diseño de un plan de recolección y alternativas para la disposición final de los aceites usados del cantón Rumiñahui – provincia de Pichincha” mencionan, que el levantamiento de un catastro de generadores, diseño de un plan de recolección e identificar alternativas de disposición final de los aceites lubricantes en el cantón Rumiñahui es fundamental en la prevención de la contaminación ambiental. [17].

Por medio de la visita a establecimientos de la localidad, el diseño del plan de recolección y principalmente tener un destino final de los lubricantes usados fueron los objetivos de esta investigación.

Por medio de la visita a establecimientos de la localidad se constata la situación actual del manejo del aceite lubricante usado obteniendo información del volumen, tipo, dirección y nombre del establecimiento a tomar en el estudio. [17]

Se consideró las principales vías de acceso obtenidas en el catastro. Con el fin de obtener una correcta disposición final del desecho se investigó tecnologías existentes para la disposición final de este residuo como es la reutilización, regeneración o re-refinación, valorización energética e incineración, concluyendo como mejor alternativa la valorización energética por ser la más adecuada para el cantón Rumiñahui, aprovechando la infraestructura de industrias de cementos existentes en el país, y la necesidad que debe de tener una empresa para funcionar como quemador de combustible alterno basado en aceite lubricante usado. [17]

Según Vázquez en su estudio titulado “Gestión integral del aceite automotor reciclable en Cuenca” del año 2013, indica que en las últimas décadas es notorio el crecimiento del parque automotor en la ciudad de Cuenca donde varios estudios muestran una subutilización vehicular para el número de habitantes existentes, generando alarma a las principales autoridades ambientales. [18]

La investigación elaborada por Vázquez busca identificar normas, leyes ambientales estrictas en el reciclaje del aceite usado metodologías de reutilización amigables con el ambiente para finalmente evaluar las posibles aplicaciones del aceite lubricante usado en el cantón Cuenca. [18]

Cuenca estima 90752 galones mensuales del aceite lubricante usado siendo este un limitante para la implementación de alternativas de re-refinamiento, a esto se verá obligado la recolección y almacenamiento en cantones cercanos a Cuenca. Otra alternativa a considerar es la utilización del aceite como combustible otorgándolo a industrias que cumplan las normas técnicas en sus hornos industriales, calderas e incineradores como son las industrias cementeras que se encargan de incinerar por sus altas temperaturas combustionando por completo el aceite lubricante usado. [18]

Reyes en su investigación publicada en el año 2015, menciona que en las 41 lubricadoras con y sin servicio de lavado consideradas en su estudio generan desechos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos sólidos, líquidos y pastosos y aguas residuales, siendo el aceite usado, filtros de aceite y combustible, envases de plástico vacíos de denominaciones de 1 L US, 1 gal, 2.5 gal y 5 gal, material absorbente y lodos con aceite los considerados peligrosos. [19]

El objetivo general trató la evaluación del manejo de los desechos peligrosos generados en las actividades desarrolladas por las lubricadoras en el área urbana del cantón Quevedo, que se logró con el cumplimiento de los dos primeros objetivos. Este se llevó a cabo gracias a la observación directa de las actividades, elaborando un flujograma de las operaciones unitarias de manera general, la recopilación de datos de las cantidades de desechos peligrosos se resolvió a partir de la medición del caudal manejado para evacuar las aguas residuales; y de bitácoras de campo para los desechos peligrosos, dichos datos se realizó una prueba de comparación de medias al 0,05 de probabilidad, pudiendo generar una clasificación para las lubricadoras del cantón Quevedo. [19]

El segundo objetivo específico, evaluar los impactos ambientales coligados al manejo de los desechos peligrosos del caso de estudio se logró cumplir al realizar pruebas de laboratorio de las muestras recolectadas de agua residual y lodos con aceite a las 3 lubricadoras más representativas de cada clasificación, los parámetros se eligieron en base a la composición típica de los aceites usados y fueron: Cd, Cr, Pb y TPH para las aguas residuales, y para los lodos con aceites, Pb y THP; por último se diseñó y calificó la Matriz de Leopold, para la evaluación de impactos ambientales para las lubricadoras más representativas, tomando consideraciones especiales en la interpretación de los resultados del laboratorio ambiental dentro de la EIA. Pudiendo así cumplir con el tercer objetivo planteado al elaborar una Propuesta de Programa de Manejo de Desechos Peligrosos que

son generados en las actividades de las lubricadoras en el área urbana del cantón Quevedo, con la intención de brindar lineamientos precisos para mitigar la contaminación del medio y el deterioro de la salud humana ocupacional. [19]

Según Zamora en su estudio “Manejo de aceites lubricantes usados en las lubricadoras y lavadoras del cantón Buena Fe dentro de la cabecera cantonal San Jacinto de Buena Fe” como objetivo general, planificar con responsabilidad ambiental, el manejo de aceites lubricantes usados en las lubricadoras y lavadoras en el cantón Buena Fe. [20]

En su estudio se realizó un diagnóstico de la situación actual del manejo de aceites lubricantes usados en establecimientos de lubricadoras y lavadoras, se estimó una proyección de la generación de aceites lubricantes usados en función del crecimiento del parque automotor, proponiendo un plan de gestión integral para aceites lubricantes usados generados en las lubricadoras y lavadoras en el cantón Buena Fe dentro de la cabecera cantonal. Para alcanzar estos objetivos se elaboraron visitas a las lubricadoras para observar el manejo de los aceites lubricantes usados, se elaboraron encuestas dirigidas a los propietarios de las lubricadoras permitiendo, Zamora utilizó el software Excel el cual le permitió realizar la proyección de la generación de aceites usados en función al crecimiento del parque automotor, recolectando datos de la cantidad de vehículos matriculados del cantón Buena Fe, y la generación de aceites lubricantes usados en las lubricadoras, el cual demostró que según la ecuación de regresión exponencial el parque automotriz aumentará, para el año 2030 existirá una cantidad aproximada de 53.439 vehículos matriculados los cuales generaran 60.387 galones de aceites lubricantes usados. [20]

A más elaboró un plan de gestión integral para los aceites lubricantes usados generados en las lubricadoras estableciendo condiciones para realizar un adecuado manejo sin afectar al ambiente, mediante técnicas apropiadas, que permitió ayudar a las personas que se dedican a las actividades de lavado y lubricado vehicular a conocer los daños que representa para la salud y el ambiente la mala gestión de los desechos aceitosos y a partir de ello adopten prácticas innovadoras que contribuyan a la minimización de la contaminación. [20]

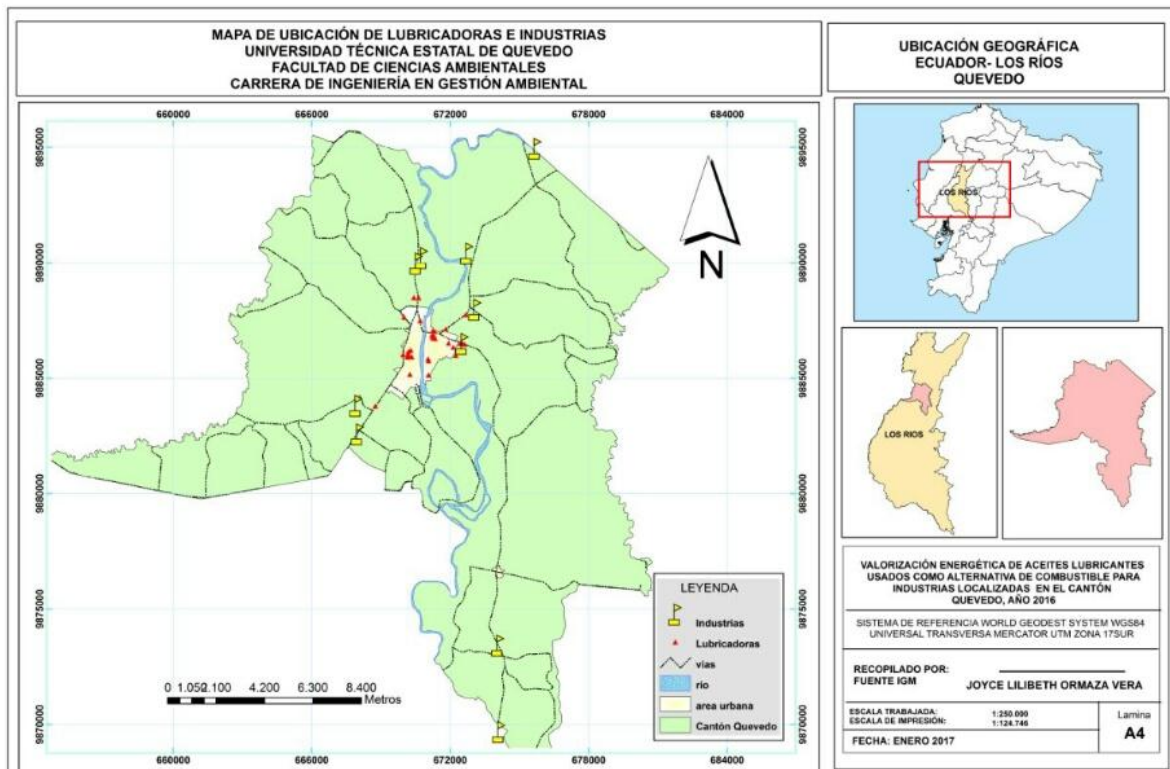
CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización del Área de Estudio

La presente investigación se desarrolló en el cantón Quevedo provincia de “Los Ríos”. El cantón cuenta con una topografía plana con una textura del suelo media gruesa, el terreno es de relieve moderado bajo, con una precipitación media anual de 1000 a 1500 mm y su temperatura que oscila entre 23°C y 25°C durante el año.

Figura 1 Ubicación general del Cantón Quevedo



Fuente: Elaboración propia.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Diagnostica

Con la finalidad de conocer los puntos generadores de lubricantes usados y los procesos dentro de las instalaciones industriales del cantón Quevedo la información fue obtenida mediante observación y entrevistas realizadas a los propietarios de las instalaciones o técnicos encargados de las actividades.

3.3. Métodos de investigación

3.3.1. Método de observación

Para la realización de la presente investigación se utilizó el método de observación directa, en las labores que realizan en las industrias y prestación de servicios en las lubricadoras del cantón Quevedo.

3.3.2. Método analítico

Mediante este método se analizaron los resultados obtenidos a través observación directa, entrevista realizada a cada uno de los propietarios de las lubricadoras y técnicos de las industrias de la localidad.

3.3.3. Método inductivo

Por medio de este método se observó los resultados obtenidos a través de la observación directa, entrevistas y cálculos obtenidos durante el desarrollo de la investigación.

3.4. Fuentes de recopilación

El presente proyecto de investigación cuenta con dos tipos de fuentes: primaria las cuales se obtuvieron mediante observación directa y la aplicación de entrevistas a los responsables de la generación de aceite lubricante usado (lubricadoras y lavadoras) y fuente secundaria textos y libros disponibles en la biblioteca de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo a más de sitios web aportando a la investigación información adicional y complementaria.

3.5. Diseño de la investigación

Con el fin de conocer la generación de lubricantes usados en el cantón Quevedo sobre la situación actual de los desechos líquidos tóxicos provenientes de lavadoras y lubricadoras de automotores se desarrolló la siguiente metodología:

3.5.1. Desarrollo del primer objetivo específico.

“Elaborar un catastro técnico-ambiental de las actividades generadoras de aceites usados en el cantón Quevedo”

3.5.1.1. Generación de aceites lubricados

El cálculo de aceites lubricantes usados, se realizó en función del número de vehículos matriculados pertenecientes a la zona, información que se obtuvo del registro de la Agencia de Tránsito municipal (ATM), este se calculó en base a la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de generación} = \frac{\text{generación anual de aceites usados}}{\text{Cantidad de vehiculos matriculados (2016)}}$$

Este se despeja y se relaciona con la cantidad de vehículos matriculados, dando como resultado el índice de generación del residuo líquido (2017 – 2025).

$$\text{Generación de aceites usados} = \text{Cant. veh. matriculados} * \text{índice de generación}$$

Obteniendo una proyección en función al crecimiento del parque automotor del Cantón Quevedo.

3.5.1.2. Proyección de generación de aceites lubricantes usados en función del crecimiento del parque automotor

Este se aplicó en función del crecimiento del parque automotor del cantón Quevedo en conjunto con el cálculo del índice de generación de aceites usados, logrando la proyección de la generación de aceites lubricantes desde el año 2017 al 2025. La tasa de crecimiento del parque automotor se estableció a partir del reporte anual de vehículos matriculados en el período 2010-2014, según estadísticas de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), y en el período 2015-2016, según la Agencia Municipal de Tránsito.

Para realizar la proyección se utilizó funciones lineales y exponenciales según el caso lo amerita como:

$$Y = ab^x$$

Donde:

Y = Variable independiente en el tiempo

a = Intercepto

b = Coeficiente parcial de regresión

x = Variable dependiente

$$Y = mx + b$$

Donde:

Y = Variable independiente en el tiempo

m = Pendiente

x = Variable dependiente

b = Intercepto

3.5.2. Desarrollo del segundo objetivo específico.

“Determinar las características físicas y químicas de los aceites lubricantes usados que se generan en el cantón Quevedo”

La caracterización de los aceites lubricantes usados se realizó por medio de un muestreo y análisis realizado por laboratorios acreditados en el país. Sus características físicas (punto de ignición, peso específico y cenizas), sus características químicas (plomo, cadmio, y cromo) y poder calorífico inferior (PCI) serán determinadas por un laboratorio acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE). Es preciso puntualizar que las propiedades físicas indicadas se midieron para una sola muestra compuesta de las tres categorías. Además, sólo en el primer muestreo, se midió todos los metales pesados considerados; sin embargo, para el segundo muestreo solo se considerarán dos metales pesados.

