

PRESENTACIÓN DE UN SISTEMA ALTERNATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO Y
DESTINACIÓN FINAL DE ACEITES RESIDUALES EN SERVITECAS DE SANTA CRUZ DE
LORICA CON MIRAS A REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL POR VERTIMIENTO

JORGE LUIS DE HOYOS BURGOS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
INGENIERA MECÁNICA

MONTERÍA

2021

PRESENTACIÓN DE UN SISTEMA ALTERNATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO Y
DESTINACIÓN FINAL DE ACEITES RESIDUALES EN SERVITECAS DE SANTA CRUZ DE
LORICA CON MIRAS A REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL POR VERTIMIENTO.

JORGE LUIS DE HOYOS BURGOS

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Mecánico

Asesor:

HERNÁN JULIO RAMOS VERGARA
INGENIERO MECÁNICO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
INGENIERA MECÁNICA

MONTERÍA

2021

21/04/2021

JORGE LUIS DE HOYOS BURGOS

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en ésta o en cualquiera otra universidad”. Art. 92, párrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada.

Jorge de Hoyos B

DEDICATORIAS

Agradezco en primer lugar a Dios, por permitirme contemplar su bondad y sonreír hoy en este triunfo, a mi familia en especial a mi madre y a mi ángel en el cielo, mi padre que desde lo alto me acompañó y guio siendo un apoyo y soporte espiritual...

Jorge Luis de Hoyos Burgos

ÍNDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Antecedentes	12
1.2. Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos específicos	13
2. MARCO TEÓRICO/ESTADO DEL ARTE	14
2.1. Marco teórico	21
3. METODOLOGÍA	26
Etapa 1. Realización de Censo de Producción de Aceite Residual en servitecas Tecnillantas Santa Cruz de Lorica	26
Etapa 2: Realización del plan para el correcto almacenamiento y destinación final de los aceites usados	27
Etapa 3: Demostración comercial y destinación final	27
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. Censo de Producción de Aceite Residual en Tecnillantas Santa Cruz de Lorica	28
4.2. Plan para el correcto almacenamiento y destinación final de los aceites usados	32
4.3. Demostración de la venta o comercialización de aceites usados como una alternativa admisible y lucrosa para las servitecas.	36
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
6. BIBLIOGRAFÍA	41

Índice de Imágenes

Imagen 1. Ciclo de regeneración de aceites usados.....	21
Imagen 2. Sistema de control de contaminación.....	22

Índice de Tablas

Tabla I. Funciones para tratamientos de empras encargadas para aceites residuales.	23
Tabla II. Primera semana de estudio agosto de 2020 (Elaboración Propia).....	28
Tabla III. Relación mensual aceite residual Serviteca Tecnillanta Lórica (Elaboración Propia) .	30
Tabla IV. Cantidad de galones de aceites usados mes de noviembre y diciembre (Elaboración Propia).....	31
Tabla V. Descripción Elementos Acopiador primario (Elaboración Propia)	34
Tabla VI. Inversión de venta de aceites residuales (Elaboración Propia)	38

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Cambios de aceite Serviteca Tecnillanta Lórica mes agosto (Elaboración Propia)	29
Gráfico 2. Contraste entre cambio de aceite y volumen residual mes de agosto (Elaboración Propia)	30
Gráfico 3. Probabilidades residuales (Elaboración Propia)	31
Gráfico 4. Ventajas del Plan de Recolección y Destinación Final Aceites Usados (Elaboración Propia).....	33

RESUMEN

El presente trabajo de grado que se titula presentación de un sistema alternativo para el aprovechamiento y destinación final de aceites residuales en servitecas de Santa Cruz de Lorica con miras a reducir el impacto ambiental por vertimiento, se enfoca en anunciar un acertado manejo de aceites usados por vehículos livianos con viabilidad hasta transportes pesados o semipesados, logrando trabajar con los residuos de aceite de todos los motores de combustión interna (MCI) en el municipio de Santa Cruz de Lorica realizando una extrapolación de datos gracias a una muestra referente inicial. La causa del proyecto se apoya en que el procedimiento actual para verter los aceites está generando daños en las fuentes hídricas y pisos, atacando de esta forma la fauna silvestre, la flora convirtiéndose así en un inconveniente de sanidad ambiental que perjudica a todos. Así, esta opción no solo busca que sea económicamente sostenible, sino que se productivo para el medio ambiente.

Palabras claves: Aceite, contaminación, serviteca, vertimiento, hidrocarburos, medio ambiente.

ABSTRACT

The present degree work that is titled presentation of an alternative system for the use and final destination of residual oils in Servitecas of Santa Cruz de Lórica with a view to reducing the environmental impact due to dumping, focuses on announcing a successful management of used oils by light vehicles with viability to heavy or medium-heavy transport, managing to work with oil waste from all internal combustion engines (ICM) in the municipality of Santa Cruz de Lórica, extrapolating data thanks to an initial reference sample. The cause of the project is based on the fact that the current procedure for pouring the oils is causing damage to water sources and floors, thus attacking wildlife, flora, thus becoming an environmental health problem that hurts everyone. Thus, this option not only seeks to be economically sustainable, but also to be productive for the environment

Keywords: Oil, pollution, serviteca, dumping, hydrocarbons, environment.

1. INTRODUCCIÓN

En concordancia al manual técnico de aceites lubricantes usados de origen automotor e industrial establecidos por el ministerio de ambiente, Colombia consume todos los años 50 millones de galones de lubricación precisamente, el abastecimiento de estos aceites se le debe primordialmente a la producción de Ecopetrol e importaciones desde Venezuela y EE. UU. En el momento de llegar al mercado los lubricantes son implementados en área industrial en procesos con turbinas, hidráulicos, de transformador, solubles, de temple o blancos, de la misma manera, los aceites son usados para la lubricación de motores a gasolina, para motores diésel, transmisión. Por esa razón Vázquez asegura que cuando se lleva a cabo en el país, el 90% de su materia prima es en base nafténicas y/o parafínica producidas por Ecopetrol en un 40% o importadas de Venezuela, USA y/o Europa en un 60%. Estas bases lubricantes, mezcladas con aditivos en una proporción aproximada del 10% , otorga como resultado el lubricante o aceite. (Lubricantes Gulf, 2012 mencionado por Vázquez. J. pág. 31)

De forma que, en la localidad de Montería circulan cerca de 90.000 transportes. A este número se le debe agregar los autos y ómnibuses que ingresan todos los días al sector metropolitana, además de una cantidad enorme de motocicletas que hay sin patentar y que se consiguen de forma irregular sin utilizar las medidas legales de la obtención de los documentos para el registro de estas frente las áreas de trabajo del tránsito municipal, y que circulan en los distintos municipios de Córdoba (Mercado, 2017).

El municipio de Lorica, y sus corregimientos aledaños no son la excepción ya que, por sus carreteras también se movilizan una gran variedad de vehículos, aunque es evidente que el vehículo de mayor circulación por las calles céntricas son las motocicletas, donde son utilizadas de forma común para brindar el servicio de mototaxismo o transporte de pasajeros de un lugar a otro por facilidad y economía. De acuerdo con la secretaría de tránsito y transporte, quien empezó en el año 2006 con las letras LOK y a la actualidad registra LON indica más de 4.000 matrículas al 2020 (1), dichas cifras visibilizan el hecho de que a la hora de hacer uso de talleres y servitecas son muchos los automotores que requieren de dichos servicios.

Según el informe de rendición de cuentas 2018, en la ciudad se encuentran registrados 72.269 vehículos matriculados en la plataforma RUNT (Alcaldía de Lorica, 2018). Dichas cifras visibilizan el hecho de que a la hora de hacer uso de talleres y servitecas son muchos los automotores que requieren de dichos servicios, donde es uno de los más comunes el cambio de aceites que se debe realizar de acuerdo con el cilindraje del vehículo y los kilómetros recorridos, precisamente es relevante no solo el cambio del aceite que ya no es funcional; sino el hecho de realizar el destino final y adecuado del aceite usado que ya cumplió con su vida útil en el vehículo, aunque en cierto modo es cuestionable esta disposición.

Con este panorama es evidente que se genera un volumen muy alto de desechos el cual es un derivado del petróleo. De acuerdo con la resolución 415 del 13 de marzo de 1998 define los aceites usados como todo desecho, de motor, de transmisión o hidráulico con base mineral o sintética, por efectos de su utilización, se haya convertido en no apto para la utilización asignado al principio.

Por consiguiente, en este trabajo investigativo se presentará un sistema alternativo para el aprovechamiento y destinación final de aceites residuales en servitecas de Santa Cruz de Lorica buscando un menor impacto por vertimiento.

