

ESTUDIO DE LA VIABILIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE UN BIO LUBRICANTE
GENERADO A PARTIR DE ACEITES VEGETALES USADOS DE LOCALES
COMERCIALES DE LA COMUNA OCHO DE VILLAVICENCIO



GYERALD TATIANA GARCÍA HERRÁN
ANGIE STRID RODRÍGUEZ TOBACIA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2021

ESTUDIO DE LA VIABILIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE UN BIO LUBRICANTE
GENERADO A PARTIR DE ACEITES VEGETALES USADOS DE LOCALES
COMERCIALES DE LA COMUNA OCHO DE VILLAVICENCIO

GYERALD TATIANA GARCÍA HERRÁN
ANGIE STRID RODRÍGUEZ TOBACIA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Directora

LEYDI JOHANA ARIZA MARÍN

Economista. MSc. Gestión Ambiental Sostenible. PhD(C) en Geografía

Codirector

DIEGO ANDREY CORTÉS NARANJO

Ingeniero Ambiental. MSc. Gestión Sostenible y Tecnologías del Agua

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2021

Autoridades académicas

P. José Gabriel MESA ANGULO, O.P.

Rector General

P. Eduardo GONZÁLEZ GIL, O.P.

Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA, O.P.

Rector Sede Villavicencio

P. Rodrigo GARCÍA JARA, O.P.

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

Mg. JULIETH ANDREA SIERRA TABÓN

Secretaria de División Sede Villavicencio

Mg. WILLIAM PEÑARANDA ZARATE

Decano Facultad de Ingeniería Ambiental

Tabla de contenido

Resumen.....	10
Abstract	11
Introducción	12
1. Descripción del problema.....	13
1.1. Formulación en torno al problema	14
2. Objetivos.....	15
2.1. Objetivo General	15
2.2. Objetivos específicos.....	15
3. Justificación	16
4. Antecedentes.....	17
5. Alcance	19
6. Marco Referencial	20
6.1. Marco conceptual	20
6.1.1. Proceso de transesterificación.....	20
6.1.2. Matriz de perfil competitivo (MPC)	20
6.2. Marco teórico	21
6.2.1. Potencial uso de los aceites vegetales usados	21
6.2.2. Obtención de bio lubricantes	22
6.2.3. Oportunidades de mercado	24
7. Metodología.....	25
7.1. Información primaria y secundaria	25
7.2. Preparación de materia prima.....	25
7.3. Obtención del bio lubricante	26
7.3.1. Producción de biodiesel por transesterificación	26
7.3.2. Proceso de síntesis de bio lubricante por doble transesterificación.....	28
7.3.3. Caracterización del bio lubricante obtenido	30
7.4. Viabilidad financiera	31
7.4.1. Estudio de mercado.....	31
8. Resultados y análisis de resultados.....	32

8.1.	Obtención y Recolección de la información	32
8.2.	Muestra.....	32
8.2.1.	Tamaño de la muestra de proveedores de aceite vegetal usado.....	33
8.2.2.	Tamaño de la muestra de empresas comercializadoras de lubricantes	33
8.2.3.	Tamaño de la muestra clientes potenciales	34
8.3.	Análisis de los datos obtenidos en la aplicación de la encuesta.....	34
8.3.1.	Análisis comerciantes (proveedores) de aceite vegetal usado	34
8.3.2.	Análisis de empresas comercializadoras de lubricantes	37
8.3.3.	Análisis de Consumidores de Aceites Lubricantes	41
8.4.	Caracterización del bio lubricante.....	48
8.5.	Descripción del producto	50
8.5.1.	Ficha técnica del producto Bio lubricante	50
8.6.	Estudio de mercado	51
8.6.1.	Población objeto de estudio	51
8.7.	Investigación de mercados	52
8.7.1.	Estimación de la oferta.....	52
8.7.2.	Estimación de la Demanda.....	56
8.7.3.	Mezcla de Mercadotecnia	57
8.7.4.	Producto Bio lubricante Natural Golden.....	57
8.7.5.	Precio	59
8.7.6.	Plaza.....	59
8.7.7.	Promoción	60
8.7.8.	Proyecciones de ventas	60
9.	Impacto social y humanístico	62
	Conclusiones	63
	Recomendaciones	64
	Referencias.....	65
	Anexos	68

Lista de figuras

Figura 1. Área de estudio - Comuna Ocho, Villavicencio, Meta.....	19
Figura 2. Reacción de Transesterificación.....	20
Figura 3. Ejemplo de Matriz de Perfil Competitivo (MPC).	21
Figura 4. Rutas de modificación química de aceite vegetal usado.	22
Figura 5. Proceso experimental y reacción química de síntesis de bio lubricantes.	23
Figura 6. Recipientes de recolección de muestras.	26
Figura 7. Proceso de filtración mediante bomba de vacío.	26
Figura 8. Diagrama de flujo del procedimiento experimental para la producción de biodiesel. ..	27
Figura 9. Evidencia fotográfica del proceso de obtención de biodiesel.	28
Figura 10. Biodiesel generado.	28
Figura 11. Diagrama de flujo del procedimiento experimental para la producción de bio lubricante.....	29
Figura 12. Evidencia fotográfica del proceso de obtención de bio lubricante.....	30
Figura 13. Bio lubricante generado.....	30
Figura 14. Uso y recolección de aceite vegetal en el establecimiento.....	35
Figura 15. Medio de disposición y cantidad de aceite vegetal generado.....	36
Figura 16. Percepción del impacto ecológico.	36
Figura 17. Interés en el aprovechamiento de aceite usado.....	37
Figura 18. Percepción de venta de lubricantes de motor convencionales.....	38
Figura 19. Preferencia de compra de lubricante de motor convencional.....	39
Figura 20. Interés de venta de bio lubricantes.	40
Figura 21. Relevancia de la incorporación de bio lubricantes de motor al mercado.	40
Figura 22. Rango de edad y nivel de ingresos.	41
Figura 23. Tipo de automotor.	42
Figura 24. Frecuencia de consumo y tipo de lubricante convencional.	43
Figura 25. Precio de adquisición e impacto del lubricante de motor convencional.	44
Figura 26. Características y sitio de compra del lubricante de motor.....	45
Figura 27. Preferencia de lubricante convencional y conocimiento de lubricante biodegradable para motor	46

Figura 28. Disposición de uso de un lubricante biodegradable	46
Figura 29. Disposición a pagar y expectativas del producto	47
Figura 30. Evidencia fotográfica del proceso de caracterización del bio lubricante.	50
Figura 31. Prototipo del Producto.....	58
Figura 32. Proyección de Ventas en Cantidades anuales del producto.....	61

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Caracterización del bio lubricante.</i>	48
Tabla 2. <i>Valores de viscosidad a diferentes temperaturas.</i>	49
Tabla 3. <i>Ficha Técnica Producto Bio lubricante Natural Golden</i>	50
Tabla 4. <i>Competidores nacionales e internacionales que operan en Villavicencio.</i>	52
Tabla 5. <i>Herramienta Matriz del Perfil Competitivo (MPC) del producto</i>	53

Lista de anexos

Anexo 1. Encuesta (Dirigida a Locales Comerciales de Comidas de la Comuna ocho de Villavicencio).....	68
Anexo 2. Encuesta (Dirigida a Empresas Comercializadoras de Aceites Lubricantes)	69
Anexo 3. Encuesta (Dirigida a Consumidores de Aceites Lubricantes).....	70

Resumen

Este proyecto realizó el estudio de la viabilidad ambiental y económica de un bio lubricante generado a partir de aceite vegetal usado procedente del comercio de comidas rápidas de la comuna ocho de ciudad de Villavicencio; a través de encuestas, se obtuvo que, más del 50% del comercio está contribuyendo a la reincorporación de estos aceites, esto facilita la obtención de la materia prima para la generación del bio lubricante. Con el uso de este aceite y por medio del proceso de síntesis por doble transesterificación con etilenglicol, usando como catalizadores Hidróxido de Potasio (KOH) y Oxido de Calcio (CaO) se produce ésteres metílicos de ácidos grasos, siendo esta la base del lubricante biodegradable obtenido, posterior a esto se caracterizó, teniendo en cuenta los procesos fisicoquímicos, como pH, densidad, viscosidad, corrosión, humedad y volatilidad, resaltando el índice de viscosidad que se obtuvo a una temperatura de 40°C y 100°C, considerando que esta característica es relevante para determinar su potencial en la aplicación para la industria automotriz como un posible sustituto a lubricantes derivados de hidrocarburos.

Al bio lubricante obtenido se le realizó un estudio de mercado cuantitativo, en el que se identificó las características del mercado aplicando encuestas estratégicamente en el área de influencia del modelo de negocio, determinando que el 87% de la población encuestada estaría dispuesta a comprar bio lubricante, una vez recopilada la información se tuvo en cuenta la matriz de perfil competitivo donde se identifican e investigan las características del mercado teniendo instrumentos claves a fuentes primarias y secundarias de información, utilizando la recolección y análisis de los datos obtenidos del mercado objetivo: proveedores, comercializadoras y clientes potenciales, proyectando el producto bio lubricante natural Golden a tener una demanda de 423.782 de unidades anuales. A su vez, se identificaron los factores estratégicos, analizando el potencial de los lubricantes minerales y sintéticos con una puntuación superior de 3.01 de fuerza en el mercado y los lubricantes biodegradables con una fuerza de 2.85, esto se debe a las características fuertes en el mercado y precios que estos brindan en el mercado.

Palabras clave: Biodiesel, Economía circular, Lubricante, Transesterificación.

Abstract

This environmental and economic viability study of a bio-lubricant generated from used vegetable oil from the fast-food industry in commune eight of the Villavicencio city was obtained by means of surveys; more than 50% of the industry is contributing to the reincorporation of these oils, which facilitates the obtaining of raw material for the generation of the bio-lubricant. With the use of this oil and by means of the synthesis process by double transesterification reaction with ethylene glycol, using potassium hydroxide (KOH) and calcium oxide (CaO) as catalysts, fatty acid methyl esters are produced, being this the basis of the biodegradable lubricant obtained, after which it was characterized, taking into account the physicochemical processes, The viscosity index was obtained at a temperature of 40°C and 100°C, considering that this characteristic is relevant to determine its potential in the application for the automotive industry as a possible substitute for lubricants derived from hydrocarbons.

A quantitative market study was conducted on the bio lubricant obtained, in which the characteristics of the market were identified by applying surveys strategically in the area of influence of the business model, determining that 87% of the surveyed population would be willing to buy bio lubricant, once the information was compiled, the competitive profile matrix was taken into account where the characteristics of the market are identified and investigated using key instruments to primary and secondary sources of information, using the collection and analysis of the data obtained from the target market: suppliers, marketers and potential customers, projecting the natural bio lubricant product Golden to have a demand of 423. 782 units per year. At the same time, strategic factors were identified, analyzing the potential of mineral and synthetic lubricants with a superior market strength of 3.01 and biodegradable lubricants with a strength of 2.85, this is due to the strong market characteristics and prices they offer in the market

Keywords: Biodiesel, Circular economy, Lubricant, Transesterification.

Introducción

En los últimos años se ha presentado un interés en la reincorporación de residuos generados por distintos productos en otros procesos que permiten la generación de nuevos subproductos, este enfoque actual ha generado un concepto económico y de producción sostenible denominado *Economía circular* (DANE, 2016).

Bajo el anterior criterio, se han considerado la disminución en la extracción y consumo de hidrocarburos y derivados del petróleo, los cuales, han sido mencionados por varios autores “*son un emisor contaminante importante en las zonas de extracción de este recurso*”, además de sus implicaciones sociales en la cultura y economía de los países que desarrollan este proceso; Colombia, es un significativo productor de hidrocarburos, sin embargo, no se puede considerar como un país petrolero, a pesar de ser uno de los productos de exportación del país, el aporte del sector hidrocarburo al PIB del país es alrededor del 5%, de los cuales los departamentos de Meta, Casanare y Santander presentan un aporte estimado del 3,7% para el año 2015, según estimaciones del DANE (DANE, 2016), no obstante, la economía colombiana depende en cierta medida de este sector.

Al disminuir la bonanza petrolera y considerando las fluctuaciones en el precio del barril de petróleo, Colombia se ha enfocado en un plan energético para 2050, el cual considera la integración de energías renovables no convencionales y recursos energéticos, los cuales han aumentado su producción en gran medida en el país, con la finalidad de buscar oportunidades de estudio para la integración de biocombustibles al mercado nacional, se ha presentado un auge en la investigación relacionada a la producción y aplicabilidad de estos, tal es el caso de aceites de motor y Biodiesel, este último, tiene una variada base científica para su producción a partir de diferentes fuentes y su respectivo aprovechamiento, por ende, ya cuenta con una base normativa vigente que ha permitido su integración gradual al mercado nacional (Cadena, 2015).

De igual manera, la reincorporación de los aceites vegetales usados a un nuevo ciclo productivo, permite disminuir su impacto ambiental y la creación de un nuevo enfoque productivo para este residuo.

Por lo anterior, este documento presenta la viabilidad ambiental y económica del uso de aceites vegetales de cocina usados obtenidos de establecimientos comerciales de la comuna ocho de la ciudad de Villavicencio, como recurso potencial para la elaboración de un bio lubricante para automotores, simulado mediante pruebas fisicoquímicas del producto resultante y su posibilidad de inclusión al mercado.

1. Descripción del problema

El alto consumo de alimentos fritos genera un volumen importante de aceite vegetal usado, cuya disposición final debería ser controlada, en los sitios de producción en gran volumen como restaurantes y hoteles, ya que, al desechar este residuo de forma incorrecta al sistema de alcantarillado, genera un impacto ambiental negativo en el recurso hídrico, puesto que tan solo un litro del aceite usado, puede llegar a contaminar un millón de litros de agua; asimismo, la filtración de estos aceites en el suelo, causa, a largo plazo, erosión y pérdida en la fertilidad de este recurso. Esto, conlleva una afectación económica a la población cercana al sitio de disposición, que cuentan con estos recursos para la manufactura y comercialización de sus productos agrícolas (Ilija Gawrilow, 2005).

Entre los años 2007 y 2014, Colombia, tuvo un consumo aproximado de 513 mil toneladas anuales de aceites vegetales refinados, de las cuales una tercera parte es desechada sin un adecuado tratamiento, lo que ocasiona impactos ambientales al recurso hídrico, suelo y afecta también, a las comunidades aledañas a las zonas de vertimiento, como lo son la generación de costras que pueden crear obstrucciones y pérdidas de presión en tuberías, altas concentraciones en aguas servidas que generan malos olores, atracción de vectores, disminución en la calidad del efluente, permeabilidad de lixiviados, entre otros (Ministerio de Ambiente, 2018).

La recolección adecuada de aceite vegetal puede evitar que sea arrojado al sistema de alcantarillado, debido a la falta de sistemas de trampa de grasas en los locales comerciales, lo que permitiría disminuir las consecuencias contraproducentes que este residuo ocasiona en los recurso hídrico y suelo; esto se podría implementar mediante convenios con las empresas de aseo, autoridades ambientales locales, entes gubernamentales y/o propietarios, de forma tal que estos últimos puedan prescindir de este remanente sin que las afectaciones ambientales a largo plazo sean mayores, ya que el aceite vegetal usado es uno de los principales residuos que obstruyen las tuberías a nivel mundial (Barrera & Velecela, 2015).

Esta problemática radica en la poca concientización ambiental por parte de las personas que laboran en los restaurantes, hoteles y hogares, acerca de los aceites vegetales usados, desconociendo el proceso de reutilización del mismo, además de la falta de exigencia por parte de las autoridades ambientales, para realizar el adecuado manejo de estos aceites que son generados por su actividad comercial. Sin embargo, en la última década, se ha implementado un cambio en

algunos países como España, Chile, entre otros, donde cuentan con un sistema que le permite al ciudadano reciclar el aceite en bidones para transformarlo en jabón, biodiesel o bio lubricante, así mismo para las empresas se cuenta con entidades recolectoras que realizan el cierre de ciclo de vida de los aceites vegetales usados (Luzuriaga, 2010) .

1.1. Formulación en torno al problema

¿Cuál es la viabilidad ambiental y económica de la reutilización del aceite vegetal usado derivado de las cocinas comerciales de la comuna ocho de Villavicencio para la elaboración de un bio lubricante?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad económica y ambiental del aceite vegetal de desecho utilizado en cocinas comerciales de la comuna ocho de Villavicencio para la obtención de un bio lubricante.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar los establecimientos generadores de aceite vegetal usado en la comuna ocho de Villavicencio, estableciendo las condiciones de disposición.
- Obtener el bio lubricante por medio del proceso de síntesis di éster de etilenglicol.
- Realizar un estudio de viabilidad financiera a partir de proyecciones de demanda del producto y análisis de la competencia.

3. Justificación

Colombia se enfrenta a problemas de contaminación asociados al uso de derivados del petróleo, que afectan el clima, los suelos, recurso hídrico, la salud humana y el sector económico, ya que la contaminación ambiental por la mala disposición de estos genera un coste de 35.2 billones de pesos anuales (Sanchez Martinez Ruben, 2011) . Además, se tiene presente el aumento de los precios del petróleo y las consecuencias que genera la extracción, refinación y transformación de este producto, es por ello que se hace necesario crear alternativas renovables, que permitan sustituir este componente como materia prima en diversas industrias; llegando al punto de lubricantes biodegradables a base de aceites usados de cocina surgen como una opción interesante, que puede aportar a esta sustitución de materiales (Ahmed et al., 2014).