Las muestras de aceite lubricante usado serán obtenidas de manera compuesta atendiendo al criterio de tamaño de generación (tamaño pequeño, mediano tamaño y gran tamaño) completando la cantidad necesaria para los respectivos análisis. Asimismo, se identificaron las marcas comerciales que registran mayor número de ventas en los establecimientos donde se tomaran las muestras, con el objeto de hacer una correlación entre las características originales del aceite lubricante y sus características como residuo, observando el aporte porcentual de cada marca de aceite a la muestra representativa compuesta de aceite usado que se tomaron para los análisis respectivos.

Los resultados de la caracterización fueron sometidos a tratamiento estadístico mediante un análisis de varianza y una prueba de separación de medias de Tukey con un nivel de confianza del 95%. El ANOVA se realizó con tres tratamientos, los cuales serán las categorías por tamaño de los establecimientos, y con dos repeticiones sólo para los metales pesados que en el primer muestreo resulten más cercanos al estándar ambiental establecido por la EPA.

3.5.3. Desarrollo del tercer objetivo específico.

“Elaborar un inventario de consumo de combustible en las industrias localizadas en el cantón Quevedo”

3.5.3.1. Identificación de fuentes fijas en el cantón Quevedo

Considerando las industrias locales se efectuaron según el sector industrial en que pertenecen las industrias a tomar, usando para ello un código especificado en el siguiente cuadro:

Tabla 1 Codificación de industrias locales establecidos por el INEC

CODIGO	DESCRIPCION
B08	Explotación de otras minas y canteras.
C10	Elaboración de productos alimenticios.
C103	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas

C104	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal
C1074	Elaboración de macarrones, fideos, alcuzczuz y productos farináceos similares.
C1079	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p
C11	Elaboración de bebidas
C16	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, (...)
C21	Elaboración de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico.
D351	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2012 [21]

3.5.3.2. Elaboración de inventario en empresas locales

Se realizaron preguntas al personal encargado en del área de operación, técnicos o jefes de zona, para determinar diferentes características de sus equipos de operación según el tipo de industria.

Este inventario consta de la determinación exacta para identificar sus tipologías de maquinarias (horno o caldera) potencia del mismo, tipo, cantidad y manejo que le dan a los combustibles como fuente de energía para el manejo de las maquinarias (anexo 6.1.).

3.5.3.3. Aplicación de cuestionario tipo Likert

Este tipo de cuestionarios se utilizó para recoger la percepción que tenga las industrias o los representantes de dichos locales en relación a los beneficios que tiene el uso de los aceites usados como combustibles.

En este se vio evaluado el interés de los representantes industriales en acoger la propuesta en el método de empleo de combustible alternativo a base del aceite lubricante usado, este cuestionario tipo Likert consta de 10 ítems permitiendo establecer gráficas del grado de interés que las empresas demostraron con respecto al posible introducción de los aceites lubricantes usados generados en el cantón Quevedo como combustible en sus procesos.

3.5.4. Desarrollo del cuarto objetivo

“Evaluar la viabilidad energética y ambiental del aprovechamiento de los aceites lubricantes usados como combustible en la industria del cantón Quevedo”

3.5.4.1. Determinación de costos de aceites usados

Debido a los altos precios de combustibles comunes el estudio de viabilidad de lubricantes usados busca una medida factible para la gestión del residuo tóxico obteniendo ingresos económicos a las fuentes generadoras de lubricantes residuales y una rentabilidad en los costos de inversión de combustible en los sistemas de industrias del cantón.

Para esto se determinó los costos que tiene la actividad de combustión de los aceites lubricantes.

3.5.4.1.1. Costo de producción

a. Materia prima

Por su elevada capacidad calorífica los lubricantes usados pueden ser utilizados como combustible por industrias de la localidad. La materia prima que este necesita es el fuel oíl que en conjunto del desecho lubricante se utiliza como combustible reemplazando al diésel.

Tabla 2 Precio establecidos de combustibles

MATERIA PRIMA	
<i>Fuel oíl</i>	\$0.62 [22,23]
<i>Lubricante usado</i>	-
<i>Diésel</i>	\$ 1,13

Fuente: Elaboración propia

Según el reglamento de hidrocarburos el precio estipulado por el reglamento de regulación de precios de derivados de petróleo (2005,2015).

b. Tratamiento de lubricantes usados

Para que un aceite lubricante pueda ser reutilizado se debe seguir un proceso de limpieza, este se determina según las características físico-químicas del aceite lubricante.

Su costo será según su tratamiento a realizar, este será de acuerdo a las condiciones propias para realizarlo como combustible, se considera en dos etapas: proceso de filtración de partículas gruesas y remoción de partículas pequeñas, mediante el proceso de sedimentación y centrifugación.

3.5.4.2. Evaluación económica

3.5.4.2.1. Calculo de VAN

El cálculo del Valor Presente Neto (VAN) es el valor presente que resulta de la suma de los flujos desconectados a la inversión inicial. Este se realiza mediante la ecuación descrita a continuación:

$$VPN = -P + \frac{FNE}{(1+i)^n} + \frac{FNE}{(1+i)^n} + \frac{FNE}{(1+i)^n} + \frac{FNE}{(1+i)^n} + \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

Donde:

VPN = Valor Presente Neto

P = Cantidad de tiempo presente

FNE = Flujo neto de efectivos

n = Periodos de capitalización

i = Tasa de Ganancia

3.5.4.2.2. Calculo TIR

La determinación de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) es el descuento por el que el VPN es igual a 0, esta es igual a la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, esta es una característica propia del proyecto; esta se calcula por medio de la ecuación:

$$TIR = -\frac{FNE_n}{(1+i)^n} + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} + \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n}$$

Donde:

TIR= Tasa Interna de Rendimiento

i= Tasa de Ganancia

n= Periodos de capitalización

VS=Valor de Salvamento

FNE= Flujo neto de Efectivos

3.5.4.2.3. Calculo de Beneficio – Costo

El Análisis Costo Beneficio consiste en establecer un marco para evaluar si en un momento determinado en el tiempo, el costo de una medida específica es mayor que los beneficios derivados de la misma. El ACB permite estimar cuál opción de política es más adecuada en términos económicos. Esta se calcula con la siguiente ecuación:

$$RBC = \frac{\textit{Beneficio neto}}{\textit{Costo total}} =$$

3.6. Instrumentos de investigación

Para esta investigación se utilizaron varios tipos de instrumentos con la finalidad de cumplir cada uno de los objetivos planteados, se manejó la observación directa realizando recorrido por instalaciones de las plantas industriales y en los procesos de cambio de aceite lubricante en los locales que prestan este servicio dentro del cantón, asimismo se entrevistaron a propietarios y técnicos responsables de los lugares a visitados obteniendo información complementaria para la investigación, para la recolección de esta información se utilizaron entrevista que consistió en 10 ítems de tipo Likert y un inventario para medir las necesidades y viabilidad técnica ambiental dentro de las industrias locales.

3.7. Tratamiento de los datos

La información establecida por medio de observación directa, entrevistas e inventario se las realizó para medir el grado de interés, falencias y oportunidades en los lugares evaluados, además se utilizó hojas de cálculo ECXEL permitiendo calcular la generación de aceite lubricante residual y la proyección de la generación de aceites en función al parque automotor en base a un registro de cambios de aceite y número de matrículas anuales (ANT y ATM).

3.8. Recursos humanos y materiales

MATERIALES DE OFICINA	<ul style="list-style-type: none">• Carta geográfica del Instituto Geofísico Militar (IGM) escala 1:50000• ArGis•
MATERIALES DE CAMPO	<ul style="list-style-type: none">• Cámara fotográfica• Receptor GPS Navegador Oregon 550• Libreta de campo

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Catastro de las actividades generadoras de aceites usados

4.1.1.1. Generación de aceites lubricados

En vista que no existía datos referentes a la generación de aceites lubricantes usados, se procedió a realizar visitas diarias a los locales que presten servicio de cambio de aceite, en este caso a las 30 lubricadoras consideradas dentro de la lista otorgada por el departamento de financiamiento del GAD Municipal de Quevedo.

Tabla 3 Catastro de lubricadoras identificadas.

N°	NOMBRE	COORDENADAS		SECTOR
		X	Y	
1	Autoservicio "Lenin"	670335	9885926	San José Sur
2	Filtros y Lubricantes Oilubri JJ	671319	9887034	San Cristobal
3	Lav y Lub "Ruben Jr."	669961	9886017	Av. 24 de Julio
4	Lav. Y Lub. "RPM"	670633	9888481	Av. Quito
5	Lav. Y Lubr. "El Garaje de JB"	671063	9885757	Av. José Joaquín de Olmedo
6	Lubricadora "El Idolo"	671239	9886739	Calle Mexico - San Camilo
7	Lavadora y Engrasadora "CAMARADA"	670000	9887637	Av. San Rafael (Terminal Terrestre)
8	Lavadora y Lubricadora "SUR"	671059	9885134	Av. Perimetral
9	Lavadora y Lubricadora "FON FAY"	670188	9885985	Centro
10	Lavadora y Lubricadora "Herrera"	668759	9883790	E 35 (Vía El Emapalme)
11	Lavadora y Lubricadora Campoverde	672623	9886473	Vía Babahoyo
12	Lavadora y Lubricadora Don Guillo	672137	9886340	Promejoras - Registro Civil
13	Lavadora y Lubricadora Marcos Jr.	672515	9886514	Vía Babahoyo
14	Lavadora y Lubricadora Nissan	672437	9886500	Vía Babahoyo
15	Lavadora y Lubricadora Ottito	672242	9885986	Promejoras
16	Lubricadora "LEÓN FONFAY"	670426	9888487	Calle Fernando Daquimela
17	Lubricadora "Andrés"	670254	9885165	Viva Alfaro
18	Lubricadora "ORIENTAL"	670704	9887490	Av. Quito
19	Lubricadora Don Chicho	671817	9887131	Vía Valencia
20	Lubricadora Don Lucho	670294	9886211	Centro
21	Lubricadora Garofalo	672677	9887750	Vía Valencia
22	Lubricadora LUBRIFLASH	671250	9887057	San Camilo
23	Lubricadora Macías	671210	9886846	San Camilo
24	Lubricadora Piguave	671044	9885839	Av. José Joaquín de Olmedo
25	Lubricadora / Lubricadora Tecnicentro Multicar	670151	9885917	La Atascoso
26	Lubricadora y Lavadora "Mi Lavadora"	671936	9886516	Promejoras - Vía Babahoyo
27	Lubriferil S.A.	670180	9886042	Av. 7 de Octubre
28	Lubrifiltros y Autopartes	671297	9886837	San Cristobal
29	Lubriservicios Arboleda	671353	9886717	San Camilo
30	Remachadora Lub. Y Lav. Don Richard	670191	9886162	12 de Octubre

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Generación diaria-semanal de aceites lubricantes usados del cantón Quevedo (litros)

N°	NOMBRE	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					GENERACION MEDIA
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
1	Autoservicio "Lenin"	16	20	32	20	16	8	16	16	20	24	21	16	26	19	16	20	15	19	21	17	18,9
2	Filtros y Lubricantes Oilubri JJ																					
3	Lav y Lub "Ruben Jr."	32	40	27	50	20	36	39	20	40	31	32	36	24	36	12	28	40	20	32	16	30,55
4	Lav. Y Lub. "RPM"	24	12	0	20	15	12	11	15	20	18	0	12	0	16	20	27	35	19	20	16	15,6
5	Lav. Y Lubr. "Lubriauto"	40	60	44	36	47	43	36	62	45	32	47	24	40	20	12	40	38	32	27	23	37,4
6	Lubricadora "El Idolo"	100	68	80	134	100	112	80	76	100	84	80	60	86	84	80	68	60	80	76	66	83,7
7	Lavadora y Engrasadora "CAMARADA"	42	60	32	25	44	20	17	32	28	23	48	52	36	40	14	36	54	52	36	43	36,7
8	Lavadora y Lubricadora "SUR"	24	16	20	12	16	20	20	16	16	16	12	20	16	16	11	20	16	24	20	20	17,55
9	Lavadora y Lubricadora "FON FAY"	200	403	411	152	135	140	136	144	184	160	120	132	144	156	160	115	107	104	120	140	168,15
10	Lavadora y Lubricadora "Herrera"	48	32	40	20	44	20	40	36	52	24	40	60	48	32	40	24	48	40	32	36	37,8
11	Lavadora y Lubricadora Campoverde	24	32	39	34	40	28	16	16	12	21	43	18	32	36	20	26	32	16	35	31	27,55
12	Lavadora y Lubricadora Don Guillo	40	23	66	28	36	20	40	36	52	24	43	36	62	45	32	48	52	36	40	14	38,65
13	Lavadora y Lubricadora Marcos Jr.																					
14	Lavadora y Lubricadora Nissan	32	40	34	20	45	31	36	40	22	37	24	32	42	28	36	35	36	40	24	42	33,8
15	Lavadora y Lubricadora Ottito	20	48	32	40	44	32	40	27	50	20	36	39	20	40	31	40	60	48	32	40	36,95
16	Lubr. "LEÓN FONFAY"	40	20	48	32	24	28	40	20	32	16	40	60	44	36	47	20	40	36	52	24	34,95
17	Lubricadora "Andrés"	20	28	27	30	16	28	20	16	19	17	28	16	16	12	21	24	20	32	16	24	21,5
18	Lubricadora "ORIENTAL"	80	60	40	80	60	101	68	40	61	89	84	56	80	72	72	63	86	64	82	80	70,9
19	Lubricadora Don Chicho	80	149	105	68	200	73	104	118	77	100	64	80	96	95	76	60	76	96	76	80	93,65
20	Lubricadora Don Lucho	24	32	39	34	40	28	28	32	34	40	28	32	24	40	40	40	23	27	32	39	32,8
21	Lubricadora Garofalo	80	92	88	88	88	92	83	80	80	88	56	88	76	80	66	63	86	64	82	80	80
22	Lubricadora LUBRIFLASH	12	23	16	15	19	11	8	15	7	20	8	0	16	0	20	14	11	16	7	26	13,2
23	Lubricadora Macías	40	24	28	44	20	28	16	16	12	21	32	36	24	36	12	36	39	20	40	31	27,75
24	Lubricadora Piguave	23	26	25	19	16	36	18	20	28	32	24	23	20	28	20	27	19	23	28	32	24,35
25	Lubricadora Lavadora Tecnicentro Multicar	40	44	39	20	40	44	36	40	32	43	40	20	27	35	44	49	49	29	24	28	36,15

26	Lubricadora y Lavadora "Mi Lavadora"	45	12	95	30	30	16	20	32	36	40	36	20	28	23	40	19	20	28	36	40	32,3
27	Lubrifi S.A.																					
28	Lubrifiltros y Autopartes																					
29	Lubriservicios Arboleda	101	68	40	61	89	108	60	40	48	43	100	80	40	60	56	108	80	60	48	64	67,7
30	Remachadora Lub. Y Lav. Don Richard	20	24	16	12	24	8	22	23	16	19	11	12	20	14	22	23	20	12	8	32	17,9
TOTAL DIA																					1136,45	
TOTAL MES																					29536	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se evidencia que la generación de aceite lubricante usado es de 29.536 litros mensualmente equivalente 7.384 galones mensuales, los mismos que son depositados en tanques para posteriormente ser entregados a gestores ambientales provenientes de la ciudad de Santo Domingo de los Tsachila. Cabe mencionar que se descartaron 4 locales del registro debido a que se dedican a la venta y distribución de aceites lubricantes con excepción de la lubricadora y lavadora “Marcos Jr.” que durante el mes de recolección de datos se mantuvo con su servicio suspendido por razones de obras públicas prestadas por el GAD municipal el cual dificultaba el acceso al local.

