Plan de negocio para la creación de una empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado en la zona sur oriental de Bogotá

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Angie Paola Velasco Méndez

Nicolás Mateo Quintero Valbuena

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Ingeniería Sanitaria

Bogotá, D.C

2023

Plan de negocio para la creación de una empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado en la zona sur oriental de Bogotá



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Angie Paola Velasco Méndez

Nicolás Mateo Quintero Valbuena

Director

Jairo Miguel Martínez Abello

Presentado para optar el título de: Ingenieros Sanitarios

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Ingeniería Sanitaria

Bogotá, D.C

2023

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a nuestras familias, quienes han sido una fuente inagotable de amor, apoyo y motivación durante nuestra trayectoria académica, a los amigos quienes con su apoyo y ánimo constante nos motivaron a continuar en los momentos difíciles, sus palabras de aliento y confianza en nuestro trabajo han sido un gran impulso para nosotros.

También queremos expresar gratitud al director del proyecto de grado, Jairo Miguel Martínez Abello, por su orientación y apoyo durante el proceso de investigación, su conocimiento, experiencia y paciencia han sido fundamentales para alcanzar los objetivos planteados.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción 8
2. Planteamiento del problema 9
2.1 Identificación de problemas y oportunidades 10
3. Justificación 11
4. Objetivos 12
4.1 Objetivo general 12
4.2 Objetivos específicos 13
5. Antecedentes 13
6. Marco conceptual 16
6.1 Aceite vegetal usado (AVU) 16
6.2 Generador 16
6.3 Acopio 16
6.4 Aprovechamiento 17
6.5 Tratamiento 17
6.6 Biodiesel 17
6.7 Glicerol 17
6.8 Glicerina 18
7. Metodología 18
8. Resumen ejecutivo 21
9. Definición del plan de negocio 23
9.1 Descripción del negocio 23
9.1.1 Actividad económica y naturaleza del negocio 23
9.1.2 Idea de la necesidad y oportunidad del negocio 24
9.1.3 Público objetivo 24
9.2 Objetivo 24
10. Estudio legal 25
11. Estudio del entorno 26
11.1 Aspecto físico 26
11.2 Aspecto socio-económico 29
11.3 Aspecto socio-cultural 33
11.4 Aspecto político 35
11.5 Aspecto poblacional 36

12. Estudio de mercado 37
12.1 Instrumento 38
12.2 Tamaño de la muestra 38
12.3 Procedimiento: 40
12.4 Resultado encuestas 41
12.5 Estudio de la oferta 47
12.5.1 Número de empresas 48
12.5.2 Cantidad mínima de recolección 50
12.5.3 Precio 50
12.5.4 Certificados 50
12.6 Análisis DOFA 51
13. Estudio técnico 52
13.1 Localización del proyecto 52
13.2 Evaluación de factores 54
13.3 Ingeniería del proyecto 57
13.4 Origen de la materia prima 58
13.5 Acopio del residuo en los establecimientos 59
13.6 Proceso de recolección 60
13.7 Descripción técnica del proceso de recuperación. 60
13.7.1 Tecnología seleccionada. 60
13.8 Descripción equipo 61
13.9 Especificaciones técnicas 62
13.9.1 Capacidad de procesamiento 62
13.9.2 Dosificación 62
13.9.3 Requerimientos de energía 63
13.9.4 Método de reacción 63
13.9.5 Método de lavado 63
13.10 Descripción del proceso 63
13.10.1 Proceso de Esterificación 63
13.10.2 Proceso de Transesterificación 64
13.10.3 Catálisis 65
13.11 Obtención de subproductos. 65
13.11.1 Biodiesel. 66

13.11.2 Glicerol o Glicerina. 66
14. Estudio de inversión y financiamiento 68
14.1 Nomina 68
14.2 Activos fijos 70
14.3 Costos constitución 71
14.4 Costos fijos 72
14.5 Costos variables 72
14.6 Resultado evaluación financiera 73
14.7 Punto de equilibrio 74
14.8 Flujo de caja 75
14.9 Payback 76
15. Estudio organizacional 77
15.1 Tamaño del proyecto. 77
15.2 Logo 78
15.3 Misión 78
15.4 Visión 78
15.5 Organización jerárquica 78
16. Estudio ambiental 79
17. Conclusiones 82
18. Bibliografía 83
19. Anexos 89

Lista de figuras

Figura 1. *Árbol de problemas* 10
Figura 2. *Árbol de objetivos* 111
Figura 3. *Diagrama metodología* 19
Figura 4. *Municipios que limitan con la ciudad de Bogotá D.C* 27
Figura 5. *Mapa de Bogotá D.C, Señalización localidades desarrollo del proyecto* 28
Figura 6. *Esquema desarrollo de encuestas, análisis y síntesis de la información* 40
Figura 7. *Numero de encuestas realizadas por localidad* 41
Figura 8. *Cantidad de AVU generado por los establecimientos objeto de la investigación.* .. 42
Figura 9. *Conocimiento de los generadores sobre la adecuada disposición del AVU* 43
Figura 10. *Información de la persona o entidad que realiza la recolección de AVU.* 44
Figura 11. *Manejo que le dan al AVU los establecimientos encuestados* 45

Figura 12. *Tipo de establecimientos encuestado.*. 46
Figura 13. *Conocimiento de la normativa legal para la disposición de AVU* 47
Figura 14. *Ejemplo certificado expedido por la empresa GrasasBio*..... 51
Figura 15. *Equipo BioPro380.*..... 62
Figura 16. *Proceso de tratamiento*..... 63
Figura 17. *Ecuación general para la metanólisis de triglicéridos* 65
Figura 18. *Organigrama de la empresa* 79

Lista de Tablas

Tabla 1. *Normativa legal vigente colombiana sobre manejo del aceite vegetal usado.*..... 25
Tabla 2. *Empresas prestadoras del servicio de recolección y tratamiento de AVU*..... 48
Tabla 3. *Matriz DOFA* 52
Tabla 4. *Identificación de factores de localización.* 53
Tabla 5. *Evaluación de factores de localización.* 54
Tabla 6. *Evaluación comparativa entre los factores de localización.* 55
Tabla 7. *Resultados localización proyecto*..... 57
Tabla 8. *Nómina de empleados con salarios correspondientes al año 2023* 68
Tabla 9. *Costos de seguridad social de los empleados* 68
Tabla 10. *Carga prestacional mensual* 69
Tabla 11. *Costo de la nómina mensual* 69
Tabla 12. *Activos fijos* 70
Tabla 13. *Amortización* 71
Tabla 14. *Costos constitución*..... 71
Tabla 15. *Resumen costos fijos*..... 72
Tabla 16. *Costos variables* 73
Tabla 17. *Resumen flujo de caja 5 años*..... 76

1. INTRODUCCIÓN

El aceite vegetal usado (AVU) conocido generalmente como aceite de cocina usado, es un producto de origen vegetal que se encuentra conformado mayormente por glicéridos de los ácidos grasos esencialmente triglicéridos, las propiedades del aceite vegetal usado sufren cambios significativos en los procesos de fritura de alimentos que se realiza en varios ámbitos como el doméstico, industrial y comercial de servicios (Ministerio de Ambiente, 2018).

Ante A los ojos de gran parte de la población, el aceite vegetal usado suele considerarse un desperdicio sin valor, que a menudo se convierte en una molestia tanto en los hogares como en los establecimientos comerciales. En muchas ocasiones, este aceite se desecha de manera inapropiada, ya sea arrojándolo directamente en los contenedores de basura junto con los residuos sólidos o vertiéndolo en los desagües, lo que conduce a la contaminación de cuerpos de agua y suelos. Solo en contadas ocasiones se reconoce este residuo como un recurso valioso que puede aprovecharse en procesos industriales, contribuyendo así tanto a la economía como a la preservación del medio ambiente. El consumo anual de aceite vegetal en Colombia bordea los 1,6 millones de toneladas y la generación de AVU se estimó en 479 mil toneladas anuales. Para el año 2021, según datos de la DIAN, la cantidad de aceite vegetal usado que se exportó fue de 6.688 toneladas, de lo cual se deduce que se estaría recolectando menos del 2% del aceite usado que se genera en Colombia. (Loaiza, 2022)

El presente proyecto se enfoca en la elaboración de un plan de negocio para la creación de una empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado. Tiene como finalidad darle un uso potencial al AVU que se genera en establecimientos comerciales como restaurantes, comidas rápidas, cafeterías y panaderías. Para que pueda ser utilizado como materia prima en la fabricación de biodiesel y glicerina. Adicionalmente se busca modelar

dentro del plan de negocio un estudio financiero para establecer los costos de producción, de tratamiento y la utilidad que se puede generar para el grupo de trabajo al implementar el emprendimiento.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la gestión adecuada del aceite vegetal usado representa un desafío importante para el medio ambiente y la sociedad, es un residuo que se genera en grandes cantidades en hogares, restaurantes y otros establecimientos, y que puede tener un impacto negativo en el medio ambiente si no se maneja adecuadamente. Este residuo puede obstruir tuberías, contaminar el agua y liberar gases tóxicos si se quema o se vierte en el suelo, un litro de aceite vegetal usado puede contaminar hasta mil litros de agua, es decir la misma cantidad de agua que toma una persona en un año (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.).

A pesar de los problemas asociados al manejo inadecuado de aceite vegetal usado, en muchos lugares no existen sistemas de recolección y reciclaje adecuados para este residuo y en la mayoría de casos se realiza la disposición en la basura junto con los residuos sólidos o se vierte por el desagüe, existe una falta de conciencia, esto ha llevado a generar el desperdiciando un valioso recurso. Ante esta problemática, se requiere desarrollar un proyecto integral que aborde la recolección, gestión y tratamiento del aceite vegetal usado, promoviendo así una economía circular y fomentando la participación de los diferentes actores involucrados.

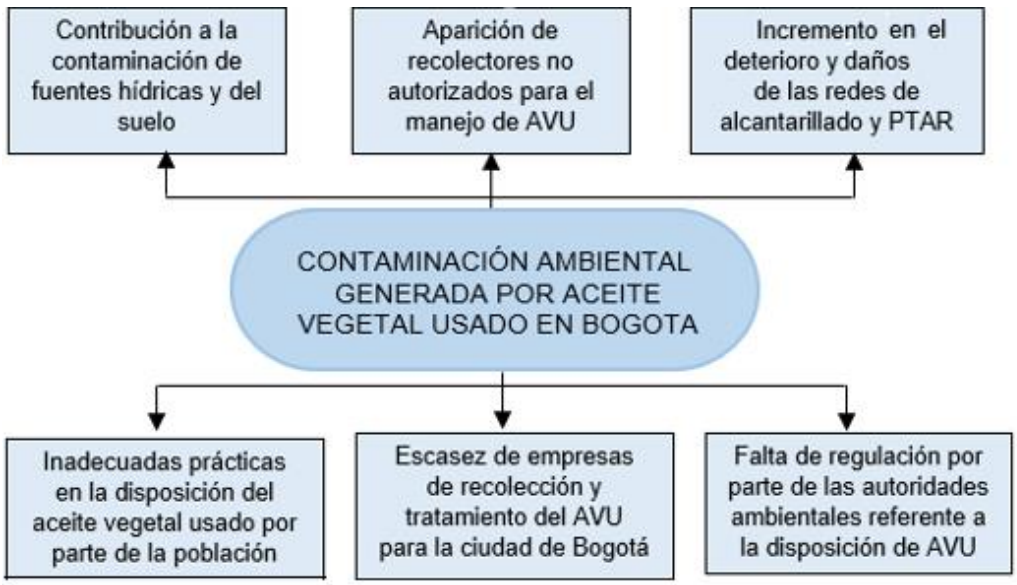
Por lo tanto, este proyecto propone un sistema eficiente y sostenible de recolección y tratamiento del aceite vegetal usado, promoviendo su reciclaje específicamente en panaderías, cafeterías, restaurantes y establecimientos de comida rápida de las localidades de Ciudad Bolívar, Usme y San Cristóbal. Dichas localidades fueron seleccionadas porque cuentan con

un número significativo de establecimientos comerciales que se dedican a la fritura de alimentos; su ubicación es fuera de las áreas centrales de la ciudad; tienen una gran densidad poblacional y generan una cantidad significativa del residuo. Así mismo, son zonas menos atendidas por las empresas de recolección de aceites usados existentes, lo que ocasiona que la disposición de AVU no se lleve a cabo de acuerdo con las normas ambientales y sanitarias de Colombia. Esta problemática se debe a diversas razones, como la ausencia de políticas públicas sólidas que regulen y fomenten el manejo adecuado de estos residuos, y la falta de responsabilidad social y ambiental por parte de las empresas recolectoras y de los establecimientos generadores.