Los aceites usados de cocina son sometidos a un proceso de síntesis donde se elimina los sedimentos para conseguir la base química estable que permita la generación de un nuevo aceite lubricante; al utilizarlos como insumos de otro producto, favorecen en la disminución de los impactos ambientales como la afectación al recurso hídrico, suelo y el agotamiento de la capa de ozono, si el aceite vegetal es usado para la quema (Nowak et al., 2019)

Este residuo puede ser utilizado para fabricar las siguientes materias primas: biodiesel, aditivos para caucho, jabón, tintas para artes gráficas, ceras, velas, resinas, entre otros. Si se evidencia que el proceso de manufactura cumple con los requisitos técnicos, de calidad y condiciones ambientales establecidos por la normatividad vigente (Garcés et al., 2011) .

Por tal razón, se realizó una evaluación del uso de aceite vegetal de cocina en la comuna ocho de la ciudad de Villavicencio, para evaluar su potencial como materia prima para la elaboración de un bio lubricante, al cual, es posible determinar su viabilidad económica para su incorporación en el mercado de lubricantes para automotores, con el propósito de demostrar su utilidad en aspectos medioambientales y socioeconómicos en la región.

4. Antecedentes

El estudio de bio lubricantes se generó a partir de finales de la década de 1980, principalmente por investigaciones médicas para la aplicación de estos como parte del desarrollo biomédico, mediante la publicación del artículo *Advanced Biomaterials Development from “Natural Products”*, (Baier, 1987), se refieren a los lubricantes biodegradables como una alternativa para procesos de cicatrización mediante el desarrollo de productos con mayor biocompatibilidad y conservación a partir de materiales naturales (Baier, 1987); posteriormente, se desarrollaron indagaciones no solo médicas, sino también hidráulicas para los avances en las investigaciones de materiales amigables con el medio ambiente en relación a temas de biodegradabilidad alta y disminución de la toxicidad y contaminación en aire, suelo y agua.

En cuanto a estos campos de aplicación, uno de los primeros documentos de introducción a los lubricantes de bajo impacto ambiental fue publicado en 1991, a través del artículo *Biodegradable hydraulic lubricant an overview of current developments in Central Europe*, Eichenberger, HF, en el cual se presenta de forma general varios aspectos de los lubricantes hidráulicos biodegradables, una clasificación general de los tipos disponibles, métodos de prueba aprobados, usos y aplicaciones e impactos económicos (Eichenberger, 2013).

Asimismo, los aceites y lubricantes amigables con el ambiente han presentado un desarrollo en los procesos de elaboración y valoración a lo largo de los años, no obstante, es hasta el año 2015, en el cual se presentó un aumento de avances en su investigación y producción en relación a ciencias de materiales y aplicaciones, que a su vez respondieran a los objetivos energéticos y de sostenibilidad en relación a la disminución de las huellas de impacto ambiental tales como huella de carbono y huella hídrica, principalmente debido al impacto que ocasionan aquellos lubricantes derivados de hidrocarburos; la investigación relacionada al desarrollo de técnicas y materias prima para la obtención de bio lubricantes ha presentado un crecimiento constante para actuar como sustituto parcial o total de compuestos originados de combustibles fósiles (Ramírez Camacho Juan Andrés & Rodríguez Pava Sebastián Camilo, 2019).

En relación con el uso de aceites vegetales para el desarrollo de aceites hidráulicos biodegradables, estos han jugado un papel clave en el desarrollo de los procesos de fabricación de combustibles y han estado ganando relevancia sobre los aceites convencionales a base de petróleo dadas sus propiedades fisicoquímicas como es alta lubricidad, punto de inflamación y pérdidas por

evaporación (Masripan et al., 2020). De igual modo, su desarrollo e implementación se ha presentado a la par del desarrollo de bio lubricantes.

Malasia, es uno de los países con mayor interés de investigación concerniente al desarrollo e implementación de bio aceites (lubricantes, combustibles, entre otros), debido a que su producción de aceite de palma y derivados es la mayor a nivel mundial.

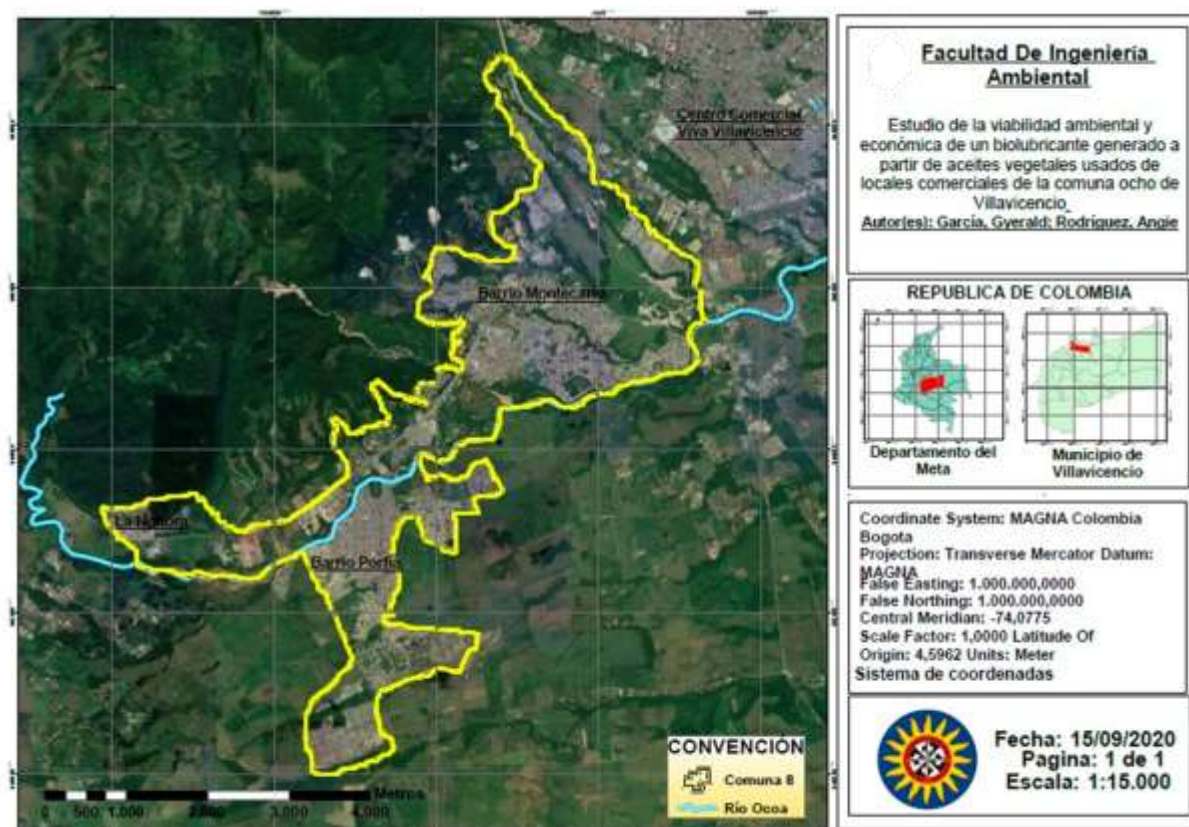
De los artículos de investigación realizados hasta el momento, se destacan *Development of biolubricants from vegetable oils via chemical modification*, *Vegetable oils as hydraulic fluids for agricultural applications*, *A methodological review on bio-lubricants from vegetable oil based resources*, los cuales presentan cierta similitud a la presente propuesta.

En Colombia, también se ha indagado en la viabilidad del desarrollo de bio lubricantes a partir de aceites de origen vegetal y animal, entre los que se destacan *Transformación de las grasas residuales (sebos) provenientes de la industria bovina mediante la obtención de biodiesel y bio lubricantes como alternativa de valorización energética y ambiente*, desarrollado en la Universidad Industrial de Santander y *Evaluación del proceso para la obtención de un bio lubricante partiendo de residuos de aceites de cocina para una empresa dedicada al tratamiento de aceites usados*, elaborado en la Fundación Universitaria de América.

5. Alcance

El municipio de Villavicencio se ubica al norte de departamento del Meta, cuenta con 5.512.212 habitantes y un área total de 130.085 hectáreas, está dividido en ocho comunas. Para este proyecto nos enfocamos en la comuna ocho la cual tiene 15.095 habitantes y cuenta con una amplia dinámica sectorial, debido al incremento demográfico que se ha observado en los últimos años por los proyectos de vivienda de interés social para la población vulnerable y la expansión de la zona urbana del municipio (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006). En la que se destaca los locales comerciales de elaboración de alimentos dado que utilizan grasas y aceites como componente necesario para su producción.

Figura 1. Área de estudio - Comuna Ocho, Villavicencio, Meta.



Nota. Ubicación de área de estudio elaborado mediante el Google Maps. Por García G, 2020.

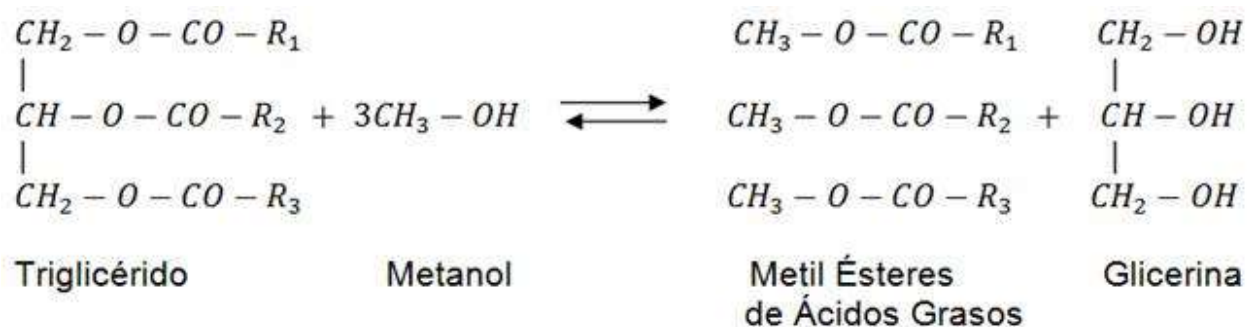
6. Marco Referencial

6.1. Marco conceptual

6.1.1. Proceso de transesterificación

La transesterificación, tiene como componente principal esteres que reaccionan con alcoholes en medios ácidos y básicos formando nuevos esteres, sin pasar por un ácido carboxílico, esta reacción es reversible y se sugiere el uso de calor para obtener una reacción completa.

Figura 2. Reacción de Transesterificación.



Nota. Adaptado de “Cinética de la reacción de transesterificación para la producción de biodiesel a partir del aceite de *Jatropha curcas* L., en la provincia de Manabí, Ecuador” (García-Muentes et al., 2018)

Durante la reacción, la molécula de aceite se rompe y se combina con la molécula de alcohol para obtener un éster (etil o metil, según el alcohol utilizado) y glicerina, esto bajo la presencia de un catalizador alcalino como KOH o NaOH. (García-Muentes et al., 2018)

6.1.2. Matriz de perfil competitivo (MPC)

Este tipo de matriz identifica los competidores principales de la empresa, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades a partir de una muestra de posición estratégica de la empresa.

Una vez identificados los competidores, se asigna un valor de acuerdo a la categoría de las competencias:

- Muy fuerte: 4
- Fuerte: 3

- Menos débil: 2
- Débil: 1
-

Figura 3. Ejemplo de Matriz de Perfil Competitivo (MPC).

Factores críticos para el éxito	Compañía Muestra			Competidor 1		Competidor 2	
	Peso	Calificación	Peso ponderado	Calificación	Peso ponderado	Calificación	Peso ponderado
Participación en el mercado	0,20	3	0,6	2	0,4	2	0,4
Competitividad de precios	0,02	1	0,2	4	0,8	1	0,2
Posición financiera	0,4	2	0,8	1	0,4	4	1,6
Calidad del producto	0,1	4	0,4	3	0,3	3	0,3
Lealtad del cliente	0,1	3	0,3	3	0,3	3	0,3
Total	1,0		2,3		2,2		2,8

Nota. Adaptado de “ISO 9001: La MPC de un Sistema de Gestión de la Calidad” (IsoTools, 2021)

El propósito de la matriz de perfil competitivo es poder asimilar y evaluar la información para su uso en la toma de decisiones.

6.2. Marco teórico

6.2.1. Potencial uso de los aceites vegetales usados

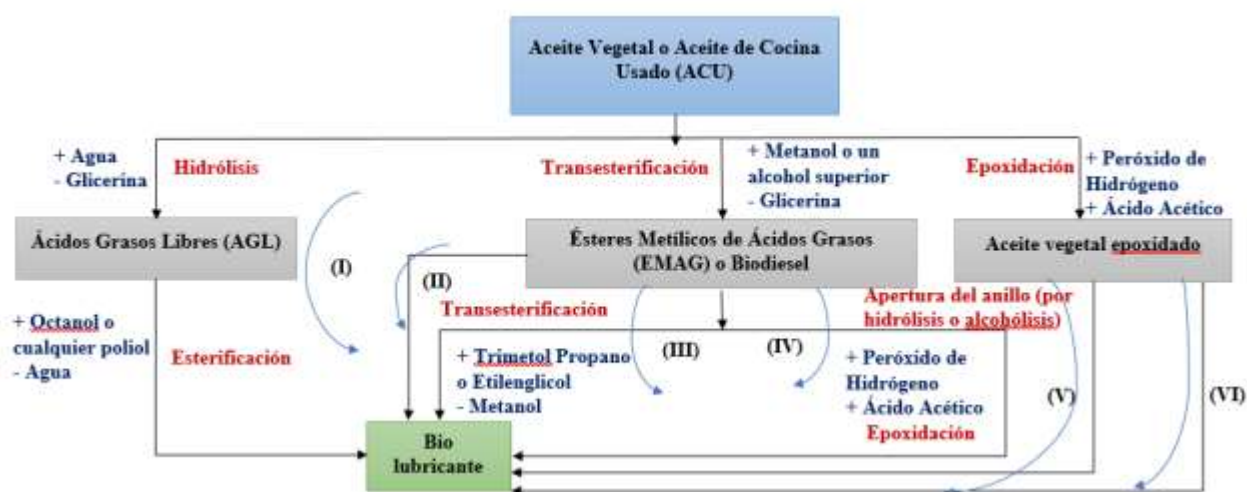
Los aceites vegetales comúnmente se usan para la preparación de alimentos ya que reduce el tiempo de cocción, estos se llevan a altas temperaturas (175°C), donde son usados como transmisores de calor, esto se debe a las condiciones de procesamiento, teniendo en cuenta el aceite y los alimentos procesados. Sufriendo una degradación con los hidroperóxidos y los compuestos volátiles (alcanos, cetonas, ácidos) generando oxidación y térmica del aceite.

Los aceites vegetales están presentando un aumento considerable en la investigación de la fabricación de productos y subproductos en base a esta materia prima, ya que son un recurso reutilizable de sencilla adquisición, por lo que están siendo transformados en bioplásticos, biocombustibles y bio lubricantes para aplicaciones industriales y de transporte, en este último teniendo como componente principal los esteres oleo químicos, los cuales mejoran la inestabilidad térmica y el flujo frío de los aceites vegetales, cumpliendo con los requisitos básicos para la base del lubricante (Maiti Bidinger, 1981).

6.2.2. Obtención de bio lubricantes

Para la producción de un bio lubricante a partir de aceites de origen vegetal, se presentan varios métodos según su propósito investigativo o el uso comercial que se quiera aplicar al producto resultante, estas variantes también pueden ser aplicadas no solo a aceites vegetales puros, sino también a aquellos que son residuos de otras actividades productivas, como es el caso de los aceites de cocina usados, los cuales se han estado incorporando a otros procesos productivos como un método de disminución de su impacto ambiental y posible beneficio económico (Mendoza et al., 2011).

Figura 4. Rutas de modificación química de aceite vegetal usado.