Obteniendo dicho resultado de la recolección de datos sobre la generación de aceites lubricante usado durante un mes de febrero es de 7.384 gal. de aceite lubricante usado, si la generación de aceite lubricante residual se mantiene constante durante los 12 meses del año la generación de aceite lubricante usado es de:

$$\text{Generación de aceite anual} = 7.384 \times 12$$

$$\text{Generación de aceite anual} = 88.608$$

La generación de aceite lubricante usado anual sería de 88.608 galones lo equivalente a 354.432 litros anuales de desecho aceitoso.

Para obtener una proyección de la generación de lubricantes usados para años futuros se determinó un índice de generación de aceite residual en base a registro de vehículos matriculados pertenecientes al cantón Quevedo durante el periodo 2010 al 2016.

Mediante la visita realizada a la Agencia de Tránsito Municipal (ATM) se pudo constatar que esta realiza procesos de matriculación vehicular de medios de transportes provenientes de los cantones de Mocache, Buena Fe, Valencia y Quevedo.

Tabla 5 Tasa de matriculación vehicular periodo 2010 - 2016

AÑO	EMISIÓN DE MATRICULAS
2010	46039
2011	51455
2012	54710
2013	58143
2014	65631
2015	42262
2016	38972

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito y Agencia de tránsito Municipal de Quevedo

Debido a que no existe un índice exacto del número de vehículos en el cantón durante los años 2010 al 2014 ya que en estos años la responsabilidad de las gestiones de matriculación vehicular le correspondió a la Agencia Nacional de Tránsito. En tales circunstancias se procedió a generar datos hipotéticos del número de vehículos matriculados del cantón Quevedo durante el periodo 2010 – 2014 según la información obtenida de la ANT.

Para el año 2015 y 2016 no se realizó este proceso ya que los datos brindados por el departamento de Transporte, Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del GAD cantonal recibieron la competencia de Agencia de Tránsito Municipal a partir del año 2015 exponiendo datos correspondientes solo del cantón Quevedo.

Con la ayuda de datos obtenidos a través de la página del INEC tomándolo como datos oficiales en proyección se utilizó el año 2016, considerando que las personas que matricularon sus vehículos durante los años 2010 al 2014 en las instalaciones de la ANT de Quevedo son provenientes de los cantones de Quevedo, Buena Fe Valencia y Mocache, se obtuvo una sumatoria de 368.560 habitantes entre los 4 cantones determinándose el porcentaje correspondiente al cantón Quevedo.

Tabla 6 Número de habitantes por cantón año 2016

LOCALIDAD	2016	PORCENTAJE
<i>QUEVEDO</i>	200.217	54
<i>BUENA FE</i>	75.988	21
<i>VALENCIA</i>	50.283	14
<i>MOCACHE</i>	42.072	11
TOTAL	368.560	100

Fuente: Elaboración Propia

El porcentaje que le corresponde al cantón Quevedo es del 54 %, dando como resultados hipotéticos de la cantidad de vehículos matriculados en el cantón Quevedo los siguientes datos:

Tabla 7 Datos hipotéticos del número de vehículos pertenecientes al cantón Quevedo.

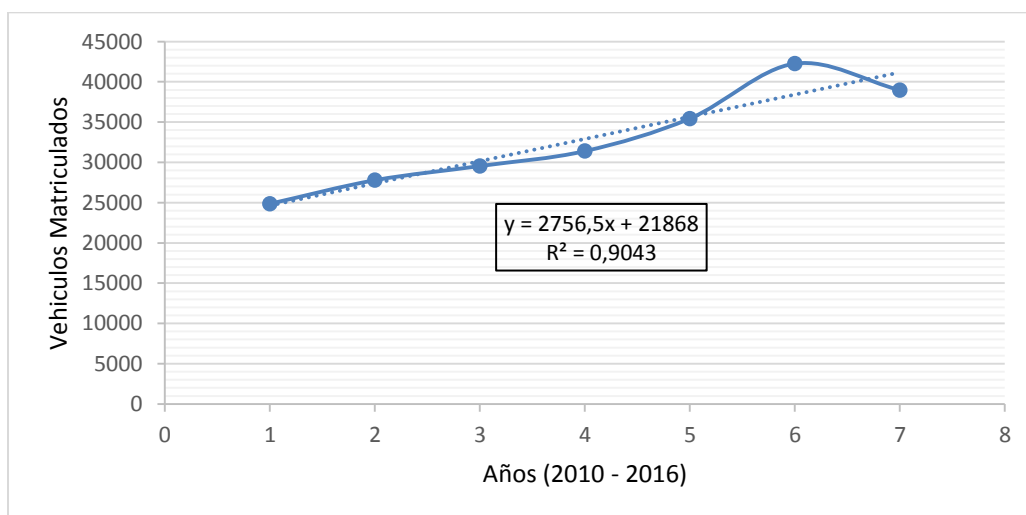
AÑO	EMISIÓN DEMATRICULAS	EMISIONES DE MATRICULAS (54%)
2010	46039	24861
2011	51455	27786
2012	54710	29543
2013	58143	31397
2014	65631	35441
2015	42262	42262
2016	38972	38972

Fuente: Elaboración Propia

4.1.1.2. Proyección de generación de aceites lubricantes usados en función del crecimiento del parque automotor

Una vez obtenido resultados hipotéticos de la cantidad de emisiones de matrículas pertenecientes al cantón Quevedo se realizó la proyección a base del crecimiento del parque automotor.

Gráfico 1 Cantidad de Vehículos Matriculados en el Cantón Quevedo



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se observa el crecimiento del parque automotor del cantón Quevedo durante los años 2010 al 2016 con una caída en su último año debido al cambio de administración anteriormente expuesta, este crecimiento se realizó en función de una ecuación lineal la misma que sirvió para realizar la proyección en años futuros, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 8 Proyección del Crecimiento del Parque Automotor en Años Futuros

AÑOS	EMISIONES DE MATRICULAS
2010	24861
2011	27786
2012	29543
2013	31397
2014	35441
2015	42262
2016	38972
2017	43920
2018	46677
2019	49433

2020	52190
2021	54946
2022	57703
2023	60459
2024	63216
2025	65972

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 8 se puede observar que en el año 2016 existió 38.972 vehículos matriculados que en conjunto con el crecimiento poblacional y su necesidad de movilidad el parque aumentara a 65.972 unidades matriculadas en el año 2025 correspondientes al cantón Quevedo.

Con los resultados ya obtenidos de la generación de aceite lubricante usado y el número de vehículos matriculados en el cantón Quevedo se realizó un índice de generación del desecho lubricante en función a la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de generación} = \frac{\text{generación anual de aceites usados}}{\text{Cantidad de vehiculos matriculados (2016)}}$$

$$\text{Índice de generación} = \frac{88.608}{38.972}$$

$$\text{Índice de generación} = 2,27$$

El índice de generación del aceite lubricante usado es de 2,27 galones por cada vehículo matriculado durante el año 2016, el índice de generación se lo compara para los años futuros (2017 – 2025).

$$\text{Generación de aceites usados} = \text{Cant. veh. matriculados} * \text{índice de generación}$$

$$\text{Generación de aceites usado (2016)} = 38.972 \times 2,27$$

$$\text{Generación de aceite usado (2016)} = 88.466,44$$

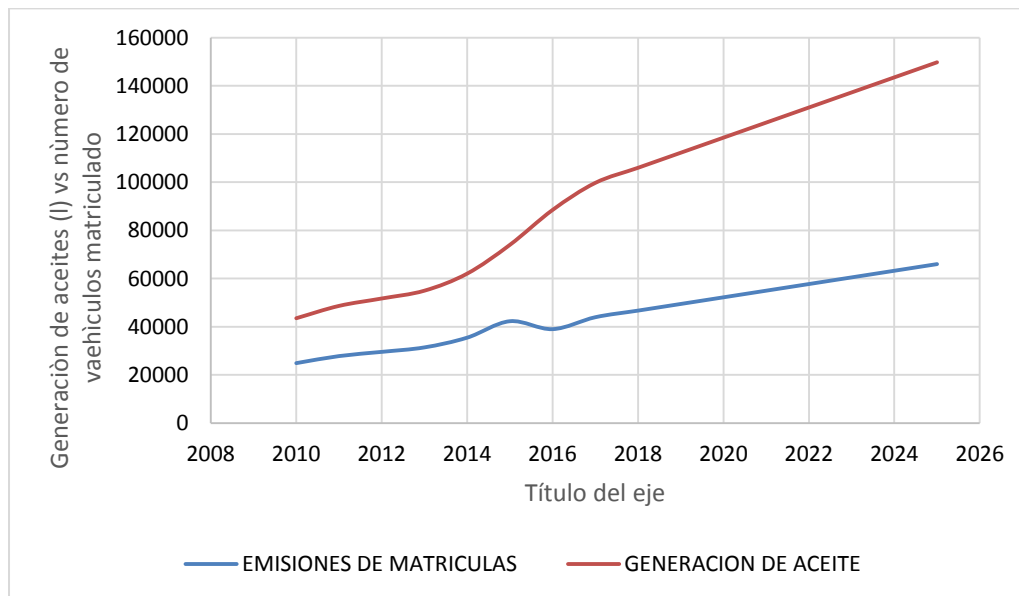
La generación de aceite lubricante usado en el año 2016 es de 88.466,44 galones equivalentes a 353.865,76 litros de desecho lubricante, de la misma forma se realizó la generación del aceite usado para los siguientes años hasta el 2025, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 9 Proyección de la generación de aceite lubricante usado en función del crecimiento del parque automotor del cantón Quevedo

AÑOS	EMISIONES DE MATRICULAS	GENERACION DE ACEITE
2010	24861	43507
2011	27786	48625
2012	29543	51701
2013	31397	54945
2014	35441	62021
2015	42262	73959
2016	38972	88466
2017	43920	99698
2018	46677	105956
2019	49433	112213
2020	52190	118470
2021	54946	124727
2022	57703	130985
2023	60459	137242
2024	63216	143499
2025	65972	149756

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2 Proyección de la generación de aceite lubricante usado en función al crecimiento del parque automotor del cantón Quevedo



Fuente: Elaboración propia

El gráfico presenta que en el año 2010 se matricularon 24.861 vehículos que generaron una cantidad de 43.507 galones de aceite lubricante usado, según los resultados obtenidos de la

proyección para el año 2025 existirá 65.927 vehículos matriculados dentro de la cabecera cantonal los mismo que generará 115.452 galones del desecho lubricante.

4.1.2. Características físicas y químicas de los aceites lubricantes usados

La tabla 10 muestra los resultados de la caracterización física y química de las muestras de aceite lubricantes usados representativos de las lubricadoras establecidas.

Tabla 10 Característica física y química de aceites lubricantes usados

PARAMETROS	GENERACIÓN ALTA		GENERACIÓN MEDIA		GENERACIÓN BAJA		ESTANDAR
	M. 1	M. 2	M. 1	M. 2	M. 1	M. 2	
	Punto de inflamación (°C)			201,1			
Peso específico (Kg/m ³)			881,3				-
Poder calórico neto (MJ/kg)			42,26				-
Cenizas % P			0,6386				-
Plomo (ppm)	1,019		2,00 mg/ kg		2,022		100
Cadmio (ppm)	0,096	0,079	0,099	0,238	0,109	0,249	2
Cromo (ppm)	0,385	0,656	1,505	0,724	0,345	4,491	10

Fuente: 17-03-03-P-1, 17-03-05-P-1. Laboratorio DPEC.

Los datos presentados en la tabla 10 revelan que, el aceite lubricante usado generado en el cantón Quevedo tiene características idóneas para ser incinerado con fines de recuperación de energía, de acuerdo con los estándares establecidos en la norma estadounidense 40 CFR 279.11 - Used oil specifications [24].