Es relevante dar un manejo adecuado a los aceites usados y/o residuales en las Servitecas, ya que, estos aceites pueden contener químicos muy nocivos (Pb,Cl,Ba,Mg,Zn,P,Cr,Ni,Al,S,Sn), (Muñoz, Montoya, Muñoz 2017) y de esta forma evitar que sean dispuestos de forma errónea, evitando que sean vertidos en zonas verdes, en las alcantarillas donde su impacto ambiental y social sigue siendo grande, al generar obstrucción de las mismas y dificultades a la hora de realizar la distribución del agua. Agrava la situación el hecho que pueda entrar en contacto con los cuerpos de agua, llegando a los océanos y alterando los ecosistemas. Además, de las consecuencias que se pueden generar al medio ambiente, también, puede deteriorar la integridad del ser humano a exponerse a estos desechos si se tiene relación directa con estos agentes nocivos, ya que de acuerdo a un reporte realizado por “Informe de investigación planteamiento y solución de la problemática de los aceites usados en Colombia de 2017” donde se hace mención a algunas de las enfermedades que pueden ser provocadas por las sustancias químicas, donde, las más comunes pueden ser ahogos, asma, bronquitis, efectos mutantes cáncer y leucemias. Y al ser destinado erróneamente los aceites a los afluentes de agua se puede impurificar 1 millón de litros de agua (Muñoz, Montoya, Muñoz 2017),

una relación bastante desfavorable si se tiene como importancia el agua, como parte sustancial de la vida de la gente

Del mismo modo, es importante salvaguarda la integridad del personal que trabajan en las Servitecas y que puedan tener un contacto más directo con los aceites usados, evitando la sobreexposición con estas sustancias. A menos que, si se realiza un sistema alternativo para beneficiar destinación final de estos los lubricantes usados, se garantiza un correcto almacenamiento protegiendo la integridad de las personas minimizando los impactos ambientales.

Por otra parte, Colombia cuenta con el estatuto de vertimientos reglamentada en el Artículo 28 del Decreto 3930 de 2010 donde se revisa fielmente los vertimientos que se ejecutan en labores productivas, ya sean de tipo comercial, industrial o de servicios. También toda persona a cargo de talleres, servitecas, o lugares donde se hacen usos de aceites o sustancias similares debe acogerse a la Ley 430 del 16 de enero de 1997 y la resolución 189 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, en la que se dictan los preceptos prohibidos y de responsabilidad ambiental, en lo referente a los residuos peligrosos. Por otro lado, el Congreso de Colombia mediante la Ley 253 de 1996, aceptó el Convenio de Basilea, sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, ocupándose del principio de manejo ambiental racional de los desechos peligrosos debidamente clasificados en el anexo 1 de la misma, dentro de los cuales se incluyen los aceites usados. Por lo tanto, es inherente que se aplique a todos los lugares donde se obtienen o se extraen estos productos considerados como peligrosos y dar cumplimiento a las normas establecidas y de este modo evitar que reciban sanciones y hasta el cierre total de las mismas en caso de violentar las normas establecidas.

Por esto, lo que se pretende es presentar un sistema alternativo para el aprovechamiento y destinación final de aceites residuales en servitecas de Santa Cruz de Lorica y de este modo no solo reducir los vertimientos y el impacto que esto pueda generar; sino, generar un ingreso extra a dichas servitecas, visto que, al ser recolectados los aceites residuales se genera una pequeña sección económica, donde pueden beneficiarse tanto las servitecas como las empresas recolectoras y empresas del sector Industrial que utilizan los aceites usados como parte de su proceso. Puntualmente, se puede mencionar la Fundidora MANS y taller de fundición industrial HAGA encontradas en la Ciudad de Montería, las cuales son empresas de fundición industrial que le dan

uso a estos aceites en sus procesos en la ignición de las calderas. Actualmente, estas empresas realizan la compra de dichos aceites almacenados por un valor de 85.000 COP el tambor (42 galones), lo que se convertiría en una buena alternativa para las servitecas pequeñas y medianos talleres donde este aceite es simplemente almacenado.

1.1. Antecedentes

Las leyes y resoluciones continúan vigentes y se reafirma en la resolución 318 de febrero 14 del 2000 por la cual se establecen las condiciones técnicas para el manejo, Almacenamiento, transporte, utilización y la disposición de aceites usados, haciendo explícito todo el proceso que se debe realizar desde el momento que son extraídos de los automotores, precisamente para evitar consecuencias nefastas por una mala disposición.

En busca de realizar un trabajo mancomunado y de conversar el mismo idioma ciertas entidades colombianas que velan por la preocupación del ecosistema reunieron fuerzas para crear lo siguiente: manual técnico para la utilización de aceites usados, las entidades que participaron en dicho manual son las siguientes el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla - DAMAB, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente - DAGMA, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –CORANTIOQUIA, la Secretaría del Medio Ambiente de Medellín, la Asociación Colombiana del Petróleo - ACP y la Fundación Codesarrollo. Un documento muy completo que consta de 90 hojas y que se encuentra dividido en varios capítulos sentando bases a nivel nacional y que sirve de guía en cuanto al manejo de dichos aceites. (Ambiente bogota, 2020).

En Colombia se consume un volumen anual de lubricantes de 39.600.000 galones aproximadamente, teniendo presente que, según el reporte desarrollado por la revista de Suiza en el 2011 aproximadamente 31 millones de galones de aceites usados no tiene la correcta disposición final, y en el que la cantidad de aceite que se reutiliza equivale al 38% del total.

 <p>Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL MONTERÍA Vigilada Mineducación</p>	<p>PRESENTACIÓN INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO Código: DA-TMO-F351 Versión: 1</p>	 <p>CIDI-UPB CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA INNOVACIÓN</p>
---	---	---

1.2. Objetivos

Objetivo General

Diseñar un sistema alternativo para el aprovechamiento y destinación final de aceites residuales en servitecas de Santa Cruz de Lorica buscando un menor impacto ambiental por vertimiento.

Objetivos específicos

- Realizar un censo promedio de la producción de aceite residual en una serviteca específica del municipio de Santa Cruz de Lorica para ser usada como referente matemático.
- Plan para la correcta disposición y destinación final de los desechos generados del cambio de aceite en la serviteca Tecnillantas de Santa Cruz de Lorica.
- Mostrar la venta o comercialización de aceites usados como una alternativa admisible y lucrosa para las servitecas.

2. Marco teórico/estado del arte

En los Llanos Orientales de Colombia, en los Municipios de Cumaral (Meta) y Paratebueno (Cundinamarca); estableció una metodología para la precisa división, depósito y distribución de aceites, grasas, filtros y demás residuos contaminados que se generan en las labores de cuidado de equipos, plantas diésel y transportes en provecho de UNIPALMA S.A. Esta compañía, planteó un flujograma con los próximos pasos: Disposición de aceite o filtro usado y residuo contaminado con grasas y aceites en cuarto de alojamiento relación de cantidad y ordenamiento del aceite o filtro depositado, empacado en bolsas, lonas y canecas de residuos contaminados con aceites y grasas, filtros y aceite usado, sincronización de repartición de aceite, filtro usados y residuos contaminados.

La compañía colombiana de combustibles industriales por sus siglas (ECOLCIN), administración del certificado de disposición de aceite, filtro usado o residuo contaminado, clasificar y control de formatos y comprobante de disposición, todos estos pasos los plasmaron en un flujograma donde además sugiere los causantes o personal a cargo para llevarlo a cabo. Teniendo como provecho ser un proveedor de materias primas sostenibles para los diferentes mercados y usos, Aplicación de buenas prácticas productivas en todos los procesos para omitir y bajar impactos negativos al hábitat y sus elementos naturales renovables, desarrollar evaluaciones periódicas sobre balances de procesos, sus impactos y su huella ecológica para diseñar esquemas que contribuyan con su reducción.

Por otro lado, Ecotransa SAS, es una empresa ubicada en Copacabana Antioquia que realiza el transporte, almacenamiento y tratamiento de aceites, apoyados en el personal especializado e infraestructura que cumple con la normatividad vigente decreto 1609 (“Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera”). Todos los vehículos están establecidos por la póliza de responsabilidad civil (Cap. 8. Art 53) para una adecuada disposición de los recursos y cuidado del medio ambiente.