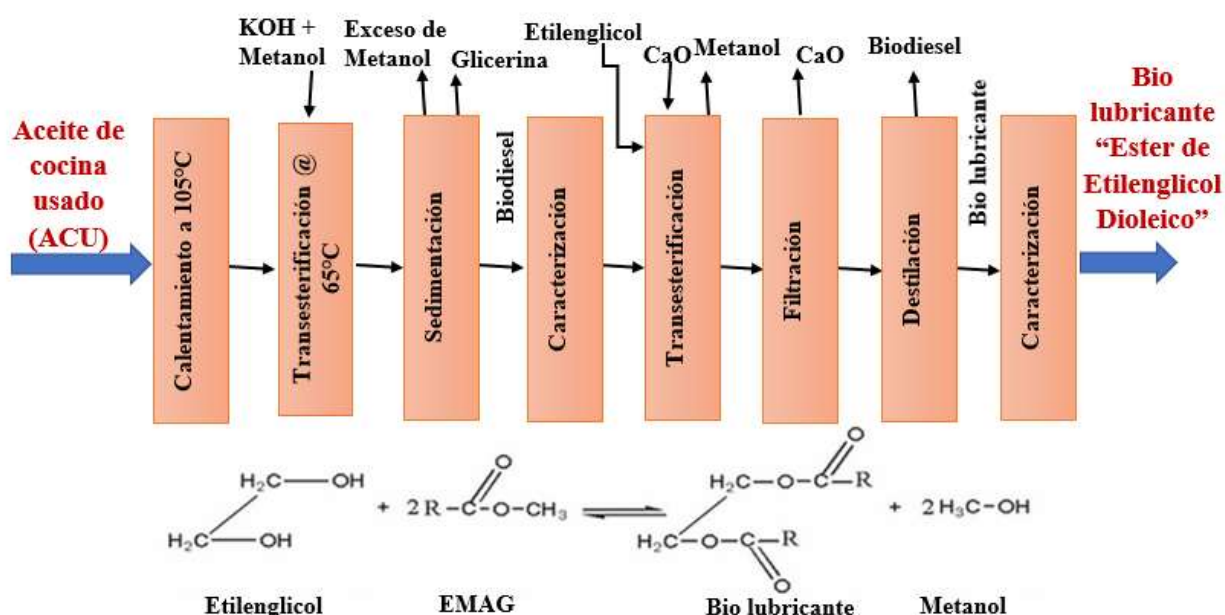
Nota. Diferentes rutas de modificación química de aceites vegetales para la obtención de bio lubricantes. Adaptado de “Investigación experimental y simulación del proceso de producción de bio lubricantes a partir de aceite de cocina usado” (Reda et al., 2021)

Unos de los procesos más comunes para la obtención de bio lubricantes es a partir del proceso de síntesis de doble etapa de transesterificación (Alejandra et al., n.d.) en el cual se destaca su producción a partir de un catalizador básico de Hidróxido de potasio (KOH) y Trimetilolpropano (TMP) como reactivo en exceso y el uso de biodiesel como reactivo limitante para la obtención de éster de trimetilolpropano.

Con este método, se pueden obtener resultados de cierta semejanza usando como reactivo en exceso al compuesto de etilenglicol y Oxido de calcio (CaO) como catalizador para obtener diéster de etilenglicol.

En la transesterificación, los esteres reaccionan con alcoholes en medios ácidos o básicos formando nuevos esteres sin necesidad de pasar por el ácido carboxílico (Alejandra et al., n.d.). La catálisis química es un proceso que acelera la reacción química por medio de la presencia de catalizadores ácidos y básicos, en presencia de los mismos reactantes presentes en la transesterificación, para completar el proceso de síntesis y obtener un bio lubricante (Alejandra et al., n.d.).

Figura 5. *Proceso experimental y reacción química de síntesis de bio lubricantes.*



Nota. Diagrama de flujo del procedimiento experimental y reacción química de síntesis de bio lubricantes. Adaptado de "Investigación experimental y simulación del proceso de producción de bio lubricantes a partir de aceite de cocina usado" (Reda et al., 2021)

El adecuado aprovechamiento de los aceites vegetales usados, reducen su impacto ambiental, mediante la reincorporación de este residuo en otras cadenas productivas, como se mencionó anteriormente, esto lleva a una economía circular que responde al interés del desarrollo sostenible en un contexto de producción y consumo de recursos del medio ambiente, el cual lleva un enfoque de reutilización, reparación, renovación y reciclaje de productos ya existentes, esto lleva a reducir las emisiones de CO₂ en un 56% y requieren menor energía en su fabricación (Alejandra et al., n.d.).

Para ello es importante resaltar el objetivo doce de desarrollo sostenible, el cual establece reducir la huella ecológica, cambiando los métodos de producción y consumo, teniendo en cuenta que los procesos agrícolas y derivados son el mayor consumidor de agua, presentando un riesgo de afectación del 70% de agua dulce, por este motivo es importante exigir a las industrias, negocios y consumidores a reciclar y reducir sus desechos(Sostenible, 2015).

6.2.3. Oportunidades de mercado

Las recirculaciones de los aceites vegetales reducen las emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) de un 56% y requieren menos energía. sin embargo, se requiere la llegada de nuevos materiales para reemplazar los metales que se pierden para compensar la degradación de la calidad. El diseño de un producto y su vida útil deben cambiar para permitir una recuperación de alto valor.

7. Metodología

La investigación se enfocó en un estudio cuantitativo de tipo secuencial y probatorio, para la cual fue necesario realizar procesos de laboratorio que permitieron determinar las características físico-químicas necesarias para obtener el bio lubricante a partir de aceite vegetal usado, por ello se llevó a cabo la recolección y tratamiento de los aceites adquiridos de locales comerciales de comida en la comuna ocho de Villavicencio.

Para ello, se establecieron cuatro fases considerando los objetivos propuestos en el trabajo.

7.1. Información primaria y secundaria

Se solicitó la información de los locales comerciales de la comuna ocho de Villavicencio a través de la Institución Colombiana de Cámara de Comercio de la ciudad (CCV). Esta entidad brindo la información de los establecimientos vigentes hasta el mes de marzo del año 2020, teniendo en cuenta la contingencia sanitaria presentada en el país a partir del 21 de marzo del mismo año, se reflejó una disminución en los locales que ofrecían productos y servicios relacionados con la venta de comidas rápidas; lo que ocasiono la creación de un efecto burbuja con los datos obtenidos, por ello, se realizaron visitas al área de estudio que permitieron verificar las circunstancias de la zona y los locales que cerraron durante el periodo de confinamiento preventivo. A partir de esta indagación, se realizaron las encuestas a los establecimientos y la autorización para la recolección de la muestra de aceite usado.

7.2. Preparación de materia prima

La recolección de las muestras, se llevó a cabo mediante la distribución de una botella de 2 litros PET, tapa tipo rosca y rotulada como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, previamente lavadas, desinfectadas con etanol 70% y secadas para eliminar cualquier tipo de contaminante que afecte la muestra.

De igual modo, se suministró un embudo de plástico para facilitar el acopio del aceite usado. El proceso de recolección del aceite se realizó entre los meses de marzo y abril de 2021, posterior a esto, se trasladaron a los laboratorios de la Universidad Santo Tomás.

Figura 6. *Recipientes de recolección de muestras.*



Nota. Muestras recolectadas en los locales comerciales de la comuna ocho de Villavicencio. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

A las muestras recolectadas, se realizó un proceso físico de filtración mediante una bomba de vacío haciendo uso de papel filtro cualitativo con un tamaño de poro de 8 μm , que permitió la eliminación de los sólidos presentes en ellas, además de facilitar el almacenamiento y preservación anterior a las pruebas físico químicas que se les realizaron.

Figura 7. *Proceso de filtración mediante bomba de vacío.*

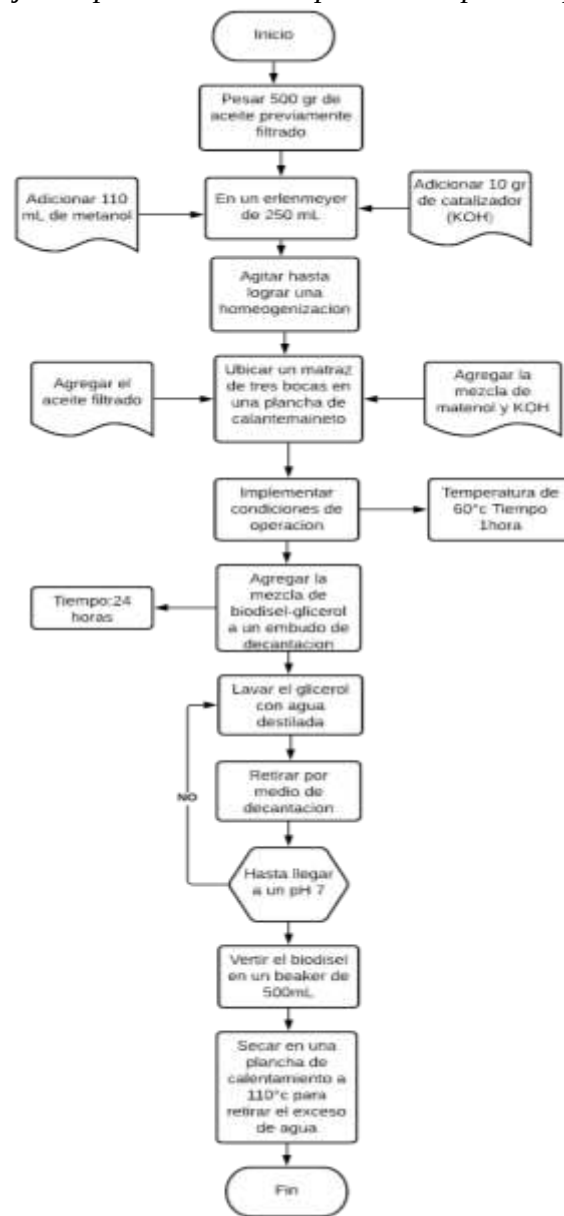


Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

7.3. Obtención del bio lubricante

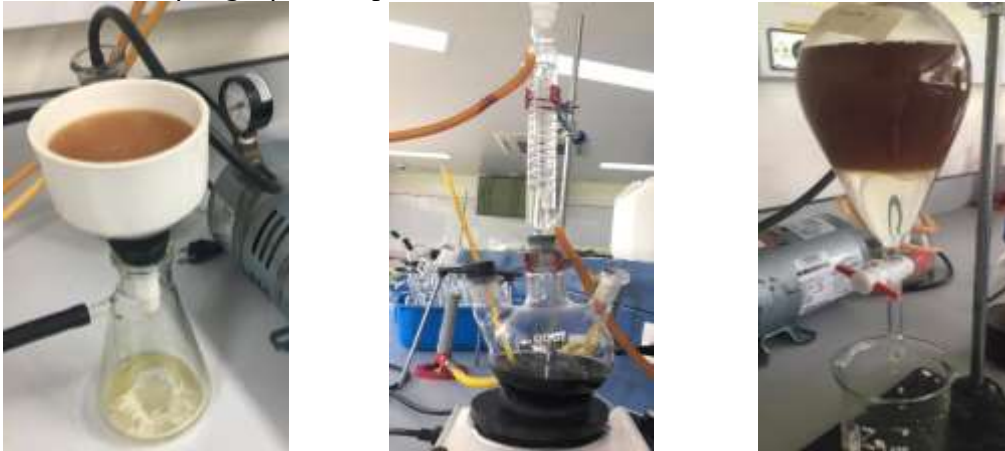
7.3.1. Producción de biodiesel por transesterificación

El procedimiento utilizado para la producción de biodiesel fue el siguiente:

Figura 8. Diagrama de flujo del procedimiento experimental para la producción de biodiesel.

Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

Figura 9. Evidencia fotográfica del proceso de obtención de biodiesel.



Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

Figura 10. Biodiesel generado.

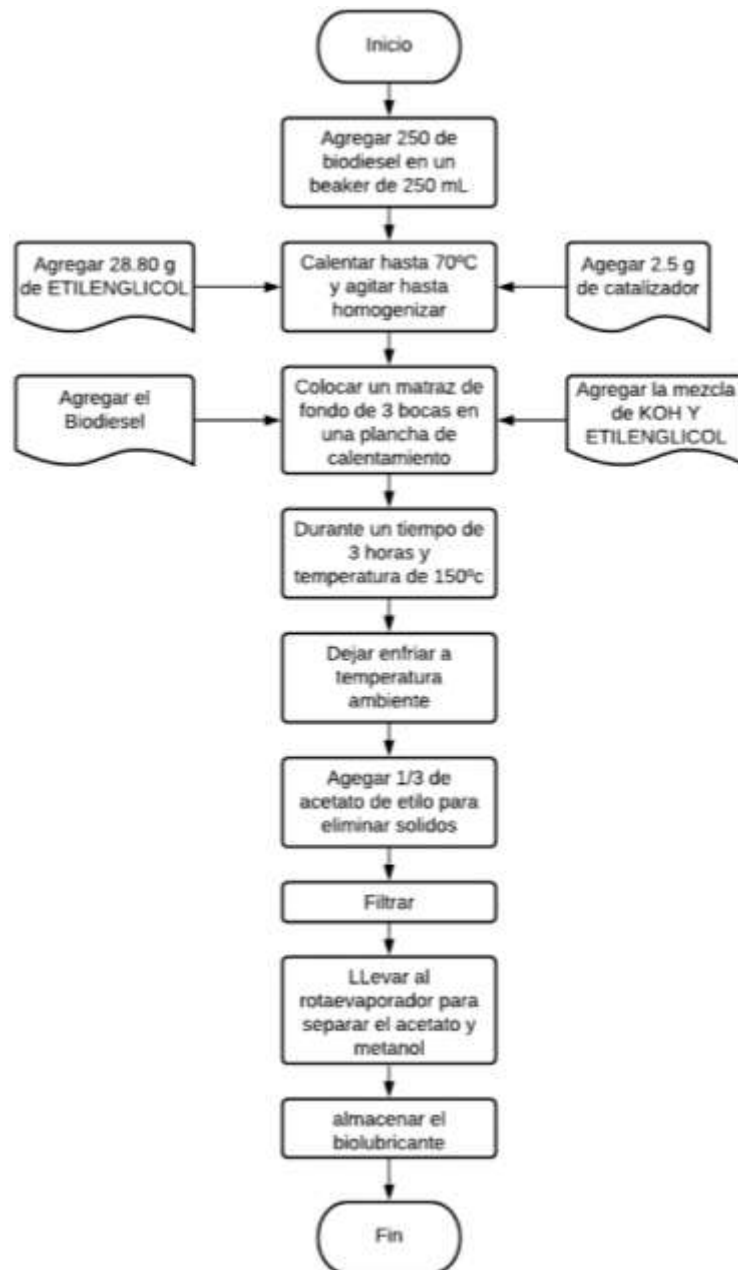


Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

7.3.2. Proceso de síntesis de bio lubricante por doble transesterificación

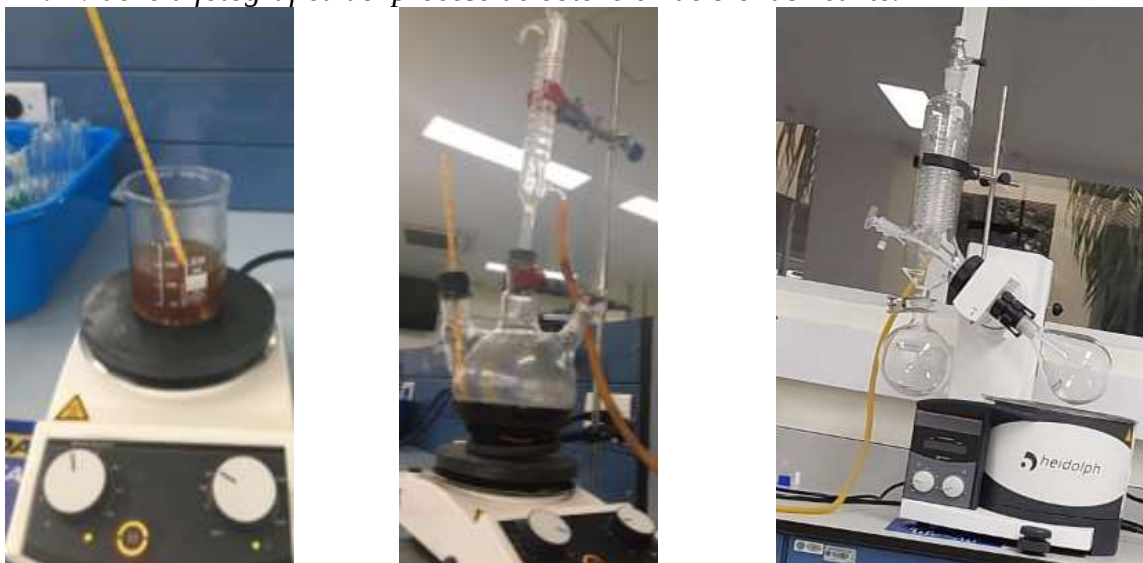
El procedimiento usado para la producción de bio lubricante se presenta a continuación:

Figura 11. Diagrama de flujo del procedimiento experimental para la producción de bio lubricante.



Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021.

Figura 12. Evidencia fotográfica del proceso de obtención de bio lubricante.



Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

Figura 13. Bio lubricante generado.



Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

7.3.3. Caracterización del bio lubricante obtenido

La caracterización del bio lubricante obtenido se realizó mediante las pruebas como:

- Viscosidad, haciendo uso de un viscosímetro Brookfield rotativo simple, el cual permite medir la viscosidad dinámica de un fluido mediante la rotación de un husillo, para fines de este proyecto se usó el husillo R2 debido al tipo de líquido que se estudió.