Además, se aplicó un análisis de varianza a las concentraciones de los metales pesados analizados en las muestras de los lubricantes usados. Los resultados se muestran en las tablas 11 y 12, para el cadmio y cromo, respectivamente:

Tabla 11 Análisis de varianza para Cadmio (Cd)

Fuente	G. L	SC	CM	F	P
Tratamiento	2	0,01003	0,005015	0,77	0,538
Error	3	0,0196	0,006535		
Total	5	0,02963			

Tabla 12 Análisis de varianza para Cromo (Cr)

Fuente	G. L	SC	CM	F	P
Tratamiento	2	3,768	1,884	0,63	0,59
Error	3	8,936	2,979		
Total	5	12,705			

El análisis de varianza establece que no existen diferencias significativas entre las 3 categorías de generación de aceite (alta, media y baja) en relación con la concentración de cadmio y cromo. De modo que, estadísticamente, las medias son iguales.

4.1.3. Inventario de consumo de combustible en las industrias

4.1.3.1. Identificación de fuentes fijas en el cantón Quevedo

Para la presente investigación es de suma importancia la identificación de empresas manufacturas dentro del cantón, estas fueron clasificadas según sus actividades que desarrollan como empresa obteniendo:

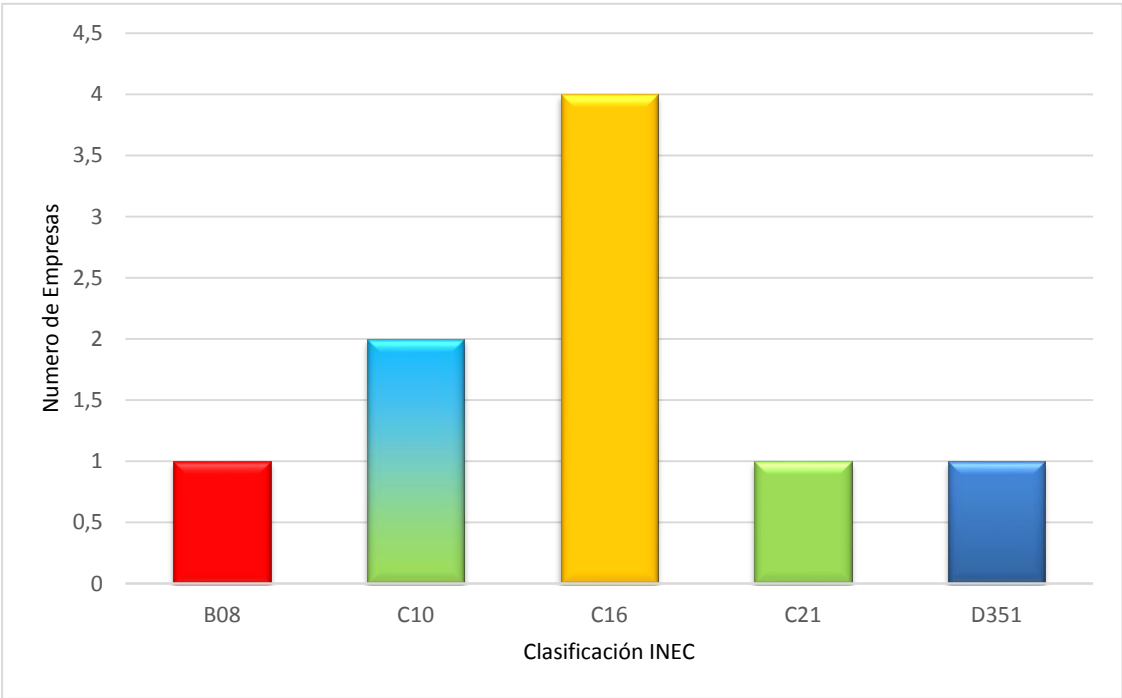
Tabla 13 Identificación de empresas pertenecientes al cantón Quevedo según la clasificación INEC

EMPRESA	OCUPACIÓN	CLASIFICACION
Balsariver S.A.	Elaboración de bloques de balsa	C16
CELEC	Generador de energía eléctrica	D351
Balsablock S.A.	Elaboración de bloques de balsa	C16
Tecnoblock S.A.	Elaboración de bloques de balsa	C16
La Oriental	Procesadora de alimentos	C10
Ecuaquímica	Comercialización, distribución y elaboración de productos orgánicos, químicos, medicinales, biológicos, alimenticios y servicios para la salud agrícola, la salud humana y salud animal	C10, C21
INMAIA S.A.	Elaboración de bloques de balsa	C16
Emvialrios	Elaboración de Asfalto y explotación de minas y canteras	B08

Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 3 se presenta el número de empresas dedicadas a la misma actividad que según la clasificación INEC:

Gráfico 3 Identificación de empresas pertenecientes al cantón Quevedo



Fuente: Elaboración propia

Las empresas Balsariver, Balsablock, INMAIA y Tecnoblock empresas productora de bloques de balsa pertenecen al código C16 dedicadas a la producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, (...). Además, dentro del cantón se encuentra empresas de clasificación B08 (Emvialrios), D351 (CELEC) y C10 (La Oriental), en el caso de Ecuaquímica se la clasifica como C10 y C21 por su actividad de elaboración de productos alimenticios y elaboración de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico.

4.1.3.2. Elaboración de inventario en empresas locales

En las visitas realizadas a las empresas de la localidad se pudo constatar información de sus equipos y maquinarias a más de información sobre el combustible que se tiene dentro de las instalaciones de las empresas, esta se pudo realizar a los representantes de dichas empresas así logrando información complementarias obteniendo un inventario donde se adquirió datos como:

Tabla 14 Inventario de combustible de industrias localizadas en el cantón Quevedo

#	EMPRESA	EQUIPO	POTENCIA	TIPO DE COMBUSTIBLE	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO DIARIO	MANEJO DE RESIDUOS DE COMBUSTION	OBSERVACIONES	
1	Balsariver S.A.	Caldero	150 HP	Leña	20 tn /semanal	-	apilamiento de cenizas	funcionamiento con leña / tolva	
2	CELEC	Generador de combustión interna	60 motores /1,7 Mw	Diesel	10000 gal	5000 gal	filtros	gestor ambiental (Guayaquil)	
				Bunker	1,5 millones	1200 g al			
3	Balsablock S.A.	Prensa	9150 varos	Diésel, aceite hidráulico	100 lts	46 l/ mensual	cenizas	abono de plantaciones, filtros gestor autorizado	
		Caldero vapor	250 HP	Leña		-			
4	Tecnoblock S.A.	Caldero	100 HP	Leña	25 tn	-	cenizas	abono de plantaciones, filtros gestor autorizado	
		Generador	245 Kw/h	Diesel	220 gal	10 gal			
5	La Oriental	Caldero	600 HP	Bunker	26389 gal	300 gal	filtros	gestor ambiental (Guayaquil)	
		Generador	1105 HP / 824 Kw	Diesel	1000 gal	600 l			
6	Ecuaquimica	Secadora	22 HP	Diesel	2 contenedores	-	filtros	gestor ambiental INSINEMO (Guayaquil)	
		Generador	365 Kw		1000 gal				
		Seleccionadora de maíz		Kw	3905 gal		aceites residuales		la capacidad de almacenamiento de combustible se realiza 2 veces anualmente
		Transformador							
7	INMAIA S.A.	Caldero	90 HP	Leña - Acerrin	80 kintales	80 quintales	cenizas, condensados de agua	7 am - 10 pm / 80 quintales diarios, gestor ambiental Guayaquil	
		Generador	-	Diesel	-	-			
8	Emvialrios	Planta mezcladora de asfalto	ADM ASPHALT 120 hp	Diesel premium industrial	2 tanques 2000 gal	1.300 gal max. Prod.	piscina de sedimentos	sedimentación separación de combustible y agua, gestor autorizado (Guayaquil)	
		caldero	-	Diesel			filtros		

Fuente: Elaboración propia.

Las empresas ubicadas dentro del cantón Quevedo cuentan con generadores de energía para no interrumpir con sus labores en caso de suspensión energética, el funcionamiento de sus maquinarias se da en especial con diésel en excepción de las empresas dedicadas a la producción de bloques de madera balsa (*Balsariver S.A., Tecnoblock S.A., Balsablock S.A. e INMAIA S.A.*) su funcionamiento de sus maquinarias se da por leña o aserrín, además, las empresas de La Oriental y CELEC que consumen bunker y Ecuaquimica que una de sus maquinarias (seleccionadora de granos) funciona con energía. El consumo diario de combustible mayor es por parte de la empresa CELEC con 5.000 gal y con un menor consumo de combustible (diésel) es la empresa de Tecnoblock con 10 litros consumidos por el montacargas.

4.1.3.3. Aplicación de cuestionario tipo Likert

Se aplicó un cuestionario tipo Likert a los representantes de las industrias consideradas en la presente investigación a fin de evaluar su actitud o grado de interés en relación con las declaraciones propuestas. La tabla 15 muestra los resultados obtenidos:

Tabla 15 Encuesta tipo Likert a representantes de empresas

		<i>ITEMS</i>										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
<i>INDIVIDUOS</i>	1	3	5	4	4	4	1	4	1	1	5	32
	2	1	2	4	1	4	1	3	1	5	4	26
	3	4	5	5	5	5	5	1	5	5	5	45
	4	5	5	5	5	5	1	1	3	1	5	36
	5	5	4	5	4	4	4	5	3	3	5	42
	6	5	4	5	3	5	5	1	5	1	5	39
	7	4	5	4	5	4	3	4	4	3	3	39
	8	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	47
Σ	32	34	36	32	35	25	24	27	24	37		
media	4	4,25	4,5	4	4,38	3,13	3	3,38	3	4,63	38,25	
varianza	2	1,07	0,29	2	0,27	3,55	3,14	2,84	3,43	0,55	47,36	
r	0,79	0,47	0,35	0,73	0,21	0,86	0,11	0,87	0,25	0,30		

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el criterio del coeficiente de correlación, los ítems más discriminantes son el uno (*Estoy dispuesto a usar los aceites usados como combustible si cumplen con los estándares ambientales pertinentes según la EPA*), el cuatro (*Acepto el uso de combustible alternativo a base de aceite lubricante usado si las maquinarias funcionaran normalmente*), el seis (*La empresa se encuentra en óptimas condiciones para funcionar*

como quemadores de aceite lubricante usado) y el ocho (La industria está dispuesta a incluir en su presupuesto el gasto correspondiente al tratamiento pertinente del aceite lubricante residual para el uso como combustible alternativo). La identificación de los ítems discriminantes revela la disposición y el interés de las industrias ante la posibilidad de incorporar como combustible al aceite lubricante usado, siempre y cuando existan las condiciones necesarias para tal efecto.

4.1.4. Viabilidad energética y ambiental del aprovechamiento de los aceites lubricantes usados como combustible

El principal objetivo del presente proyecto es demostrar la viabilidad económica de la propuesta de combustibles alternativos para industrias mediante una comparación de beneficios y costos estimados.

4.1.4.1. Costos de operación

Este proyecto requerirá de costos de inversión enfocados en el tratamiento de aceite residual sea utilizado como un combustible alternativo, tomando como referencia un estudio de la Universidad Industrial de Santander – Colombia [25]

Tabla 16 Costos de operación

SERVICIO	P. UNITARIO	UNIDAD	CANTIDAD	C. TOTAL
<i>Agua (m3)</i>	0,35	\$ / m3	20	7
<i>Luz (Kw)</i>	0,1023	\$ / Kw.h	500	51,15
<i>Apmc (gal)</i>	2,78	\$ / gal	90	250,20
<i>Materia prima</i>	0,40	\$ / gal	50	20
<i>Recurso humano (1 Operador)</i>	362,03	\$ USD	1	362,03
			TOTAL	690,38

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.2. Costos de inversión

En la investigación se determinó costos indispensables, sin tomar en cuenta costos de terreno, edificio, y otros por lo cual estos variarán.

Tabla 17 Costos de inversión

INVERSIONES	
<i>Equipo de tratamiento</i>	14.100 [26]
<i>Tanques de almacenamiento</i>	19.000

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.3. Ingresos

Los ingresos para este proyecto será la venta del combustible alternativo a las empresas pertenecientes al cantón Quevedo, mediante una entrevista dirigida a los representantes industriales mencionaron que sus maquinarias funcionaban correctamente con el combustible alternativo basado en aceite lubricante residual reemplazarían el consumo total de combustible convencional un 50%.

Para sustituir un combustible convencional las características del combustible alternativo deben de cumplir las propiedades necesarias del combustible que se reemplazara en las industrias (diésel)

Tabla 18 Costos de ingresos

INGRESOS	
<i>Cantidad de ventas (gal)</i>	10452,5
<i>Precio de venta (ltr)</i>	1,05

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.4. Rentabilidad económica

La rentabilidad económica nos permitió saber si el proyecto es rentable a través de los métodos que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo tales como: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación del Capital Descontado (PRCD) permitiendo saber en qué lapso de tiempo se recuperación la inversión dentro del proyecto.

Tabla 19 Rentabilidad del proyecto

TIR	VAN	TASA DE DESCUENTO	PERIODO DE RECUPERACION
20,25%	\$ 10.152,06	10%	7,4 años

Fuente: Elaboración propia

La rentabilidad del proyecto tiene un tiempo de recuperación de inversión de siete años y cuatro meses, posteriormente a este lapso de tiempo es considerado rentable el proyecto demostrando la viabilidad económica del mismo.