Las recolecciones son llevadas a cabo por personal especializado en manejo de residuos peligrosos y transportes propios como los carros tanques que tienen la póliza de compromiso civil para transporte de hidrocarburos, kit de derrames, hoja de garantía de

los productos, proyecto de riesgo y chequeo satelital. Las visitas de recolección tienen la posibilidad de ser programadas con mínimo 24 horas de adelanto. Luego de llevar a cabo la recolección el plantel de Ecotransa SAS se asegura de dejar los sitios de trabajo totalmente limpios. Con respecto al tratamiento los aceites lubricantes usados son trasladados desde el generador de modo recto hasta la planta de Ecotransa SAS. Ahí, los aceites son procesados a través de tratamiento fisicoquímico (ECOTRANSA SAS, 2020). Los aceites se dejan decantar en los tanques de almacenamiento, la descarga de los aceites se produce por una boca superior, de forma que en el fondo quedan los lodos generados en el desarrollo de decantación que se extraen por aspiración o de forma manual cada dos años. El agua que logre contener el aceite además queda en la parte de abajo del tanque. Estos tratamientos asisten a bajar la concentración de contaminantes reduciendo el encontronazo ambiental. De todas las recolecciones cada cliente va a recibir un certificado de disposición final de los aceites entregados.

Por otra parte, Llanos, F. (2013) Realizó el trabajo de grado que lleva por nombre “Propuesta para el manejo de aceites usados de vehículos automotor en el cantón sígsig en Cuenca Ecuador”. Ellos realizaron un diagnóstico donde determinaron ventajas, y desventajas internas, de los establecimientos por medio de una matriz FODA y de este modo lograr convertir las debilidades encontradas en oportunidades de mejora. Esto lo realizaron por medio de entrevistas aplicadas a 6 establecimientos, a los dueños y trabajadores, estableciendo los nombres de todos ellos, los servicios que prestan, las direcciones, tamaño generado por mes, donde se visualizó el tipo de construcción, los procedimientos técnicos que utilizaban para hacer una labor característica y se destaca todos los errores observadas en los establecimientos.

Consiguiendo como conclusiones que el manejo incorrecto del aceite automotor utilizado se dio por la falta de información de los generadores, es considerable hacer programas de administración integral donde se faciliten distintas elecciones de carácter propias, ahorro, procedimiento y ambiental que apoyan a enriquecer el perfeccionamiento gradual del área automotriz.

En el caso del trabajo de investigación “Formulación de un plan de manejo de residuos de aceites usados en el municipio de Pailitas/Cesar” de Sanguino, J. & Jacome, E (2018), realizaron una investigación descriptiva, donde buscaban describir el comportamiento de dicho fenómeno (manejo de los desperdicio de aceites usados) en el cual se exhibe establecido por los 11 talleres, registrado en la Cámara de Comercio del municipio de Pailitas. Para el alcance del emprendimiento de exploración se van a implementar 3 fases: la primera etapa se elaborará una valoración ambiental coordinada con el manejo de los desechos producidos en el taller de cuidado automotriz. Se aplicara un sondeo a todos los dueños y/o administradores de los talleres de precaución automotriz de la región de Pailitas, con el objetivo de detectar el saber y la administración de los desperdicios generados en los distintos servicios que se prestan. Este sondeo se encuentra dividida en las siguientes 6 secciones: Parte 1: recopilación de datos de la indagación de los talleres. Parte 2: entendimiento de los desechos. Parte 3: clasificación de los origen de generación. Parte 4: fragmentación y alojamiento de desperdicios generado. Parte 5: representación de la postura ambiental presentada

En la segunda etapa se reconocerán los impactos ambientales generados por el incorrecto manejo de los desechos de aceite usados en Pailitas, Cesar, en esta fase, se va a tener presente la información hallada en os sondeos realizados además de la vigilancia e inventario fotográfico obtenido en todo el diagnóstico del ecosistema. En la tercera fase se planificara diferentes tácticas para la administración exacta de los aceites usados procedente de los talleres de servicio automotriz.

En esta etapa se procederá según las notas elaboradas en la fase I y fase II, y en concordancia con la regla nacional establecida para los desechos dañinos, de manera que, se concretara las tácticas ejecutables y sostenibles para ofrecer un manejo correcto a los desperdicios de aceites que se originaron en los talleres de cuidado automotriz.

Concluyendo que en los talleres generadores de residuos de aceites lubricantes usados en el concejo de Pailitas- Cesar hay un desconocimiento relacionado a la normatividad que

reglamenta la disposición final de estos residuos y los impactos que ocasiona el mal manejo de estos desechos al ecosistema y el deterioro de la salud de los ciudadanos.

Además, se visualiza el mal manejo y elementales mecanismos de actividades de los talleres en sus sistemas para el control de vertimiento de desechos dañinos, la manipulación de este residuo y materiales peligrosos sin elementos de protección para el personal y poco interés por mitigar los derrames de aceites usados al hábitat. se implemento como medida que los impactos ambientales de más importante consideración están orientados a los afluentes y a la corteza terrestre, los cuales son los más perjudicados por los derramas ocasionados por los aceites usados y la forma en la cual se llevan a cabo las actividades dentro de los talleres. Por último, se llegó a la deducción de la sensibilización ambiental, por medio de, las actividades de educación ambiental, la articulación de diferentes factores entregados en el manejo de desechos dañinos y la organización de los talleres generadores, de esta manera, es que se enfoca la construcción de mecanismos dirigidos a la administración exacta de los desperdicios de aceites lubricantes usados como sistema y precaución preventiva que se necesita para la disminución de los impactos al ambiente y el deterioro que causan al ser humano causados por estas sustancias.

Por otro lado, Cortés, A. & Nielsen, M (2019) realizaron un trabajo de grado que lleva por nombre “Aprovechamiento de aceite lubricante automotriz usado, como nueva línea de negocio en la empresa EMIR S.A E.S.P”, el cual tuvo como propósito primordial la iniciativa para el beneficio de aceite lubricante automotriz utilizado, producidos en el área industrial del concejo de Sogamoso, para la apertura de una nueva línea de negocio en la compañía EMIR S.A E.S.P. Por eso mismo, comienza con el examen estratégico del ámbito de negocio por medio de la utilidad Canvas; dejando claro las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades; a través de consultas técnicas y recopilación de información estadística, permitieron llenar y ofrecer datos para todos los módulos, la cual de forma simplificada posibilita comunicar la idea de valor y la posibilidad de abrir un nuevo portafolio de negocio con la venta de base lubricante.

Más adelante, por medio del procedimiento de examen multicriterio, se pudo considerar 5 elecciones de régimen para la re-refinación de aceite lubricación utilizada, en donde la

preferible alternativa de acuerdo con los criterios fue el régimen con propano líquido. Además, se debe tener en cuenta, que el presente trabajo planteó la posibilidad de llevar a cabo actividades con el método más considerable; por argumentos tecnológicos y el periodo de ejecución se eligió por llevar a cabo la re-refinación por medio del trámite ácido acético glacial - arcilla, teniendo como base el trámite ácido arcilla, pero con menos implicaciones al hábitat tanto legales como ambientales.

Otro caso como el de Rodríguez, L (2011) que realizó una investigación sobre los Lineamientos para el manejo y destinación final de aceites usados en Florencia Caquetá, tuvo como propósito obligatorio la realización de un diagnóstico y prueba del manejo y destinación final de los desechos de los aceites automotriz en la localidad, con el objetivo de crear una planificación con los lineamientos para la administración y destinación final como fundamento en las normas Técnica para la implementación de Aceites Lubricantes. Desde la realización de la valoración situacional inicial donde se identifica el desarrollo técnico normativo de este tipo de desechos, individualmente se presentan deficiencias en el manejo de los aceites usados, tanto en su almacenamiento y posterior traslado a su destinación final, por consiguiente, se afirma en el diagnóstico esencial en el cual se aplicó el sondeo en los acopiadores primarios. Para el desarrollo conceptual se analizó la legislación y normas vigentes sobre la administración y disposición de aceites usados automotriz.

Ley 253 de 1996, ley 336 de 1996, ley 430 de 1998, decreto 283 de 1990, decreto 1591 de 1998, decreto 1609 de 2002. De la misma manera se indagaron los tratamientos y direcciones conformadas por las instituciones de control y autoridades ambientales como: corpoamazonía, Minambiente, para el progreso y destinación de aceites usados ajustables en cada eslabón de la cadena. En la culminación se inspeccionaron las designaciones de las autoridades administrativas y ambientales en contradicción a la regulación y verificación del progreso y destinación de aceites usados y se trazó un anteproyecto de etapas para que la utilización del programa fuera escalonado, comunicativo, moderado y su regulación y control fuera posible. Al principio se solicitara, periodos de navegación y estado del arte, ciclos de contextualización de los distritos de estudio, ciclos de organización de trabajo y aplicación de sondeos, periodos de reconocimiento y comprobación del cumplimiento de la

normatividad, tiempo de interfaz de trabajo y poner en marcha actividades de cooperación. En este ciclo se creara y fabricara las actividades de contribución con las direcciones para el avance correcto sobre los aceites lubricantes practicado por el concejo de Florencia, de parte de generadores y acopiadores primarios. La iniciativa proviene de información levantada en campo con base en las utilidades previamente nombradas, previo su examen. La tendencia de los procesos están canalizados al uso, desarrollo y destinación final de forma correcta de los aceites lubricantes usados, estimando 3 momentos esenciales: dirección de acuerdo a representantes de la cadena, reconocimiento de otros representantes culpables, delineación de etapas para la utilización del programa y preparación de sugerencias.