- pH, las mediciones se realizaron usando dos métodos: un pH metro y papel de tornasol de pH, siendo el primero el método más confiable para la recolección de datos.
- Densidad, haciendo uso de un picnómetro de 10 mL se hace el proceso de cálculo de densidad por la siguiente formula

$$\rho_{\text{liquido}} = \left(\frac{m_{\text{picnómetro+liquido}} - m_{\text{picnómetro}}}{m_{\text{picnómetro+agua}} - m_{\text{picnómetro}}} \right) (\rho_{\text{agua}})$$

- Humedad y materia volátil, es realizó determinando la cantidad de líquido evaporado al ingresarse, en una capsula de porcelana, a un horno de secado a 105°C durante el periodo de una hora. El cálculo se realizó con la siguiente formula

$$\begin{aligned} & \text{Humedad}(\%) \\ &= \frac{m_{\text{capsula previo calentamiento}} - m_{\text{capsula posterior calentamiento}}}{m_{\text{capsula previo calentamiento}} - m_{\text{capsula vacía}}} \times 100\% \end{aligned}$$

- Corrosión, en este proceso se llevó a cabo la exposición de metal (hierro y aluminio) al líquido obtenido, en un vaso de precipitado a una temperatura de 250°C por un periodo de seis horas durante ocho días, evaluando la pérdida de peso de la muestra metálica.

Estos resultados se muestran en la sección 8 del presente documento.

7.4. Viabilidad financiera

7.4.1. Estudio de mercado

Se realizó una matriz comparativa entre el bio lubricante generado y los lubricantes comerciales que se ofertan en el mercado en la ciudad de Villavicencio, teniendo en cuenta, la fuente de generación del lubricante, con la finalidad de establecer la oportunidad de mercado del bio lubricante generado a partir de aceites de cocina usados, haciendo uso de una matriz de perfil competitivo (MPC).

8. Resultados y análisis de resultados

8.1. Obtención y Recolección de la información

Para la recolección de la información fue necesario identificar las fuentes primarias y secundarias.

Fuentes primarias: Para sustentar la viabilidad la investigación se manejan fuentes primarias tales como:

- Encuestas: Se realizan encuestas que arrojen información para verificar la viabilidad económica y ambiental del Bio lubricante en la comuna ocho de Villavicencio y en la ciudad. Se realiza a 3 segmentos específicos de población del área de estudio: Proveedores, competidores y clientes.
- Observación: Por medio del trabajo de campo, se analizan las características de los aceites recolectados y los lubricantes ofertados en el mercado local.

Fuentes secundarias: Se tuvieron en cuenta, revistas científicas, periódicos, páginas de Internet donde se encuentran datos sobre la actividad de la industria y específicamente lubricantes para automóviles, información que permiten la elaboración de los marcos de referencia, DANE, FENALCO, secretaria de Movilidad de Villavicencio y Cámara de Comercio de Villavicencio.

El análisis de la información obtenida de las encuestas se realizó mediante el uso del programa Excel, empleando herramientas de análisis estadístico básico para su respectiva tabulación y graficación, que servirán para su idónea interpretación de los posibles factores de éxito del proyecto.

8.2. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se aplicará la siguiente formula de población finita:

$$n = \frac{Z^2 \times \sigma^2 \times N}{e^2(N - 1) + Z^2 \times \sigma^2} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población objetivo

e = margen de error permitido (0,05)

Z = nivel de confianza (1.96)

σ = desviación estándar (0.5)

8.2.1. *Tamaño de la muestra de proveedores de aceite vegetal usado*

Para la información confiable de los proveedores del aceite vegetal, se utiliza la información registrada en la Cámara de Comercio de Villavicencio para el año 2020, con motivo de la situación sanitaria presentada ese año, muchos establecimientos registrados no se encontraban en funcionamiento en el área de estudio, por lo cual, realiza la aplicación de la encuesta en los principales y más representativos locales comerciales, en donde se escogieron aleatoriamente, aplicando 134 encuestas. Se destaca que estas encuestas se realizaron en los establecimientos, con el fin de identificar si cumplen con la generación de residuos de aceites vegetales. La encuesta realizada se encuentra en el Anexo 1.

Durante este proceso, se evidencio una gran cantidad de vendedores ambulantes que ofrecían el mismo tipo de productos, los cuales, tienen una tendencia a ofrecer estos a precios más bajos con el fin de atraer clientela y aumentar sus propios ingresos, esto lleva a aumentar el nivel competencia en la comuna ocho.

8.2.2. *Tamaño de la muestra de empresas comercializadoras de lubricantes*

Para la información confiable de las empresas líderes en la comercialización de lubricantes para automotores, se calcula la cantidad de muestras necesaria a partir la información suministrada por la Cámara de Comercio de Villavicencio y la Ecuación 1, se realizaron encuestas en las empresas con locales comerciales más representativos del mercado, y así poder garantizar un buen análisis de los datos recolectados, aplicando 157 encuestas.

8.2.3. *Tamaño de la muestra clientes potenciales*

Se obtiene información confiable de parte de los clientes potenciales al utilizar una población objetivo 142.631, entre el rango establecido se debe aplicar la encuesta a una muestra aproximada de 383 personas.

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5^2 \times 142.631}{0.05^2(142.631 - 1) + 1.96^2 \times 0.5^2} = 383$$

8.3. Análisis de los datos obtenidos en la aplicación de la encuesta

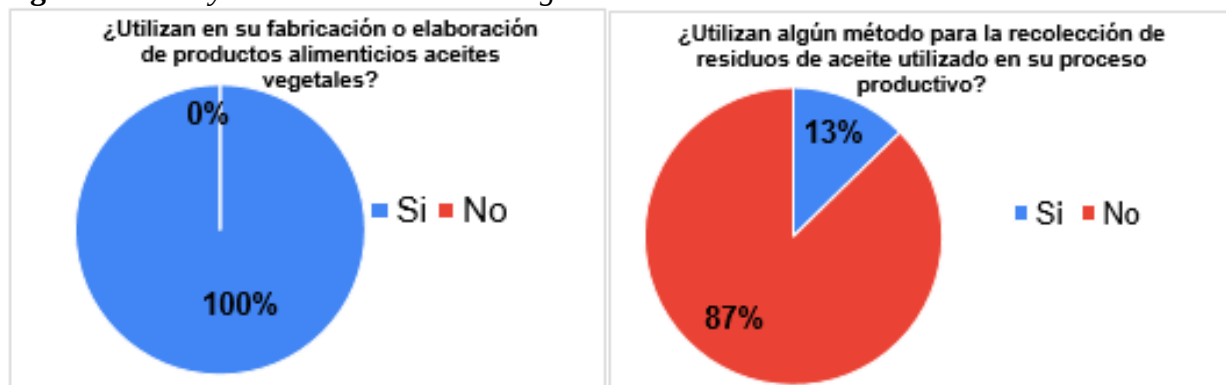
8.3.1. *Análisis comerciantes (proveedores) de aceite vegetal usado*

La aplicación de la encuesta como herramienta para obtener información de esta población objetivo de locales comerciales de la comuna ocho de Villavicencio es un factor clave de éxito del estudio de viabilidad ambiental y económica de un Bio lubricante generado a partir de aceites vegetales usados, debido a que podrá obtener la aceptación de esta población para proveer como materia prima esencial al proceso productivo del modelo de negocio, conocer la cantidad de en litros que podrán suplir para realizar proyección de producción y ventas, información para crear planes de concientización ambientales de sus impactos por su actividad comercial y además de otros factores idóneos para la comercialización del producto, ha esta población se aplicaron 134 encuestas a los propietarios de los locales comerciales.

Fundamentalmente para la viabilidad del estudio de la fabricación del Bio lubricante generado a partir de aceites vegetales usados de locales comerciales de la comuna ocho de Villavicencio, por tal es determinante establecer si en la zona de influencia hay empresas que nos puedan suministrar la materia prima esencial para este proceso, y la aplicación de la encuesta determinó la factibilidad de encontrar proveedores a futuro en esta zona que se quiere impactar, obteniendo que si existen empresas y además que de esta población un 100% utiliza aceites vegetales en sus modelos de negocio. Se destaca que de esta población solo un 13% utiliza un método de recolección de sus residuos de aceites vegetales, por tal es fundamental crear una estrategia de concientización ambiental acerca de la importancia de este proceso debido a que un 87% no realiza la recolección de una forma idónea, destacamos que el estudio cuenta con una estrategia para este proceso de

recolección, el cual es proporcionar un recipiente de plástico de 1 L, rotulado, previamente lavado y un embudo de plástico para que estas empresas puedan realizar este proceso en su cadena productiva (Ver **Figura 14**).

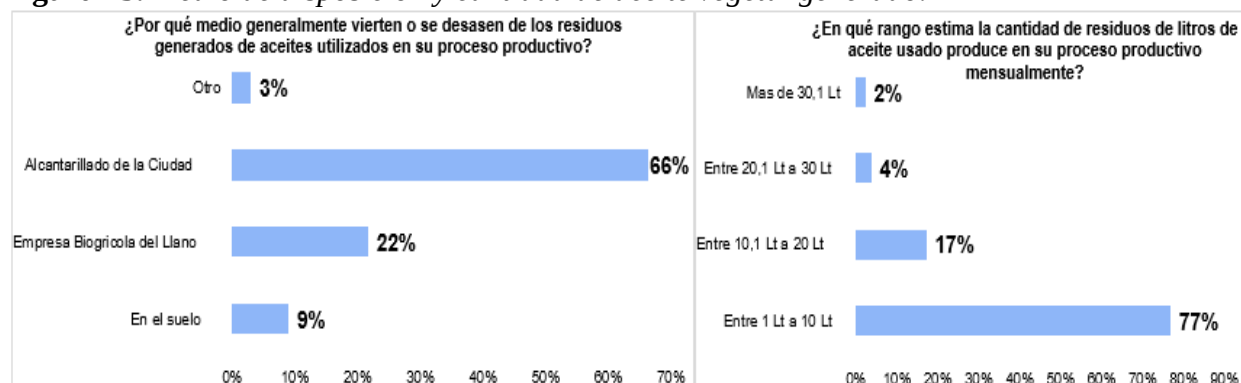
Figura 14. *Uso y recolección de aceite vegetal en el establecimiento.*



Nota. Gráficos de uso en su fabricación o elaboración de productos alimenticios aceites vegetales y Sondeo de recolección de residuos de aceite utilizado en su proceso productivo. Por García, G; Rodríguez, A, 2021.

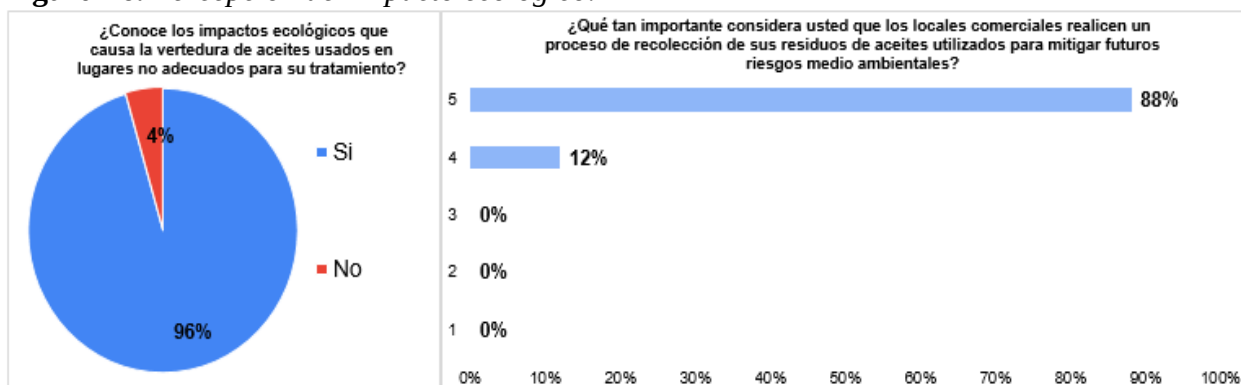
Al realizar un análisis de los datos acerca de cómo estos locales comerciales realizan el proceso de eliminación de sus residuos de aceites vegetales, se encuentra que con un mayor grado de incidencia en un 66% realizan este proceso vertiendo sus residuos a las tuberías del alcantarillado local, lo que es de gran consecuencia ambiental e impacto en la cuencas hídricas, seguido de un 22% de esta población indica que lo realiza por medio de la empresa local de recolección de residuos, pero se pudo analizar que lo realizan de una forma inadecuada ya que no se clasifica y se introduce con otros materiales, con un grado de incidencia menor se ubica un 9% los locales que vierten estos residuos a los suelos y por ultimo un 3% indico que lo realiza por otro medio (Ver **Figura 15**).

Para estimar la cantidad de recolección de residuos de aceites vegetales usados podremos obtener para el proceso de fabricación del Bio lubricante en la zona de influencia, se encontró que un 77% de estos locales estiman que sus residuos de aceites mensualmente se encuentra en un rango de 1 Litro a 10 litros, seguido de un 17% que estiman entre 10,1 Litros a 20 Litros, esto evidencia la factibilidad de conseguir la metería prima en esta zona, además con un grado de incidencia menor pero con cantidades mucho mayores de residuos esta un 4% de los locales que indican un rango de 20,1 litros a 30 litros y por ultimo un 2% que producen más de 30 litros de residuos (Ver **Figura 15**).

Figura 15. Medio de disposición y cantidad de aceite vegetal generado.

Nota. Gráficos de forma de disposición de aceites vegetales generados y estimado de cantidades en litros mensual de aceite usado producido en el proceso productivo. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

De la población de locales comerciales un 96% conoce los impactos de verter estos aceites usados en lugares no adecuados, pero se evidencia que por su capacidad económica y técnica no cuentan con un aliado estratégico para este proceso, por lo que se espera ser esa estrategia a futuro de estos locales, y un 4% desconoce los impactos que estos pueden causar al medio ambiente. Esta población de locales un 88% indica que es de importancia mayor realizar este proceso de recolección de residuos de aceites vegetales para mitigar riesgos futuros tanto ambientales como sanciones económicas, y un 12% indica que es de importancia realizarlo (Ver **Figura 16**).

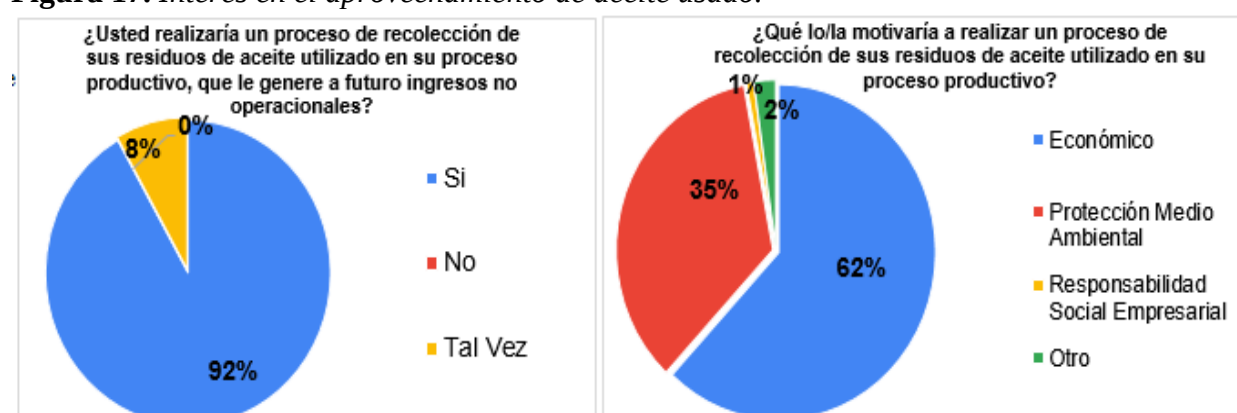
Figura 16. Percepción del impacto ecológico.

Nota. Gráficos de percepción del impacto ecológico del vertimiento inadecuado de aceites usados y la importancia de su adecuada disposición de estos. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

Los locales comerciales encuestados demuestran un grado de interés en realizar el proceso de recolección de sus residuos de aceites vegetales usados, ya que un 92% indica que están dispuestos

hacer este proceso y además si obtienen beneficios económicos, seguido de un 8% que tal vez lo realizaría, debido a esto el estudio para la adquisición de su materia prima hará una inversión en la compra de esta a estos locales de los aceites usados, la cual será más económica que adquirir el material de otra forma, esto con el objetivo de tener viabilidad económica sostenible. Además, esta población demuestra el grado de interés en un 62% en realizar la recolección si obtiene beneficios económicos, seguido de un 35% que lo harían por protección al medio ambiente, un 2% lo realizarían por otros motivos y tan solo un 1% por responsabilidad social empresarial.

Figura 17. *Interés en el aprovechamiento de aceite usado.*



Nota. Gráficos de interés en la recolección de residuos de aceite usado bajo la posibilidad de generar ingresos no operacionales y las posibles motivaciones para ello. Por García, G; Rodríguez, A, 2021.

8.3.2. *Análisis de empresas comercializadoras de lubricantes*

Se realizaron 157 encuestas a los locales comerciales más representativos de la ciudad de Villavicencio que ofertan productos lubricantes para automotores, esta encuesta se realizó enfocada en recolectar información del mercado, precios, competencia, aceptación del producto, viabilidad de alianzas estratégicas para penetración del mercado con el Bio lubricante.

En la muestra poblacional se identificó que los establecimientos encuestados en un 100% comercializan lubricantes para automotores, indicando que existe un mercado fuerte en el sector donde se podrá comercializar el Bio lubricante Natural Golden, además se obtuvo que tipo de lubricantes que más venden en el mercado es origen mineral con un 52%, seguido del sintético con un 48%. Evidenciando la falta de oferta de Bio lubricantes de origen vegetal que ayuden a disminuir los impactos medio ambientales. En las características que más buscan los clientes se identifica que los comercializadores han percibido que los compradores buscan en una lubricante

viscosidad al tener un grado de incidencia de 50.3%, seguido del 49.7% prefieren densidad (Ver **Figura 18**).