Tabla 20 Flujo de caja

<i>Periodo</i>	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
INGRESOS										
<i>Venta de combustible (gal)</i>	10452,5	10975,13	10975,14	10975,15	10975,16	10975,17	10975,18	10975,19	10975,2	10975,21
<i>Precio de venta</i>	\$ 1,05									
COSTOS										
<i>Agua (m3)</i>	84	84,81	85,62	86,44	87,27	88,11	88,96	89,81	90,67	
<i>Luz (Kw)</i>	613,8	619,69	625,64	631,65	637,71	643,83	650,01	656,25	662,55	
<i>Apmc (gal)</i>	3002,4	3031,22	3060,32	3089,70	3119,36	3149,31	3179,54	3210,07	3240,88	
<i>Materia prima</i>	240	240	240	240	240	240	240	240	240	27,78
<i>Recurso humano (1 Operador)</i>	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36
<i>Total de costo</i>	8284,6	8320,1	8355,9	8392,2	8428,7	8465,6	8502,9	8540,5	8366,2	
INVERSION										
<i>Equipo de tratamiento</i>	14100									
<i>Tanques de almacenamiento</i>	19000									
<i>Total de inversión</i>	33100									
FLUJO DE CAJA	2446,0	2194,3	1967,8	1764,2	1581,2	1416,6	1268,7	1135,8	1106,5	

Fuente: Elaboración propia

4.2. Discusión

A partir de la recolección de datos diarios en las lubricadoras del cantón, la generación diaria media de aceite lubricante usado es de 1136,45, que representa una generación de 29 536 litros mensualmente, o equivalente a 7384 galones mensuales, con un crecimiento continuo llegando a 115 452 galones del desecho lubricante en el año 2025 en función al crecimiento del parque automotor. En un estudio desarrollado en la ciudad de Loja, en el año 2014 Torres en su estudio denominado “*Diseño de un plan de recolección y el re-refinamiento de los aceites lubricantes usados en la ciudad de Loja*” realizó una clasificación de generadores por sectores, en el que menciona que el sector de las lubricadoras y lavadoras genera 4722,5 gal/mes, determinándolas como fuente principales de aceite lubricante usado en comparación de otros sectores (*Concesionarias: 1.485 gal/mes, mecánicas y tecnicentros: 1,236 gal/mes y estaciones de servicios y gasolineras 130 gal/mes*) [27]

La caracterización fisicoquímica de los aceites lubricantes usados generados en las lubricadoras y lavadoras de la ciudad de Quevedo estableció, a partir de las muestras representativas de las categorías de generación alta, media y baja, que estos contienen concentraciones de contaminantes, principalmente metales pesados (cadmio <2,0 ppm; plomo <100 ppm; y cromo <10 ppm) que están por debajo de los límites permisibles definidos por la Norma 40 CFR 279.11 - *Used oil specifications*, de la EPA, para su potencial uso en actividades de recuperación de energía. En el contexto denominado “*Caracterización de Aceite Lubricante Automoto*”, investigadores de la Universidad del Zulia en el año 2015, realizaron una caracterización de aceites usados, analizando muestras con base en los métodos de laboratorio establecidos en la norma ASTM, para determinar entre otros parámetros, metales pesados como el plomo y el cromo, obteniendo valores por debajo de 1 ppm, los cuales son similares para el plomo y para el cromo son inferiores, puesto que en las muestras de aceite usado de Quevedo la concentración de este metal pesado llegó a valores de 1,5 y 4,5 ppm. Además, en el caso de las cenizas y punto de inflamación obtuvieron valores de 0,7% y 194,5°C, respectivamente, los cuales son similares a los obtenidos en la presente investigación (0,6% y 201°C). [28]

La valorización energética es una de las disposiciones más eficaces que se puede dar a el aceite lubricante usado, las industrias locales cuentan con equipos que tiene su funcionamiento por medio del diésel y por leña o aserrín por parte de las empresas dedicadas a la elaboración de bloques de balsa como principal característica de las industrias de la localidad las cuales pueden incluir al aceite lubricante usado a través de la aplicación de tratamientos físico- químicos en ellos. En la investigación presentada por Trujillo en el año 2009 titulado *“Levantamiento del catastro de generadores, diseño de un plan de recolección y alternativas para la disposición final de los aceites usados del cantón Rumiñahui – provincia de Pichincha”* indica que para una empresa o industria manufacturera pueda funcionar como quemador de ALU debe de cumplir con especificaciones técnicas y características propias de sus procesos, empezando por sus equipos tengan una alta temperatura de combustión de 1200 °C y sus tratamientos deben de incluir como mínimo una separación de elementos pesados y volátiles. Dichas especificaciones determinan que según las actividades que se realizan dentro de las industrias locales no son idóneas para funcionar como quemadores del aceite residual. [17]

Hablando en términos financieros considerando los tres principales criterios en la viabilidad económica hacia el proyecto se demostró que a partir de la interacción de ingresos, costos e inversiones dentro del mismo el proyecto es viable y factible desde el punto financiero generando cantidades monetarias para recuperar la inversión y quedando ganancias. En el estudio elaborado por Álvarez y Betancur de la Universidad Tecnológica de Pereira en el año 2015 titulado *“Estudio de Factibilidad para la creación de una Empresa de Reciclaje de Aceite Lubricante Usado de Motor en el Eje Cafetero”*, elaboraron un estudio con la finalidad de solucionar el incremento de la contaminación proveniente por el aceite lubricante usado a través de un estudio de factibilidad demostrando la viabilidad ambiental y económica de este tipo de proyectos usando una tasa de oportunidad igualitaria al presente estudio (10%). [29]

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La generación de aceite en el cantón Quevedo es de 1.136,45 litros de desechos aceitoso al día y de 29.536 litros al mes, teniendo un incremento de generación diariamente por el crecimiento del parque automotor dentro de la ciudad proyectando 115.452 galones de aceite lubricante usado para el año 2025 en función de la tasa de crecimiento del sector automotor.
- El análisis de muestras de aceite lubricante usado generado en la ciudad de Quevedo determinó que sus características fisicoquímicas cumplen con los estándares establecidos por la Norma 40 CFR 279.11 - *Used oil specifications*, de la EPA, incluyendo bajas concentraciones de metales pesados (cadmio <2,0 ppm; plomo <100 ppm; y cromo <10 ppm).
- En la medición de la actitud por parte de los representantes industriales hacia la posibilidad del cambio de combustible convencional por combustible alternativo proveniente del aceite lubricante usado evidencia la posibilidad de incluir este tipo de combustible alternativo dentro de los procesos por parte de la empresa si se conservan las condiciones de sus maquinarias para su correcto funcionamiento.
- La evaluación financiera realizada demuestra que el proyecto es viable, dando como resultado un TIR de 20,25% generando un rendimiento anual de 10.152,06 dólares (VPN) con una tasa de oportunidad del 10% recuperándose lo invertido en un periodo de siete años con cuatro meses.

5.2. Recomendaciones

- Identificar las causas que explican la alta presencia de cromo en el aceite usado generado en las lubricadoras de la ciudad de Quevedo, y las consecuencias de su presencia en los volúmenes de aceite que se dispongan de manera inadecuada en el ambiente.
- El proyecto sea acogido por autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Quevedo disminuyendo la contaminación ambiental provocada por la generación de aceite lubricante usado y aprovechando la utilidad que presente este.
- El interés por parte de empresas e industrias es evidente, se recomienda que incluyan combustibles alternativos en sus procesos, minimizando el consumo de combustible derivado de petróleo contribuyendo al medio ambiente.
- Buscar asistencia técnica en Ingenieros en Gestión Ambiental, con la capacidad de implementar mejoras que en la disposición final de los aceites lubricantes usados generados en la ciudad.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFIA

6.1. Referencia bibliográfica

- 1 Tester JW, Drake EM, Golay MW, Peter WA. Sustainable Energy: The Engine of Sustainable Development. 2005 2.
- 2 Cabildo MP, Claramunt R, Cornago MP, Escolástico C, Esteban S, Farrán MA, Garcia MA, López C, Pérez J, Pérez M, et al. Reciclado y Tratamiento de Residuos. [Internet]. Madrid: Copyright; 2010 [cited 2016 Julio 18]. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=jXEFxC3GiGQC&printsec=frontcover&dq=reciclado+y+tratamiento+de+residuos&hl=es&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjVzsXusbL0AhVEQiYKHQznB6kQ6AEINzAB#v=onepage&q=reciclado%20y%20tratamiento%20de%20residuos&f=false>.
- 3 Martinez J. Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos Ficha Tematica. [Internet]. Montevideo 2005 [cited 2016 Julio 20]. Available from: http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestion_r02-fichas_tematicas.pdf.
- 4 Masson M. Determinación de la eficiencia de mezcla de gasolina de ochenta octanos con etanol anhidro para su utilización en motores de combustión interna de cuatro tiempos encendido por chispa. [Internet]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2012 [cited 2016 Julio 20]. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2311/1/65T00063.pdf>.
- 5 Castells X. Tratamiento y Valorización Energética de Residuos. [Internet]. Madrid: Copyringt.; 2005 [cited 2016 Julio 20]. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=qYmL8Q10TYcC&pg=PA2&dq=valorizacion+energetica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjX66m1sLLOAhUI4oMKHcFfAP8Q6AEIHDAA#v=onepage&q=valorizacion%20energetica&f=false>.
- 6 Henley E, Rosen E. Cálculo de balances de materia y energía. Jhon Wiley & Sons ed.

Mexico: Reverté Ediciones S.A.; 2002.

- 7 Maldonado F, Proaño G(yE. La Industria en Ecuador. [Internet]. 2015 [cited 2016 Agosto 15]. Available from: <http://www.ekosnegocios.com/revista/pdfTemas/1300.pdf>.
- 8 Consejo Nacional de Energia (. Gobierno de "El Salvador". [Internet]. [cited 2016 Julio 20]. Available from: http://www.cne.gob.sv/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1.
- 9 Masters G, Wendell E. Introducción a la Ingeniería Medioambiental. Tercera ed. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A; 2008.
- 10 Castells X. Biomasa y bioenergía. [Internet]. 2012 [cited 2016 Agosto 20]. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=zMxp3A1LBO8C&printsec=frontcover&dq=biomasa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjHlbD6nP7OAhUJJx4KHaBuAm0Q6AEIzAA#v=onepage&q=biomasa&f=false>.
- 11 Arias J. Evaluación de las condiciones físicas químicas del aceite lubricante quemado de los motores a diésel en los buses de transporte urbano en la ciudad de Quito. [Internet]. Quito: Escuela Politécnica Nacional; 2013 [cited 2016 Julio 20]. Available from: <bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/6752/1/CD-5136.pdf>.
- 12 Mideros A. Diseño de un laboratorio de análisis de aceites libricantes en la ESPOL para sustentar programas de mantenimiento predictivos. Guayaquil: Espuela Superior Politécnica del Litoral; 20013.
- 13 United State Environmental ProtectionAgency (. National Service Center for Environmental Publications. [Internet]. 2001 [cited 2016 Julio 20]. Available from: <http://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/P1008KFD.txt?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=2000%20Thru%202005&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&Searc>

[hMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&UseQField=&IntQFieldOp=0&ExtQField.](#)

- 14 González A. Aprendemos Tecnología. [Internet]. 2015 [cited 2016 Julio 22]. Available from: <https://aprendemostecnologia.org/category/ies-antonio-gonzalez-gonzalez/3%C2%BA-eso-tejina/>.
- 15 Esquerria P. Dispositivos y sistemas para el ahorro de energía. [Internet]. 1988 [cited 2016 Agosto 20]. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=F2rGJcnXz3YC&pg=PA21&dq=energia+en+las+industrias&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjIztG8oP7OAhUKVh4KHfI8CLUQ6AEIOTAG#v=onepage&q=energia%20en%20las%20industrias&f=false>.
- 16 Grau A, Farré O. Situación y potencial de valorización energética directa de residuos. Estudio Técnico PER 2011-2020. Plan de Energías Renovables. Madrid: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía; 2011.
- 17 Trujillo , Suntaxi R. Levantamiento del catastro de generadores, diseño de un plan de recolección y alternativas para la disposición final de los aceites lubricantes usados en el cantón Rumiñahui- provincia de Pchíncha. [Internet]. 2009 [cited 2016 Noviembre 24]. Available from: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1165/1/CD-2003.pdf>.
- 18 Vázquez J. Gestión integral del aceite automotor reciclable en Cuenca. [Internet]. 2013 [cited 2016 Noviembre 24]. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/546/1/TESIS.pdf>.
- 19 Reyes J. “Evaluación del manejo de los desechos peligrosos generados en las actividades desarrolladas por las lubricadoras en el área urbana del cantón Quevedo, Año 2014”. Quevedo 2015.
- 20 Zamora D. Manejo de aceites lubricantes usados en las lubricadoras y lavadoras del cantón Buena Fe dentro de la cabecera cantonal San Jacinto de Buena Fe. Quevedo

2015.

- 21 Censos (INdEy. Clasificación Nacional de Actividades Económicas CIIU 4.0. [Internet]. 2012 [cited 2016 Agosto 20]. Available from: <http://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/descargas/ciiu.pdf>.
- 22 Palacio a. Reglamento de Rregulación de Precios de Derivados de Petroleo. [Internet]. 2005 [cited 2016 Agosto 20]. Available from: http://www.hidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/ENERGET-REGLAMENTO_DE_REGULACION_DE_PRECIOS_DE_DERIVADOS_DE_PETROLEO.pdf.
- 23 Correa R. Reforma del Reglamento Sustitutivo para la Regulacion de los Precios de los Derivados de los Hidrocarburos. [Internet]. Quito 2015 [cited 2016 Agosto 20]. Available from: http://www.elciudadano.gob.ec/wp-content/uploads/2015/10/d_799.pdf.
- 24 EPA EPA. Standard for Management of Used O. 40-CFR. [Internet]. 2016 [cited 2017 Abril 09]. Available from: www.epa.gov.
- 25 Ortiz J. Estudio de Viabilidad sobre el Aprovechamiento de Aceite Lubricantes de Desecho. Bucaramanga 2012.
- 26 Nervo G. Reproceso y comercialización de aceite lubricante usado. Buenos Aires 2011.
- 27 Torres P. Diseño de un plan de recolección y el re-refinamiento de los aceites lubricantes usados en la ciudad de Loja. Quito 2014.
- 28 Amesty R, De Turris A, Rojas D, Hurtado A, Medrano J, López Y. Caracterización de Aceite Lubricante Automotor. REDIELUZ. 2015;V(1 y 2):43-48.