2.1 Identificación de problemas y oportunidades

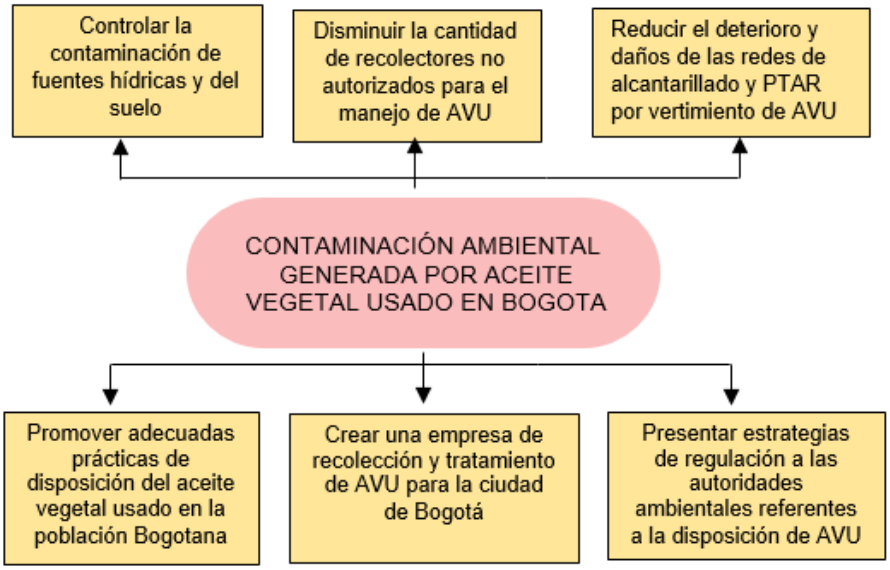
Como se puede observar en la Figura 1 se plantea una problemática con el fin de precisar sus causas y consecuencias, llegando a identificar oportunidades de solución con la implementación del proyecto utilizando una relación de causa-efecto como se evidencia en la Figura 2.

Figura 1. *Árbol de problemas*



Nota. Fuente: Autores (2023).

Figura 2. *Árbol de objetivos*



Nota. Fuente: Autores (2023).

3. JUSTIFICACIÓN

La idea de negocio para crear una empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado se origina a partir de la experiencia laboral del grupo en la zona de trabajo. Durante este tiempo, pudimos observar una problemática inminente en los establecimientos comerciales de la zona sur oriental de la ciudad de Bogotá. Esta problemática no solo se refleja en la falta de conocimiento y cultura en la adecuada disposición del aceite vegetal usado por parte de los establecimientos comerciales, sino también en la gran cantidad de establecimientos que no son regulados en las localidades de Ciudad Bolívar, Usme y San Cristóbal.

En estas áreas, la densidad de establecimientos comerciales que realizan procesos de fritura es notablemente alta, lo que resulta en una generación sustancial de aceite vegetal usado (AVU) diariamente. La proximidad de estos establecimientos en Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ) cercanas facilita enormemente la recolección eficiente del AVU. Además, al considerar la ausencia de opciones adecuadas de recolección y tratamiento de AVU en las

localidades, se hace evidente la necesidad urgente de una solución sostenible y ambientalmente responsable.

El desarrollo del plan de negocio para la creación de una empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado en la zona sur oriental de Bogotá nos permitirá conocer la viabilidad del mismo, con el fin de comprobar si los ingresos obtenidos serán adecuados para generar las utilidades esperadas al grupo de trabajo, además ofrecerá la oportunidad como estudiantes de obtener el conocimiento necesario de los referentes normativos legislativos vistos en el ámbito académico, llevándolos ahora a la práctica y experiencia en campo.

Por otro lado, se espera que la creación de la empresa fomente la educación ambiental en la población sobre el manejo de los residuos, este objetivo se alcanzará mediante la campaña y explicación que se dará en los establecimientos generadores de aceite vegetal usado (AVU), esperando contribuir a la mitigación de impactos ambientales negativos que causa la inadecuada disposición de los aceites vegetales usados y a su vez se logrará apoyar la sostenibilidad ambiental.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Formular un plan de negocios para la creación de una empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado en las localidades de Ciudad Bolívar, Usme y San Cristóbal, pertenecientes a la zona sur oriental de Bogotá D.C.

4.2 Objetivos específicos

• Evaluar la viabilidad económica del proyecto de creación de una empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado en la zona sur oriental de Bogotá, a través de la elaboración detallada del plan de negocio.

• Identificar el comportamiento en la recolección, tratamiento y disposición del aceite vegetal usado en las localidades de Ciudad Bolívar, Usme y San Cristóbal a través de un estudio de mercado y un estudio técnico.

• Evaluar los factores técnicos, sociales y medioambientales aplicables al proyecto para la creación de una empresa competitiva en el mercado.

5. ANTECEDENTES

La historia de los biocombustibles inicia a finales del siglo XIX y nace prácticamente con el uso de los hidrocarburos como fuente de energía. La idea de usar aceites vegetales como combustible data de 1895 cuando el Dr. Rudolf Diesel diseñó un motor cuyo prototipo funcionaba con aceite vegetal, más exactamente aceite de maní (López & De los Santos, 2012). Años más tarde el petróleo irrumpió en el mercado, siendo un recurso más barato, eficiente y disponible. Sin embargo, en la década de los setenta la crisis del petróleo disminuyó la oferta, por lo que se disparó su precio de forma exorbitante, así como el precio de la gasolina, que se incrementó un 100%. A finales de 1979, a raíz de esta crisis de los precios del petróleo se desencadenó una búsqueda de combustibles alternos, los biocombustibles se volvieron a presentar como una alternativa al alza de los precios del petróleo (Burbano & Vargas, 2013).

El primer uso de biodiesel producido por transesterificación se data en Europa durante la segunda guerra mundial debido a la escasez de los derivados del petróleo (Balat & Balat., 2008). Sin embargo, esta práctica se popularizó aproximadamente en 1982 en Austria y Alemania. En 1985, en la ciudad de Silberberg (Austria), se construyó la primera planta piloto de transesterificación de aceite vegetal usado (Burbano & Vargas, 2013). El primer tipo de biodiesel que se produjo comercialmente se hizo a partir de aceite de canola en 1988, en Austria.

En el contexto americano y europeo el biodiesel fue utilizado principalmente para el funcionamiento de tractores agrícolas, lo que contribuyó al desarrollo de la agricultura a gran escala en estos países a causa de la obtención del mismo por métodos artesanales, que fueron fácilmente escalables por los agricultores para vehículos que tenían que circular en grandes núcleos de población (Marulanda & León, 2011).

Según Md Enamul Hoque y Lu Pui Gee (2013), los rendimientos máximos de biodiesel para palma, girasol y materias primas de aceite de soja se encontraron en un 87,5 %, 83,6 % y 80,2 %, respectivamente, en condiciones óptimas. Por lo tanto, la producción de biodiesel a partir de recursos vegetales se consideraría como una solución sostenible a la cada vez mayor demanda de aceites. En su estudio se produjo el biodiesel a partir de tres materias primas de aceite vegetal, a saber, aceite de palma, soja y girasol a través de un proceso conocido como transesterificación.

Para Sanaguano et, al. (2017), implementar un método de aprovechamiento de los aceites en la producción de biodiesel representa una muy buena oportunidad ya que afirma que actualmente hay poca información disponible sobre el tema y que hoy en día, los combustibles

alternativos han recibido mucha atención debido al agotamiento de las reservas mundiales de petróleo.

En cuanto a los subproductos que resultan de la producción de biodiesel y que se pueden aprovechar, Fangrui Ma y Milford A Hanna, explican en su estudio del año 1999 que al usar los aceites de cocina como materia prima mediante el proceso de transesterificación, existe un nivel de recuperación de glicerol de alta calidad a partir del subproducto del biodiesel (glicerol) y por lo tanto son opciones a considerar para reducir el costo del biodiesel.

En la investigación de Chalco et,al. (2016) se realiza una evaluación del impacto ambiental que generan los AVU al no tener una disposición adecuada y se corrobora la idea de que su proyecto desarrollado para tratar el aceite proveniente de restaurantes es técnicamente factible y económicamente rentable, ya que evita la contaminación del medio ambiente y aseguran que su trabajo posee fundamentación de negocio sostenible y ecológico.

Según Martínez y Villegas (2021), el tratamiento de los aceites vegetales usados se puede contemplar como alternativa factible para usar los subproductos en la fabricación de velas, jabón y ceras; si se desarrollan se estaría mitigando el impacto tanto ambiental como a la salud humana, adicionalmente, se puede proyectar como un emprendimiento.

En Colombia según la investigación realizada por Echavarría (2012) no hay regulación para el manejo de aceites de cocina usados, sin embargo, el aceite vegetal usado, al ser un desecho que se recicla para la producción de biocombustibles, no pone en riesgo la seguridad alimentaria ni altera el destino actual que se les da a las tierras en el país; se protegen las áreas silvestres, se exploran productos alternativos que, acordes con el tríptico económico, aportan

al derecho al trabajo, a la libertad de empresa, y se cumple con la función social que tiene la propiedad privada cuando esta se utiliza para promover actividades que van en beneficio de la sociedad.

6. MARCO CONCEPTUAL

6.1 Aceite vegetal usado (AVU)

También conocido como aceite de cocina usado, es un producto de origen vegetal conformado principalmente por glicéridos de los ácidos grasos esencialmente triglicéridos y cuyas características organolépticas y fisicoquímicas se modifican al ser sometido al proceso de cocción de alimentos, principalmente la fritura de alimentos en diferentes ámbitos como el doméstico, industrial, comercial de servicios (Ministerio de Ambiente, 2018).

6.2 Generador

Persona natural o jurídica que realiza una actividad comercial, industrial o de servicios, responsable de la generación del Aceite Vegetal Usado. Serán los restaurantes, hoteles, industrias, colegios, universidades, hospitales, fábricas de alimentos y centros comerciales que generen este residuo en desarrollo de sus operaciones (Consejo de Bogotá, 2015).

6.3 Acopio

Persona natural o jurídica que cuenta con los permisos requeridos por la autoridad competente y que en desarrollo de su actividad acopia y almacena temporalmente aceites usados provenientes de uno o varios generadores (Departamento Administrativo de Medio Ambiente, 2003).

6.4 Aprovechamiento

Procesos de transformación que permiten devolver un subproducto o residuo a la cadena productiva, obteniendo un valor comercial (Concejo de Bogotá, 2015).

6.5 Tratamiento

Se refiere a la acción o acciones cuyo propósito es alterar las condiciones químicas, biológicas o físicas de un desperdicio. Las diferentes operaciones de la gestión de residuos están enfocadas a conseguir neutralizar sustancias peligrosas; reducir la cantidad de residuos; recuperar componentes de valor; prolongar la vida útil de los artículos; entre otros (Structuralia, 2020).

6.6 Biodiesel

Es un combustible renovable producido a nivel nacional que puede elaborarse a partir de aceites vegetales nuevos y usados, grasas animales y grasa reciclada proveniente de restaurantes. Las propiedades físicas del biodiesel son similares a las del diésel de petróleo, pero la primera es una alternativa renovable de combustión más limpia (NREL, 2015).

6.7 Glicerol

Es un compuesto químico básico obtenido principalmente como coproductor en la industria oleo química. El glicerol se obtiene a partir de las grasas y aceites durante la producción de ácidos grasos y jabón, así como en los procesos de transesterificación con alcoholes, por medio de los cuales se produce biodiesel (Posada y Cardona, 2010).

6.8 Glicerina

Es una mezcla con alto contenido de glicerol, versátil debido a su combinación única de propiedades físicas y químicas, ha tenido más de 1.500 usos finales. Es un componente muy estable bajo las condiciones típicas de almacenamiento, no es irritante, tiene bajo grado de toxicidad sobre el medio ambiente y, además, es compatible con muchos otros productos químicos (Posada y Cardona, 2010).

7. METODOLOGÍA

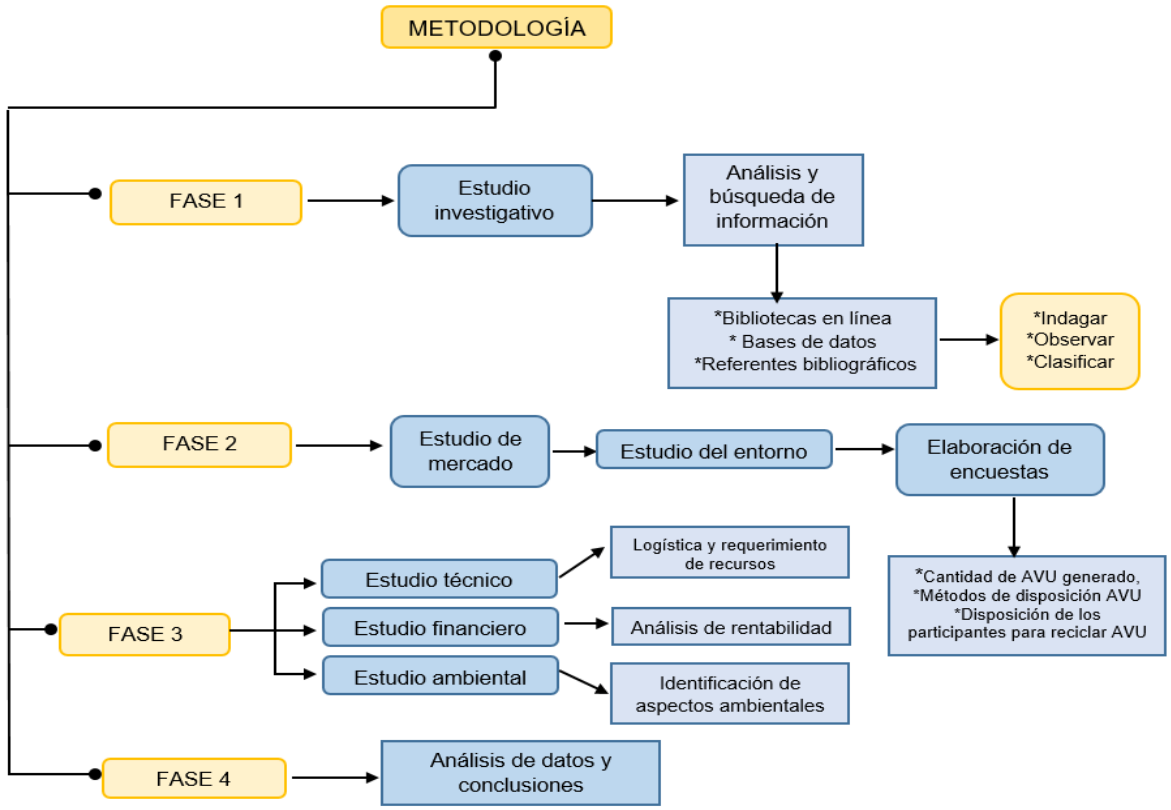
Para el desarrollo de este proyecto se lleva a cabo un estudio investigativo, realizando la revisión profunda de la literatura existente sobre el tema de investigación. En esta etapa se indaga, observa y clasifica la información obtenida de estudios previos, teorías, investigaciones y/o cualquier información relevante que aportara a la obtención de resultados para de esta manera estructurar una nueva unidad de negocio.