Figura 18. Percepción de venta de lubricantes de motor convencionales.



Nota. Gráficos de percepción de venta de lubricantes para automotores en la ciudad de Villavicencio. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

En el mercado de lubricantes, según estudios han evidenciado que “*Colombia tiene un consumo mensual aproximado de 2.770.708 gal / mes. El 13% de esta cifra (360.192 gal / mes) es suministrado por empresas diferentes a las grandes multinacionales y principales colombianas*”. Por lo que esperamos que el producto Bio lubricante Natural Golden abarque este mercado y posicionarse como una marca regional reconocida por su responsabilidad social. La marca que más tuvo reconocimiento de compra en los establecimientos comerciales encuestados es la marca de la empresa Exxon Mobile con un 55%, seguida con gran representación del 24% la marca Castrol y 21% la marca Partmo, por último, se encuentra con menor incidencia la marca Shell con un 1% de preferencia.

El rango de adquisición de estos productos por cuarto en las principales empresas comercializadores encuestadas oscilan en su mayor parte entre COP \$15.000 A \$18.000 al obtener un 54%, seguido del 41% que indican que los precios oscilan entre COP \$18.001 a \$20.000, lo que refleja que para realizar una incursión al mercado y poder tener precios competitivos que generen una estrategia de entrada a la participación en el mercado se debe establecer el precio de venta al consumidor final entre estos rango de precios ya que el 95% del mercado adquiere los lubricantes en esta referencias de precios, por último y con menor incidencia un 5% indican los precios oscilan entre COP \$20.01 a \$22.000 (Ver **Figura 19**).

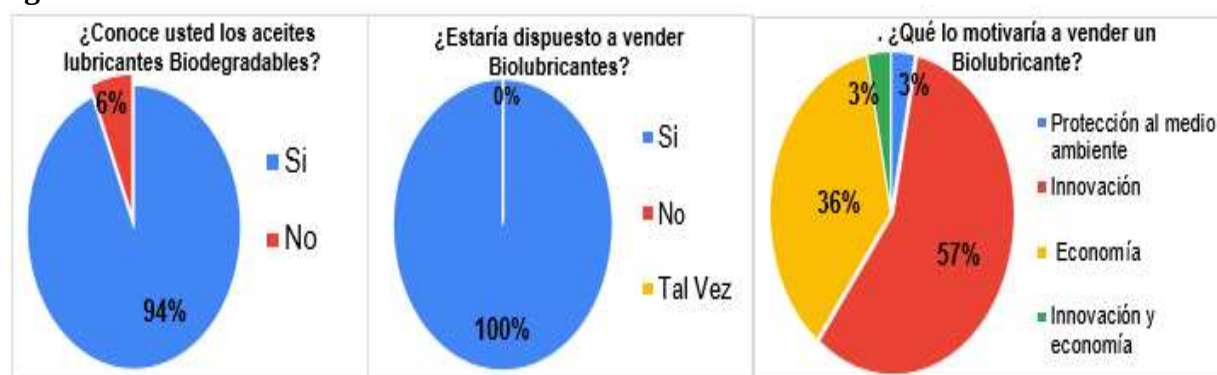
Figura 19. *Preferencia de compra de lubricante de motor convencional.*

Nota. Gráficos representativos del tipo de lubricante para automotor con mayor preferencia y los rangos de precios para un cuarto de lubricante. Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021.

Los comerciantes encuestados indicaron que un 94% conoce los lubricantes Biodegradables y sus beneficios al medio ambiente, y tan solo un 6% tiene desconocimiento de los lubricantes Biodegradables, por lo que es importante realizar asistencia técnica a nuestros futuros aliados estratégicos del mercado, y con esto lograr como indica la Figura 20. Interés de venta de bio lubricantes.

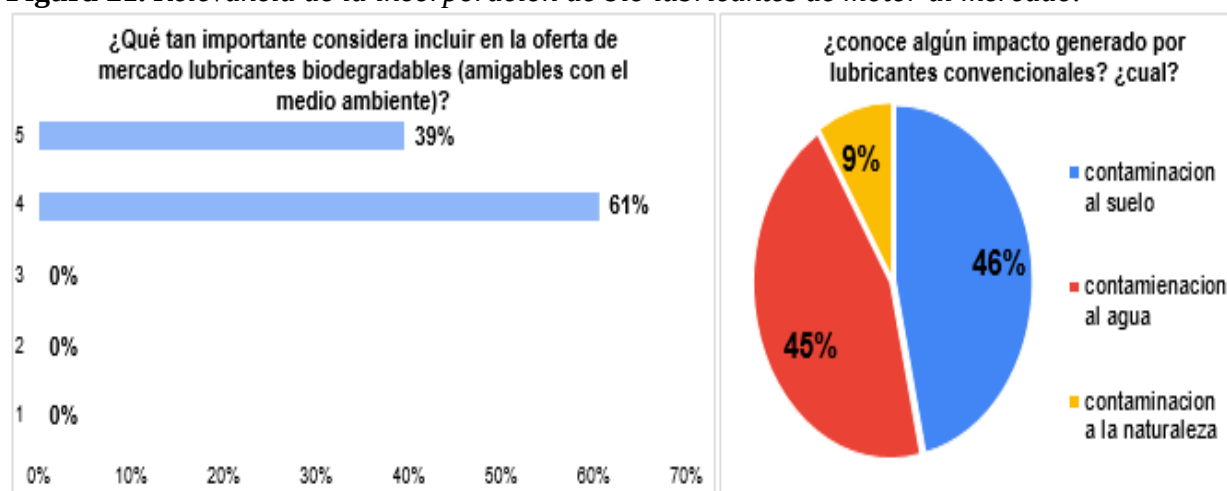
que estos sigan teniendo disposición de vender en un 100% en sus locales comerciales el Bio lubricante, esto evidencia la aceptabilidad de comercialización.

Se identifica que la mayor incidencia de motivación de los comerciantes de comercializar en sus estantes Bio lubricantes es la innovación de este producto al mercado, en donde podrán ampliar la gama de su portafolio de productos a sus clientes con un 57%, seguido del pensamiento de obtener reducción en sus costos de adquisición de productos indicado por el 36%, y con menor incidencia se encuentra protección al medio ambiente y la innovación y economía con solo 3% cada una, lo que refleja que para los comerciantes está por encima lo económico que el mejoramiento del medio ambiente (Ver **Figura 20**).

Figura 20. *Interés de venta de bio lubricantes.*

Nota. Gráficos de conocimiento, disposición y motivación hacia la venta de bio lubricantes. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

Los comerciantes en su gran mayoría tiene la percepción que incluir en su lista de productos los Bio lubricantes tendrá un impacto amigable con el medio ambiente, al indicar un 61% un nivel de importancia del 4 y un 39% un vive de importancia máxima, además esta población tiene conciencia de los impactos generados por los lubricantes convencionales al describir un 46% que estos aceites lubricantes contaminan principalmente el suelo, seguido de un 45% indica la contaminación a los cuerpos de agua y con tan solo un 9% contaminación a la naturaleza (Ver **Figura 21**).

Figura 21. *Relevancia de la incorporación de bio lubricantes de motor al mercado.*

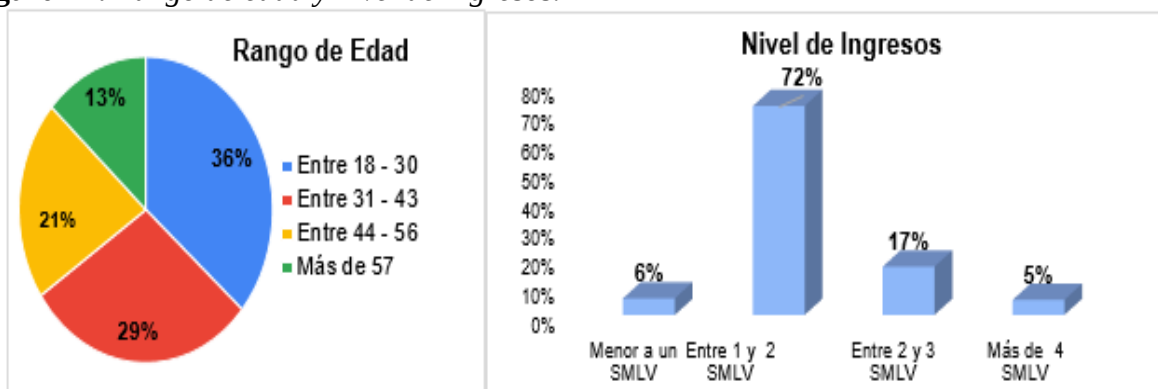
Nota. Impacto ambiental de los lubricantes convencionales e importancia de la incorporación de bio lubricantes en el mercado. Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021.

8.3.3. Análisis de Consumidores de Aceites Lubricantes

La gran mayoría de los encuestados son hombre al obtener una representación de participación del 57.2%, seguido de las mujeres con un 40,5% y un 2.3% son personas que no se definen (no binarios), por tal las estrategias de marketing de penetración de mercado objetivo debe tener una orientación a esta población, que se encuentran en edades entre 18-30 años en un 36%, seguidos se encuentra el 29% de edades entre 31-43 años, con un 21% población entre edades de 44-56 edades y por ultimo con un 13% la población entre edades de más de 57 años. Se puede establecer que la población objetivo de nuestro producto se encuentran en la población que esta entre edades de 18 a 43 años al estar aproximadamente un 66% de la muestra.

La población estudiada cuenta en su gran mayoría con un nivel de ingresos en donde perciben entre 1 y 2 Salarios Mínimos Legales Vigentes (SMLV) representados en un 72%, indicando que su capacidad adquisitiva del producto es aceptable y cumplirían con el perfil del cliente del Bio lubricante Natural Golden, seguida de un 17% que perciben ingresos entre 2 y 3 SMLV, con un 6% los que cuentan con ingresos inferiores a un SMLV, y con tan solo un 5% la población que perciben más de 4 SMLV. (Ver **Figura 22**).

Figura 22. Rango de edad y nivel de ingresos.



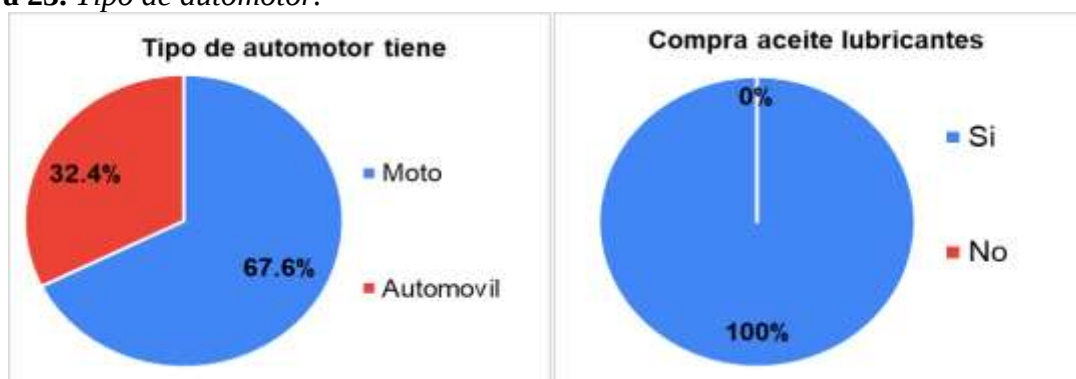
Nota. Gráficos de rango y nivel de ingresos de posibles consumidores del producto. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

Villavicencio contaba con un parque automotor de 142.631 vehículos para el 2018, que evidenciaba que por cada cuatro personas existía un automotor transitando por las vías de la ciudad, lo que genera preocupación para sus autoridades locales y algunos habitantes por consecuencias futuras debido a las emisiones atmosféricas generadas e impactos al medio ambiente, por lo que

nuestro producto buscara ser una solución a esta problemática al ser de uso rápido degradándose en tiempo menor y generara un ambiente de trabajo más limpio y menos tóxico al tener un impacto bajo en toxicidad acuática y mejor rendimiento de lubricación.

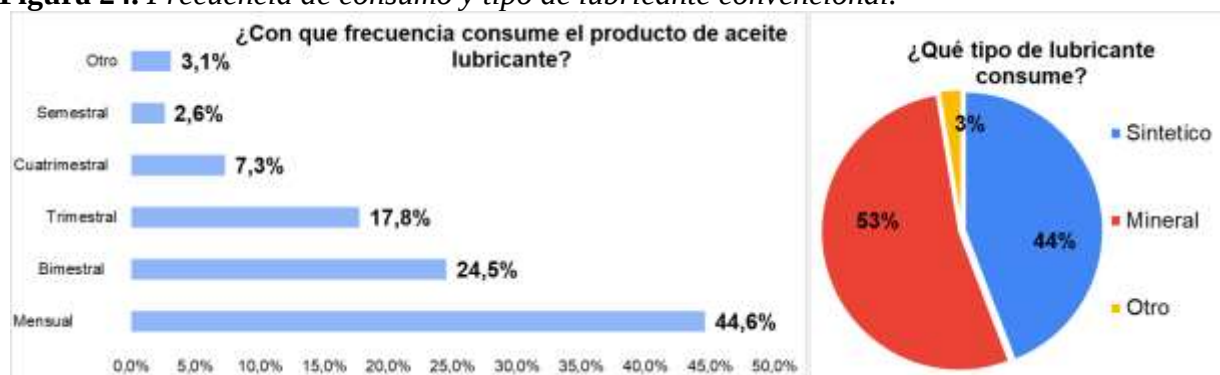
De acuerdo a la población estudiada un 100% cuenta con un automotor en su patrimonio, y con un grado mayor de incidencia el 67.7% su automotor es tipo moto y un 32.4% son automóviles, reflejando que el producto tiene clientes potenciales en el mercado estudiado lo que se corrobora debido a que de esta muestra un 100% indica que han realizado compra de un aceite lubricante para su automotor (Ver **Figura 23**).

Figura 23. Tipo de automotor.



Nota. Gráficos de tipo de automotor y compra de aceites lubricantes para el automotor. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

Para su debido mantenimiento y cuidado los automotores deben estar regularmente realizando su cambio de aceite para mantener un rendimiento óptimo, de acuerdo a esto se obtuvo que la frecuencia en que más consumen aceites lubricantes para su automotores es mensual con una incidencia del 44.6%, seguido del 24.5% que lo realiza bimestralmente, el 17.8% lo realiza trimestralmente, y con una incidencias menores un 7.3% cuatrimestralmente, un 3.1 en otro intervalo de periodo y por último el 2.6 lo realiza semestralmente, estos datos reflejan el alto consumo de aceites lubricantes en intervalos de periodos cortos debido a que un 69,2% de la población realizan este proceso en un tiempo menor de dos meses (Ver **Figura 24**).

Figura 24. *Frecuencia de consumo y tipo de lubricante convencional.*

Nota. Gráficos de frecuencia de consumo del producto aceite lubricante y que tipo de lubricante consume. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

El desarrollo de concientización ambiental ha crecido en los últimos años en la sociedad gracias a la era de la información que se ha transmitido por los medios masivos de comunicación, por lo que la población conoce los impactos de su consumismo y no desconocen los impactos de adquirir lubricantes sintéticos o minerales de origen directo del crudo o petróleo, esto se ve reflejado al obtener que el 83% de la población encuestada conoce los impactos de la utilización de lubricantes y con menor incidencia un 17% conoce de sus efectos (Ver **Figura 25**).

El rango de precio en que esta población adquiere un cuarto de lubricante en el mercado local de mayor incidencia es en un 55% entre COP \$15.000 a \$18.000, seguido en un 26% de un rango entre COP \$18.001 a 20.000, reflejando que el precio de aceptación en el mercado de nuestro Bio lubricante debe oscilar en este rango para tener mayor aceptación y viabilidad comercial al estar en un 81% la concentración de precios de la competencia en estos rangos, también se obtiene datos de un 10% adquieren el lubricante en más de COP 22.001, y por ultimo con solo un 8% lo compran en precios de COP \$20.001 a 22.000 (Ver **Figura 25**).

Figura 25. Precio de adquisición e impacto del lubricante de motor convencional.

Nota. Gráficos de sondeo sobre impactos al medio ambiente del lubricante que utiliza en el automotor y en qué rango de precio adquiere el cuarto de lubricante que consume. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

Se identifica que en un 18% de los encuestados no sabe cuáles características busca en el lubricante para su automotor, reflejando un alto grado de desconocimiento de la población del uso esencial del lubricante para el mejoramiento del rendimiento de su motor, por lo que estratégicamente se deben crear campañas de información de la importancia de un buen lubricante en este caso enfocado en vender las características y beneficios de Biodegradable Natural Golden en el mercado que nos permita ser la elección de estos consumidores. Por otra parte, con mayor incidencia del 51% el consumidor busca en su lubricante mayor densidad, seguido de un 31% que busca baja viscosidad (Ver **Figura 26**)

Los canales de distribución y de comercialización es un factor clave del éxito de la viabilidad de todo producto, por tal es importante conocer los sitios estratégicos donde nuestros clientes potenciales adquieren el lubricante, y en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se identifica que los locales comerciales de productos para automotores con una incidencia del 49% y las estaciones de servicio con un 35% son lugares preferidos para adquirir el producto, por tal es importante establecer relación comerciales de beneficio mutuo con estos establecimientos para poder ofertar nuestro Bio lubricante, también se identifica que menor incidencia pero con representación importante se encuentran los talleres de moto con un 12% y por último se tiene un 4% que indica comprar el producto en otros lugares.