Por otra parte, (Silva, Quiñonez, Tejada, 2017) realizaron un trabajo de caracterización fisicoquímica de aceites usados de motores para su reciclaje. En esta producción se identificaran la particularidad fisicoquímica de los aceites usados de motor de una prueba de las empresas del área industrial de Mamonal del territorio de Cartagena de Indias.

Ellos utilizaron la metodología de muestreo en las que obtuvieron características como: densidad, porcentaje de humedad, viscosidad, metales en suspensión y poder calorífico superior. Entre los procedimientos usados estuvieron: densimetría, Karl fischer, viscosimetría y absorción atómica. La caracterización fisicoquímica de las muestras de aceites usados provenientes del área industrial de Mamonal es susceptible de reciclar y se puede deducir que el deterioro de los aceites usados de motor empleados en el área industrial de Mamonal, primordialmente a la existencia de calcio, magnesio, sodio, zinc, fósforo que son de utilidad para los aditivos que se destina para hacer mejor las particularidad fisicoquímicas de los aceites. El hierro en las muestras estudiadas representa desgaste en los cilindros, camisas, anillos de pistón, tren de válvulas y de la herrumbre. La proporción de cromo identificada que hay se debe al desgaste de los anillos del pistón y de los refrigerantes empleados. La existencia de aluminio proviene del desgaste de los pistones del motor o la filtración de polvo y partículas.

Finalmente, en el manual realizado por el instituto de Actividades Regionales para la Producción Limpia, mencionan diferentes medios de reciclamiento y beneficio de los aceites usados, en diferentes regiones de España. Entre estas se encuentra: Aplicación directa como combustible, aplicación como combustible luego de un suave régimen, aplicación como

combustible luego de un procedimiento severo, re-refino a fin de lograr las base de los aceites. Además, hablan de las condiciones de los sistemas obtenida de los aceites que están categorizados por la tipología del establecimiento de rendimiento. A cada instante, hay una porción extraordinarias de puntos obtenida, con unas proporciones que regularmente son bajas. Además, el número de empresas dedicadas a la recuperación y administración de aceites es bajo, de modo que todas estas empresas han de brindar asistencia a una extensa zona geográfica. A consecuencia de la logística alcanzada hay que distinguir entre: obtenida y almacenamiento inicial del aceite usado, que se debe llevar a cabo en los momentos de reproducción, o sea, fabricas, talleres mecánicos. Envíos y traslados desde los puntos de la producción hasta los lugares de acopio o empresa especializados.

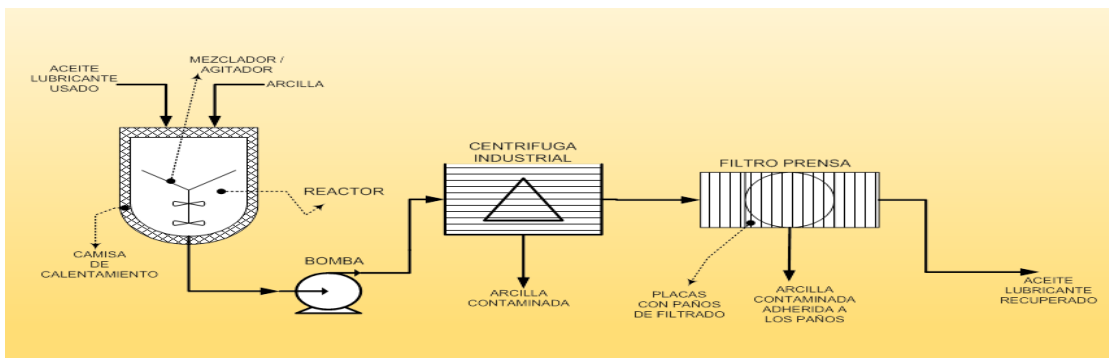
Sigue el inicio de que el productor del aceite usado es consciente de la destinación y alojamiento en posiciones ambientalmente aceptables. Se considera que la distribución que utilizan los países que no están bajo la influencia de la CEE no tiene la posibilidad de tener bifurcaciones esenciales, ya que la naturaleza en los enlaces con centros de productividad y establecimiento tiene que ser precisamente las mismas. Como modelo fundamental en el instante de coordinar los sistemas, hay que recalcar la división del origen de los diferentes, tipos de aceites usados, posibilita su posterior tratamiento y, por consiguiente, incrementa el valor del aceite utilizado, dado que de forma simultánea disminuye elementos del producto final. Los sistemas no estructurados, y que recolecta diferentes tipos de aceites usados, acarrear altas dificultades y coste barato en los posteriores procesos de régimen y rehabilitación (CAR/PL, 2019).

2.1. Marco teórico

En cuanto a, la forma de mitigar el impacto ecológico encontramos que actualmente existen varios procesos como:

Regeneración: El proceso consiste en eliminar el agua, aditivos, metales pesados y otros sedimentos del residuo para obtener una base lubricante válida para su reformulación en nuevo aceite lubricante, lo que contribuye a un notable ahorro de materias primas en la producción de nuevos aceites. Por ello, es la opción que la Ley marca como prioritaria. Este proceso está diseñado en cuatro etapas:

Imagen 1. Ciclo de regeneración de aceites usados

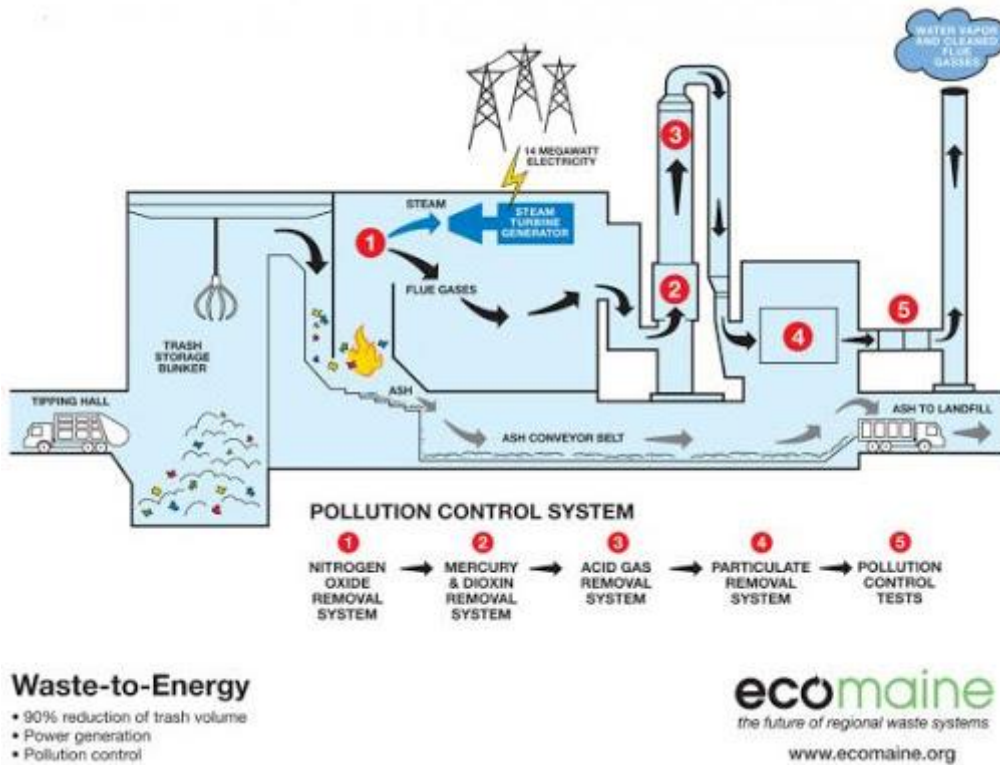


Obtenido de: <https://www.monografias.com/trabajos106/innovacion-recuperacion-bases-lubricantes-usadas-metodos-arcillosos/innovacion-recuperacion-bases-lubricantes-usadas-metodos-arcillosos.shtml>

Pre tratamiento (eliminación de agua y ligeros), *regeneración* (eliminación de productos de degradación), *fraccionamiento* de las bases y *acabado* (mejora de color y olor).