Se establece un diseño de investigación apropiado, como un estudio cuantitativo a partir de encuestas, que permita recolectar datos de manera eficiente, seleccionando una muestra representativa de establecimientos comerciales generadores de aceite vegetal usado ubicados en el área geográfica de interés. Se administra un cuestionario estructurado con preguntas específicas y opciones de respuesta predefinidas a los participantes de la muestra seleccionada.

El cuestionario incluirá preguntas sobre la cantidad de aceite vegetal usado generado, los métodos de disposición utilizados y la disposición de los participantes para reciclar el aceite vegetal usado. Una vez que se ha recolectado la información, se procede al análisis de los datos. Esto implica el procesamiento y la organización de los mismos, la aplicación de técnicas estadísticas o de análisis cualitativos, y la interpretación de los resultados en función de los

objetivos del proyecto, determinando la viabilidad financiera y extrayendo conclusiones basadas en los resultados obtenidos.

Figura 3. *Diagrama metodología*



Nota. Fuente: Autores (2023).

PLAN DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE ACEITE VEGETAL USADO EN LA ZONA SUR ORIENTAL DE BOGOTÁ

Angie Paola Velasco Méndez

Nicolás Mateo Quintero Valbuena

2023

8. RESUMEN EJECUTIVO

Este documento presenta un proyecto de emprendimiento centrado en la recolección y tratamiento de aceite vegetal usado para la obtención de biodiesel y glicerina, con el fin de establecer un medio para aprovechar un residuo altamente contaminante y producir un combustible renovable y un subproducto valioso, al mismo tiempo que contribuya a la sostenibilidad ambiental. Por lo tanto, se contempla la recolección de los aceites vegetales usados proveniente de establecimientos comerciales como: restaurantes, panaderías, cafeterías y/o comidas rápidas ubicadas en las localidades de San Cristóbal Sur, Usme y Ciudad Bolívar.

A través de un proceso semi-automatizado de filtración y transesterificación, el aceite se convertirá en biodiesel de alta calidad, un combustible limpio y renovable que puede ser utilizado en motores diésel convencionales sin necesidad de modificaciones adicionales. Además de la producción de biodiesel, la obtención de glicerina como subproducto tiene un campo extenso de aplicaciones en la industria química y farmacéutica, lo que aumenta el valor del proyecto.

Adicionalmente, el proyecto contempla la implementación de prácticas de responsabilidad social y educación ambiental, con el propósito de concienciar a la comunidad sobre los problemas ambientales generados por la mala disposición de este residuo, los problemas de salud que trae el consumo del aceite al cumplir su vida útil y la importancia de la economía circular en nuestra sociedad.

En cuanto a la viabilidad financiera, se llevó a cabo un análisis detallado de los costos de producción, inversión requerida, precios y proyecciones de venta. Además, se estableció como fuentes de financiamiento a inversores con una participación del 30% y un préstamo

bancario correspondiente al 70%. Por otra parte, se proyecta un flujo de caja para un periodo de 5 años, estableciendo una producción de 21.600 galones anuales, de los cuales 18.000 corresponderían a Biodiesel y 3.600 galones a la glicerina.

Al comparar los precios de comercialización actuales de estos productos, se estableció la viabilidad del proyecto al establecer un payback o también conocido como periodo de retorno de la inversión de 15,5 meses y observando la utilidad del flujo de caja a partir del segundo año, la cual puede aumentar o disminuir teniendo en cuenta la fluctuación de en los precios del mercado.

De esta manera se concluye la viabilidad económica, social y ambiental del proyecto, dónde se plantea el establecimiento de una empresa, con su respectivo logo, misión, visión y organigrama para llevar a cabo la ejecución de este modelo de emprendimiento.

9. DEFINICIÓN DEL PLAN DE NEGOCIO

9.1 Descripción del negocio

La necesidad de dar una correcta disposición al aceite vegetal usado proveniente de actividades comerciales, ha permitido proyectar la prestación de servicios de recolección, transporte, almacenamiento y tratamiento de esta materia prima, con la finalidad de obtener biodiesel y parafina como productos para comercializar.

Empleando una economía circular se busca mitigar el impacto ambiental que genera la mala disposición del aceite vegetal usado, con la prestación de un servicio de calidad, eficiente y frecuente, el cual pretende suplir las necesidades de un mercado con alta oferta de generadores de aceite vegetal usado y poca demanda de empresas de recolección y tratamiento del mismo.

9.1.1 Actividad económica y naturaleza del negocio

La empresa estaría conformada por actividades económicas del sector secundario y terciario, ya que dentro de sus instalaciones se realizaría un proceso de transformación del aceite vegetal usado, que para el presente caso actuará como materia prima, por lo tanto, se encontraría dentro del subsector de bienes de base, el producto obtenido será la materia prima para otra industria y este será comercializado. Las actividades económicas del negocio se describen a continuación:

Código CIIU 3811: Recolección de desechos no peligrosos.

Código CIIU 3821: Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos.

Código CIIU 2029 : Fabricación de otros productos químicos n.c.p.

9.1.2 Idea de la necesidad y oportunidad del negocio

El acuerdo 634 de 2015 Concejo de Bogotá, exige a los establecimientos comerciales que generan aceite vegetal usado como residuo de sus actividades, un adecuado manejo y disposición del mismo. Existen compañías de recolección y tratamiento del aceite vegetal usado que desarrollan su operación en zonas céntricas de la ciudad, dejando de lado un mercado importante que se ubica en las zonas marginales del sur-oriente de Bogotá, donde estas compañías no hacen presencia. Adicionalmente, las pocas empresas que llegan a estos lugares prestan un servicio muy condicionado, generando así un descontento por parte de los usuarios que solicitan los servicios. Es por ello, que se evidencia la oportunidad de crear una empresa de recolección, almacenamiento y tratamiento de aceite vegetal usado, la cual preste un servicio frecuente, eficiente y de calidad en los sectores apartados, implementando rutas de recolección que no discriminen cantidades y con un acompañamiento al usuario que incluya el factor educativo, con el fin de sensibilizar a la población sobre la importancia de realizar un adecuado manejo y disposición del AVU.

9.1.3 Público objetivo

La población objetivo está compuesta por el 6% de la totalidad de establecimientos comerciales (Panaderías, restaurantes y comidas rápidas) reportador por el sistema de vigilancia en salud publica SIVIGILA, ubicados en las localidades de San Cristóbal, Usme y Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá, donde se realice algún tipo de preparación la cual implique el uso de aceite vegetal pertenecientes a estratos 1, 2, 3.

9.2 Objetivo

Formular una empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado que proporcione soluciones sostenibles para la gestión adecuada de este residuo, estableciendo

productos/servicios innovadores y de alta calidad, satisfaciendo las necesidades de los clientes y generando impacto positivo en la protección del medio ambiente y generando beneficios económicos.

10. ESTUDIO LEGAL

La normativa colombiana referente al manejo de los aceites de cocina usados es muy limitada y desconocida por la población, en la siguiente tabla (Ver tabla 1), se relaciona el marco legal aplicable, especificando la normatividad que se considera de estricto cumplimiento para el desarrollo del proyecto.

Tabla 1. *Normativa legal vigente colombiana sobre manejo del aceite vegetal usado.*

NORMA	AUTORIDAD QUE AVALA	CONTENIDO	OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA DE 1991	Asamblea Nacional Constituyente	Título II "De los derechos, las garantías y los deberes", capítulo III "De los derechos colectivos y del ambiente", artículo 80 consagra que: "El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados".	X
LEY 939/2004	Congreso de la República de Colombia	Por medio de la cual se estimulan la producción y comercialización de biocombustibles de origen vegetal o animal para su uso en motores diésel y se dictan otras disposiciones	X
DECRETO 2629 DE 2007	Ministerio de Minas Y Energía	Se dictan disposiciones para promover el uso de biocombustibles en el país, así como medidas aplicables a los vehículos y demás artefactos.	

RESOLUCIÓN 2154 DE 2012	Ministerio de Salud y Protección Social	Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los aceites y grasas de origen vegetal o animal que se procesen, envasen, almacenen, transporten, exporten, importen y/o comercialicen en el país, destinados para el consumo humano y se dictan otras disposiciones.	
RESOLUCIÓN 316 DE 2018	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y se dictan otras disposiciones.	X
ACUERDO DISTRITAL 634 DE 2015	Concejo de Bogotá, D.C.	Por medio del cual se establecen regulaciones para la generación, recolección y tratamiento o aprovechamiento adecuado del aceite vegetal usado y se dictan otras disposiciones.	X
CONPES 3510 de 2008	Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) en Colombia	Busca aprovechar las oportunidades de desarrollo económico y social que ofrecen los mercados emergentes de los biocombustibles.	X
NTC 5444 : 2006	ICONTEC	Biodiesel para uso en motores diésel – Especificaciones	

Fuente: Autores, 2023.

11. ESTUDIO DEL ENTORNO

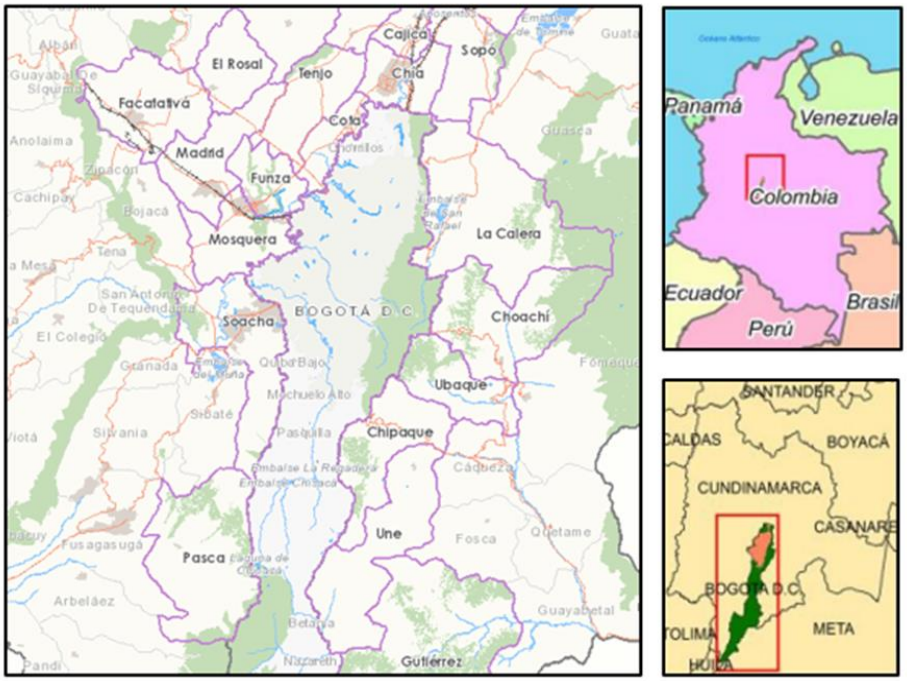
11.1 Aspecto físico

El proyecto se llevará a cabo en la ciudad de Bogotá, la cual está ubicada en el departamento de Cundinamarca. Adicionalmente, el Distrito Capital de Bogotá hace parte de la Cordillera Oriental del sistema montañoso de Los Andes. Sus límites se pueden observar en la Figura 3 y se definen así: por el norte con el municipio cundinamarqués de Chía; por el oriente con los municipios cundinamarqueses de La Calera, Choachí, Ubaque, Chipaque, Une

y Gutiérrez y los municipios Guamal y Cubarral del departamento del Meta; por el sur con el municipio Uribe del departamento del Meta y el municipio Colombia del departamento del Huila; y por el occidente con los municipios cundinamarqueses de Cota, Funza, Mosquera, Soacha, Pasca, Arbeláez, San Bernardo y Cabrera.