Figura 26. Características y sitio de compra del lubricante de motor.

Nota. Gráficos de características buscadas en lubricantes para automotor y sitios preferentes de compra del producto lubricante. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

Identificar la competencia tanto directa e indirecta en el mercado es clave para realizar estrategias comerciales y operativas que fortalezcan el modelo de negocio, por tal se identificó que las marcas de aceites lubricantes más reconocidas y preferidas por los consumidores son en su gran mayoría multinacionales con gran capacidad de operación y musculo financiero, además en la **Figura 27** se identifica que los consumidores prefieren la marca estadounidense Exxon Mobile al tener una incidencia de preferencia del 28%, seguida de la marca británica Castrol con un 21%, con un 20% se ubica la marca estadounidense Partmo. Se destaca que de los datos obtenidos un 14% de la población no tiene preferencia en ninguna marca, indicando una oportunidad para el Bio lubricante Natural Golden y posicionar la marca localmente, y con un menor grado de incidencia se ubica con un 7% Shell y la opción otra marca, por último, Biomax con un 3%.

De la población encuestada un 66% conoce los aceites lubricantes biodegradables de origen natural, lo que establece una mayor probabilidad de aceptación del producto en el mercado y con un 34% desconocen este tipo de productos, por lo que realizar estrategias de promoción e información de los beneficios del producto nos ayudara a posicionar idóneamente la marca (Ver **Figura 27**).

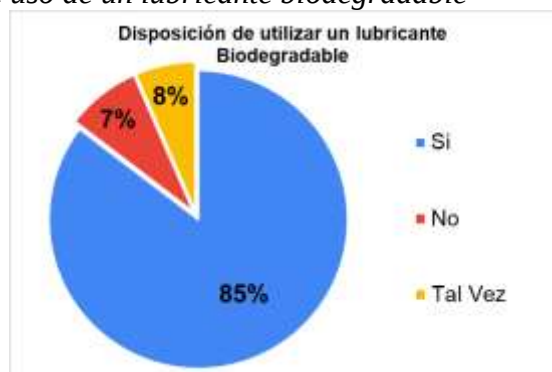
Figura 27. *Preferencia de lubricante convencional y conocimiento de lubricante biodegradable para motor*



Nota. Gráficos de preferencia de lubricantes y conocimiento de los aceites lubricantes Biodegradables. Por García, G; Rodríguez, A. 2021.

Aproximadamente un 85% de los encuestados que además cuentan con un automotor propio y adquieren lubricantes estarían interesados en adquirir un producto Biodegradable, lo que corrobora lo dado anteriormente que el producto tienen clientes potenciales en el mercado estudiado que estarían dispuestos adquirir Bio lubricante Natral Golden, y con un grado de incidencia menor un 8% tal vez consumir a futuro el producto y por ultimo un 7% no estaría dispuesto a adquirir el producto, esto se debe al alto grado de desconocimiento de los beneficios medio ambientales que promueve nuestro modelo de negocio y los Bio lubricantes (Ver **Figura 28**).

Figura 28. *Disposición de uso de un lubricante biodegradable*



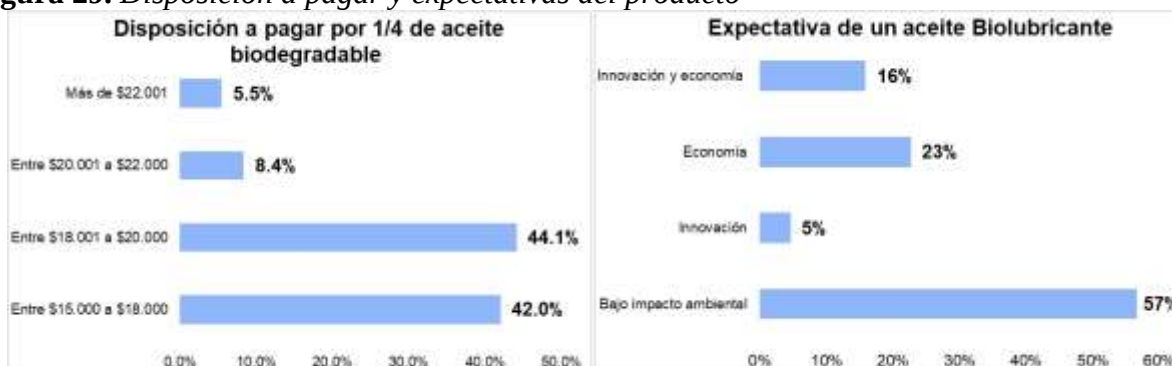
Nota. Gráfico de disposición a utilizar un lubricante Biodegradable y de bajo impacto ambiental. Por García, G; Rodríguez, A. 2021.

La disposición a pagar por el Bio lubricante de los clientes potenciales oscila en rangos de precio entre COP \$18.001 a \$20.000 con un 44.1% y con un 42% entre COP \$15.000 a \$18.000, estableciendo los precios donde debe oscilar el producto para poder ser viable en el mercado local,

se tendrá en cuenta para el establecimiento de estrategias de fijación de precio al mercado, estrategias de penetración de mercado y con los productivos que debido a su materia prima esencial de bajo costo permitirá ser factible el estudio. También se identifica que un 8.4% de clientes potenciales estarían dispuestos a pagar entre COP \$20.001 a 22.000 y con solo un 5.5% más de COP \$22.001 (Ver **Figura 29**).

En la **Figura 29** se identifica que un 57% de los encuestados utilizarían un Bio lubricante que reduzca el impacto ambiental, por lo que el producto Natural Golden cumple con estas expectativas del mercado, ya con un 23% los consumidores buscan economía en un Bio lubricante y con el 16% innovación y economía para sus finanzas, por último, un 5% buscan innovación en estos tipos de productos.

Figura 29. Disposición a pagar y expectativas del producto



Nota. Gráficos de disposición a pagar por un aceite biodegradable y expectativas de un Aceite Bio lubricante. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

Por otra parte, se identificó que la economía colombiana esta liga fuertemente al sector de hidrocarburos al representar el 5% del PIB según los datos macroeconómicos del DANE, además según Eduardo Visbal vicepresidente del sector automotor de la Federación Nacional de Comerciantes (FENALCO) asegura que el mercado objetivo automotor espera este año si no sucede nada extraordinario un crecimiento bastante fuerte y además que el sector automotor aporta el 1.7% del PIB nacional. Algunas proyecciones de la prestigiosa empresa Mobile Reuters datan de un 17% de crecimiento para el 2021.

Se tiene en cuenta que debido a la emergencia sanitaria este sector fue fuertemente golpeado debido al decrecimiento económico, y la ciudad de Villavicencio no fue ajena a esta situación donde muchos automotores dejaron de circular, por lo que la demanda de lubricantes decreció, pero gracias a la reactivación económica se espera que esta demanda crezca continuamente.

8.4. Caracterización del bio lubricante

El proceso de obtención del bio lubricante, se realizó por triplicado para corroborar la homogeneidad en el proceso de síntesis por doble transesterificación, posterior a ello, a las tres muestras obtenidas, se les determino los parámetros por triplicado nuevamente, los datos obtenidos se presentan en la siguiente tabla recopilatoria:

Tabla 1. Caracterización del bio lubricante.

	pH	Densidad (g/mL)	Humedad y materia volátil (%)	Corrosión (g)
Muestra 1	8,3	0,9289	0,299	0,001
	7,8	0,9066	0,439	0,002
	8	0,8938	0,391	0,001
Muestra 2	6,8	1,0768	0,345	0,003
	7,3	0,9535	0,326	0,001
	8,5	0,9703	0,29	0,002
Muestra 3	8,9	0,8199	0,28	0,002
	8,5	0,9274	0,292	0,002
	8	0,8808	0,219	0,001
Promedio	8,011	0,929	0,320	0,00166

Nota. Resultados de la caracterización del bio lubricante con los parámetros de pH, Densidad, Humedad y materia volátil y Corrosión. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

La toma de pH se determinó por medio de un pH metro ya que este arroja resultados más exactos, como se muestra en la **Tabla 1**, sin embargo, se realizaron tres pruebas con el papel tornasol, el cual, al realizar la comparación con la tabla de color correspondiente, arrojó un valor de 8, como se puede evidenciar en la imagen x, teniendo en cuenta los valores obtenidos tanto del papel tornasol como del pH metro, los resultados son muy similares entre sí, este valor de pH indica que el producto obtenido es ligeramente alcalino (Management, 2017), al tener en cuenta que un valor que tienda a un pH ácido es propenso a tener una alta capacidad corrosiva, es posible inferir que el lubricante obtenido tiene poca capacidad de desgaste en metales, lo cual se observa en los resultados de las pruebas de corrosión realizadas, en las cuales el valor de erosión o deterioro fue muy limitado.

En cuanto al parámetro de estabilidad térmica, esta fue valorada bajo las condiciones de calentamiento a 180°C, sin agitación magnética, para la cual no presento formación de fases o enturbiamiento del bio lubricante, en ninguna de las muestras realizadas, esto evidencia la

capacidad del lubricante generado para soportar altas temperaturas, sin generar un alto contenido de humedad o pérdidas por volatilidad, como se evidencia en la tabla, teniendo en cuenta que esta es un elemento negativo que ocasiona un aumento en el consumo de lubricante.

Para corroborar la calidad del bio lubricante, se realizó una prueba de viscosidad cinemática en centistokes (cSt) del aceite generado en el laboratorio, las temperaturas evaluadas fueron a 25°C, 40°C y 100°C, cada una de ellas por triplicado.

Tabla 2. Valores de viscosidad a diferentes temperaturas.

Temperatura (°C)	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Promedio
25 °C	87,5	86	87,5	
	86,4	87,7	88,1	
	88	87,3	87,7	
Promedio	87,3	87	87,767	87,356
40 °C	36,9	37,2	39,6	
	38,3	40,1	40,4	
	38,5	41,3	41,1	
Promedio	37,9	39,533	40,367	39,267
100 °C	7	7,4	8	
	7,6	8,2	9,1	
	7,4	7,8	9,9	
Promedio	7,333	7,8	9	8,044

Nota. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

Al tener en cuenta los valores de densidad presentados en la **Tabla 1** y los valores de viscosidad a diferentes temperaturas obtenidos en la **Tabla 2**, se constata que el bio lubricante presenta un rendimiento alto, lo cual permite el uso en automotores sin formación de lodo o costras al momento de estar en suspensión por largos periodos de tiempo (Noria Corporation, 2013).

Figura 30. Evidencia fotográfica del proceso de caracterización del bio lubricante.

Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

8.5. Descripción del producto

Se obtiene un bio lubricante a base de aceite de cocina usado, en el cual, se reintegra este residuo a un nuevo proceso productivo de forma tal que se evite su inadecuada disposición y se genere un nuevo producto que, brinda una alternativa innovadora al cambio de la industria automotriz hacia energías con menor huella ecológica.

8.5.1. Ficha técnica del producto Bio lubricante

Tabla 3. Ficha Técnica Producto Bio lubricante Natural Golden

Ficha Tecnica del Producto:		Biolubricante Natural Golden	
Descripcion del Producto:			
El Aceite Natural Golden fabricado con aceites vegetales usados, es un Biolubricante que cumple las mas altas exigencias en el mercado de automotores, de esta forma garantiza una mayor vida util del motor y el maximo rendimiento cumpliendo con la normatividad vigente, ademas las primeras fases de su ciclo de vida asegura la disminucion de la huella de carbono e hidrica, ya ue su uso es totalmente renovable.			
Propiedades:	Lubricantes Viscosidad Constante (naural) Fluidez a baja temperatura Baja Toxicidad acuatica Punto de inflamacion mayor Poder anticorrosivo y antidesgaste		
Compuestos:	Aceite Vegetal Usado		
Estado:	Liquido		
Cantidad:	1/4 Lt		
Estabilidad Quimica:	Estable		
Longueabilidad del aceite	Estabilidad a la oxidacion		
Medio Ambiente:	Uso Renovable Ausencia de Compuestos Toxicos Bajo impacto ambiental (huella de carbono e hidrica)		
Pais de Origen del producto:	Colombia		
Fabricante:	Garcia y Rodríguez S.A.S.		
Recomendaciones:	Mantener a temperatura ambiente Fuera del alcance de menores de edad No apto para consumo humano		

Nota. Por García, G; Rodríguez, A, 2021

8.6. Estudio de mercado

El estudio de mercado se realiza estratégicamente en el área de influencia del modelo de negocio, realizando un estudio cuantitativo en el cual se buscó identificar e investigar las características del mercado teniendo instrumentos claves a fuentes primarias y secundarias de información, también se aplicó la herramienta de encuesta, utilizada para la recolección y análisis de los datos obtenidos del mercado objetivo; proveedores, comercializadoras y clientes potenciales, permitiendo realizar una toma de decisiones más acertada al momento de ofertar el producto Bio lubricante Natural Golden generado a partir de aceites vegetales usados de locales comerciales.

Se realiza un análisis del consumo local, la cantidad de oferentes que podrán ser potenciales consumidores del producto, conocer la demanda del mercado, estipular precios y principalmente identificar las características del producto para poder cumplir con las necesidades del cliente. También podremos formular estrategias de entrada al mercado con promoción y publicidad adecuada para dar a conocer el Bio lubricante Natural Golden con el fin de tener viabilidad y sostenibilidad a futuro.

8.6.1. Población objeto de estudio

La población practicante en la investigación en la ciudad de Villavicencio (Meta), en la cual se realiza el modelo de negocio, se segmento teniendo en cuenta factores estratégicos como son los comercializadores de lubricantes automotrices, clientes potenciales y locales comerciales que generan aceites vegetales usados.

Se destaca que se aplicaran tres encuestas, orientadas a tres grupos de actores clave: de este modo se identificará la viabilidad de producir y vender el Bio lubricante Natural Golden generado a partir de aceites vegetales usados de locales comerciales de la comuna ocho de Villavicencio.

Se establecerá como clientes potenciales los dueños de automotores, según la secretaria de Movilidad de Villavicencio una población de estudio de 142.631 dueños del parque automotor de la ciudad (2018).

La población de proveedores de aceite vegetal usado, se tomará de los principales establecimientos de preparación de Comidas de la comuna de ocho de Villavicencio, se destaca que gracias a su crecimiento demográfico esta zona urbana ha reflejado un incremento de emprendimientos de estos establecimientos comerciales, además se va a tener en cuenta que esta comuna cuenta con más de 64 barrios.

Para la caracterización de la población de locales comerciales que ofertan productos de aceites lubricantes, se realizara a las empresas más reconocidas en el mercado en el área de influencia del estudio con para obtener información confiable y real.

8.7. Investigación de mercados

La herramienta de encuesta aplicada para la caracterización de los clientes potenciales incluyó 14 ítems de preguntas de fácil respuesta, para la caracterización de los proveedores se realizaron 8 preguntas y para la caracterización de los comercializadores de lubricantes se aplicaron 10 preguntas, estos datos se tuvieron en cuenta para realizar la mezcla de mercadotecnia, ya que cuenta con información del mercado, como precio, producto y las estrategias de comercialización del producto.

8.7.1. Estimación de la oferta

Información de la competencia

El mercado de lubricantes es muy competitivo debido a la variedad de oferentes, en donde podemos encontrar grandes empresas multinacionales y nacionales que manejan el mercado de lubricantes para automotores y otros segmentos como son lubricantes de aviación, diésel, transmisión automotriz, grasas industriales y procesos industriales, entre las más destacadas que operan en la ciudad de Villavicencio y áreas de influencia están:

Tabla 4. Competidores nacionales e internacionales que operan en Villavicencio.

Competidores Nacionales			Competidores Internacionales		
Terpel	(Colombia)	Ofertan Lubricantes Sintéticos y Minerales	Exxon	(Estados Unidos)	Ofertan Lubricantes Sintéticos y Minerales
Distracom	(Colombia)		Mobil	(Estados Unidos)	
Petromil	(Colombia)		Partmo	(Estados Unidos)	
Energiteca	(Colombia)		Chevron	(Estados Unidos)	
Lubrizol	(Colombia)		Castrol	(Estados Unidos)	
Estrella	(Colombia)		Shell	(Inglaterra)	
Lubricantes Biomax	(Colombo/alemana)		Petrobras	(Inglaterra) (Brasil)	

Nota. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

Aunque el mercado de lubricantes es muy competitivo, el estudio quiere introducir el Bio lubricante al segmento de mercado con mayor demanda que son los aceites lubricantes para automotores, debido a la necesidad de ofertar un Bio lubricantes que tenga bajo impacto ambiental y ayude a con su proceso a disminuir riesgos futuros ambientales.