Valorización energética: Tratamiento fisicoquímico de descontaminación del aceite usado que posibilita su posterior uso como combustible industrial, aprovechando su poder calorífico en centrales térmicas de generación eléctrica, cementeras, papeleras, equipos marinos, etc., evitando con ello la utilización de otros combustibles tradicionales.

Imagen 2. Sistema de control de contaminación



Obtenido de: www.ecomaine.org

Reciclado: El aceite usado también se puede someter a un reciclado material, siendo válido para producir otros materiales como betún asfáltico que luego se usa para telas impermeabilizantes o en el asfaltado de carreteras, pinturas, tintas, fertilizantes o arcillas expandidas.

Como se menciona en los anteriores párrafos existen diferentes procesos en los cuales se pueden aprovechar los residuos que se generan y con la finalidad de que estos contaminantes no sea vertidos al suelo, afluentes y alcantarillas se optara por diseñar una estrategia en la que consiste crear sociedades con aquellas empresas realizan estos procesos re-refinación de aceites lubricantes usados en la actualidad en Colombia hay numerables empresa que prestan estos servicio siendo la alternativas más viables para el municipio de lórica que las empresas de tecniservicio que no manejan una adecuado manejo de residuos contaminantes y aprovechando que de presentarse estas sociedades le pueden generar ingreso extras a los proceso que realizan.

Estas son algunas de las empresas colombianas que realizan ese tipo de tratamiento son

Tabla I. Funciones para tratamientos de empras encargadas para aceites residuales.

Procesador	Generalidades		Autorización	Actividad	Tipos de residuos autorizados
	Dirección	Teléfono			
Bogotana de mangueras	Calle. 7 N° 32A - 15	3609931 / 3703557 / 2012539	Resolución 1326 del 2005 modificada por resolución 3995 del 2010	Aprovechamiento	Aprovechamiento de aceites usados, en proceso de elaboración de productos de caucho.
Colcrudos S.A.S	Carrera 113 N°18.68	2674535 / 4157911	En trámite	Almacenamiento y tratamiento.	Trasformación y procesamiento de aceites lubricantes usados.

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

DESCONT S.A. E.S.P	Calle 17B N° 39-75	2444000	Resolución N° 4484 de 2010	Almacenamiento	Aceites lubricantes usados (A4060). Baterías Plomo-ácido usadas (Y31). Lodos contaminados con emulsiones de agua e hidrocarburos (Y9). Filtros de aceite usados (A4060). Material absorbente y papel contaminado con solventes (Y6-Y41). Recipientes contaminados (Y13-Y14). Potes con pintura (Y12-Y13). Residuos líquidos químicos Y34-Y35. Líquido revelador y fijador (Y16). Papel plástico contaminado con residuos peligrosos. Medicamentos vencidos (Y13). Tubos fluorescentes (Y29).
Dominguez Sánchez	Planta:car rera 80 N°. 16D- 11	5265080	Resolución: 8650 de 2009	Almacenamiento y tratamiento.	Almacenamiento y tratamiento de aceites usados.
	Oficinas: Diag. 150 N° 31 - 56		Resolución: 3075 de 2010		Almacenamiento y tratamiento de lodos y aguas hidrocarburadas.
ECOLON	Carrera 43 N° 11-27	3689066	Resolución 1316 del 2005	Almacenamiento y tratamiento.	Trasformación y procesamiento de aceites lubricantes usados.
			Resolución 2792 del 2006		Tratamiento de borras hidrocarburadas.

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

			Modificación:		Almacenamiento y envío a disposición final de baterías usados Plomo-ácidos, residuos sólidos impregnados hidrocarburos (estopas, trapos, material, arena, aserrín, paños adsorbentes) y transformación de filtros usados por drenado y retiro de material sólido como caucho y papel impregnado con aceite usado de forma tal que el material solido contaminado retirado se envía a disposición final por incineración y la carcasa metálica del filtro libre de aceite se envía a fundición.
			Resolución 0011 del 06/01/2011		

Obtenidode:http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=82f88a9c-d0e7-4e42-baa7-5d435acd37cf&groupId=3564131

Cabe destacar que, estas compañías están en un departamento muy retirado del municipio de santa cruz de Lorica, por eso mismo, se debería elegir por la utilización de empresas como Ascrudos S.A.S compañía antioqueña que tiene sede en numerosas localidades y una de ella es la localidad de Montería, siendo una distancia muy corta y la cual puede ofrecer el servicio, la compañía tienen como funcionalidad la recolección, procesamiento y rehabilitación de los aceites usados que se desarrollan por los automotores, siendo la alternativa más posible a la cual se logre recurrir, complementariamente como parte de la sociedad que se logre crear con las compañías el aprovechamiento por el buen manejo que las servitecas le hagan a sus residuos líquidos se generaría un ingreso económico subyacente a las actividades o proceso que las empresa realizan donde cada tambor de aceite (42 galones) equivale a un valor de 85000\$ pesos colombianos c/u.

3. Metodología

El presente trabajo busca enfocar la problemática que se genera en diferentes talleres de techni servicio en Santa Cruz Lorica y diseñar una medida a la alta cantidad de residuos que generan en este establecimiento, de este modo, se pretende partir de un enfoque cuantitativo, puesto que, la información se obtuvo a través de la inspección, medición y documentación, por lo tanto, se asume deductivamente porque se parte de unas hipótesis para después generalizarla, en cuanto, al alcance se establece que es exploratorio, debido que no es un tema muy estudiado en la región, mientras que, la metodología se considera descriptiva, ya que solo se pretenden dar datos de manera detallada, dando a entender la causa que existe en el mal manejo de residuos y que este desemboca en la contaminación de espacios terrestres y acuáticos. Consiguientemente se establecen 3 etapas: La primera la realización de un censo promedio de la producción de aceite residual en la serviteca tecnillantas del municipio de Santa Cruz de Lorica, la segunda es la realización del plan para el correcto almacenamiento y destinación final de los aceites usados y por último la demostración de la venta o comercialización de aceites usados como una alternativa admisible y lucrosa para las servitecas.

Etapas 1. Realización de Censo de Producción de Aceite Residual en servitecas Tecnillantas Santa Cruz de Lorica

Para esta etapa se realizan visitas programadas al taller servitecas Tecnillanta santa cruz de lorica, la información se recopila por medio de planillas que se llena con la marca, modelo del vehículo y cantidad de aceite suministrado este proceso se hace por medio de las observaciones y posterior documentación a los mecánicos cuando realizan los cambios de aceite de los automotores que llegaban a la serviteca, dicha información se cuantifico por medio de los extractores de aceites o recipientes para la recolección de estos, dado que, vienen con lectores de mediciones, en efecto, esta información se constató en la base de datos

que la empresa maneja al realizar dicho procedimiento y por el cual arrojaba la cantidad de aceites que se recogía al hacer el proceso, en base a esa información se realizaron tablas y gráficas para tener un mejor entendimiento de los valores o cantidades de residuo, los hallazgos encontrados se utilizaron para la realización de un censo para establecer la cantidad de galones que la empresa genera por mes. Esta información se recolectó durante los meses de agosto, noviembre y diciembre.

Etapa 2: Realización del plan para el correcto almacenamiento y destinación final de los aceites usados

Como parte fundamental para que la empresa sea considerada apta para la recolección y destinación final de los aceites de lubricantes usados tiene que manejar ciertos protocolos y de las cuales en este momento no cuenta, visto que, se debe realizar una inversión para suplir la necesidad tanto de almacenamiento y destinación final, como medida la empresa debería constar con la infraestructura, la capacitación del personal y adecuadas herramientas para la realización de extracción de los aceites. La creación del plan de mantenimiento inicio por la falta de elementos con los que no contaba la empresa, de esta forma, se establecieron 6 ítems bajo la RESOLUCIÓN 1188 DE 2003 (manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites) que ayudaron a determinar el plan, corresponde de este modo, a los implementos de protección tanto para el lugar como para los trabajadores, los correctos vehículos de evacuación de los residuos, y la capacitación por parte del personal en caso de un incidente o pérdida del aceite.

Etapa 3: Demostración comercial y destinación final

Finalmente, se realiza un comparativo económico para la empresa servitecas Tecnillantas santa cruz de lorica, en donde teniendo en cuenta los gastos generados en el plan para el adecuado acopio y destinación final de los aceites usados y la ventaja competitiva que traería el hecho de la implementación de este plan para posterior venta de aceites usados en otras empresas del sector industrial del departamento.