En Bogotá es posible encontrar una topografía diversa, ya que consta de una parte plana a ligeramente ondulada ubicada al noroccidente de la ciudad y otra parte inclinada a muy inclinada localizada al nororiente en los Cerros Orientales y su piedemonte y al sur en las localidades Usme, Ciudad Bolívar y Sumapaz (SDP, 2021)

Figura 4. *Municipios que limitan con la ciudad de Bogotá D.C*

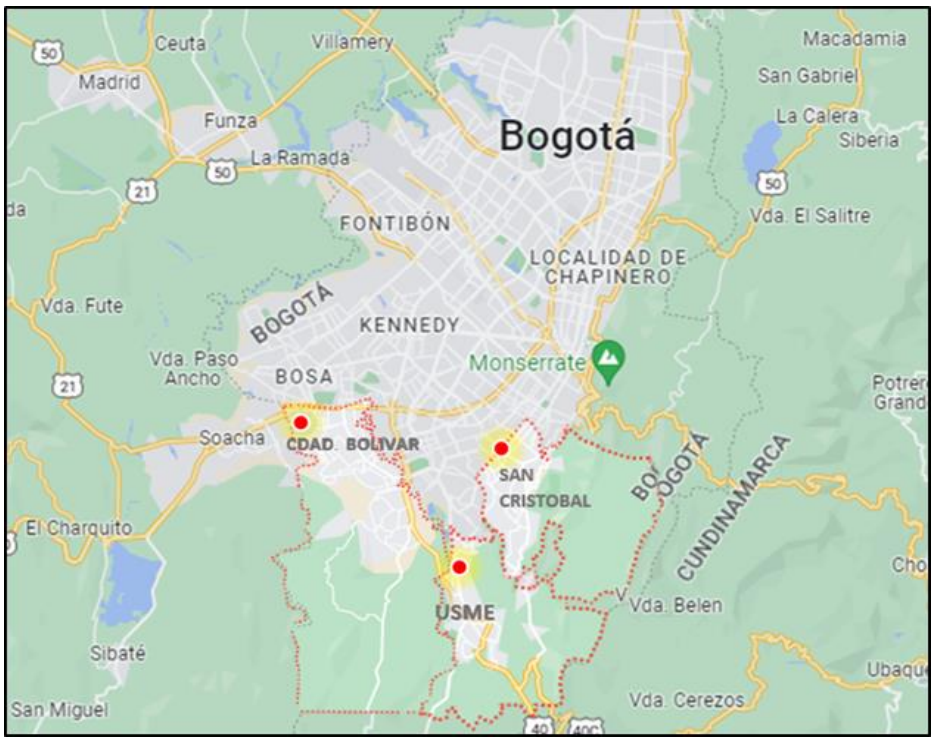


Nota. Esta figura muestra la localización de la ciudad de Bogotá, Mapas Bogotá, SDP 2021

La ciudad de Bogotá cuenta con una extensión total de 163,635 hectáreas (Ha), de las cuales 39,972.7 (Ha) corresponden a suelo urbano, 122,687.4 (Ha) a suelo rural y 2,974.9 (Ha) corresponde a áreas de expansión. El estudio está enfocado en tres localidades del sur oriente

de Bogotá las cuales son: Usme, Ciudad Bolívar y San Cristóbal. Estas localidades representan aproximadamente el 24,09 % de la ciudad de Bogotá, siendo así Usme el 13,14 % con una extensión total de 21,506.7 (Ha), Ciudad Bolívar el 7.95 % con una extensión total de 12,998.5 (Ha) y San Cristóbal el 3% con una extensión total de 4,909.9 (Ha). Se debe tener en cuenta que las tres localidades en mención tienen una extensión que está conformada en más del 70% para las tres, en superficie rural que corresponde a zonas de reserva, áreas protegidas, se puede observar división territorial en la Figura 5.

Figura 5. *Mapa de Bogotá D.C, Con la señalización de las localidades de desarrollo del proyecto*



Nota. Esta figura muestra la localización de la zona de estudio del proyecto San Cristóbal sur, Usme y Ciudad bolívar, [Mapa]Adaptada de Google maps

La localidad de Ciudad Bolívar se sitúa en el sector sur de Bogotá. Limita al norte con la localidad de Bosa, con la avenida del Sur y la avenida Ferrocarril del Sur de por medio; al oriente con las localidades Tunjuelito y Usme, con el río Tunjuelo de por medio; al sur con la localidad de Usme, con el río Chisacá de por medio; y al occidente con el municipio de Soacha (Cogua y Vargas, 2013).

La localidad 5 (Usme) se encuentra situada en el sur de Bogotá, limita al norte con las localidades San Cristóbal (4), Rafael Uribe Uribe (18) y Tunjuelito (6); al oriente con los municipios de Chipaque y Une; al sur con la localidad de Sumapaz (20); y al occidente con la localidad Ciudad Bolívar (19), con el Río Tunjuelo de por medio y los municipios de Pasca y Soacha.

La localidad de San Cristóbal está ubicada al sur oriente de la ciudad; limita al sur con la localidad de Usme; al occidente con las localidades de Antonio Nariño y Rafael Uribe Uribe, al oriente con los Cerros Orientales y al norte con la localidad de San Fe. Límites urbanos: Al Norte con la localidad Santa Fe, Av. Calle 1, Quebrada Chorrerón; al Oriente con el área de reserva forestal de Cerros orientales; al Occidente con las localidades Antonio Nariño y Rafael Uribe Uribe, en las avenidas Fernando Mazuera, Primero de Mayo y La Hortúa; y al Sur con el Cerro Guacamayas y la localidad Usme. Límites Rurales: Al Norte con la zona forestal de la localidad Santa Fe; al Oriente con el Municipio de Ubaque; al Occidente con el área urbana de la localidad; y al Sur con el Parque entrenubes y el Cerro Juan Rey en la localidad Usme (Trujillo, 2013).

11.2 Aspecto socio-económico

San Cristóbal: Se caracteriza por la localización de los estratos 1, 2 y 3; se destaca el estrato 2, por presentar la mayor concentración de vivienda en no propiedad horizontal (NPH) con 5.655.412 m2 de construcción y un 77,49% de participación dentro de la localidad que corresponden a 47.410 unidades de uso, seguido por el estrato 3 con 1.241.942 m2 de construcción con un 17,02% de participación que representa a 6.854 unidades de uso y en tercer lugar, dentro de la categoría de vivienda se ubica el estrato 1 con 401.010 m2 de construcción

cuya representación porcentual dentro de la localidad es del 5,49 % que incorpora 4.549 unidades de uso (Trujillo, 2013).

Según el Informe de la CCB (2007), la localidad de San Cristóbal cuenta con una estructura empresarial concentrada con el 74%, en el sector de los servicios; el 18%, la industria y el 7%, la construcción. En el mercado local, la mayor participación de los servicios se explica por el comercio con el 43% de las empresas, representando el eje de la economía local. En menor medida están con el 10%, las empresas de hoteles y restaurantes; el 8% la actividad de transporte, almacenamiento y telecomunicaciones y el 5%, otras actividades de servicios comunitarios y sociales.

Según el tamaño de las empresas, se puede afirmar que San Cristóbal es una localidad de micro empresarios y la representación de grandes empresas es mínima, la mayoría de las empresas de San Cristóbal se localiza geográficamente en la parte occidental de la localidad, cerca de sus avenidas principales. Los barrios que se destacaron por su concentración empresarial son: Veinte de Julio, La Victoria, La Gloria, Las Guacamayas, Bello Horizonte, Sosiego, San Cristóbal, San Martín sur y Las Lomas.

La actividad más destacada es el comercio al por menor en establecimientos no especializados, con surtido compuesto principalmente de alimentos, bebidas y tabaco. Según el valor de los activos de las empresas que representan el nivel de inversión, se destacaron por su participación así: el 31% comercio al por menor, en establecimientos no especializados, con surtido compuesto principalmente de alimentos; el 20%, comercio al por menor de alimentos, bebidas y tabaco en establecimientos especializados; el 12%, comercio al por menor de otros

nuevos productos de consumo en establecimientos especializados y el 9%, comercio al por menor de productos nuevos de consumo doméstico en establecimientos especializados.

El sector comercial de la localidad se caracterizó por su orientación al mercado local y por el predominio de empresas comerciales dedicadas a la distribución de productos alimenticios y de primera necesidad para los hogares de la localidad. En el sector industrial de San Cristóbal, se identificaron 838 empresas, de las cuales el 47% se concentró en cuatro subsectores: el 21%, fabricación de prendas de vestir (excepto ropa de cuero); el 14%, elaboración de productos de panadería y el 7%, fabricación de muebles e industrias manufactureras, 4% las empresas dedicadas a la industria de la fabricación de prendas de vestir (excepto ropa de cuero), ropa exterior e interior para hombres, mujeres y niños; corsetería; camisería; vestidos de baño; ropa sobre medidas. Otra fuente importante de economía en la localidad, es la comercialización de artículos religiosos en los alrededores de la Iglesia Divino Niño ubicada en el barrio 20 de julio (CLGR-CC, 2017).

Ciudad Bolívar: Su estratificación socio económica está dada básicamente por 3 estratos, en donde predomina el estrato 1 con 3568 manzanas, seguido del 2 con 1148 manzanas, sin estrato 694 manzanas, y 102 manzanas en el estrato 3, según el decreto 394 de julio de 2017. Es una localidad de clase socioeconómica baja: el 53,1% de predios son de estrato 1 y ocupan la mayor parte del área urbana local; el 39,9% pertenece a predios de estrato 2; el estrato 3 representa el 5,4% y el 1,6% restante corresponde a predios no residenciales.

La tasa de ocupación de Ciudad Bolívar (54,7%) está por debajo de la de Bogotá´ (55,1%). Las actividades que más ocuparon personas residentes en Ciudad Bolívar fueron: comercio, hoteles y restaurantes (29,6%), servicios sociales, comunales y personales (21%),

industria manufacturera (20,5%), transporte y comunicaciones (9,3%) y construcción (9,2%); el 8,9% de la población se encuentra en pobreza multidimensional (CCB, 2017). Los sectores económicos en los que se encuentra el mayor número de empresas de la localidad Ciudad Bolívar son: comercio (43%), industria (17%), restaurantes y hoteles (10%), transporte, almacenamiento y comunicaciones (10%) y servicios comunitarios y sociales (6%) (SDP, 2020).

Usme: Contiene siete UPZ, de las cuales cinco son de tipo residencial de urbanización incompleta, una de tipo predominantemente dotacional y una de desarrollo. La UPZ con mayor participación en suelo es la 61 - Ciudad de Usme 30,63% (925,5 ha) conformada por 33 barrios, seguida por la UPZ 57 Gran Yomasa 17,73 % (535,8 ha) con 94 barrios.

La distribución de la estratificación entre las manzanas de la localidad de Usme por UPZ es la siguiente:

El Estrato 1 se encuentra en:

Alfonso López (23,2%)

Comuneros (23,9%)

La Flora (19,9%)

Gran Yomasa (14,7%)

Danubio (10,7%)

Ciudad Usme (5,6%)

Parque Entrenubes (2,0%)

El Estrato 2 se localiza en

Gran Yomasa (60,7%)

Comuneros (28,5%)

Danubio (6,0%)

Ciudad Usme (4,5%)

Parque Entrenubes (0,2%)

Alfonso López (0,1%) (SDP, 2017).

El mayor número de empresas registradas con matrícula activa en Usme se concentran en las UPZ Gran Yomasa (43,6%), Comuneros (25,4%), Alfonso López (11,9%) y Danubio (11,7%). En Usme, la mayor parte de las empresas registradas con matrícula activa tienen como actividad principal: comercio (36,1%), industria (15,0%) y alojamiento y alimentación (11,0%) (SDP, 2017).

11.3 Aspecto socio-cultural

Usme: Esta localidad se caracteriza por contar con un gran número de procesos participativos, siendo la cuarta localidad que más recibe población desplazada después de Ciudad Bolívar, Bosa y Santa Fe. Además, registra experiencias tanto en espacios urbanos, rurales y relacionados con propiedad horizontal. Usme cuenta con una amplia diversidad de instancias y espacios de participación, de las cuales se destacan las experiencias de las Mesas Territoriales, instancias de adultos mayores y mesas autónomas de jóvenes, cuenta con 180 Juntas de Acción Comunal. De acuerdo con el Instituto distrital de la participación y Acción Comunal (2019)

“Su plaza fundacional se constituye como lugar de encuentro de prácticas culturales, alimentarias, agroalimentarias y religiosas, y ha mantenido la conexión con el carácter rural del territorio. Se destaca la presencia de Bienes de Interés Cultural de carácter distrital, su conexión con el corredor ecológico de la ronda del río Tunjuelo y las distintas quebradas que lo circundan, y su proximidad con el hallazgo arqueológico de la Hacienda del Carmen”.

Ciudad Bolívar: Es un territorio que se hace visible no solo en la ciudad, sino también a nivel nacional e internacional, principalmente por dos razones: por un lado, a causa de las diversas problemáticas sociales del territorio y quienes lo habitan y las han sufrido por décadas, debido a las consecuencias del aumento demográfico y el conflicto armado interno del país, principalmente por el fenómeno del desplazamiento forzado.

Debido a los centenares de experiencias y apuestas surgidas en esta localidad para la construcción de mejores condiciones de vida para sus habitantes, esta localidad cuenta con una importante oferta cultural que no está en su totalidad articulada, pero permite atender algunas de las necesidades de formación en el goce de las artes y la cultura de la comunidad de la localidad. De los diversos escenarios en los que se desarrollan procesos de formación y que permiten el fortalecimiento de organizaciones sociales relacionadas con la cultura y la expresión artística, se destacan aquellos de la administración distrital y local diseñados para tales fines (Guacaneme et al, 2018).