Herramienta Matriz del Perfil Competitivo (MPC) del producto

La matriz identificó a los principales competidores del Bio lubricante a nivel local, así como sus fuerzas y debilidades particulares, en relación con la posición estratégica que espera tener del producto. Se midieron los factores internas y externas calificándolos como una fuerza o una debilidad, con la finalidad de establecer su oportunidad en el mercado.

Se clasificaron los competidores directos del Bio lubricante como son los lubricantes sintéticos y minerales que se ofertan en el mercado. Nota: (1) los valores de las calificaciones son los siguientes: 1- menor debilidad, 3- menor fuerza, 4 – mayor fuerza. (2) Como señala el total ponderado de 3.05, el competidor 2indirecto es el más fuerte.

Tabla 5. *Herramienta Matriz del Perfil Competitivo (MPC) del producto*

Matriz de perfil competitivo (MPC)									
Factores críticos para el éxito	Biolubricante Natural Golden			Lubricante mineral			Lubricante sintético		
	Peso	Calificación	Peso Ponderado	Peso	Calificación	Peso Ponderado	Peso	Calificación	Peso Ponderado
Ph	0.13	1	0.13	0.10	1	0.10	0.11	1	0.11
Densidad	0.15	3	0.45	0.14	3	0.42	0.14	4	0.56
Volatilidad	0.17	3	0.51	0.16	4	0.64	0.16	3	0.48
Corrosión	0.11	4	0.44	0.11	3	0.33	0.14	4	0.56
Nivel Biodegradable (Ambiental)	0.20	4	0.8	0.06	1	0.06	0.07	1	0.07
Estabilidad térmica	0.14	3	0.42	0.13	3	0.39	0.12	3	0.36
Competitividad de Precios	0.05	1	0.05	0.13	3	0.39	0.11	3	0.33
Participacion en el Mercado	0.05	1	0.05	0.17	4	0.68	0.15	4	0.6
Total:	1		2.85	1		3.01	1		3.07

Nota. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

Se identificó que en el mercado de acuerdo a los factores estratégicos analizados el lubricante fabricado con materiales sintéticos son los más fuertes al obtener una puntuación de 3.07, debido a su proceso de fabricación el cual es diferente a la refinación, lo cual le otorga mayores propiedades de rendimiento entre ellas se destaca mayor resistencia, seguido se encuentra los lubricantes minerales con una puntuación de 3.01 de fuerza, estos se caracterizan por ser una

mezcla de hidrocarburos que buscan dar características de mayor rendimiento y por ultimo encontramos según los datos obtenidos el lubricante Biodegradable con un nivel de fuerza de 2.85, esto se da debido a que los lubricantes sintéticos y minerales cuentan con unas características fuertes en el mercado y precio debido a su reconocimiento y experiencia en el mercado, pero indica que el producto comparándolo en otros componentes se encuentra fuerte y tiene alto nivel de aceptabilidad (Ver **Tabla 5**).

Productos Sustitutos

Los productos sustitutos tanto de los aceites lubricantes sintéticos, minerales y Biodegradables, son los aditivos los cuales mejoran el rendimiento del motor y las características de los aceites como son: estabilidad a la oxidación, lubricidad entre otros, y por ende aumentan el tiempo de cambio de aceite en los automotores.

Productos / Servicios complementarios

Los productos / servicios complementarios a nuestros Bio lubricante son los servicios prestados por los profesionales en el área automotriz del cambio de aceite y mantenimiento.

Capacidad instalada y utilizada de la competencia

Se evidenció en los informes de gestión y datos del mercado de los competidores que cuentan con una capacidad de logística de distribución del producto amplia, un músculo financiero sólido y además su capacidad de producción en el sector es muy alta, permitiéndoles invertir en crear lubricantes que tengan aditivos que ayuden a mejorar el rendimiento del motor, pero al ser lubricantes a base de minerales y sintéticos no ofertan un componente amigable de su producto con el medio ambiente.

Se observó que la competencia tiene gran capacidad de aliados estratégicos para que comercialicen sus productos, ya que en las empresas comercializadoras de Villavicencio en un 95% ofertan todas las marcas de lubricantes, se destaca su infraestructura para atender la demanda del mercado.

Calidad y precio de los productos

El análisis de observación realizado en las diferentes locaciones de empresas comercializadoras de la ciudad, se identificó que un 97% prestan un servicio de buena calidad y que los productos de

la competencia cumplen con su función específica, pero se quedan cortos en las expectativas del consumidor final, que busca productos más verdes y seguros para el medio ambiente, evidenciando la factibilidad del Bio lubricante Natural Golden tenga gran aceptabilidad en el mercado local.

En los precios el análisis que se obtiene que son precios realmente muy competitivos en su gran mayoría debido a que las grandes marcas manejan amplias referencias de estos productos y su infraestructura le permite reducir costos y gastos estratégicamente, además en algunos locales comerciales se especializan en lubricantes con mejor desempeño, pero con costos más elevados y otros ofertan productos con precios dentro de los rangos.

Principales ventajas competitivas

Las principales ventajas competitivas de los competidores frente al estudio del Bio lubricante son:

- Capacidad de logística de distribución (Cubrimiento del mercado).
- Alianzas estratégicas con empresas de gran nivel comercial a nivel local.
- Reconocimiento de marca de algunas, que por marketing sobresalen en el mercado.
- Amplio portafolio de productos especializados para diferentes tipos de motores.
- Precios competitivos dado por su capacidad de operación.

Proveedores

El estudio de la viabilidad ambiental y económica del Bio lubricante Natural Golden generado a partir de aceites vegetales usados, son principalmente los locales comerciales de la comuna ocho de Villavicencio que están en disposición de ofertar este aceite para la fabricación del Bio lubricante, en donde se destacan los sitios más reconocidos como son: restaurantes, autoservicios de comida rápidas, asaderos, piqueteaderos entre otros.

De los datos obtenidos del análisis del mercado y su demanda local, se estima que la producción del Bio lubricante no cumpla en su oferta con la necesidad del mercado, debido a su capacidad de producción, en donde la materia prima aceite vegetal usado cuenta con una falencia al contar con una población de proveedores limitada, convirtiéndose en un factor de amenazas futura, por lo que se planea crear estrategias de poder impactar más área local enfocándonos en reducir impactos medio ambientales dado a la problemática de los residuos de este producto.

Se establece lograr abarcar un 6% del mercado potencial que demandará el producto Bio lubricante, debido a los datos obtenidos de la oferta de nuestra materia prima esencial de

producción, que en nuestro caso será la recolección de residuos de aceites vegetales usados de los locales comerciales de la comuna ocho de Villavicencio.

8.7.2. Estimación de la Demanda

Área del mercado:

El área del mercado a estudiar y mercado potencial del estudio es a nivel local de Villavicencio de los consumidores de lubricantes para automotores y su localización o ubicación geográfica del proyecto se definirá en el estudio técnico, el cual va a beneficiar la producción y distribución de nuestros Bio lubricante Natural Golden, gracias a que se podrá llegar al comercializador y cliente demandante de nuestro producto.

Segmentación del mercado:

El mercado objetivo son los consumidores de aceites lubricantes de los establecimientos de comercio (estaciones de servicio de gasolina, locales especializados en lubricantes, locales comerciales, taller de motos entre otros comercializadores claves) de Villavicencio. Se tomó como segmento del estudio de mercado teniendo en cuenta algunas variables estratégicas que se caracterizan y se identifican en el cuestionario aplicado y son las siguientes:

- Hombres y Mujeres
- Nivel de poder adquisitivo superior a 1 SMLV
- Rango de edades entre 18 a 56 años
- Propietarios de Automotores (moto o automóvil)
- Consumidores dispuestos a utilizar Bio lubricantes para sus automotores
- Segmento de consumidores que deseen productos amigables con el medio ambiente.

Demanda potencial:

Se determinó la demanda potencial que tendría el producto Bio lubricante Natural Golden en el mercado objetivo específicamente en Villavicencio, utilizando la siguiente fórmula:

$$Q = n \times q$$

Donde:

Q= Demanda Potencial.

n = Número de compradores potenciales del Bio lubricante en el mercado.

q = Cantidad promedio de consumo en el mercado demandado. Según los datos obtenidos.

Se estimó esta demanda anual de acuerdo a los datos obtenidos de la encuestas de las variables estratégicas, determinando que aproximadamente un 85% de la población estaría dispuesta a comprar el Bio lubricante, se destaca que este proceso de compra lo realizan un 87% en un tiempo no mayor a un trimestre, es decir cuatro veces al año estos potenciales clientes adquirirán el producto, este rango de ciclo de compra de los clientes se tendrá en cuenta en la proyección anual de la estimación, obteniendo.

$$n = (142.631 \times 85\%) = 121.776$$

q = 4 (ciclo de compra anual del producto promedio)

$$Q = (121.776 \times 4) = 487.105 \rightarrow (487.105 \times 87\%) = 423.782 \text{ unidades}$$

será la demanda potencial anual estimada del producto en el mercado local.

8.7.3. Mezcla de Mercadotecnia

La aplicación de la Mezcla de Mercadotecnia o Marketing Mix potencializara la viabilidad ambiental y económica de la reutilización del aceite vegetal usado derivado de las cocinas comerciales de la comuna ocho de Villavicencio para la fabricación del Bio lubricante Natural Golden, ya que permite consolidarla como una herramienta estratégica de sostenibilidad a futuro, sustenta la toma de decisiones de planes tanto operativos como no operativos del modelo de negocio, identifica las necesidades del mercado potencial y ayuda a implementar estrategias acorde a la realizada y así poder satisfacer las necesidades de los consumidores potenciales.

8.7.4. Producto Bio lubricante Natural Golden

El estudio se enfocó en la fabricación de un Bio lubricante a partir de aceites vegetales usados, con el objetivo de reducir su impacto ambiental, mediante la reincorporación de este residuo en proceso de producción de Bio lubricante fomentando en la región el enfoque de economía circular que ayuda al desarrollo sostenible y amigable con el medio ambiente.

Se elaborará el producto con las exigencias mínimas exigidas por el mercado las cuales se identificaron anteriormente en la recolección de información a clientes potenciales, en donde se le dará un enfoque a la conservación para poder penetrar el mercado potencial de consumidores de

lubricantes de automotores que desean un producto que mitigue su impacto, por lo que el producto contara con las características descritas en la **Tabla 3**.

Marca: La marca que identificara al estudio es la del producto Bio lubricante Natural Golden, lo cual es una alusión a lo que se quiere ofertar que es un Bio lubricante para automotores de muy bajo impacto ambiental y hecho de emprendedoras colombianas.

Figura 31. *Prototipo del Producto.*



Nota. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

Slogan: “El mejor rendimiento para tu automotor y de origen natural”, con este eslogan se quiere que los clientes potenciales perciban que el producto ofertado cumplirá con sus expectativas de calidad para mejorar el rendimiento de su automotor y que además ayudaran a mitigar futuros impactos ambientales al adquirir un producto naturales biodegradable y amigable con el medio ambiente.

Calidad: La calidad del producto se determina en su proceso de fabricación el cual cumplirá con todos los estándares establecidos por la normatividad y además cuenta con calidad en sus características intrínsecas, de las cuales el lubricante biodegradable mejora la estabilidad térmica, la oxidación para resistir a varias temperaturas en su operación, baja inflamabilidad, evaporación más lenta en comparación con los aceites minerales y bajo nivel de corrosión. Además, se contará con un equipo de colaboradores calificados para la realizaron de las tareas estratégicas y se contara

con proveedores con responsabilidad social empresarial que permitan producir un producto verde en el mercado.

8.7.5. Precio

En el estudio de viabilidad del Bio lubricante Natural Golden se establece un precio financiero de venta por un cuarto del Bio lubricante teniendo en cuenta los resultados de análisis de los precios de la competencia del mercado local y su proceso productivo, de esta manera se establece que el precio sea competitivo a fin de obtener máxima participación en el mercado en la estrategia de penetración al mercado de lubricantes en la ciudad de Villavicencio, lo que generara gran aceptabilidad y reconocimiento de marca, pero sin poner en riesgo la calidad del Bio lubricante y cubriendo los costos, gastos y además manteniendo el margen de rentabilidad esperado, por tal se establece un precio dependiendo de la variación de precios del mercado.

8.7.6. Plaza

Distribución Logística

Principalmente como estrategia de penetración de mercado se buscara realizar alianzas estratégicas con las empresas comercializadoras que fueron plenamente identificadas en el estudio, como son: las estaciones de servicio de gasolina, locales especializados en lubricantes, locales comerciales, taller de motos entre otros comercializadores claves, que nos permita abarcar el mercado local y poder cumplir con la meta de ventas, esto permitirá que el proyecto potencialice sus probabilidad de éxito en tener viabilidad ambiental y económica. Se resalta que esta distribución logística se desarrolla mediante un vehículo de transporte.

Por ultimo en las instalaciones donde se hará el proceso de producción del Bio lubricante se abrirá un canal de venta directo con el consumidor final, pero de venta al por mayor que permita a empresas o comercializadores no identificados se acerquen y puedan adquirir el producto, y por ende crear nuevas alianzas estratégicas, además esto permitirá a futuro tener información de nuestros futuros comercializadores y clientes para crear una estrategia hacia adelante para la comercialización al por menor en un punto de venta.

8.7.7. Promoción

En el estudio se buscará tener una promoción y publicidad con el objetivo de que el producto Bio lubricante Natural Golden ofertado pueda llegar a conocerse en el mercado objetivo local, se tomará en cuenta la utilización de recursos tecnológicos, ya que estos nos brindan la oportunidad de llegar al cliente final dando la información de las características y beneficios del producto de manera más rápida. Además, se realiza por medios de comunicación local como son; radio, televisión y periódicos locales promocionar el producto.

Se creará estrategias como son:

Promoción, destinada al posicionamiento de la marca Bio lubricante por medio de un sitio Web y las redes sociales diseñadas, en las cuales podremos tener más visibilidad y alcance al momento de ofertar nuestro producto, además podremos reducir costos a futuro y mantendremos una presencia en el segmento de mercado efectiva.

Realizar la publicidad de la marca mediante la ubicación de vallas publicitarias en los espacios de mayor tráfico vehicular de la ciudad.

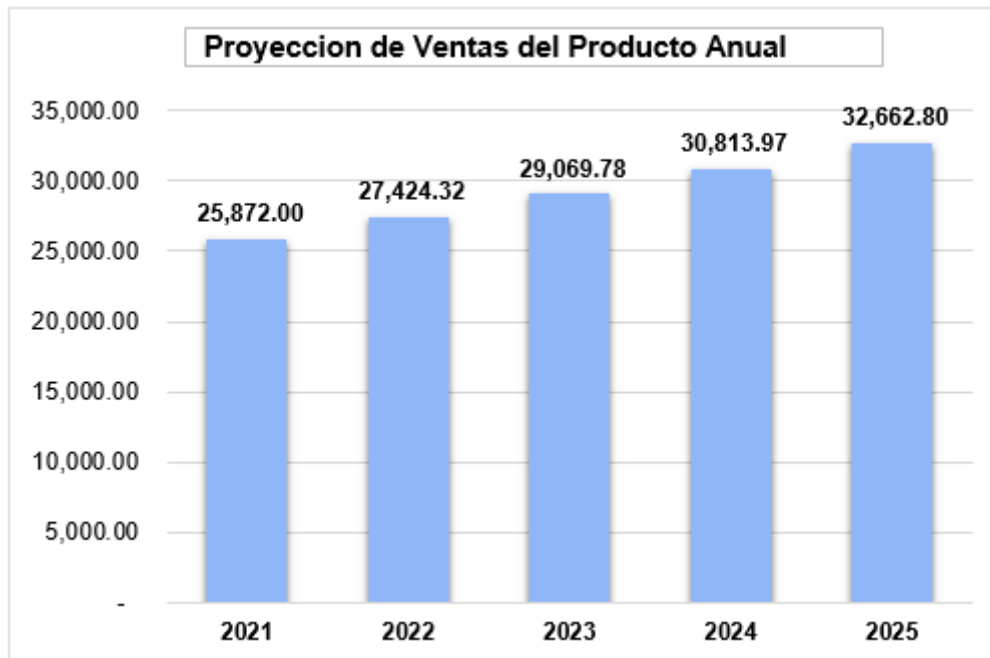
Se realizarán estrategias de promoción por medio de descuentos en los primeros tres meses de un 20% celebrando el lanzamiento del producto. También a los Aliados Estratégicos se le concederá descuentos por pronto pago y descuento por volumen adquirido del producto.

En el proceso logístico de distribución que se hará por medio de un automóvil, al cual se le implementará publicidad del producto y sus beneficios, buscando generar reconocimiento de marca y expectativa por consumir el producto en un futuro.

Realizar asistencia a eventos locales de automotores mediante la participación con un Stand que permitan dar a conocer el producto en el mercado objetivo, y además realizar nuevas alianzas.

8.7.8. Proyecciones de ventas

La proyección de ventas se determinó teniendo como base la investigación realizada del estudio de mercado y las proyecciones macroeconómicas del país (crecimiento del PIB, inflación y proyección de crecimiento del mercado), en donde se tomará un delta de crecimiento del 6%. Además, se realizarían en cantidades estimadas anuales de ventas debido a que no se ha establecido un precio final de venta.