- 29 Alvarez C, Betancur A. Estudio de Factibilidad para la creacion de una Empresa de Reciclaje de Aceite Lubricante Usado de Motor en el Eje Cafetero. Pereria 2015.
- 30 Productividad MdIy. Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 028:2011. [Internet]. 2011 [cited 2017 Abril 11]. Available from: http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/rte_028.pdf.
- 31 Soto S, Martinez L, Ruiz M, Cobo J. Evaluación de aceite usados cubanos para el uso como combustible. [Internet]. 2011 [cited 2017 Abril 08]. Available from: <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/ecosolar/Ecosolar50/HTML/articulo01N.htm>.

CAPITULO VI

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de cambio, venta y generación de aceite semana 1 y 2

N°	NOMBRE	SEMANA 1														SEMANA 2																	
		CAMBIO DE ACEITE AL DIA					VENTA DE ACEITE / DIA					GENERACION DE ACEITE / DIA					TG	CAMBIO DE ACEITE AL DIA					VENTA DE ACEITE / DIA					GENERACION DE ACEITE / DIA					TG
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
1	Autoservicio "Lenin"	4	5	8	5	4	16	20	32	20	16	16	20	32	20	16	104	2	4	4	5	6	8	16	16	20	24	8	16	16	20	24	84
2	Filtros y Lubricantes Oilubri JJ																0																0
3	Lav y Lub "Ruben Jr."	8	10	5	11	5	32	40	27	50	20	32	40	27	50	20	169	9	9	5	10	7	36	39	20	40	31	36	39	20	40	31	166
4	Lav. Y Lub. "RPM"	6	3	0	5	3	24	12	0	20	15	24	12	0	20	15	71	3	2	4	5	4	12	11	15	20	18	12	11	15	20	18	76
5	Lav. Y Lubr. "Lubriauto"	10	15	11	9	11	40	60	44	36	47	40	60	44	36	47	227	11	12	14	10	8	43	36	62	45	32	43	36	62	45	32	218
6	Lubricadora "El Idolo"	25	17	20	27	25	100	68	80	134	100	100	68	80	134	100	482	25	20	19	25	21	112	80	76	100	84	112	80	76	100	84	452
7	Lavadora y Engrasadora "CAMARADA"	10	15	8	5	11	43	60	32	26	44	42	60	32	25	44	203	5	5	8	7	5	20	20	32	28	23	20	17	32	28	23	120
8	Lavadora y Lubricadora "SUR"	6	4	5	3	4	24	16	20	12	16	24	16	20	12	16	88	5	5	4	4	4	20	20	16	16	16	20	20	16	16	16	88
9	Lavadora y Lubricadora "FON FAY"	35	40	42	38	30	200	403	411	152	135	200	403	411	152	135	1301	35	37	36	39	40	140	136	144	184	160	140	136	144	184	160	764
10	Lavadora y Lubricadora "Herrera"	12	8	10	5	11	48	32	40	20	44	48	32	40	20	44	184	5	10	9	13	6	20	40	36	52	24	20	40	36	52	24	172
11	Lavadora y Lubricadora Campoverde	6	8	9	7	10	24	32	39	34	40	24	32	39	34	40	169	7	4	4	3	4	28	16	16	12	21	28	16	16	12	21	93
12	Lavadora y Lubricadora Don Guillo	10	5	15	7	9	40	23	66	28	36	40	23	66	28	36	193	5	10	9	13	6	20	40	36	52	24	20	40	36	52	24	172
13	Lavadora y Lubricadora Marcos Jr.																0																0
14	Lavadora y Lubricadora Nissan	8	10	7	5	9	32	40	34	20	46	32	40	34	20	45	171	7	9	10	6	9	31	36	40	22	37	31	36	40	22	37	166
15	Lavadora y Lubricadora Ottito	5	12	8	10	11	20	48	32	40	44	20	48	32	40	44	184	8	10	5	11	5	32	40	27	50	20	32	40	27	50	20	169
16	Lubr. "LEÓN FONFAY"	10	5	12	8	6	40	20	48	32	24	40	20	48	32	24	164	7	10	5	8	4	28	40	20	32	16	28	40	20	32	16	136
17	Lubricadora "Andrés"	5	7	6	6	4	20	28	27	30	16	20	28	27	30	16	121	7	5	4	4	5	28	20	16	19	17	28	20	16	19	17	100
18	Lubricadora "ORIENTAL"	20	15	10	20	15	80	60	40	80	60	80	60	40	80	60	320	23	14	10	13	20	101	68	40	61	89	101	68	40	61	89	359
19	Lubricadora Don Chicho	20	30	25	17	35	80	150	106	68	230	80	149	105	68	200	602	15	26	24	20	27	73	104	118	77	100	73	104	118	77	100	472
20	Lubricadora Don Lucho	6	8	9	7	10	24	32	39	34	40	24	32	39	34	40	169	7	7	8	7	10	28	28	32	34	40	28	28	32	34	40	162
21	Lubricadora Garofalo	20	23	19	22	22	80	92	88	88	88	80	92	88	88	88	436	23	20	20	20	22	92	83	80	80	88	92	83	80	80	88	423
22	Lubricadora LUBRIFLASH	3	5	4	3	4	12	23	16	15	19	12	23	16	15	19	85	3	2	4	1	5	11	8	15	7	20	11	8	15	7	20	61
23	Lubricadora Macías	10	6	7	11	5	40	24	28	44	20	40	24	28	44	20	156	7	4	4	3	4	28	16	16	12	21	28	16	16	12	21	93
24	Lubricadora Piguave	6	7	6	5	4	24	27	27	20	16	23	26	25	19	16	109	6	4	5	7	8	36	18	20	28	32	36	18	20	28	32	134
25	Tecnicentro Multicar	10	11	9	5	10	40	44	39	20	40	40	44	39	20	40	183	11	9	10	8	10	44	36	40	32	43	44	36	40	32	43	195
26	Lubricadora y Lavadora "Mi Lavadora"	7	5	10	6	6	45	23	95	33	30	45	12	95	30	30	212	4	5	7	9	10	16	20	32	36	40	16	20	32	36	40	144
27	Lubrifi S.A.																0																0
28	Lubrifiltros y Autopartes																0																0
29	Lubriservicios Arboleda	23	14	10	13	20	101	68	40	61	89	101	68	40	61	89	359	27	15	10	12	11	108	60	40	48	43	108	60	40	48	43	299
30	Remachadora Lub. Y Lav. Don Richard	5	6	4	3	6	20	24	16	12	24	20	24	16	12	24		2	4	5	4	4	8	22	23	16	19	8	22	23	16	19	88

Anexo 2 tabla de cambio, venta y generación de aceite semana 3 y 4

Nº	NOMBRE	SEMANA 3														SEMANA 4														TGM					
		CAMBIO DE ACEITE AL DIA				VENTA DE ACEITE / DIA					GENERACION DE ACEITE / DIA					TG	CAMBIO DE ACEITE AL DIA				VENTA DE ACEITE / DIA					GENERACION DE ACEITE / DIA					TG				
		L	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M			J	V		
1	Autoservicio "Lenin"	3	4	5	4	4	21	16	26	19	16	21	16	26	19	16	98	5	3	4	7	4	20	15	19	21	17	20	15	19	21	17	92	378	
2	Filtros y Lubricantes Oilubri JJ																0																	0	0
3	Lav y Lub "Ruben Jr."	8	9	6	9	3	32	36	24	36	12	32	36	24	36	12	140	7	10	5	8	4	28	40	20	32	16	28	40	20	32	16	136	611	
4	Lav. Y Lub. "RPM"	0	3	0	4	5	0	12	0	16	20	0	12	0	16	20	48	6	8	4	5	4	27	35	19	20	16	27	35	19	20	16	117	312	
5	Lav. Y Lubr. "Lubriauto"	11	6	10	5	3	47	24	40	20	12	47	24	40	20	12	143	10	8	8	6	5	40	38	32	27	23	40	38	32	27	23	160	748	
6	Lubricadora "El Idolo"	20	15	20	21	20	80	60	86	84	80	80	60	86	84	80	390	17	15	20	19	15	68	60	80	76	66	68	60	80	76	66	350	1674	
7	Lavadora y Engrasadora "CAMARADA"	12	13	9	10	2	48	52	36	40	14	48	52	36	40	14	190	9	12	13	9	10	36	54	52	36	43	36	54	52	36	43	221	734	
8	Lavadora y Lubricadora "SUR"	3	5	4	2	3	12	20	16	16	11	12	20	16	16	11	75	5	4	6	5	5	20	16	24	20	20	16	24	20	20	100	351		
9	Lavadora y Lubricadora "FON FAY"	30	33	36	39	40	120	132	144	156	160	120	132	144	156	160	712	28	25	26	30	35	115	107	104	120	140	115	107	104	120	140	586	3363	
10	Lavadora y Lubricadora "Herrera"	10	15	12	8	10	40	60	48	32	40	40	60	48	32	40	220	6	12	10	8	9	24	48	40	32	36	24	48	40	32	36	180	756	
11	Lavadora y Lubricadora Campoverde	10	3	8	9	5	43	18	32	36	20	43	18	32	36	20	149	5	8	4	8	7	20	32	16	32	28	26	32	16	35	31	140	551	
12	Lavadora y Lubricadora Don Guillo	11	12	14	10	8	43	36	62	45	32	43	36	62	45	32	218	12	13	9	10	2	48	52	36	40	14	48	52	36	40	14	190	773	
13	Lavadora y Lubricadora Marcos Jr.																0																	0	0
14	Lavadora y Lubricadora Nissan	6	8	9	7	9	24	32	42	28	36	24	32	42	28	36	162	8	9	10	6	9	35	36	40	24	42	35	36	40	24	42	177	676	
15	Lavadora y Lubricadora Ottito	9	9	5	10	7	36	39	20	40	31	36	39	20	40	31	166	10	15	12	8	10	40	60	48	32	40	40	60	48	32	40	220	739	
16	Lubr. "LEÓN FONFAY"	10	15	11	9	11	40	60	44	36	47	40	60	44	36	47	227	5	10	9	13	6	20	40	36	52	24	20	40	36	52	24	172	699	
17	Lubricadora "Andrés"	7	4	4	3	4	28	16	16	12	21	28	16	16	12	21	93	6	5	8	4	6	24	20	32	16	24	24	20	32	16	24	116	430	
18	Lubricadora "ORIENTAL"	21	14	20	18	18	84	56	80	72	72	84	56	80	72	72	364	15	20	16	19	20	63	86	64	82	80	63	86	64	82	80	375	1418	
19	Lubricadora Don Chicho	16	20	24	20	19	64	80	96	95	76	64	80	96	95	76	411	15	19	24	19	20	60	76	96	76	80	60	76	96	76	80	388	1873	
20	Lubricadora Don Lucho	7	8	6	10	10	28	32	24	40	40	28	32	24	40	40	164	10	5	6	8	9	40	23	27	32	39	40	23	27	32	39	161	656	
21	Lubricadora Garofalo	14	22	19	20	15	56	88	76	80	66	56	88	76	80	66	366	15	20	16	19	20	63	86	64	82	80	63	86	64	82	80	375	1600	
22	Lubricadora LUBRIFLASH	2	0	4	0	5	8	0	16	0	20	8	0	16	0	20	44	2	2	4	1	5	14	11	16	7	26	14	11	16	7	26	74	264	
23	Lubricadora Macías	8	9	6	9	3	32	36	24	36	12	32	36	24	36	12	140	9	9	5	10	7	36	39	20	40	31	36	39	20	40	31	166	555	
24	Lubricadora Piguave	6	5	5	7	5	24	23	20	28	20	24	23	20	28	20	115	6	4	5	7	8	27	19	23	28	32	27	19	23	28	32	129	487	
25	Tecnicentro Multicar	10	5	6	8	11	40	20	27	35	44	40	20	27	35	44	166	7	10	5	6	7	49	49	29	24	28	49	49	29	24	28	179	723	
26	Lubricadora y Lavadora "Mi Lavadora"	9	5	7	5	10	36	20	28	23	40	36	20	28	23	40	147	4	5	7	9	10	19	20	28	36	40	19	20	28	36	40	143	646	
27	Lubrifi S.A.																0																	0	0
28	Lubrifiltros y Autopartes																0																	0	0
29	Lubriservicios Arboleda	25	20	10	15	14	100	80	40	60	56	100	80	40	60	56	336	27	20	15	12	16	108	80	60	48	64	108	80	60	48	64	360	1354	
30	Remachadora Lub. Y Lav. Don Richard	2	3	5	4	4	11	12	20	14	22	11	12	20	14	22	79	5	5	3	2	8	23	20	12	8	32	23	20	12	8	32	95	262	

Anexo 3 Formato de encuesta tipo Likert hacia representantes industriales



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTADA DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL



Nombre industria:

Codificación:

		DIFINITIVAMENTE SI	DE ACUERDO	NEUTRAL	PROBABLEMENTE NO	DIFINITIVAMENTE NO
N°	INTEMS					
1	Estoy dispuesto a usar los aceites usados como combustible si cumplen con los estándares ambientales pertinentes según la EPA.					
2	Me gustaría reemplazar parte del combustible convencional de la empresa en un combustible alternativo más barato.					
3	Considero que el beneficio económico o ahorro en el empleo de lubricante usado como combustible alternativo es rentable para la empresa.					
4	Acepto el uso de combustible alternativo a base de aceite lubricante usado si las maquinarias funcionaran normalmente.					
5	Estoy dispuesto a crear un área de almacenamiento adecuado según la norma EPA 40 CFR 279.64 para adquirir el método alternativo de energía.					
6	La empresa se encuentra en óptimas condiciones para funcionar como quemadores de aceite lubricante usado. (40 CFR parte 112)					
7	He recibido información de gestores autorizados sobre el uso de aceite residual como fuente de energía para la planta.					
8	La industria está dispuesta a incluir en su presupuesto el gasto correspondiente al tratamiento pertinente del aceite lubricante residual para el uso como combustible alternativo.					
9	Algún empleado de la empresa está preparado para asumir el papel de gestor de residuo lubricante dentro de la planta.					
10	Acepto la propuesta del cambio de combustible convencional por combustible alternativo para contribuir a la conservación del ambiente.					