San Cristóbal: En términos de equipamientos culturales el distrito cuenta con 6,8% por cada 100 mil habitantes, mientras en San Cristóbal la cifra es de 4,87% equipamientos culturales, ubicándola en el puesto doce (12). Los equipamientos culturales de la localidad dirigidos a ofrecer servicios a los habitantes de la localidad requieren contar con la dotación suficiente y espacios adecuados para garantizar acceso a la comunidad con enfoque diferencial e incluyente.

En la localidad de San Cristóbal se desarrolla el proyecto *San Cristóbal promotora del arte, la cultura y el patrimonio,* dicho proyecto consta de 4 componentes (Eventos, estímulos,

Formación y fortalecimiento de la estructura) que tienen como finalidad promover e incentivar culturalmente a la localidad de San Cristóbal y garantizar la participación incluyente y no sexista de la población de las 5 UPZ de la localidad en eventos, actividades, procesos de formación y dotación para los campos artísticos, culturales y patrimoniales (SDP, 2023).

11.4 Aspecto político

Bogotá como capital de Colombia, es el más importante centro de gobierno del país, sede de los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial y el lugar de residencia del presidente de la República. En 1954 se creó el Distrito Especial de Bogotá (hoy Distrito Capital - Constitución de 1991), que incorporó los municipios de Bogotá, Usme, Bosa, Fontibón, Engativá, Suba y Usaquén. El gobierno está a cargo del alcalde Mayor y del Concejo Distrital, ambos elegidos por voto popular. El Distrito se divide en 20 unidades administrativas llamadas localidades, cada una de las cuales cuenta con un alcalde y una Junta Administradora Local (JAL).

San Cristóbal: el actual alcalde Local de San Cristóbal es Juan Carlos Triana. La localidad de San Cristóbal cuenta con un total de 119 Organizaciones Comunales activas, de las cuales 118 son JAC de primer grado y una de segundo grado.

Usme: Su alcaldesa local es Dorian De Jesús Coquies Maestre. Esta localidad se caracteriza por contar con un gran número de procesos participativos, siendo la cuarta localidad que más recibe población desplazada después de Ciudad Bolívar, Bosa y Santa Fe. Además, registra experiencias tanto en espacios urbanos, rurales y relacionados con propiedad horizontal. Usme cuenta con una amplia diversidad de instancias y espacios de participación,

de las cuales se destacan las experiencias de las Mesas Territoriales, instancias de adultos mayores y mesas autónomas de jóvenes entre otras, 180 Juntas de Acción Comunal.

Ciudad bolívar: Su alcaldesa local es Tatiana Piñeros Laverde, cabe resaltar de esta localidad que dadas las características de vulnerabilidad social, económica y de movilidad que presenta Ciudad Bolívar, el dinamismo social y los casos de organización de la localidad son procesos fuertes de participación cuyas acciones por parte de Indígenas, Afro, y especialmente la población joven a través de sus expresiones artísticas y culturales, conforman una red de organizaciones activas en el territorio, muestra de ello es la existencia de 247 Juntas de Acción Comunal con reconocimiento legal. Esta localidad cuenta con 24 Organizaciones que participan en el CPL – Consejo de Planeación Local y cuenta con una regularidad de 11 sectores, los cuales asisten a las reuniones interinstitucionales: Ambiente, Alcaldía Local, Hábitat, Educación, Salud, Cultura, Cultura del IDRD, Referente Local SDIS, ICBF, Transmilenio y Movilidad.

11.5 Aspecto poblacional

Según el censo realizado en 2018 por el DANE la población para Bogotá es de 7’412.566 habitantes. Tiene una densidad poblacional aproximada de 16.470 habitantes por kilómetro cuadrado. El 47,8 % de la población son hombres y el 52,2 % mujeres.

San Cristóbal: Para el año 2021 la Población en la localidad de San Cristóbal era de 401.997 habitantes, los cuales correspondían al 5,1% del total de la población de la ciudad de Bogotá, ocupando de esta manera el séptimo puesto dentro de las 20 localidades según su densidad poblacional. La población se encontraba dividida en: 22.285 eran niñas y niños de 0 a 4 años, 55.204 niñas y niños de 5 a 13 años, 101.413 jóvenes, 169.479 adultas y adultos,

53.616 personas mayores. Cabe resaltar que el 51,8% de la población eran mujeres y el 48,2% hombres (Secretaría Distrital de Integración Social, 2022).

Usme: Según el diagnóstico local de Usme para el año 2021 la localidad contaba con 395.760 habitantes, los cuales correspondían al 5% del total de la población de la ciudad de Bogotá, ocupando de esta manera el octavo puesto dentro de las 20 localidades existentes según su densidad poblacional. La población se encontraba dividida en: 26.676 eran niñas y niños de 0 a 4 años, 60.229 niñas y niños de 5 a 13 años, 107.000 jóvenes, 155.895 adultas y adultos, 45.961 personas mayores. Cabe resaltar que el 50,7% de la población eran mujeres y el 49,3% hombres (Secretaría Distrital de Integración Social, 2022).

Ciudad bolívar: Para el año 2021 la Población en la localidad de Ciudad bolívar era de 651.958 habitantes, los cuales correspondían al 8,3% del total de la población de la ciudad de Bogotá, ocupando de esta manera el quinto puesto dentro de las 20 localidades según su densidad poblacional. Esta población se encontraba dividida en: 47.360 niñas y niños de 0 a 4 años, 96.979 niñas y niños de 5 a 13 años, 175.680 jóvenes, 261.157 adultas y adultos, 70.782 personas mayores. El 50,4% de la población correspondía a mujeres y el 49% a hombres (Secretaría Distrital de Integración Social, 2022)

12. ESTUDIO DE MERCADO

Es de gran importancia la recopilación de información obtenida de primera mano por parte de la población objetivo, por lo tanto, es necesario recolectar información sobre sus preferencias, opiniones, elecciones y comentarios, son datos de gran importancia para este estudio. Es por ello que se realizó un diagnóstico a través del trabajo en campo, el cual concluyó con el diseño y la aplicación de dos tipos de encuesta, una dirigida a los generadores de AVU

(Ver anexo 1) de las tres localidades objeto de estudio y otra dirigida a las empresas ya existentes que prestan los servicios de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado. Esto con el fin de obtener información representativa que ayude a determinar la viabilidad del proyecto.

Dichas encuestas fueron aplicadas a manera de entrevista, a partir de las cuales se extrajeron tablas y gráficos para el posterior análisis de sus resultados que contribuyeron a realizar el análisis del entorno, así mismo se pudo establecer conclusiones del comportamiento de los establecimientos comerciales en cuanto el manejo y disposición final de los residuos de aceite vegetal usado.

12.1 Instrumento

Se empleó un instrumento tipo cuestionario con preguntas cerradas, Se diseñó un cuestionario distinto para los establecimientos comerciales (Anexo 1). El cuestionario para los establecimientos comerciales iba dirigido a sus propietarios y/o encargados como responsables de los mismos. Las encuestas fueron aplicadas de manera presencial en establecimientos seleccionados al azar.

12.2 Tamaño de la muestra

En estadística se considera una población “finita” cuando es inferior a 100.000 elementos y es “infinita” cuando la población objeto de estudio es superior a 100.000 elementos. Según datos obtenidos por la Secretaría De Salud de Bogotá, en las localidades de San Cristóbal, Usme y Ciudad Bolívar, se encuentran registradas en la base de datos del SIVIGILA (Sistema Integrado de Información para la Vigilancia de la Salud Pública) cerca de

1597 establecimientos comerciales clasificados como Restaurantes, Comidas rápidas y/o cafeterías, en las cuales se desarrollan actividades de preparación de alimentos.

Para determinar el tamaño de la muestra, como se trabajó con una población finita (Fisher y Navarro, 1997), se aplica la fórmula:

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

P = Proporción de éxitos

(1-p) = proporción estimada de fracasos

E = Error de estimación entre la proporción real y la proporción de la muestra.

Datos:

N = 1597 establecimientos comerciales

Z= Un nivel de confianza del 95% el cual representa 1.96

P = probabilidad a favor de 50% (0.5)

(1-p) = probabilidad en contra de 50% (0.5)

E= error de estimación de 10% (0.1)

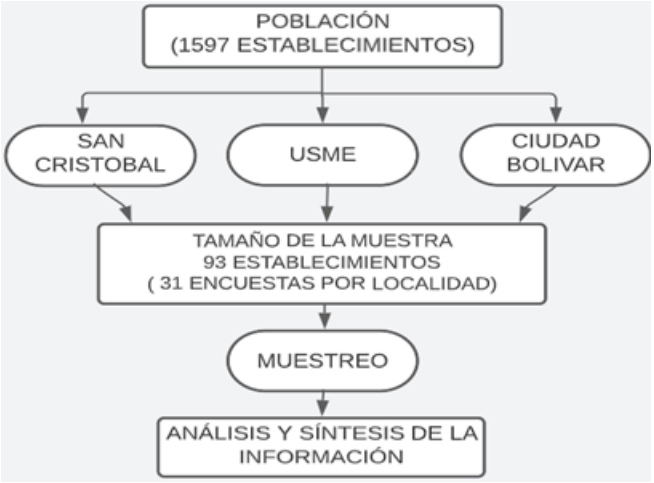
De acuerdo con este cálculo se obtiene que el tamaño de la muestra es de 91 establecimientos, sin embargo, para tomar una muestra equitativa y representativa de cada

localidad se decide realizar 31 encuestas por localidad para tener así una muestra de 93 encuestas en total.

12.3 Procedimiento:

Los cuestionarios fueron aplicados a los establecimientos generadores del AVU por parte de los gestores de este proyecto Nicolás Quintero y Angie Velasco, quienes llevaron a cabo las encuestas de manera presencial, utilizando el cuestionario (Anexo 1). Se realizaron las encuestas en 3 días distintos, en establecimientos que operaban en horas de la tarde y de la noche, se empleó la herramienta de google formulario, para poder facilitar el proceso de la encuesta, la síntesis y el análisis de datos, se puede evidenciar en la Figura 6 el esquema del desarrollo de las encuestas.

Figura 6. *Esquema desarrollo de encuestas, análisis y síntesis de la información*



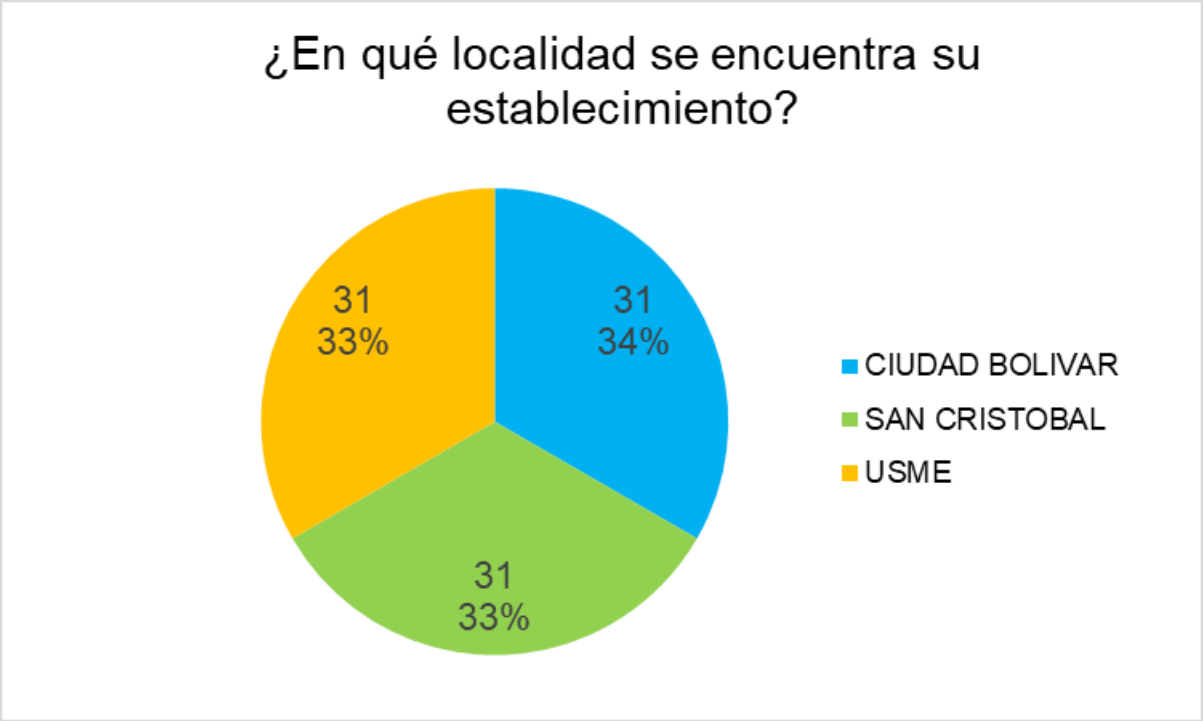
Nota. Se evidencia la metodología empleada en la recolección de información
Fuente: Autores (2023)

Para el procesamiento y análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación, se elaboró una base de datos en el programa ofimático Excel para facilitar la

captura de información, este programa a su vez permitió realizar la presentación en las tablas y gráficos junto con un análisis cuantitativo y cualitativo de resultados obtenidos.