4. Resultados y discusión

4.1. Censo de Producción de Aceite Residual en Tecnillantas Santa Cruz de Lórica

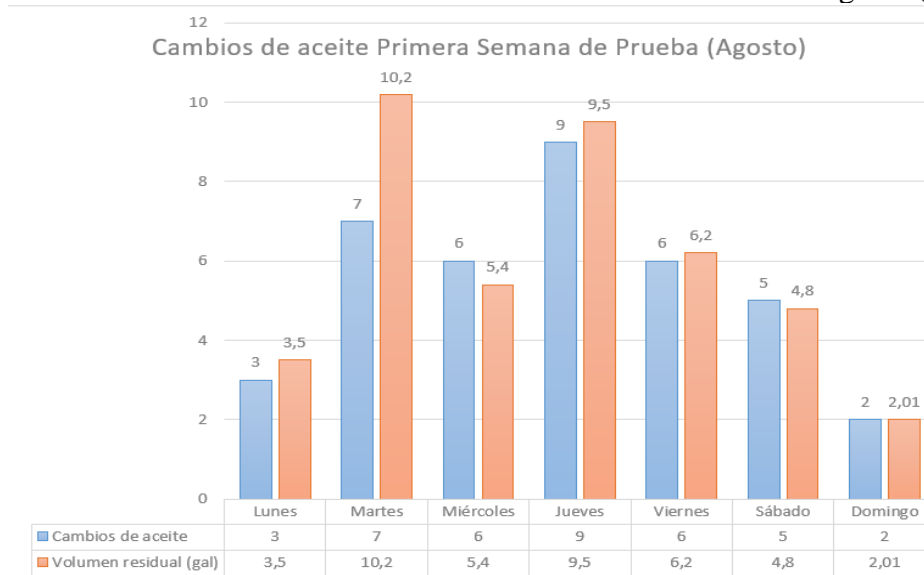
Se tomaron las mediciones durante una semana de la cantidad de aceites usados en el mes de agosto (Ver Tabla II). Esta se toma como punto de referencia como uno de los meses que menos cambio de aceites se efectuaron en el 2020:

Referencia de tabulación 3.78 lt equivalen a 1 galón de aceite residual por consiguiente 42 galones de aceite siendo este la cantidad que almacena un tambor de residuos en la empresa donde se realiza los estudios y evidenciando la problemática a continuación se realiza una tabla usando como referencia unos de los meses de anterior año.

Tabla III. Primera semana de estudio agosto de 2020 (Elaboración Propia)

Día	Cantidad de cambios de aceites de los vehículos	Aceite residual usado (gal)
Lunes	3	3.5
Martes	7	10.2
Miércoles	6	5.4
Jueves	9	9.5
Viernes	6	6.2
Sábado	5	4.8
Domingo	2	2.01
Total		41,61

Gráfico 1. Cambios de aceite Serviteca Tecnillanta Lorica mes agosto (Elaboración Propia)



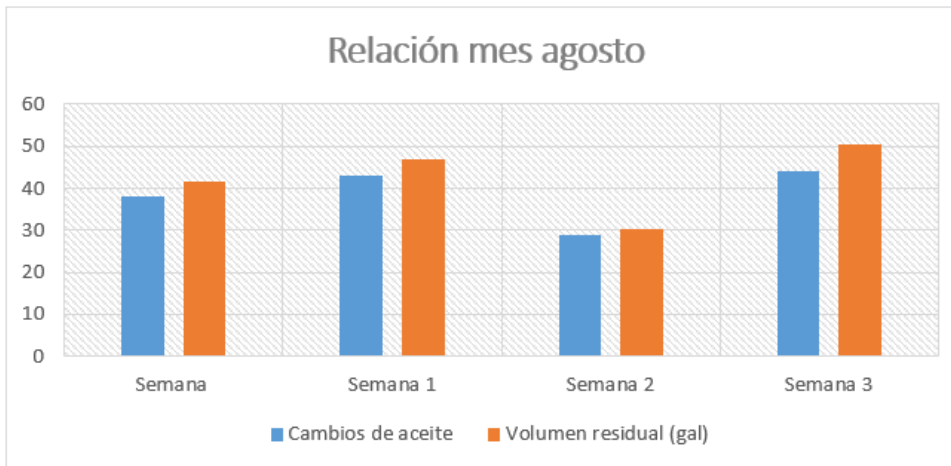
se ve representado Como en la anterior gráfica la cantidad de residuo que queda al efectuar el proceso de aceite de los vehículos en la empresa genera un incremento del volumen que no solo es el aceite que se quema por acción de lubricar el motor si no que vienen con componentes ajenos a su fabricación, en muchos casos puede ser porque son vehículos antiguos o que su propietarios no realizaban el correcto mantenimiento de estos, de modo que, en determinados casos pueden llegar a causar daños en la culata o los cilindros de los pistones provocando fisurara por las altas temperaturas que se presenten y dando lugar a filtraciones en la cámara de aceite.

En cuanto a, los datos obtenidos en la empresa arrojaron que mensualmente se genera una cantidad de 3 a 4 tambores de aceite lubricante usado (ver tabla III y gráfica 2), la alternativa para la destinación final de estos residuos evidencia que a largo plazo puede conllevar a un impacto ambiental. Como resultado de la información obtenida y el sondeo efectuado en la empresa arrojaron que mensualmente genera aproximadamente 635.4 lt de aceite usado que no cuenta con un manejo de destinación final.

Tabla IV. Relación mensual aceite residual Serviteca Tecnillanta Lorica (Elaboración Propia)

Semana	Cambios de aceite	Volumen residual (gal)
Semana 1	38	41,61
Semana 2	43	46,8
Semana 3	29	30,2
Semana 4	44	50,3
Tambores por mes		4

Gráfico 2. Contraste entre cambio de aceite y volumen residual mes de agosto (Elaboración Propia)



La anterior información se usa como precedente, dado que, en el mes que se implementó el censo la situación del país no se encontraba en su mejor momento económico, se realizó un nuevo censo a la empresa en los meses de noviembre y diciembre constatando que en esos dos meses el movimiento vehicular aumentó considerablemente, produciéndose un incremento de los cambios de aceites en la serviteca y por esa razón se vio el aumento del residuo que este proceso generó.

Consiguientemente, se actualizó la información de esos meses para establecer datos más exactos de la cantidad de aceite usados y pronosticar por medio de un modelo matemático a través de la herramienta de Excel usando la forma de regresión lineal (Ver gráfica 3), para

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

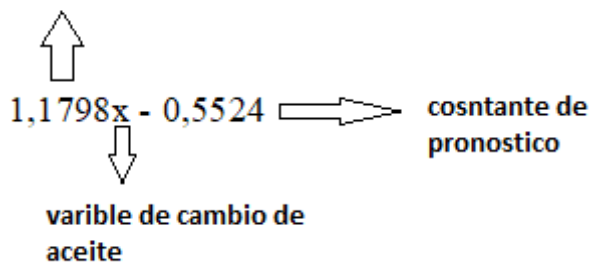
establecer parámetros mediante una ecuación matemática que pueda estimar cuanto es la cantidad de galones de aceites usados, ingresando el número de cambios de aceites que realizan en la empresa, reflejando un valor estimado del residuo que queda por semana (Ver Tabla V).

Tabla VI. Cantidad de galones de aceites usados mes de noviembre y diciembre (Elaboración Propia)

Mes	Semana	Cambio de aceite	Volumen residual (gal)	Pronóstico de galones	Número de tambores
Noviembre	semana 1	50	58,5	58,4376	5,9
	semana 2	54	63,2	63,1568	
	semana 3	48	56	56,078	
	semana 4	60	70,2	70,2356	
Diciembre	semana 1	44		51,3588	5,3
	semana 2	69		80,8538	
	semana 3	55		64,3366	
	semana 4	22		25,4032	

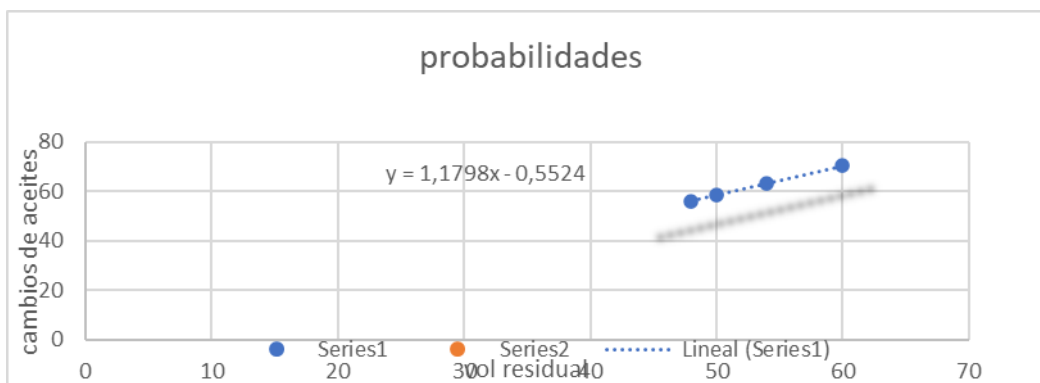
Fórmula matemática: $y = 1,1798x - 0,5524$

interseccion lienal



Pronóstico de galones: $1,1798*(CA) - 0,5524$

Gráfico 3. Probabilidades residuales (Elaboración Propia)



Por medio de la regresión lineal usada como herramienta matemática se logró pronosticar la cantidad de residuo que se puede generar solo introduciendo la cantidad de cambios de aceites, no habiendo necesidad de realizar mediciones o recopilar información en el extractor de aceite. Además, se hizo una comparación de los datos reales con los datos de pronóstico llegando a la conclusión de que la empresa puede saber con un 90% de probabilidades la cantidad de residuo generados por semillas. El Análisis de pronóstico arroja que el comportamiento del cambio de aceites en la empresa.