Figura 32. *Proyección de Ventas en Cantidades anuales del producto.*

Nota. Por García, G; Rodríguez. A. 2021.

9. Impacto social y humanístico

Actualmente en la comuna ocho de Villavicencio se presenta la tendencia de realizar un mejor aprovechamiento de los residuos que se generan en distintos procesos productivos en la comuna, entre ellos, uno a destacar es la recolección del aceite de cocina usado, el cual es almacenado y posteriormente entregado a una empresa que realiza el proceso de aprovechamiento de estos, para la fabricación de distintos subproductos como son: Biodiesel, velas, jabones, entre otros, asimismo, entregan una remuneración a los locales.

Este proyecto busca concientizar a los locales comerciales que no hacen una correcta disposición de los aceites de cocina usados, para disminuir los efectos adversos en el medio ambiente y en la comunidad circundante, de igual manera, incentivar al aprovechamiento de estos aceites, ya sea por un incentivo por su correcto tratamiento o la creación de microempresas que los dispongan de forma se estimule la incorporación de una economía circular en la comuna.

Conclusiones

Una de las consecuencias más significativas de la contingencia medica presentada en año 2020, fue su afectación a las pequeñas y medianas empresas (Pymes), muchas de estas, no habían considerado una situación similar, lo cual ocasiono el cierre parcial o total de varios negocios, lo que afectó a proveedores, propietarios y a la economía local; en el caso de la comuna ocho de Villavicencio, muchos locales que dependían de la compra regular de sus productos, como es el caso de la comida rápida, se vieron en la necesidad de cerrar sus negocios por imposibilidad de asistencia de clientes, mientras que otras lo hicieron por motivos de dificultad al momento de aplicar las medidas de bioseguridad en los locales.

De las encuestas realizadas es posible inferir que en la ciudad de Villavicencio existe la posibilidad de incorporar la producción de bio lubricantes debido al interés de la comunidad en general, tanto consumidores de aceites lubricantes de motor como de los establecimientos que comercializan con productos para el cuidado y mantenimiento de automotores.

El bio lubricante obtenido presento valores promedio de viscosidad de 39,2 a 40°C y de 8,04 a 100 °C, los cuales se encuentran dentro del grado de viscosidad SAE (Sociedad de Ingenieros Automotrices de los Estados Unidos) de 0W30, el cual cuenta con características como fluidez en temperaturas bajas y altas temperaturas, mejor flujo en el interior del motor mejorando la capacidad de limpieza y refrigeración, así como una reducción en el consumo de combustible.

El estudio y desarrollo de bio lubricantes está en auge debido a la conciencia de los impactos por contaminación generados por los lubricantes principalmente al suelo y cuerpos de agua, por ello, tendrá un impacto considerable en términos económicos, sociales y medioambientales, siendo una opción de emprendimiento a considerar.

Recomendaciones

Se recomienda manejar un solo tipo de aceite para establecer la influencia de la composición de la materia prima y comparar sus cambios durante el proceso de elaboración del bio lubricante, para determinar si los resultados presentan alguna semejanza o variación en contraste a la mezcla de aceites para la obtención del mismo producto.

El aceite de cocina tomado como materia prima para la elaboración del bio lubricante, fue de diferentes orígenes, por ello, es difícil comparar la eficiencia de producción de cada uno de ellos según su origen vegetal (palma, soja, girasol), ya que en contacto con diferentes alimentos pueden presentar cambios en sus propiedades fisicoquímicas, por lo que es aconsejable realizar el procedimiento de obtención del bio lubricante por los diferentes métodos expuestos en la imagen 1, para realizar comparaciones y determinar el mejor proceso en términos de inversión, disminución de contaminación, velocidad de reacción en la fabricación y cantidad del producto generado.

Además, llevar a cabo el proceso de simulación y aplicación en automotores, para establecer composiciones de mezcla máxima con lubricantes derivados de hidrocarburos según lo establece la normativa nacional y definir periodos de cambio del bio lubricante con la finalidad de evitar deterioro en el motor.

Referencias

- Ahmed, D. I., Kasolang, S., Dwyer-Joyce, R. S., Sainan, K. I., & Roselina, N. R. N. (2014). Formulation and physico-chemical characteristics of biolubricant. *Jurnal Tribologi*, 3, 1–10. http://jurnaltribologi.mytribos.org/v3/v3_1.html
- Baier, R. E. (1987). Advanced Biomaterials Development from “Natural Products.” *Journal of Biomaterials Applications*, 2(4), 615–626. <https://doi.org/10.1177/088532828700200406>
- Barrera, Gallegos, L., & Velecela, Romero, A. (2015). *Diagnóstico de la contaminación ambiental causada por aceites usados provenientes del sector automotor y planteamiento de soluciones viables para el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Azogues*. [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7691/1/UPS-CT004551.pdf>
- Cadena, A. (2015). Plan Energetico Nacional Colombia: Ideario Energético 2050. *Unidad de Planeación Minero Energética, Republica de Colombia*, 184. http://www.upme.gov.co/Docs/PEN/PEN_IdearioEnergetico2050.pdf
- DANE. (2015). (2016). Boletín técnico. *Análisis del PIB departamental 2015*. 10, 1–13. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2005/Bol_dptal_2016preliminar.pdf
- Eichenberger, H. F. (2013). *Biodegradable Hydraulic Lubricant an Europe*. <https://www.sae.org/publications/technical-papers/content/910962/>
- Fonseca, León, A., Pinzón Duarte, K. (2020). *Evaluación del proceso para la obtención de un biolubricante partiendo de residuos de aceites de cocina para una empresa dedicada al tratamiento de aceites usados*. [Trabajo de grado, Fundación Universitaria de America]. Repositorio. <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7782/1/6142400-2020-1-IQ.pdf>
- Garcés, R., Martínez-Force, E., & Salas, J. J. (2011). Vegetable oil basestocks for lubricants. *Grasas y Aceites*, 62(1), 21–28. <https://doi.org/10.3989/gya.045210>
- Ilija Gawrilow,. (2005). Uso de aceite vegetal en Lubricantes. *Revista Palmas*, 26(3), 55-61. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1139>
- Luzuriaga, D. (2010). *Estudio sobre la reutilización del aceite vegetal como biolubricante en guayaquil*. [Trabajo de grado, Universidad Espiritu Santo]. Repositorio.

- <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/1128/1/Tesis%20de%20Grado%20Sebastian%20Luzuriaga%20%28Enero%202011%29.pdf>
- Maiti Bidingier. (1981). Evaluación del proceso para la obtención de un biolubricante partiendo de residuos de aceites de cocina para una empresa dedicada al tratamiento de aceites usados. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Management, L. (2017). *La importancia del parámetro i-pH en el estado del aceite de motores de gas*. Lubrication Management. <https://lubrication-management.com/2017/04/27/la-importancia-del-parametro-i-ph-en-el-estado-del-aceite-de-motores-de-gas/>
- Masripan, N. A., Salim, A., Omar, G., Mansor, M. R., Saad, A. M., Hamid, N. A., Syakir, M. I., & Dai, F. (2020). Vegetable Oil as Bio-Lubricant and Natural Additive in Lubrication: A Review. *International Journal of Nanoelectronics and Materials*, 13(May), 161–176. https://ijneam.unimap.edu.my/images/PDF/IJNEAM%20SPECIAL%20ISSUE%20MEI%202020/Vol_13_SI_Mei2020_161-176.pdf
- Mendoza, G., Igartua, A., Fernandez-Diaz, B., Urquiola, F., Vivanco, S., & Arguizoniz, R. (2011). Vegetable oils as hydraulic fluids for agricultural applications. *Grasas y Aceites*, 62(1), 29–38. <https://doi.org/10.3989/gya.056210>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2018). *Resolución 316 de 2018*. Por el cual establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y sedictan otras disposiciones. <http://www.andi.com.co/Uploads/Resolución 316 de 2018-.pdf>
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). *Manual Técnico para el Manejo de Aceites Lubricantes Usados*. https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/manual_aceites_usados.pdf
- Noria Corporation. (2013). *Viscosidad SAE*. Prodimsa. <https://prodimsa.com/asistencia-tecnica/preguntas-frecuentes-faq/viscosidad-sae/>
- Nowak, P., Kucharska, K., & Kamiński, M. (2019). Ecological and health effects of lubricant oils emitted into the environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph16163002>
- Ramírez Camacho Juan Andrés, & Rodríguez Pava Sebastián Camilo. (2019). Conveniencia de la Producción de Biodiesel en Colombia desde la Perspectiva del Desarrollo Sostenible.

- [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio. [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23602/1/Conveniencia de la producción de biodiesel en Colombia desde la perspectiva del desarrollo sostenible.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23602/1/Conveniencia%20de%20la%20producci3n%20de%20biodiesel%20en%20Colombia%20desde%20la%20perspectiva%20del%20desarrollo%20sostenible.pdf)
- Sanchez Martinez Ruben. (2011). *Formulación y procesamiento de oleogeles para el desarrollo de nuevas grasas lubricantes*. [Tesis doctoral, Universidad de Huelva]. Repositorio. <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/4981/b16215424.pdf?sequence=3>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). Objetivo 12. Producción y Consumo Responsable. *Obejtivos de Desarrollo Sostenible*, 4–7. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

Anexos

Anexo 1. Encuesta (Dirigida a Locales Comerciales de Comidas de la Comuna ocho de Villavicencio)

Universidad Santo Tomas – Sede Villavicencio

Encuesta

(Dirigida a Locales Comerciales de Comidas de la Comuna ocho de Villavicencio)

La encuesta es de carácter académico, realizado como trabajo de grado para optar por el título de ingeniera ambiental, el cual va dirigida a Locales Comerciales de Comidas de la Comuna ocho de Villavicencio, con el fin de recopilar la información necesaria para determinar la viabilidad ambiental y económica de un Biolubricante generado a partir de aceites vegetales usados.

Por favor marque con una "X" la Respuesta Más Apropiada

1. ¿Utilizan en su fabricación o elaboración de productos alimenticios aceites vegetales? Sí ☐ No ☐
2. ¿Utilizan algún método para la recolección de residuos de aceite utilizado en su proceso productivo?
Sí ☐ No ☐
3. ¿Por qué medio generalmente vierten o se desasen de los residuos generados de aceites utilizados en su proceso productivo?
☐ En el suelo ☐ Empresa Biogricola del Llano ☐ Alcantarillado de la Ciudad ☐ Otro
4. ¿En qué rango estima la cantidad de residuos de litros de aceite usado produce en su proceso productivo mensualmente?
☐ Entre 1 Lt a 10 Lt ☐ Entre 10,1 Lt a 20 Lt ☐ Entre 20,1 Lt a 30 Lt ☐ Mas de 30,1 Lt
5. ¿Conoce los impactos ecológicos que causa la vertedura de aceites usados en lugares no adecuados para su tratamiento?
Sí ☐ No ☐
6. En un escala del 1 al 5 ¿Qué tan importante considera usted que los locales comerciales realicen un proceso de recolección de sus residuos de aceites utilizados para mitigar futuros riesgos medio ambientales? teniendo en cuenta que 1 es el menos importante y 5 el más importante
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
7. ¿Usted realizaría un proceso de recolección de sus residuos de aceite utilizado en su proceso productivo, que le genere a futuro ingresos no operacionales?
Sí ☐ No ☐ Tal vez ☐
8. ¿Qué lo/la motivaría a realizar un proceso de recolección de sus residuos de aceite utilizado en su proceso productivo?
☐ Económico ☐ Protección Medio Ambiental ☐ Responsabilidad Social Empresarial ☐ Otro

Muchas gracias por la atención prestada y por la información brindada.

*Anexo 2. Encuesta (Dirigida a Empresas Comercializadoras de Aceites Lubricantes)***Universidad Santo Tomas – Sede Villavicencio****Encuesta (Dirigida a Empresas Comercializadoras de Aceites Lubricantes)**

La encuesta es de carácter académico, realizado como trabajo de grado para optar por el título de ingeniera ambiental, el cual va dirigida a Empresas Comercializadoras de aceites lubricantes para automotores de la ciudad de Villavicencio, con el fin de recopilar la información necesaria para determinar la viabilidad ambiental y económica de un Biolubricante generado a partir de aceites vegetales usados de locales comerciales de la comuna ocho.

Nombre del establecimiento de comercio: _____

Correo electrónico: _____

Por favor marque con una "X" la Respuesta Más Apropia

1. ¿Vende en su empresa lubricantes para automotores? Sí ☐ No ☐
2. ¿Qué tipo de lubricante es el más vendido en su local? ☐ Sintético ☐ Mineral ☐ Otro
3. ¿Qué marca de lubricante es la más preferida por sus clientes?
☐ Exxon-Mobil ☐ Shell ☐ Castrol ☐ Biomax ☐ Partmo ☐ Otro ☐ No tienen preferencia
4. ¿Cuál es el rango de precio de un cuarto de lubricante que maneja en sus productos?
☐ Entre \$15.000 a \$18.000 ☐ Entre \$18.001 a \$20.000 ☐ Entre \$20.001 a \$22.000 ☐ Más de \$22.001
5. ¿Qué característica busca más sus clientes en los lubricantes?
☐ Densidad ☐ Viscosidad ☐ Resistencia a la oxidación ☐ No sabe
6. ¿Conoce usted los aceites lubricantes Biodegradables? Sí ☐ No ☐
7. ¿Estaría dispuesto a vender Biolubricantes? Sí ☐ No ☐ Tal Vez ☐
8. ¿Qué lo motivaría a vender un Biolubricante?
☐ Protección al medio ambiente ☐ Innovación ☐ Economía ☐ Innovación y economía
9. En un escala del 1 al 5 ¿Qué tan importante considera incluir en la oferta de mercado lubricantes biodegradables (amigables con el medio ambiente)? teniendo en cuenta que 1 es el menos importante y 5 el más importante.
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐
10. ¿conoce algún impacto generado por lubricantes convencionales? ¿cual?

Muchas gracias por la atención prestada y por la información brindada.

Anexo 3. Encuesta (Dirigida a Consumidores de Aceites Lubricantes)

Universidad Santo Tomas – Sede Villavicencio

Encuesta (Dirigida a Consumidores de Aceites Lubricantes)

La encuesta es de carácter académico, realizado como trabajo de grado para optar por el título de ingeniería ambiental, el cual va dirigida a consumidores de aceites lubricantes para automotores de la ciudad de Villavicencio, con el fin de recopilar la información necesaria para determinar la viabilidad ambiental y económica de un Biolubricante generado a partir de aceites vegetales usados de locales comerciales de la comuna ocho.

Por favor marque con una "X" la Respuesta Más Apropiable

GENERO: Mujer ☐ Hombre ☐ No Binario ☐

NIVEL DE INGRESOS:

☐ Menor a un SMLV ☐ Entre 1 y 2 SMLV
☐ Entre 2 y 3 SMLV ☐ Más de 4 SMLV

RANGO DE EDAD:

☐ Entre 18 - 30 ☐ Entre 31 - 43
☐ Entre 44 - 56 ☐ Más de 57

1. ¿Tiene usted automotor (moto o carro) propio?
 Sí ☐ No ☐
2. Si su respuesta anterior fue positiva por favor indicar ¿qué tipo de automotor es propietario?
☐ Moto ☐ Automóvil ☐
3. ¿Compra usted aceite lubricantes para su automotor?
 Sí ☐ No ☐
4. ¿Con qué frecuencia consume el producto de aceite lubricante?
☐ Mensual ☐ Bimestral ☐ Trimestral
☐ Cuatrimestral ☐ Semestral ☐ Otro
5. ¿Qué tipo de lubricante consume?
☐ Sintético ☐ Mineral ☐ Otro
6. ¿Conoce los impactos al medio ambiente del lubricante que utiliza en su automotor?
 Sí ☐ No ☐
7. ¿En qué rango de precio adquiere el cuarto de lubricante que consume?
☐ Entre \$15.000 a \$18.000
☐ Entre \$18.001 a \$20.000
☐ Entre \$20.001 a \$22.000
☐ Más de \$22.001
8. ¿Qué características busca en su lubricante para su automotor?
☐ Densidad
☐ Baja Viscosidad
☐ No sabe
9. ¿Dónde compra usted preferentemente el producto lubricante para su automotor?
☐ Estación de Servicio ☐ Locales Comerciales
☐ Taller de moto ☐ Otro
10. ¿Cuál es su marca de preferencia de lubricantes que adquiere para su motor?
☐ Exxon-Mobil ☐ Shell ☐ Castrol
☐ Biomax ☐ Partmo ☐ Otro
☐ No tiene preferencia
11. ¿Conoce usted los aceites lubricantes Biodegradables?
 Sí ☐ No ☐
12. ¿Está dispuesto a utilizar un lubricante Biodegradable y de bajo impacto ambiental?
 Sí ☐ No ☐ Tal vez ☐
13. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un aceite biodegradable?
☐ Entre \$15.000 a \$18.000
☐ Entre \$18.001 a \$20.000
☐ Entre \$20.001 a \$22.000
☐ Más de \$22.001
14. ¿Qué espera usted de un Aceite Biolubricante?
☐ Bajo impacto ambiental
☐ Innovación
☐ Economía
☐ Innovación y economía

Muchas gracias por la atención prestada y por la información brindada.