12.4 Resultado encuestas

Figura 7. *Numero de encuestas realizadas por localidad*



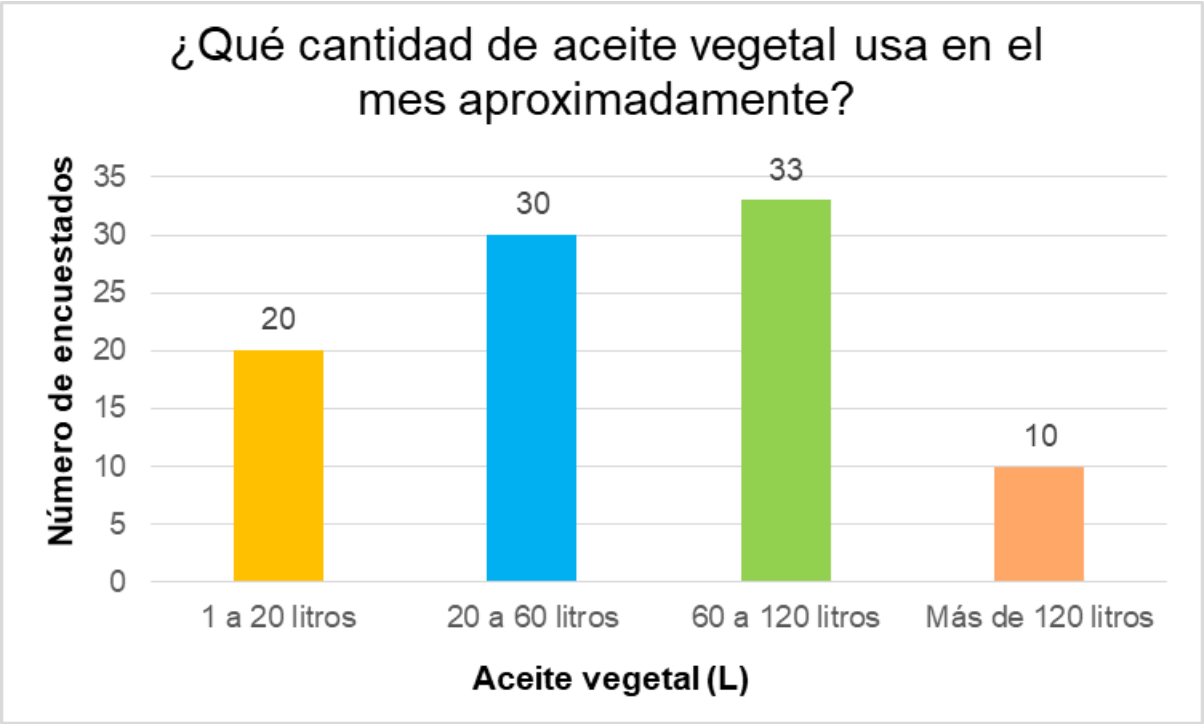
Nota. Cantidad de encuestas desarrolladas por localidad
fuente: Autores (2023)

Se realizó una encuesta a 93 establecimientos generadores de aceite vegetal usado repartidos equitativamente en las tres localidades, correspondiendo así a 31 encuestas en la localidad de Ciudad Bolívar, 31 encuestas en la localidad de San Cristóbal y 31 encuestas en la localidad de Usme, como se observa en la Figura 7 cada localidad representa el 33,3 % de la muestra.

Las encuestas por localidad tuvieron como finalidad determinar la forma en la que dichos establecimientos hacen la disposición del aceite vegetal resultante de los procesos de fritura, obtener información acerca de la cantidad de AVU que se puede generar en los

establecimientos, el conocimiento que tienen los propietarios y/o trabajadores sobre la disposición del AVU, la normativa que lo exige y la manera en la que actúan las empresas recolectoras y gestoras del residuo.

Figura 8. *Cantidad de aceite vegetal usado por los establecimientos objeto de la investigación.*

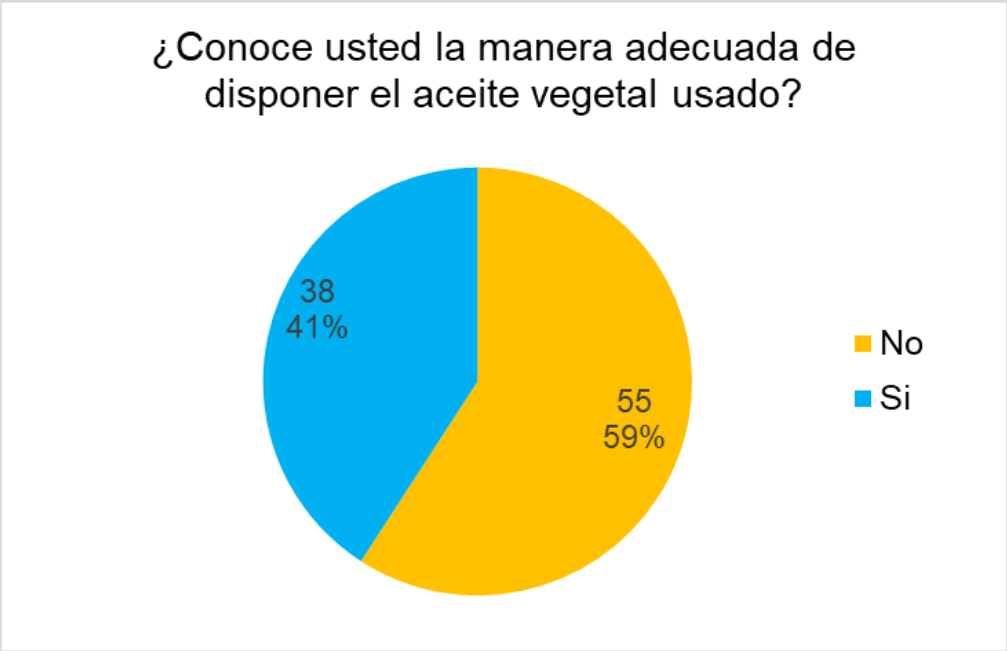


Nota. pregunta para determinar la estimación mensual de generación del AVU
fuente: Autores (2023)

Con respecto a la cantidad de aceite vegetal que es usado por los establecimientos encuestados, es posible observar en la Figura 8 que el 10,75% que corresponde a 10 establecimientos maneja una cantidad de aceite vegetal que supera los 120 litros mensuales; el 35,48 % que corresponde a 33 establecimientos usa una cantidad de aceite que se encuentra entre los 60 y los 120 litros; el 32,25 % que corresponde a 30 establecimientos usa de 20 a 60 litros y el 21,5 de los encuestado que corresponde a 20 establecimientos usa de 1 a 20 litros de aceite mensual. Estos datos son importantes para el proyecto ya que gracias a ellos es posible determinar un valor aproximado de la cantidad de aceite vegetal usado que se podría llegar a

obtener en los establecimientos ya que alrededor del 65% se consume en los procesos de cocción y el 35% restante es el residuo (Ecograsas Colombia, sf.).

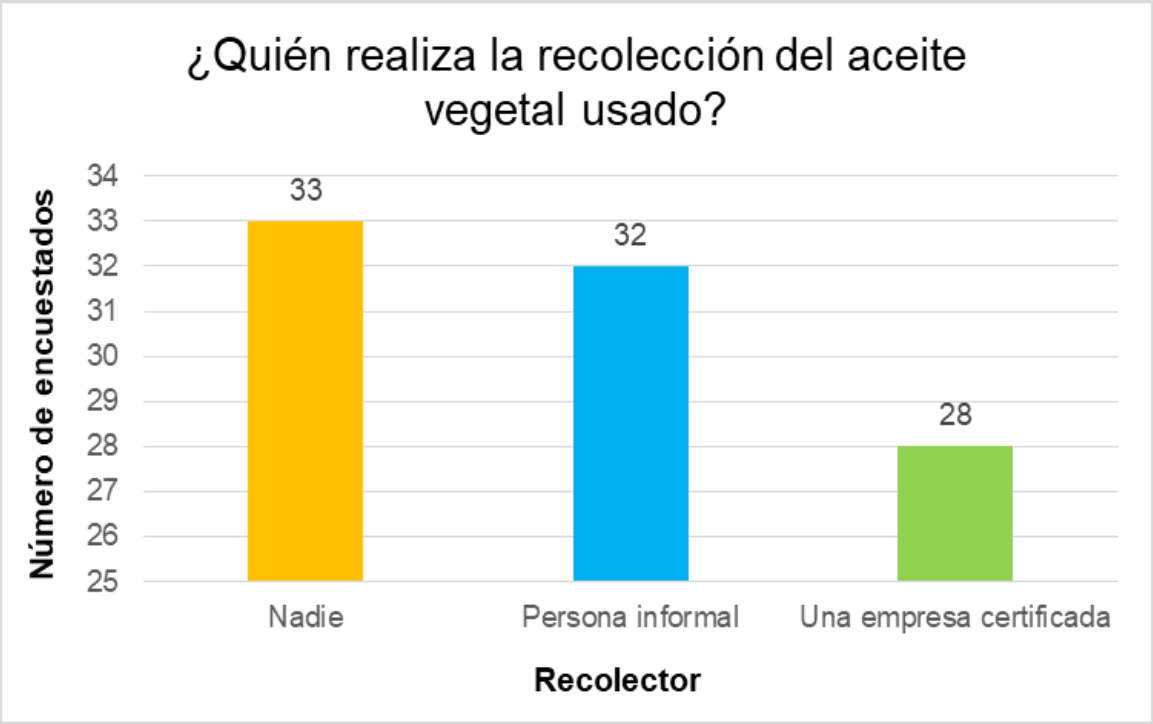
Figura 9. *Conocimiento por parte de los generadores sobre la adecuada disposición del AVU*



Nota. Esta figura muestra el porcentaje de personas que manifiestan conocer como disponer adecuadamente el aceite vegetal usado, fuente: Autores (2023)

En cuanto al conocimiento que tienen los propietarios o encargados de los establecimientos encuestados de cuál es la manera adecuada de disponer el aceite vegetal usado, se puede observar en la Figura 9 que el 59%, que corresponde a 55 encuestados, respondieron que sí tenían el conocimiento. Sin embargo, fue posible evidenciar por el grupo de trabajo a la hora de hacer las encuestas, que las respuestas dadas no son del todo acertadas ya que algunos de los encuestados aseguraban que una disposición adecuada simplemente era deshacerse del residuo en compañía de los residuos sólidos. Por lo tanto, se ve la necesidad de reforzar la información en los establecimientos para que entiendan la importancia de disponer el AVU de forma correcta tal como lo indica la normatividad legal vigente y así contribuir con el ambiente.

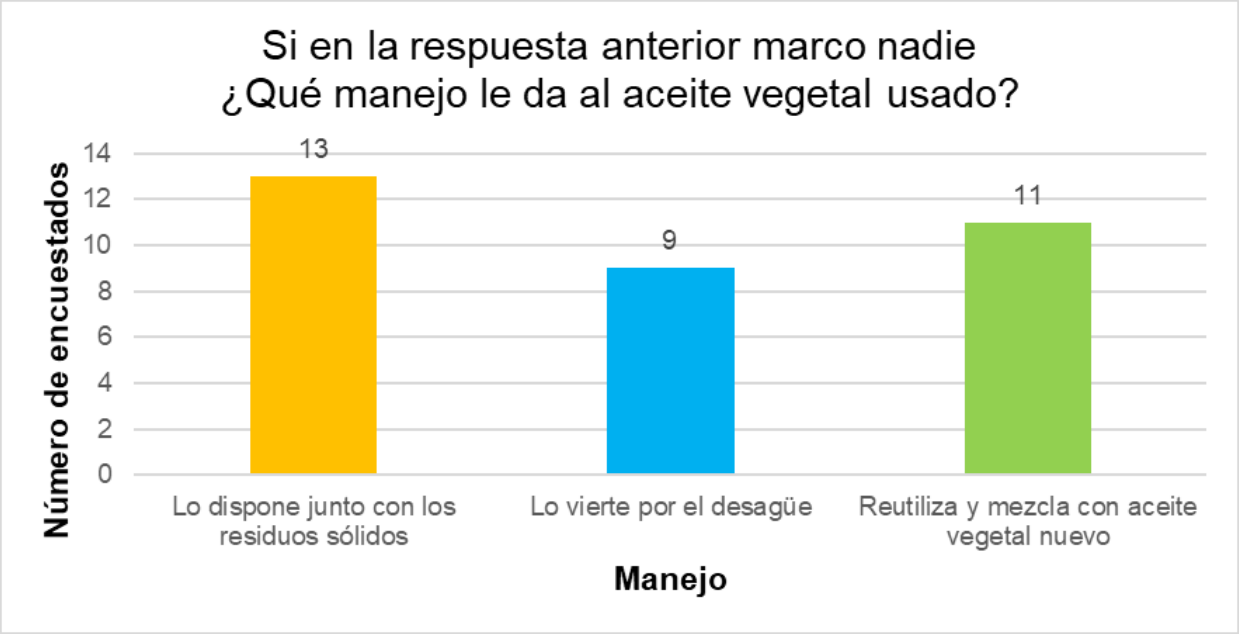
Figura 10. *Información de la persona o entidad que realiza la recolección de AVU.*



Nota. esta figura muestra a quien entregan el AVU los establecimientos encuestados, fuente: Autores (2023)

Como respuesta a la pregunta quién realiza la recolección de AVU en su establecimiento, se puede evidenciar según los datos obtenidos en la Figura 10 que 33 encuestados que corresponden al 35,48% aseguraron que nadie hace la recolección de dicho residuo; 32 encuestados que corresponde al 34,40% afirmaron que la recolección la realiza una persona informal y únicamente 28 encuestados confirmaron que en su establecimiento la recolección de AVU fue realizada por una empresa certificada. Estos resultados son útiles para el grupo de trabajo ya que demuestran que el 69,88% del AVU resultante en los establecimientos seleccionados para la encuesta no realiza una adecuada disposición del residuo, por lo tanto, se ve la importancia de implementar rutas de recolección en estas zonas.