Anexo 4 Tabla de Flujo de caja

<i>Periodo</i>	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
INGRESOS														
<i>Venta de combustible (gal)</i>	10452,5	10975,13	10975,14	10975,15	10975,16	10975,17	10975,18	10975,19	10975,2	10975,21	10975,21	10975,21	10975,21	10975,21
<i>Precio de venta</i>	\$ 1,05													
COSTOS														
<i>Agua (m3)</i>	84	84,81	85,62	86,44	87,27	88,11	88,96	89,81	90,67	91,54	92,42	93,31	94,20	95,11
<i>Luz (Kw)</i>	613,8	619,69	625,64	631,65	637,71	643,83	650,01	656,25	662,55	668,92	675,34	681,82	688,37	694,97
<i>Apmc (gal)</i>	3002,4	3031,22	3060,32	3089,70	3119,36	3149,31	3179,54	3210,07	3240,88	3271,99	3303,41	3335,12	3367,14	3399,46
<i>Materia prima</i>	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
<i>Recurso humano (1 Operador)</i>	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36	4344,36
<i>Total de costo</i>	8284,6	8320,1	8355,9	8392,2	8428,7	8465,6	8502,9	8540,5	8578,5	8616,8	8655,5	8694,6	8734,1	8773,9
INVERSION														
<i>Equipo de tratamiento</i>	14100													
<i>Tanques de almacenamiento</i>	19000													
<i>Total de inversión</i>	33100													
FLUJO DE CAJA	37800	2446,0	2194,3	1967,8	1764,2	1581,2	1416,6	1268,7	1135,8	1016,5	909,3	813,0	726,7	649,2
BENEFICIO NETO	2690,6	2655,1	2619,2	2583,0	2546,5	2509,6	2472,3	2434,7	2396,7	2358,4	2319,7	2280,6	2241,1	2201,3
RELACION B/C	1,32	1,32	1,31	1,31	1,30	1,30	1,29	1,29	1,28	1,27	1,27	1,26	1,26	1,25
COORRELACION	1,10	1,21	1,33	1,46	1,61	1,77	1,95	2,14	2,36	2,59	2,85	3,14	3,45	3,80
INGRES. ACT	9977,4	9070,4	8245,8	7496,2	6814,7	6195,2	5632,0	5120,0	4654,6	4231,4	3846,7	3497,0	3179,1	2890,1
EGRES. ACT.	7531,4	6876,1	6277,9	5732,0	5233,6	4778,6	4363,3	3984,2	3638,1	3322,2	3033,7	2770,4	2529,9	2310,4
TIR	20,25%													
VAN	10.152,06													

Anexo 5 Resultado de análisis de laboratorio (monitoreo 1)



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
 DEPARTAMENTO DE PETRÓLEOS, ENERGÍA Y CONTAMINACIÓN



INFORME DE RESULTADOS PETRÓLEO

Informe N° 17-03-P-1
 Fecha 2017-04-03

Referencia: OT-17-03-03-P
 Atención: Srta. Joyce Lilibeth Ormaza
 Empresa: PARTICULAR
 Dirección: Quevedo
 Tipo de ensayos: Análisis Físicoquímicos
 Tipo de muestra: ACEITE LUBRICANTE
 Identificación de la muestra: GENERACIÓN ALTA (06-03-2017)
 Descripción de la Muestra: Sin descripción específica
 Fecha de ingreso de la muestra: 2017-03-09
 Código de muestra: OE-17-03-03-P-1
 Fecha de realización de ensayos: 2017-03-27 a 2017-03-30

DETERMINACIÓN	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
PUNTO DE INFLAMACIÓN ⁽¹⁾	°C	PNE/DPEC/P/ASTM D-92	201,1
PESO ESPECÍFICO*	Kg/m ³	Método Interno	881,3
CENIZAS*	%P	ASTM D-482	0,6386
PLOMO*	mg/kg	ASTM D-3237 Método Interno Ref. ASTM D-5056/ APHA 3111 B	1,019
CADMIO*	mg/kg	Método Interno Ref. ASTM D-5056/ APHA 3111 B	0,096
CROMO*	mg/kg	Método Interno Ref. ASTM D-5056/ APHA 3111 B	0,385
PODER CALÓRICO NETO ⁽²⁾	MJ/kg	PNE/DPEC/P/ASTM D-287	42,26

Nota.- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE

- (1) Incertidumbre asociado a la medida de Punto de inflamación, $U = \pm 20$ °C (K=2)
 (2) Incertidumbre asociado a la medida de Poder calórico neto, $U = \pm 6,9$ % (K=2)

Condiciones Ambientales.- Presión 542,9 mm Hg; Temperatura: 17,5 °C

Realizado por: VRT

Revisado por:

Ing. Fernanda Toasa L.
 RESPONSABLE TÉCNICO



Aprobado por:

Ing. Ghem Carvajal C.
 DIRECTOR DEL LAB. DEL DPEC

ADVERTENCIA: EL USUARIO DEBE EXIGIR EL ORIGINAL. EL DPEC NO SE RESPONSABILIZA POR DOCUMENTOS FOTOCOPIADOS.

Dirección: Enrique Ritter s/n y Bolívar

Teléfono: 2904794 / 2544631 ext. 26
 QUITO - ECUADOR

E-mail: fiq.secretaria.dpec@uce.edu.ec

MC2201-P01-6

Hoja 1 de 3



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE PETRÓLEOS, ENERGÍA Y CONTAMINACIÓN



INFORME DE RESULTADOS
PETRÓLEO

Informe N° 17-03-03-P-2
Fecha 2017-04-03

Referencia: OT-17-03-03-P
Atención: Srta. Joyce Lilibeth Ormaza
Empresa: PARTICULAR
Dirección: Quevedo
Tipo de ensayos: Análisis Físicoquímicos
Tipo de muestra: ACEITE LUBRICANTE
Identificación de la muestra: GENERACIÓN MEDIA (06-03-2017)
Descripción de la Muestra: Sin descripción específica
Fecha de ingreso de la muestra: 2017-03-09
Código de muestra: OE-17-03-03-P-2
Fecha de realización de ensayos: 2017-03-27 a 2017-03-30

DETERMINACIÓN	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
PLOMO*	mg/kg	ASTM D-3237 Método Interno Ref. ASTM D-5056/ APHA 3111 B	2,000
CADMIO*	mg/kg	Método Interno Ref. ASTM D-5056/ APHA 3111 B	0,099
CROMO*	mg/kg	Método Interno Ref. ASTM D-5056/ APHA 3111 B	1,505

Nota.- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE

Condiciones Ambientales.- Presión 542,9 mm Hg; Temperatura: 17,5 °C

Realizado por: VRT

Revisado por:

Ing. Fernanda Toasa L.
RESPONSABLE TÉCNICO



Aprobado por:

Ing. Ghem Carvajal C.
DIRECTOR DEL LAB. DEL DPEC

ADVERTENCIA: EL USUARIO DEBE EXIGIR EL ORIGINAL. EL DPEC NO SE RESPONSABILIZA POR DOCUMENTOS FOTOCOPIADOS.

Dirección: Enrique Ritter s/n y Bolivia

Teléfono: 2904794 / 2544631 ext. 26
QUITO - ECUADOR

E-mail: fig.secretaria.dpec@uce.edu.ec

MC2201-P01-6

Hoja 2 de 3



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE PETRÓLEOS, ENERGÍA Y CONTAMINACIÓN



INFORME DE RESULTADOS
PETRÓLEO

Informe N° 17-03-03-P-3
Fecha 2017-04-03

Referencia: OT-17-03-03-P
Atención: Srta. Joyce Lilibeth Ormaza
Empresa: PARTICULAR
Dirección: Quevedo
Tipo de ensayos: Análisis Físicoquímicos
Tipo de muestra: ACEITE LUBRICANTE
Identificación de la muestra: GENERACIÓN BAJA (06-03-2017)
Descripción de la Muestra: Sin descripción específica
Fecha de ingreso de la muestra: 2017-03-09
Código de muestra: OE-17-03-03-P-3
Fecha de realización de ensayos: 2017-03-27 a 2017-03-30

DETERMINACIÓN	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
PLOMO*	mg/kg	ASTM D-3237 Método Interno Ref. ASTM D-5056/ APHA 3111 B	2,022
CADMIO*	mg/kg	Método Interno Ref. ASTM D-5056/ APHA 3111 B	0,109
CROMO*	mg/kg	Método Interno Ref. ASTM D-5056/ APHA 3111 B	0,345

Nota.- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE

Condiciones Ambientales.- Presión 542,9 mm Hg; Temperatura: 17,5 °C

Realizado por: VRT

Revisado por:

Ing. Fernanda Toasa L.
RESPONSABLE TÉCNICO



Aprobado por:

Ing. Ghem Carvajal C.
DIRECTOR DEL LAB. DEL DPEC

ADVERTENCIA: EL USUARIO DEBE EXIGIR EL ORIGINAL. EL DPEC NO SE RESPONSABILIZA POR DOCUMENTOS FOTOCOPIADOS.

Dirección: Enrique Ritter s/n y Bolívia

Teléfono: 2904794 / 2544631 ext. 26
QUITO - ECUADOR

E-mail: fiq.secretaria.dpec@uce.edu.ec

MC2201-P01-6

Hoja 3 de 3

Anexo 6 Resultados de análisis de laboratorio (monitoreo 2)



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
 DEPARTAMENTO DE PETRÓLEOS, ENERGÍA Y CONTAMINACIÓN



INFORME DE RESULTADOS PETRÓLEO

Informe N° 17-03-05-P-2
 Fecha 2017-04-03

Referencia: OT-17-03-05-P
Atención: Srta. Joyce Lilibeth Ormaza
Empresa: PARTICULAR
Dirección: Quevedo
Tipo de ensayos: Análisis Físicoquímicos
Tipo de muestra: ACEITE LUBRICANTE
Identificación de la muestra: GENERACIÓN MEDIA (13-03-2017)
Descripción de la Muestra: Sin descripción específica
Fecha de ingreso de la muestra: 2017-03-15
Código de muestra: OE-17-03-05-P-2
Fecha de realización de ensayos: 2017-04-03

DETERMINACIÓN	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
CADMIO*	mg/l	Método Interno Ref. ASTM D-5056 / APHA 3111 B	0,238
CROMO*	mg/l	Método Interno Ref. ASTM D-5056 / APHA 3111 B	0,724

Nota.- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE

Condiciones Ambientales.- Presión 542,4 mm Hg; Temperatura: 17,5 °C

Realizado por: VRT

Revisado por:

Ing. Fernanda Toasa L.
 RESPONSABLE TÉCNICO



Aprobado por:

Ing. Ghem Carvajal C.
 DIRECTOR DEL LAB. DEL DPEC

ADVERTENCIA: EL USUARIO DEBE EXIGIR EL ORIGINAL. EL DPEC NO SE RESPONSABILIZA POR DOCUMENTOS FOTOCOPIADOS.

Dirección: Enrique Ritter s/n y Bolivia

Teléfono: 2904794 / 2544631 ext. 26
 QUITO - ECUADOR

E-mail: fiq.secretaria.dpec@uce.edu.ec

MC2201-P01-6

Hoja 2 de 3



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE PETRÓLEOS, ENERGÍA Y CONTAMINACIÓN



INFORME DE RESULTADOS
PETRÓLEO

Informe N° 17-03-05-P-1
Fecha 2017-04-03

Referencia: OT-17-03-05-P
Atención: Srta. Joyce Lilibeth Ormaza
Empresa: PARTICULAR
Dirección: Quevedo
Tipo de ensayos: Análisis Físicoquímicos
Tipo de muestra: ACEITE LUBRICANTE
Identificación de la muestra: GENERACIÓN ALTA (13-03-2017)
Descripción de la Muestra: Sin descripción específica
Fecha de ingreso de la muestra: 2017-03-15
Código de muestra: OE-17-03-05-P-1
Fecha de realización de ensayos: 2017-04-03


DETERMINACIÓN	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
CADMIO*	mg/l	Método Interno Ref. ASTM D-5056 / APHA 3111 B	0,079
CROMO*	mg/l	Método Interno Ref. ASTM D-5056 / APHA 3111 B	0,656

Nota.- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE

Condiciones Ambientales.- Presión 542,4 mm Hg; Temperatura: 17,5 °C

Realizado por: VRT

Revisado por:


Ing. Fernanda Toasa L.
RESPONSABLE TÉCNICO



Aprobado por:


Ing. Chen Carvajal C.
DIRECTOR DEL LAB. DEL DPEC

ADVERTENCIA: EL USUARIO DEBE EXIGIR EL ORIGINAL. EL DPEC NO SE RESPONSABILIZA POR DOCUMENTOS FOTOCOPIADOS.