4.2. Plan para el correcto almacenamiento y destinación final de los aceites usados

En esta segunda etapa se establecen los parámetros que se deben seguir para la correcta disposición final de los aceites usados de acuerdo con la RESOLUCIÓN 1188 DE 2003 (MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE ACEITES), ya que el hecho de implementar un plan que siga las disposiciones legales no solo conllevaría a que la empresa esté cumpliendo con la normatividad nacional vigente, sino que traería otras ventajas como la minimización de impactos ambientales, ingresos económicos y apertura comercial (Ver Tabla VII).

Gráfico 4. Ventajas del Plan de Recolección y Destinación Final Aceites Usados (Elaboración Propia)



En la sección de cambio de aceite se tiene en cuenta demarcar e identificar los aceites, a la hora de cambiar el aceite se debe realizar en una superficie recubierta de material impermeable para evitar que alguna fuga llegue al suelo, también que los canales de alcantarillado no se encuentren cerca de donde se hace el respectivo procedimiento de cambio.

Elementos de protección personal: los operarios deben tener equipo para su seguridad para protegerse de no estar en contacto con el aceite usado, este debe de constar por lo menos de botas antideslizantes, guantes resistentes a los contaminantes, gafas de seguridad, tapa bocas y ropa adecuada.

Tambor o bidón de almacenamiento: para estos es necesario que sea de un material adecuado que pueda resistir los contaminantes, a su vez, que los tambores cuenten con un sistema de filtros preferiblemente herméticos para que en este no se introduzcan partículas. Así mismo, que cuente con su respectiva señalización o marcación para reconocer que se trata de un aceite usado, de mismo modo, el lugar donde se almacenan los aceites usados debe tener su respectiva señalización para evitar incineración de estos.

PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL TRABAJOS DE GRADO

Se debe contar con extintores en caso de incendio: que su capacidad sea de 30lb, realizar sus recargas de acuerdo con el manual de fábrica, estos deben de estar alejados a una longitud de 10 metros al lugar donde se encuentran los de los desechos que quedan del cambio de aceite

Manejo para la adecuado manejo de los aceites usados en la serviteca: la empresa debe contar con todos los recursos, herramientas y elementos para hacer los cambios de aceite, en el caso de la extracción contar con un extractor de aceite para su correcta deposición, con el fin de evitar vertimiento o derrames, luego de esto, depositarlos en el área asignada, y en los tambores correspondientes para el líquido, y por último ser entregado a un transportador de aceites usados.

La empresa Serviteca Tecnillantas de Lorica se convierte en un generador de aceite usado, según la resolución 1188 del 2003 (DAMA) la empresa se considerará como acopiador primario lo mostrado en la tabla XX.

Tabla VIII. Descripción Elementos Acopiador primario (Elaboración Propia)

Materiales	Marcas	Cantidad	Precios (\$)
Sika	Sikafill power 10 kg	1	\$ 126.475
Botas de seguridad	Steel Series	2	\$ 340.000
Guantes	Multiflex Poliéster Látex	10	\$ 56.450
Gafas de seguridad		4	\$ 36.000
Overol		2	\$ 60.000
Tambor o bidón	Hobbypark	6	\$ 504.000
Extintor ABC 20 lb		2	\$ 74.000
Extractor de aceite	XtremepowerUS 20 Gallon	2	\$ 2.679.800
Estopa	Simoniz	10	\$ 84.450
		Total	\$ 3.961.175
		Inversión	

Siguiendo como referencia los datos hallados en el censo que se realizó en la empresa en el mes de noviembre y diciembre, se dio a conocer que tomar como línea de ingresos adicionales la disposición final de los aceites usados generarían ganancias provechosas, por tal motivo, se recomendó a la empresa hacer una inversión considerable para adecuar sus instalaciones y así tener un buen manejo y una disposición final de estos residuos derivados de sus procesos.

Para iniciar la correcta disposición en los vehículos de transporte se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

- Señalización para cerrar el área para no circulen peatones para disminuir accidentes.
- Hacer inspección para determinar que no haya catalizadores que puedan ocasionar un incendio.
- Implementación seguridad secundarias como elementos de contenciones.
- Depositar los tambores en una forma organizada teniendo presente el aforo de vehículos que va a realizar el transporte.
- Realizar inspección en el área de almacenamiento para presenciar si hay fugas o derramas.

Plan de seguridad:

- Actividades necesarias en caso de que se presente un derrame o fuga
- Tener a la mano materiales de absorbente.
- Recolectar los residuos sólidos de formas individuales para su correcta disposición final.
- Entregar envases, estopa, filtros o cualquier que estuvo expuesto a aceites usados a personal capacitado.

En caso de vertimiento

- Inspeccionar la fuente de la fuga y evitar que este se propague.
- Alertar de la fuga al personal capacitado para atender la emergencia.
- Delimitar el área afecta y aislar la zona para evitar posibles incendios.

- Si la fuga de aceite es muy grande utilizar materiales absorbentes para evitar que se propague a otros sectores de la empresa.

Acciones en caso de que se presente un incendio

- Establecer un sistema de alarma para los casos en los que presente este accidente y evacuar el área afectada.
- El fuego debe ser controlado por el personal capacitado.
- Las instalaciones se deben suspender el flujo eléctrico y emplear extintores para atacar el fuego.

Parámetros para la entrega de los aceites usados a los transportadores o carros cisterna

- El acopiador secundario debe radicar el formato de registro ambiental a las autoridades competente para la movilización de aceites usados que se encuentra establecido en la resolución 1188 del 2003
- El transportador debe estar perfectamente identificado con el nombre de la empresa.
- El acopiador secundario debe tener la correcta señalización que su función es solo almacenar aceites usados y que sea visible en los lugares los lugares posibles del vehículo para el ciudadano esta norma fue establecida por el ministerio de transporte del decreto 1609 de 2002.

4.3. Demostración de la venta o comercialización de aceites usados como una alternativa admisible y lucrosa para las servitecas.

Como se presenta en la tabla anterior la inversión que la empresa debería hacer para el buen manejo y comercialización sería alrededor de \$3.961.175 y dicho valor sería recuperado en un periodo aproximado de un año o menos el valor para realizar de esta inversión proviene del hecho que actualmente la empresa recolecta de 4 a 5 tambores mensuales dato obtenido en el censo que se le realizo a la empresa el valor comercial que implica esta cantidad aceite mensual si cada tambor en el mercado está a \$85.000 pesos colombiana la empresa con esta

nueva línea de servicio estaría generando ingresos mensuales \$425.000 que al año serían \$5100.000

Beneficio que se obtendría de crear sociedades como empresa ASCRUDOS S.A el valor depende de la situación de país, en una forma objetiva se puede inferir que esta inversión además de generar recursos económicos, también, marcaría una pauta para que la destinación final de los aceites usados sean entregados a empresas especializadas que le pueden dar un buen uso y no a terceros que puedan incrementar el impacto ambiental que estos generan por su mal implementación.

En vista que la empresa puede recuperar la inversión en un periodo de un año y dado que el aumento de aceites residual aumentó no solo en la serviteca que se realizó el estudio sino a otras empresas del municipio, generando una nueva línea de servicio donde la empresa además de ser un acopiar primario también podría convertirse en un acopiador secundario, creando un espacio para recolección de los aceites residuales de las demás empresas que no cuenta con ningún plan para manejar estos productos.

Al crear esta nueva línea de servicio los ingresos a la empresa por el área de reciclaje aumentarían en un 90% dado que actualmente solo se vende a tercero por montos no mayores a \$ 20.000 mil pesos colombianos y por consiguiente abrir una nuevas línea comerciales para crear sociedades con empresas pequeñas y medianas que utilicen el aceite como catalizador en hornos de fundiciones dependiendo de la demanda de dichas empresas.