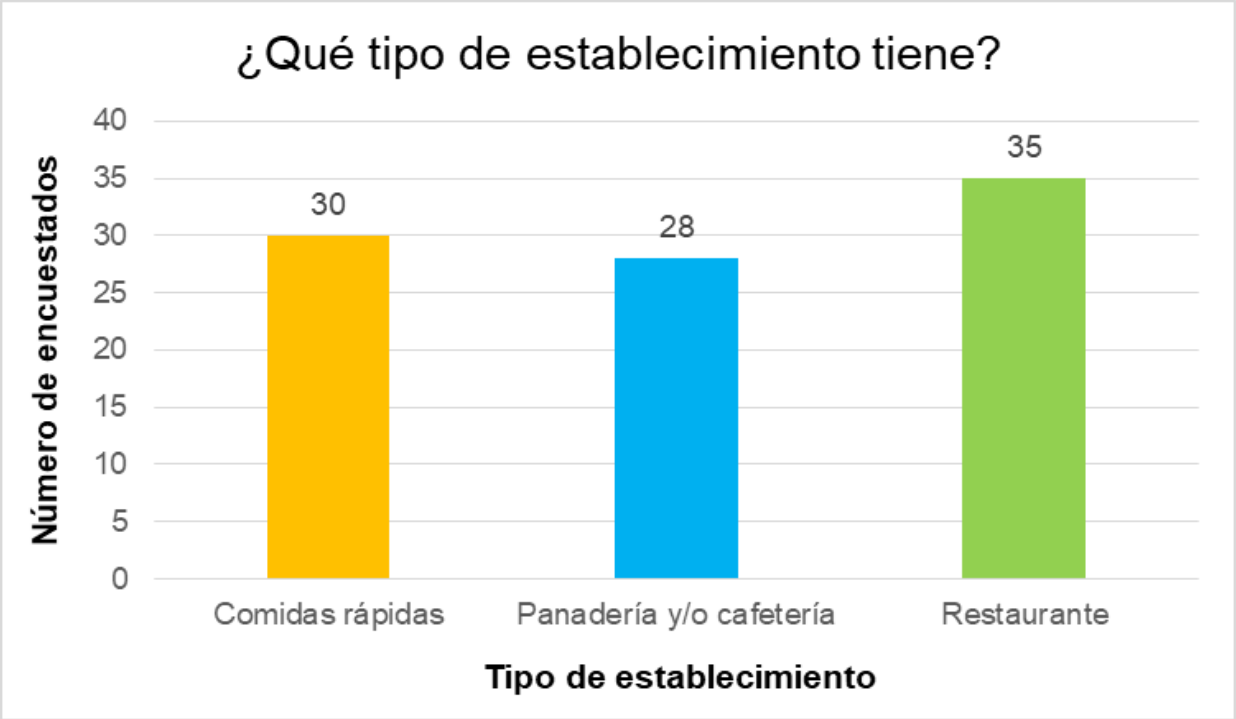
Figura 11. *Manejo que le dan al AVU los establecimientos encuestados*



Nota. Fuente: autores (2023)

La Figura 11 muestra como es el manejo que los establecimientos comerciales le están dando al aceite vegetal usado cuando nadie realiza la recolección de este, de los 33 establecimientos que manifestaron esta situación el 39.3 % aseguró que dispone el aceite junto con los residuos sólidos, quienes están generando un impacto ambiental en el entorno, promoviendo la generación de lixiviados en los rellenos sanitarios. El 27,2% manifestó disponer el AVU por el desagüe, esta práctica es muy peligrosa dado a que el AVU es un agente altamente contaminante para las fuentes hídricas, los sistemas de alcantarillado y las plantas de tratamiento de aguas residuales. Por último, el 33.3% declaró que reutiliza el aceite usado mezclándolo con aceite nuevo, la reutilización de los aceites aumenta su estado de oxidación, generando la producción de radicales libres y en algunos casos la formación de ácidos grasos trans; el consumo excesivo y por tiempo prolongado de estos pueden ocasionar disfunciones hepáticas, cardiacas y del sistema reproductor, cáncer, envejecimiento celular, afecciones inmunes, artritis y cataratas, entre otras (Arango. M, 2010).

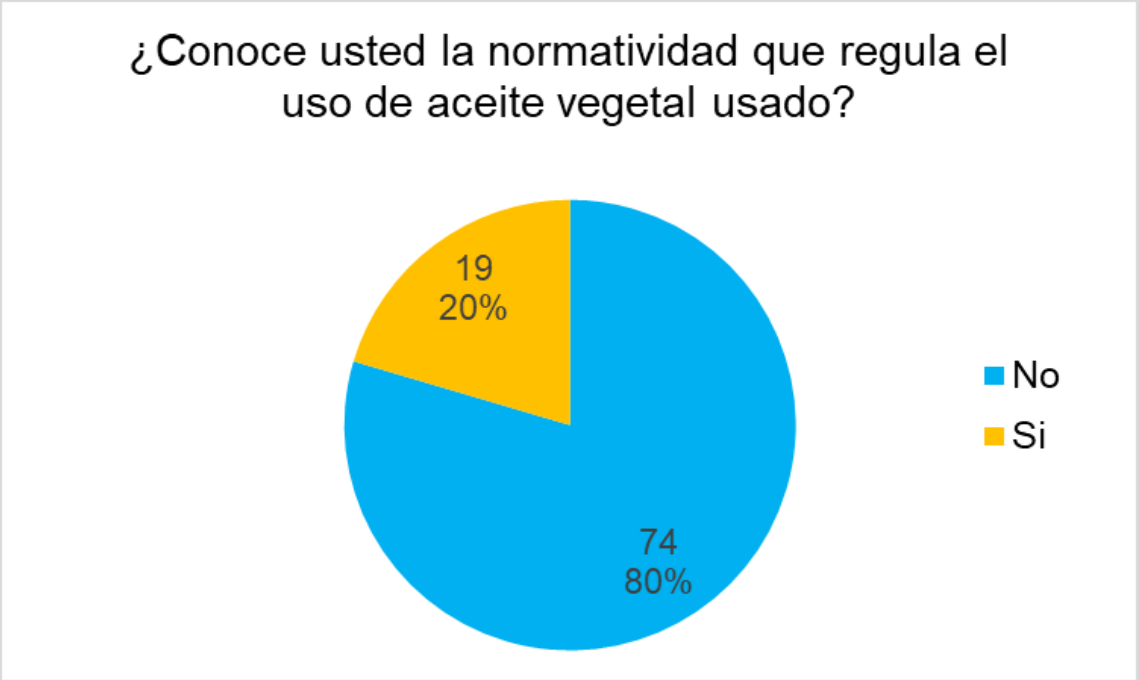
Figura 12. *Tipo de establecimientos encuestado.*



Nota. Esta figura el tipo de establecimiento y la actividad económica desarrollada como generador de AVU, fuente: Autores (2023).

El tipo de establecimiento al que se le realizó la encuesta es representado por la Figura 12, donde se evidencia que el mayor número de encuestados fueron restaurantes los cuales representan un 37.6%, en segundo lugar se encuentran las comidas rápidas con un 32.25% y en el tercer lugar se encuentran las panaderías con un 30.1%, cabe destacar que a las panaderías objeto de estudio se les verificó que fueran generadoras de AVU, ya que realizaban la elaboración de productos como churros, empanadas y/o buñuelos, donde se emplea el aceite vegetal.

Figura 13. *Conocimiento de la normativa legal para la disposición de AVU en los establecimientos encuestados.*



Nota. fuente: Autores (2023)

La pregunta final de la encuesta tuvo como objetivo determinar el conocimiento por parte de los establecimientos sobre la normativa legal vigente aplicable a los encuestados, en este caso para la ciudad de Bogotá es el acuerdo 634/2015 el cual regula a quienes ejerzan actividades relacionadas con la generación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento o aprovechamiento de Aceite Vegetal Usado. Según los datos obtenidos y plasmados en la Figura 13, el 20% de los encuestados afirmó conocer la normativa y el 80% aseguró no conocer la norma. Lo cual permite inferir que hace falta más compromiso por parte de los entes gubernamentales para la vigilancia y control en la regulación del cumplimiento de la normativa existente.

12.5 Estudio de la oferta

En cuanto al estudio de la oferta para el negocio de una empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado en la zona sur oriental de Bogotá, se analizan los diferentes

ámbitos de la competencia en las localidades de interés (Ciudad Bolívar, Usme y San Cristóbal).

12.5.1 Número de empresas

Actualmente se encuentran registradas ante la secretaría de ambiente un total de 3 empresas legalmente constituidas como gestores de aceite vegetal usado en la ciudad de Bogotá. Adicionalmente, se encuentran varias empresas registradas ante la CAR de Cundinamarca cuya labor de Gestor de aceite vegetal usado se desarrolla en la ciudad de Bogotá. Dichas empresas realizan tratamiento de aceite vegetal usado con diferentes finalidades.

Tabla 2. *Empresas prestadoras del servicio de recolección y tratamiento de AVU*

Empresa	Dirección	Tratamiento
BIOILS COLOMBIA SAS	CLL 37 B SUR 68-38 ALQUERÍA LA FRAGU	Tratamiento básico para exportar a Chile
C.I SEVEN SEAS COLOMBIA SAS	CL 11 40 – 21	Tratamiento básico para exportar a Holanda
ALPO SAS	CL 6 34 13	Aprovechamiento - producción biodiesel Colombia (Economía Circular)
TRANSATLANTIC GREENTRADE SAS /GREENFUEL COLOMBIA	CALLE 123 7A-17 OFI 401	Tratamiento básico para exportar a España

EKO BOJACA SAS. ESP	Calle 106 No 69B 42 Barrio Morata	20 años de experiencia Economía Circular recuperación, transformación y revalorización de aguas y residuos orgánicos e inorgánicos generados por comunidades, empresas y negocios
OLEICO SAS	Calle 42G Sur 74 30	Recolección de AVU
BAZERO	Calle 22H 96D 63	Recolección de AVU, capacitación y sensibilización a cerca de la generación del residuo
LIFTIT CARGO SAS	CR 13A 98 75 P3	Recolección y transporte de Aceite Usado de Cocina.
C.I. IMPORTEX S.A	AV calle sexta No. 34 – 13	Transporte y recolección, proceso de trasvase, filtrado y almacenamiento en tanque de aceite vegetal.
RAVEG	Cr 72D No 57G – 11	Recolección y transporte de Aceite Usado de Cocina.
HERNANDO CASTELLANOS GONZALEZ	DG 22 NO. 18 – 33	Recolección y transporte de Aceite Usado de Cocina.
ESPELETIA SOLUCIONES AMBIENTALES	Calle 35 sur 73D-08	Recolección y transporte de Aceite Usado de Cocina.

Fuente: Autores, 2023

En cuanto a las empresas que se dedican únicamente a la recolección y transporte del aceite vegetal usado, se encuentran registradas aproximadamente 40 en la ciudad de Bogotá. (Ver anexo 2)

12.5.2 Cantidad mínima de recolección

La mayoría de empresas transportadoras de aceite vegetal usado manejan una cantidad mínima de 20 kg para realizar la recolección, aunque en ocasiones se realiza la recolección del bidón con una cantidad entre los 18 y los 20 kg. Son pocas empresas las que recolectan una cantidad menor, ya que implican costos de transporte y tiempo y se realiza únicamente cuando se lleva a cabo la recolección de más bidones en el mismo lugar.

12.5.3 Precio

El precio que pagan las empresas recolectoras del aceite vegetal usado en los establecimientos generadores se encuentra entre los $2000 y los $4500 por cada kg que se genera y por lo general se mide en bidones que almacenan aproximadamente 20 kg de aceite vegetal usado.

12.5.4 Certificados

Al realizar la recolección del AVU, la empresa encargada deja en poder del establecimiento un certificado en el cual se especifica la cantidad de aceite que se recoge, el tipo de establecimiento y la fecha. Dicho certificado será presentado por parte del establecimiento generador a la autoridad sanitaria en el momento en que se le realice la visita de IVC (Inspección, vigilancia y control), para que se pueda verificar que el establecimiento está haciendo una adecuada disposición del AVU. (Ver Figura 14)

Figura 14. *Ejemplo certificado expedido por la empresa GrasasBio*



GrasasBio

CERTIFICADO DE DISPOSICIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL ACU
ACEITE DE COCINA USADO
GRASASBIO SAS NIT. 901.110.072 -0

CERTIFICADO
CD- 0854

GRASASBIO SAS, empresa legalmente constituida e identificada con Nit 901.110.072 -0, e inscrita ante secretaria Distrital de Ambiente con número de registro como transportador **TP-3128,** Certifica el retiro y traslado a destino final adecuado del aceite de cocina usado generado por:

NOMBRE/ RAZÓN SOCIAL	DATILERA S.A.S		
SUCURSAL	VILLAS DE GRANADA		
CC / NIT	901528762	**TELÉFONO**	3138314123
DIRECCIÓN	CARRERA 24H #26-21 SUR	**TIPO DE ESTABLECIMIENTO**	CAFETERIA
ACU RECIBIDO (KG NETOS)	80	**MES DE RECOLECCIÓN**	DICIEMBRE 2022
DEPARTAMENTO	CUNDINAMARCA	**CIUDAD**	BOGOTA
LOCALIDAD	RAFAEL URIBE URIBE	**BARRIO**	VILLAS DE GRANADA

GRASASBIO SAS, Certifica que este producto en su totalidad es utilizado Para la industria de Biocombustibles (Biodiesel); Por lo que es acondicionado y Transformado para su producción.