Dirección: Enrique Ritter s/n y Bolívar

Teléfono: 2904794 / 2544631 ext. 26
QUITO - ECUADOR

E-mail: fiq.secretaria.dpec@uce.edu.ec

MC2201-P01-6

Hoja 1 de 3



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
 DEPARTAMENTO DE PETRÓLEOS, ENERGÍA Y CONTAMINACIÓN



INFORME DE RESULTADOS
PETRÓLEO

Informe N° 17-03-05-P-3
 Fecha 2017-04-03

Referencia: OT-17-03-05-P
Atención: Srta. Joyce Lilibeth Ormaza
Empresa: PARTICULAR
Dirección: Quevedo
Tipo de ensayos: Análisis Físicoquímicos
Tipo de muestra: ACEITE LUBRICANTE
Identificación de la muestra: GENERACIÓN BAJA (13-03-2017)
Descripción de la Muestra: Sin descripción específica
Fecha de ingreso de la muestra: 2017-03-15
Código de muestra: OE-17-03-05-P-3
Fecha de realización de ensayos: 2017-04-03

DETERMINACIÓN	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
CADMIO*	mg/l	Método Interno Ref. ASTM D-5056 / APHA 3111 B	0,249
CROMO*	mg/l	Método Interno Ref. ASTM D-5056 / APHA 3111 B	4,491

Nota.- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE

Condiciones Ambientales.- Presión 542,4 mm Hg; Temperatura: 17,5 °C


Realizado por: VRT

Revisado por:


 Ing. Fernanda Toasa L.
 RESPONSABLE TÉCNICO



Aprobado por:


 Ing. Ghem Carvajal C.
 DIRECTOR DEL LAB. DEL DPEC

ADVERTENCIA: EL USUARIO DEBE EXIGIR EL ORIGINAL. EL DPEC NO SE RESPONSABILIZA POR DOCUMENTOS FOTOCOPIADOS.

Dirección: Enrique Ritter s/n y Bolivia

Teléfono: 2904794 / 2544631 ext. 26
 QUITO - ECUADOR

E-mail: fiq.secretaria.dpec@uce.edu.ec

MC2201-P01-6

Hoja 3 de 3

Anexo 7 Registro de matrículas vehicular año 2015 – 2016



R:PORTE CONSOLIDADO DE INGRESOS MENSUAL DIRECCIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN Y CONTROL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, VIAL Y SEGURIDAD VIAL - GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS

FECHA: DEL 9 DE FEBRERO AL 29 DE DICIEMBRE 2015.

GAD QUEVEDO

	CERTIFICACIONES		6,385.00	\$ 47,012.00
GAD	INSCRIPCION DE GRAVAMEN	\$ 7.00	317.00	\$ 2,219.00
GAD	LEVANTAMIENTO DE GRAVAMEN	\$ 7.00	635.00	\$ 4,445.00
GAD	TRANSFERENCIA DOMINIO VEHICULAR	\$ 7.00	0.00	\$ -
GAD	RESOLUCIONES POR CAMBIO SOCIO VEHICULO, HABILITACIONES, DESHABILITACIONES, CONSTITUCIONES, INCREMENTOS, REFORMAS)	\$ 10.00	0.00	\$ -
GAD	BAJA DE VEHICULOS/REVERSION	\$ 7.00	6.00	\$ 42.00
GAD	CAMBIO DE COLOR	\$ 7.00	171.00	\$ 1,197.00
GAD	CAMBIO O BAJA DE MOTOR	\$ 7.00	7.00	\$ 49.00
GAD	CAMBIO DE TIPO / CLASE	\$ 7.00	131.00	\$ 917.00
GAD	BLOQUEO O DESBLOQUEO EN EL SISTEMA	\$ 7.00	173.00	\$ 1,211.00
GAD	RESOLUCION DE FACTIBILIDAD (CONSTITUCION JURIDICA)	\$ 145.00	0.00	\$ -
GAD	HISTORIAL DE INFRACCIONES DEL CONDUCTOR(CIC)	\$ 7.00	21.00	\$ 147.00
GAD	CERTIFICADO DE INFRACCION (CIP)	\$ 7.00	11.00	\$ 77.00
GAD	CERTIFICADO UNICO VEHICULAR (CUV)	\$ 7.00	3,191.00	\$ 22,337.00
GAD	HISTORIAL DE INFRACCIONES DEL VEHICULO (CVI)	\$ 7.00	25.00	\$ 175.00
GAD	CERTIFICADO DE POSEER VEHICULO (CVP)	\$ 7.00	2,028.00	\$ 14,196.00
	INSCRIPCIONES DE REGISTROS Y MATRICULAS		6,373.00	\$ 438,136.00
GAD	DUPLICADO DE MATRICULA DE VEHICULO Y MOTO (POR PERDIDA O DETERIORO PARCIAL O TOTAL)	\$ 22.00	998.00	\$ 21,956.00
GAD	DUPLICADO DE MATRICULA - TRANSFERENCIA DOMINIO (MATRICULA VIGENTE)	\$ 22.00	4,617.00	\$ 101,574.00
GAD	PERDIDA, DESTRUCCION Y ROBO DE PLACAS VEHICULOS Y MOTOS PARTICULARES (MATRICULA VIGENTE)	\$ 22.00	664.00	\$ 14,808.00
GAD	PERDIDA, DESTRUCCION Y ROBO DE PLACAS VEHICULOS Y MOTOS PARTICULARES (MATRICULA CADUCADA)	\$ -	94.00	\$ -
ANT	UNIDAD DE CARGA INTERNACIONAL	\$ 80.00	0.00	\$ -
GAD	STICKER REVISION VEHICULAR	\$ 5.00	0.00	\$ -
GAD	DUPLICADO STICKER REVISION VEHICULAR	\$ 5.00	0.00	\$ -
	TASAS DE MATRICULACION VEHICULAR (SBU)		42,282.00	\$ -
MF - GAD	VEHICULOS NUEVOS PARTICULARES	\$ 59.00	593.00	\$ -
MF - GAD	VEHICULOS NUEVOS SERVICIO PUBLICO	\$ 63.00	336.00	\$ -
MF - GAD	MOTOCICLETAS NUEVAS PARTICULARES	\$ 53.00	4,592.00	\$ -
MF - GAD	MOTOCICLETAS NUEVAS PUBLICO Y COMERCIAL	\$ 58.00	0.00	\$ -
MF - GAD	RENOVACION MATRICULA VEHICULO PARTICULAR	\$ 95.00	7,923.00	\$ -
MF - GAD	RENOVACION MATRICULA MOTOCICLETAS	\$ 31.00	2,876.00	\$ -
MF - GAD	RENOVACION MATRICULA VEHICULOS PUBLICOS	\$ 41.00	267.00	\$ -
MF - GAD	RENOVACION MATRICULA MOTOCICLETAS PUBLICOS	\$ 41.00	0.00	\$ -
MF - GAD	VEHICULO CAMBIO DE SERVICIO DE PARTICULAR A PUBLICO	\$ 63.00	472.00	\$ -
MF - GAD	MOTOCICLETAS CAMBIO DE SERVICIO DE PARTICULAR A PUBLICO	\$ 58.00	0.00	\$ -
MF - GAD	VEHICULO CAMBIO DE SERVICIO DE PUBLICO A PARTICULAR	\$ 58.00	70.00	\$ -
MF - GAD	MOTOCICLETAS CAMBIO DE SERVICIO DE PUBLICO A PARTICULAR	\$ 53.00	0.00	\$ -
MF - GAD	TASA ANUAL DE MATRICULACION VEHICULOS PARTICULARES-NUEVOS-USUARIOS	\$ 36.00	7,578.00	\$ -
MF - GAD	TASA ANUAL DE MATRICULACION MOTOS PARTICULARES-NUEVO Y USADO	\$ 31.00	17,655.00	\$ -
MF - GAD	TASA ANUAL TRANSPORTE PUBLICO NUEVOS/USADOS	\$ 41.00	0.00	\$ -
MF - GAD	TASA ANUAL TRANSPORTE COMERCIAL NUEVOS/USADOS	\$ 41.00	0.00	\$ -
	OTRAS MATAS		1,183.00	\$ 29,825.00
MF - GAD	RECARGO ANUAL POR NO CANCELACION DE VALORES DE MATRICULA	\$ 25.00	0.00	\$ -
MF - GAD	RECARGO POR RETRASO EN EL PROCESO COMPLETO DE MATRICULACION VEHICULAR DENTRO DE LA CALENDARIZACION-PARTICULARES	\$ 25.00	869.00	\$ 21,725.00
MF - GAD	RECARGO POR RETRASO A LA REVISION SEMESTRAL VEHICULAR Y/O MATRICULACION DENTRO DE LA CALENDARIZACION - PUBLICO.	\$ 25.00	324.00	\$ 8,100.00
MF - GAD	RECARGO POR RETRASO A LA REVISION ANUAL VEHICULAR Y MATRICULACION DENTRO DE LA CALENDARIZACION - PARTICULARES (CON FECHA PAGO 2015)	\$ 50.00	0.00	\$ -



Agencia
Nacional
de Tránsito

TRAMITES POR PROCESO Y CLASE

FECHA INICIO: 15/02/2016
FECHA FINAL: 31/08/2016

Usuario: LCMALDONAD
Terminal: 172.17.0.139
Oficina: GAD QUEVEDO
Servidor: BD ODA 5
Reporte: WFR0350

PROCESO	ABIERTOS	ANULADOS	TERMINADOS	TOTAL
OFICINA: GAD QUEVEDO				
CAMBIO DE CARACTERÍSTICAS - TIPO:	0	0	61	61
CAMBIO DE SERVICIO - TIPO:	0	0	8	8
CERTIFICADO DE CONDUCTOR - TIPO:	0	0	2	2
CERTIFICADO DE POSEER VEHICULO - TIPO:	0	0	30	30
CERTIFICADO ÚNICO VEHICULAR - TIPO:	0	0	804	804
DUPLICADO DE MATRÍCULA - TIPO:	0	0	737	737
EMISIÓN DE MATRÍCULA POR PRIMERA VEZ - TIPO: EME	0	0	1	1
EMISIÓN DE MATRÍCULA POR PRIMERA VEZ - TIPO: EST	0	0	7	7
EMISIÓN DE MATRÍCULA POR PRIMERA VEZ - TIPO: PAR	0	0	1523	1523
EMISIÓN DE MATRÍCULA POR PRIMERA VEZ - TIPO: PA8	0	0	1	1
EMISIÓN DE MATRÍCULA POR PRIMERA VEZ - TIPO: PUB	0	0	13	13
PROCESO DESBLOQUEO - TIPO:	0	0	2	2
RENOVACIÓN DE MATRÍCULA Y REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR	0	0	111	111
RENOVACIÓN DE MATRÍCULA Y REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR	0	0	13161	13161
RENOVACIÓN DE MATRÍCULA Y REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR	0	0	1256	1256
TRANSFERENCIA DE DOMINIO - TIPO: EST	0	0	18	18
TRANSFERENCIA DE DOMINIO - TIPO: PAR	0	0	2171	2171
TRANSFERENCIA DE DOMINIO - TIPO: PUB	0	0	102	102
Totales:	0	0	20008	20008
			20008	20008

38.942 ACUMULADO

Anexo 8 Rechazo de oficios en petición de entrevista a representante industriales.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

Tel: UTEQ: (593-05) 759291-750320 - 751430
E-mail: mdiaz@uteq.edu.ec

Casillas: Guayaquil 10672 - Quevedo 73
Km. 1.5 vía a Santo Domingo
Quevedo - Los Rios - Ecuador



Of. No. 090 CCGESTAMB- FCAMB

Quevedo, Marzo 13 /2017

Señor
Marco Velázquez
GERENTE DE TROPIFRUTAS S.A.
Presente.-

De mis consideraciones:

Tengo el agrado de dirigirme a usted y expresarle nuestro atento saludo, el motivo de la presente es solicitarle de la manera más comedida el apoyo para el desarrollo del proyecto de investigación titulado "VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE ACEITES LUBRICANTES USADOS COMO ALTERNATIVA DE COMBUSTIBLE PARA INDUSTRIAS", que ejecutará la estudiante Ormaza Vera Joyce Lilibeth C.I. 092912001-2 dirigido por el Ing. Julio Pazmiño Rodríguez, docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental, para la aplicación de encuesta y observación de almacenamiento de combustible, por lo expuesto, solicito a usted muy comedidamente se dirija se digne a dar las facilidades a la ya mencionada estudiante con la finalidad de cumplir con el objetivo expuesto.

Por la atención que brinde a la presente le expreso mi sincero agradecimiento.

Atentamente,


Ing. Mariela Díaz Ponce

COORDINADORA CARRERAS DE INGENIERÍA Y LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL

 14/03/17
~~No aprobado~~



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALE

Telf. UTEQ: (593-05) 759291- 750320 – 751430
E-mail: mdiaz@uteq.edu.ec

Casillas: Guayaquil 10672 – Quevedo 73
Km. 1.5 vía a Santo Domingo
Quevedo – Los Rios - Ecuador



Of. No. 074 CCGESTAMB- FCAMB

Quevedo, Enero 24 /2017

Economista

David Juez Juez

GERENTE DE EXTRACTORA QUEVEPALMA S.A.

Presente.-

De mis consideraciones:

Tengo el agrado de dirigirme a usted y expresarle nuestro atento saludo, el motivo de la presente es solicitarle de la manera más comedida el apoyo para el desarrollo del proyecto de investigación titulado "VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE ACEITES LUBRICANTES USADOS COMO ALTERNATIVA DE COMBUSTIBLE PARA INDUSTRIAS", que ejecutará la estudiante Ormaza Vera Joyce Lilibeth C.I. 092912001-2 dirigido por el Ing. Julio Pazmiño Rodríguez, docente de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental, para la aplicación de encuesta y observación de almacenamiento de combustible, por lo expuesto, solicito a usted muy comedidamente se dirija se digne a dar las facilidades a la ya mencionada estudiante con la finalidad de cumplir con el objetivo expuesto.

Por la atención que brinde a la presente le expreso mi sincero agradecimiento.

Atentamente,

Ing. Mariela Díaz Ponce

COORDINADORA CARRERAS DE INGENIERÍA Y LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Apsi Uteq
NO APLICADO

Anexo 9 Fotografía recolección de datos a lubricadoras “Lenin”



Anexo 10 Fotografía visita de campo lubricadora “Alvarado”



Anexo 11 Entrevista a representante industrial “ ECUAQUIMICA”



Anexo 12 Entrevista a representante de la empresa “EMVIALRIOS”



Anexo 13 Recolección de aceite lubricante usado para análisis de laboratorio (muestreo 1)



Anexo 14 Fotografías de la recolección de la muestras para laboratorio (muestreo 2)