Es provechoso que se busque implementar esta línea comercial por que los beneficios son sustanciales, asimismo, generaría una abstención de su venta a terceros y generando cultura ciudadana para que estos residuos no caigan al medio ambiente; creando una cultura verde.

En la tabla Tabla IX. Se ejemplifica la opción de venta, se trata de una inversión que consiste en la recolección de los tambores de diferentes empresas de Lorica que no cuentan con adecuado manejo de destinación final.

Tabla X. Inversión de venta de aceites residuales (Elaboración Propia)

Nueva Línea de Servicio				
Fechas	Recolección y ventas	Ingresos	Egresos	Inversión
Semana 1	inversión inicial			\$ 1.000.000
Semana 1	2 tambores de aceites		\$ 100.000	\$ 900.000
Semana 2	3 tambores de aceites		\$ 150.000	\$ 750.000
Semana 3	venta de 5 tambores	\$ 425.000		\$ 1.175.000
Semana 3	2 tambores de aceites		\$ 100.000	\$ 1.075.000
Semana 3	tanqueo del camión		\$ 70.000	\$ 1.005.000
Semana 3	3 tambores de aceites		\$ 150.000	\$ 855.000
Semana 4	2 tambores de aceites		\$ 100.000	\$ 755.000
Semana 4	venta de 7 tambores	\$ 595.000		\$ 1.350.000
Semana 4	pago a conductor		\$ 100.000	\$ 1.250.000

Como se ve reflejado la empresa puede generar ingresos y aumentar su línea de servicio, de este modo, contribuye a que otras empresas no tengan que vender los residuos a terceros, y limitando el impacto que estos generan al ambiente.

5. Conclusiones y recomendaciones

El conocimiento humano es basto y recursivo a la hora de lograr soluciones y como su única finalidad es de su mejoramiento personal y del ambiente que lo rodea, la desarrollar una filosofía que pueda generar conciencia para otros como una herramienta para generar ingresos y mitigar el daño de este residuo que por el irresponsable manejo que realizamos estamos afectando los ecosistemas. En la medida de los descubrimiento detectados en la serviteca y el deterior que el mal manejo de estos aceites genera se investigó, dando lugar a unas estrategias que facilitarían la gran problemática que ocasionan estos productos siendo objetivos e implementando actividades como son las asociaciones con empresas especializadas con la finalidad de que estos residuos tengan una destinación final más adecuada y en su proceso evitando que estos lleguen afectar el ambiente.

En base a lo realizado se evidencia que la empresa actualmente está generando de 4 a 5 tambores mensuales por tal motivo se afirma que es necesario la creación de una nueva línea de servicio como se estableció y buscar minimizar el impacto ecológico se puede llegar comercial estos subproductos generando dividendo. Específicamente la empresa tecnillantas representa el 20% de toda la producción de aceite residual de Santa Cruz de Lorica, esta conclusión se saca al saber que hay solo 4 centros iguales en la ciudad, representando el 90% total, el resto está dado en lugares no autorizados o con menor tamaño. Solo son datos estimativos, pero señalan una gran veracidad de lo ocurrido en la ciudad. Como segunda parte, se crearía de otra línea de servicio optando por la recolección de los tambores de las otras empresas pagando un valor menor y vendiendo al valor comercial del mercado el cual está en un valor de \$ 85.000 por tambor, llevando así a la empresa a unas ganancias de \$ 1.138.825 en un periodo de un año a pesar de que se debe realizar una inversión de \$ 3.961.175 pesos colombianos

Finalmente, se concluye que es importante y relevante para las empresas incluir planea de o líneas de proceso para la destinación final de los aceites residuales, ya que, aparte de representar una alternativa mucho más amigable con el medio ambiente, transforma un

desecho contaminante en una alternativa de ingreso para el centro de servicio especializado (serviteca) y crea una nueva fuente de empleo en el área de transporte del desecho.

6. Bibliografía

Cortes. A. Nielsen. M. Aprovechamiento de aceite lubricante automotriz usado, como nueva línea de negocio en la empresa EMIR S.A E.S.P. Universidad El Bosque. Bogotá, 16 de octubre de 2019

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Manual técnico para el manejo de aceites lubricantes usados de origen automotor e industrial. 2da. Ed. Bogotá, D.C. 2014

Alcaldía de Lórica. Informe de rendición de cuentas. Lórica, Córdoba. 2018.

Autocosmos. Significado de las letras API y W en los aceites para auto. 12 de agosto, 2020. Obtenido de <https://especiales.autocosmos.com.mx/tipsyconsejos/noticias/2011/02/14/que-significan-las-letras-sae-api-y-w-en-los-aceites-para-auto>.

Ambiente Bogotá. Resolución 318 de 2000, Manejo de aceites usados. 18 de agosto, 2020. Obtenido de <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3901371/Resolucion+318+de+2000.+Manejo+de+aceites+usados.pdf>

Reciclados Deter-oil. Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL). Posibilidades de reciclaje y aprovechamiento de los aceites usados. Barcelona, 2019.

Correa, F. J. (2013). Propuesta para el manejo del aceite usado de vehículos automotores en el cantón sígsig. Cuenca Ecuador: obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5174/1/UPS-CT002737.pdf>.

ECO TRANSA SAS. Ecología en transporte y tratamiento de aceites. 10 de setiembre, 2020 Obtenido de: <https://www.ecotransa.com.co/index.php/corporativo/mision-vision>

Sanguido. J. Formulación de un plan de manejo de residuos de aceites. Repositorio universidad francisco de paula Santander Pailitas César. 2012.

Laguna, C. Diplomado de salud pública. 22 de agosto, 2020. Obtenido de <http://www.ics-aragon.com/cursos/salud-publica/2014/pdf/M2T04.pdf>

Minambiente. Asuntos ambientales y sectoriales y urbanos. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/manual_aceites_usados.pdf

Minambiente. Reglamento disposición de aceites de cocina usados en el país. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3673-ministerio-de-ambiente-reglamenta-disposicion-de-aceites-de-cocina-usados-en-el-pais>.

Nuestracordoba.org.11 de Septiembre de 2020. Obtenido de <https://www.nuestracordoba.org.ar/sites/default/files/Parque-automotor-Cordoba.pdf>

Pinzon, J. Interpolación y extrapolación. (11 de Noviembre. 2020) Obtenido de <https://julianapinzon.wordpress.com/interpolacion-y-extrapolacion/>.

Plazas. L. R. Lineamientos para el manejo y disposición final de aceites. Bogotá: Repositorio Universidad Javeriana. 2011.

<https://www.revistaautocrash.com/buenas-practicas-la-disposicion-aceites-usados/>

Rodrigo, J. A. Correlación y regresión lineal. Obtenido de https://www.cienciadatos.net/documentos/24_correlacion_y_regresion_lineal.

SIGAUS. Sistema de gestión de aceites industriales usados en España. (10 de Septiembre de 2020). Obtenido de https://www.sigaus.es/buenas-practicas?gclid=CjwKCAjwnef6BRAGeIwAgv8mQVIzpBeKCpNE_fcf3DQovS_vCdcKtf6X7nHR0m2l7dVBJKLC3O9iQhoCNGsQAvD_BwE

UNIPALMA SAS. Procedimiento almacenamiento y disposición aceites, filtros usados y residuos contaminados con grasas y aceites. Cundinamarca: Repositorio Universidad Industrial. 2014.

Silva, E. Caracterización físico-química de aceites usados de motores para su. Prospect volumen 15 N° 2, 135 - 144.

Ecomaine. Líder de Maine en gestión sostenible de residuos. 64 Blueberry Road, Portland Maine 04102. 2021 obtenido de www.ecomaine.org

<https://www.sigaus.es/-que-se-hace-con-el-aceite-usado->

<https://acp.com.co/web2017/es/informes-estadistico-de-taladros/manuales/276-manual-tecnico-para-el-manejo-de-aceites-usados/file>

https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrban a/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/manual_aceites_usados.pdf

https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1998/ley_0430_1998.pdf

[https://www.lexbase.co/lexdocs/indice/1996/10253de1996#:~:text=%22%20Ley%20253%20de%201996%20\(enero,el%20Decreto%201443%20de%202004.](https://www.lexbase.co/lexdocs/indice/1996/10253de1996#:~:text=%22%20Ley%20253%20de%201996%20(enero,el%20Decreto%201443%20de%202004.)

<https://www.mincit.gov.co/ministerio/normograma-sig/procesos-de-apoyo/gestion-de-recursos-fisicos/resoluciones/resolucion-1188-de-2003.aspx>

<https://www.car.gov.co/vercontenido/2222>

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4962/496254902015/index.html>