Este Aceite Vegetal Usado es Entregado en su totalidad a compañías gestoras de aceite de cocina usado (ACU) en Colombia, avaladas por la entidad ambiental de su jurisdicción correspondiente; garantizando el cumplimiento de la resolución 0316 de MINAMBIENTE.

Para Ampliar esta información puede visitar www.grasasbio.com

CRISTIAN LONDOÑO CRISTIAN LONDOÑO
Representante Legal
GRASASBIO SAS

Responsable de la Entrega
ADMINISTRADOR O CONTACTO

CL 25A SUR NO. 25 -06 – BOGOTÁ / COLOMBIA
GERENCIA@GRASASBIO.COM

Nota. Esta figura muestra el formato de un certificado de recolección expedido por la empresa GrasasBio, fuente: Autores (2023)

12.6 Análisis DOFA

Este análisis permite identificar los factores internos y externos que pueden afectar a una empresa, organización o individuo en la consecución de sus objetivos. La idea es identificar las fortalezas y oportunidades que se pueden aprovechar, y las debilidades y amenazas que deben ser mitigadas o superadas.

Este análisis puede ser utilizado en diversos contextos, desde la planificación de una empresa o proyecto hasta la toma de decisiones personales. El objetivo es obtener una visión

clara y objetiva de la situación actual para poder tomar decisiones informadas y desarrollar planes estratégicos eficaces.

Tabla 3. *Matriz DOFA*

FORTALEZAS	DEBILIDADES
• Obtención de la materia prima a bajo costo • Normatividad establecida sobre el reciclaje del aceite vegetal usado •Generación de empleo • Disminución del impacto ambiental producido por la disposición inadecuada del residuo liquido • Acceso a base de datos de establecimientos nuevos que empleen proceso de freído en sus instalaciones.	• Falta de experiencia • Ser una empresa nueva y sin reconocimiento • Capacidad de recolección de residuo limitada • Retraso en la prestación de servicio • Tramites para la solicitud de créditos para la financiación del proyecto
OPORTUNIDADES	**AMENAZAS**
• Mercado poco explorado • Número creciente de establecimientos generadores del residuo • Normatividad que obliga a generadores de aceite vegetal usado contratar empresas especializadas en el manejo del residuo para realizar su disposición • Fácil capacitación a generadores del residuo sobre las actividades para una adecuada disposición.	• Competencia informal •Afectación operacional por situación económica del país •Falta de controles regulatorios por parte de los entes gubernamentales para garantizar el cumplimiento normativo • Inseguridad durante la ejecución de actividades de recolección.

Fuente: Autores, 2023

13. ESTUDIO TÉCNICO

13.1 Localización del proyecto

Para determinar la ubicación del proyecto se utilizó el modelo de Brown y Gibson donde se evalúan los factores o fuerzas localizacionales que presiden los posibles sitios preseleccionados para el desarrollo y la ubicación del proyecto (Localidades de San Cristóbal, Usme y Ciudad Bolívar), el método combina factores subjetivos y objetivos a los que se les asigna un valor ponderado de acuerdo a la importancia relativa bajo consideraciones preliminares de su estudio.

A continuación **(**Tabla 4**),** se muestran los diferentes factores que influyen directamente en la delimitación del área de estudio y la ubicación del sitio para ejecutar el proyecto, así mismo, se realiza una descripción breve de la importancia de cada factor ya que, al evaluar por el método empleado, estos deben compararse entre sí y asignar un puntaje mayor, menor o igual según corresponda.

Tabla 4. *Identificación de factores de localización.*

FACTORES SUBJETIVOS	**ID**
Cercanía a la materia prima	FS1
Cercanía y conocimiento del mercado	FS2
Seguridad local e instalaciones	FS3
Costo de servicios públicos	FS4
Tramites ambientales	FS5
FACTORES OBJETIVOS	**ID**
Costo del arriendo	FO1

Fuente: Autores, 2023

- Cercanía a la materia prima (**FS1**): Hace referencia a la cercanía de los establecimientos generadores del residuo AVU (materia prima del proyecto) donde se recolectará el mismo de acuerdo al volumen de generación, la frecuencia y disponibilidad del recurso, por lo tanto, este enfoque es muy relevante ya que, pretende disminuir los costos de transporte de la materia prima hacia la planta.

- Cercanía al mercado (**FS2**): Hace referencia a la cercanía con los potenciales consumidores, en este caso compradores del producto con el fin de reducir o hacer nulo el costo de transporte por comercialización del producto final. Sin embargo, este costo puede incluirse en el precio final del producto ya que la idea es expandir el mercado y en la zona no existen muchos clientes potenciales.
- Seguridad local e instalaciones (**FS3**): Hace referencia a las condiciones de seguridad de la ubicación de la planta de transformación y de las vías de circulación de la localidad.

- Costo de servicios públicos (**FS4**): Hace referencia al impacto financiero y la calidad y continuidad de los servicios públicos en la planta de producción además de considerar la posibilidad de ser un área comercial o en su defecto industrial.

- Trámites ambientales (**FS5**): Hace referencia a la calificación de la agilidad de gestión de las autoridades encargadas de vigilar y controlar la correcta disposición del residuo: secretaria distrital de ambiente (a nivel distrital).
- Costo del arriendo (**FO1**): Hace referencia a la evaluación del impacto del arrendamiento de bodegas en los estados financieros respecto a esta erogación.

13.2 Evaluación de factores

Tabla 5. *Evaluación de factores de localización.*

	FS1	**FS2**	**FS3**	**FS4**	**FS5**	**FO1**	**TOTAL**	**PORCENTAJE**
FS1	N/A	1	1	1	1	1	5	27,75
FS2	1	N/A	1	1	1	1	5	27,75
FS3	0	0	N/A	1	1	1	3	16,65
FS4	0	0	0	N/A	0	1	1	5,55
FS5	0	0	0	1	N/A	1	2	11,1
FO1	0	0	0	0	1	1	2	11,1
TOTAL							18	100

Fuente: Autores, 2023

En la tabla anterior (Tabla 5), se evalúa la importancia de cada factor con respecto a los demás requerimientos planteados y cómo se involucran entre sí, es decir, la importancia de cada tópico determinada por su influencia en los demás, con el objetivo de identificar beneficios y falencias de seleccionar esa localización para el desarrollo del proyecto.

A su vez, (Tabla 6) se asigna una puntuación de acuerdo con la comparación, se considera que un factor tiene mayor importancia que el otro, se le califica con 1 y al remanente con 0. Dado el caso en que los dos factores posean igual importancia, se asigna un punto para cada uno de ellos.

Tabla 6. *Evaluación comparativa entre los factores de localización.*

ÁREA	FS1	%	FS2	%	FS3	%	FS4	%	FS5	%	FO 1	%
CIUDAD BOLÍVAR	0	0	1	33,3	1	33,3	0	0	1	33,3	0	0
USME	1	50	1	33,3	1	33,3	1	100	1	33,3	1	100
SAN CRISTÓBAL	1	50	1	33,3	1	33,3	0	0	1	33,3	0	0
TOTAL		100		100		100		100		100		100

Fuente: Autores, 2023

FS1: Según el último estudio de comercio en Bogotá realizado por la Cámara de Comercio de Bogotá, entre las localidades que conforman el área de estudio la localidad de San Cristóbal posee una cantidad más representativa de generadores del residuo con un total de 1.7% en el sector de procesamiento de alimentos, hoteles y restaurantes, seguido por Usme con 1.2%. También, se contemplan actividades de comercio por menor donde las localidades representan el 2.4% para San Cristóbal, 1.9% para Usme y tan solo el 1% para Ciudad Bolívar. Finalmente, se incluye las actividades de manufactura de alimentos, que pese a que pertenecen al sector industrial también son un potencial cliente y esto se refleja así: 2.5% para la localidad de San Cristóbal, 1.7% localidad de Usme y 1.1% localidad de Ciudad Bolívar (Cámara de

comercio Bogotá, 2020). En consecuencia, se asigna una calificación equivalente entre San Cristóbal y Usme por tener valores más representativos.

FS2: El presente plan de negocio se centra en la hipótesis comercial que: la posibilidad de consumo de biodiesel por parte de empresas y demás posibles compradores en las localidades de San Cristóbal, Usme y Ciudad Bolívar es igual, por tanto, la calificación fue equitativa y esta se irá desdibujando con la ampliación de la oferta comercial.

FS3: Los niveles de inseguridad en las tres localizaciones son, en la praxis igual de alarmantes, por su cercanía y similitud de estrato socio económico, La vulnerabilidad de localización es igual en cualquiera, en consecuencia, pueden ser fuentes de riesgos para proveedores, trabajadores y clientes, así que se asigna la misma calificación.

FS4: El costo de los servicios públicos es levemente más bajo en la localidad de Usme, según el uso del suelo en algunos sectores de esta por lo cual prevalece la intención de calificación.

FS5: La localización según este criterio es objetiva ya que, sea cual sea la localidad los trámites ambientales y la regulación será llevada a cabo por la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA), en consecuencia, se asigna una calificación igual.

FS6: El costo del arrendamiento de una bodega es muy similar en cualquier localización, sin embargo, como se ha mencionado anteriormente dentro de las ventajas del plan de negocio se identifica la cercanía, conocimiento de personal y el área en la localidad de Usme, por lo tanto, facilita la identificación de un lugar para establecer la compañía.

Tabla 7. *Resultados localización proyecto*

Área	Ecuación	Resultado
Ciudad Bolívar	(0*27,75%) + (33,3*27,75%) + (33,3*16,65%) + (0*5,55%) + (33,3*11,1%) + (0*11,1%)	18,482
Usme	(50*27,75%) + (33,3*27,75%) + (33,3*16,65%) + (100*5,55%) + (33,3*11,1%) + (100*11,1%)	49,007
San Cristóbal	(50*27,75%) + (33,3*27,75%) + (33,3*16,65%) + (0*5,55%) + (33,3*11,1%) + (0*11,1%)	32,357
TOTAL		100

Fuente: Autores, 2023

Los resultados obtenidos (Ver Tabla 7), permiten plantear la hipótesis preliminar, que la localidad de Usme es el mejor sitio para la instalación del proyecto por su facilidad de acceso, una buena disponibilidad de vías, mayor viabilidad económica por el estrato social, reconocimiento del área, además de comunicar entre sí las localidades restantes, y su respuesta positiva frente a los otros factores subjetivos de trámites ambientales y servicios públicos.

A su vez, es importante destacar que el principal juicio para seleccionar esta localidad es el reconocimiento de esta, la familiarización con la zona y el reconocimiento de los establecimientos que pueden suministrar la materia prima, ya que el AVU es para ellos un residuo de compleja disposición y de esta manera puede plantearse la idea de negocio como una relación ganar - ganar.

13.3 Ingeniería del proyecto

El objetivo de este literal es realizar un diseño preliminar de todo lo concerniente a la obtención de la materia prima, instalación y funcionamiento de la planta de tratamiento para el AVU y finalmente, almacenamiento de los subproductos. Se pretende abordar desde el origen de la materia prima, sus generadores, la descripción del proceso de recolección, transporte y

recepción de este en la planta, adquisición del equipo y la maquinaria necesaria, se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura jurídica y de organización que habrá de tener la planta productiva. En síntesis, resuelve todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta. (Campos, 2012)

13.4 Origen de la materia prima

La idea de negocio del presente proyecto se sitúa bajo la premisa de convertir "un residuo en recurso", es decir, hacer del Aceite Vegetal Usado el precursor de un combustible ecológico. Como se menciona anteriormente, el principal recurso del proyecto es el AVU, resultante de la preparación de alimentos. Los generadores de este residuo son personas naturales o jurídicas, cuya actividad económica es la preparación de alimentos especialmente frituras. La fritura es un tipo de cocción seca, en la cual los alimentos se someten a una inmersión rápida en un baño de grasa o aceite a temperaturas altas, de entre 150 y 180 °C.

Este plan de negocio se dirige específicamente a los generadores de AVU por preparación de alimentos que pasan de la cocina a la mesa, como restaurantes y cafeterías; a su vez involucra industrias o microempresas que producen, empacan y almacenan alimentos para su posterior comercialización y se encuentran dentro del área de estudio. Estos comercios tienen el mismo origen, pero diferentes productos, refiriéndose a su composición y la cantidad a recolectar; luego de utilizar el aceite vegetal hasta agotar su vida útil se obtiene un residuo, que se convierte en una dificultad para su generador por la disposición del mismo, en el marco del cumplimiento de la resolución 0316 del 2018. Desde su almacenamiento como residuo, esté inicia el camino para ser reutilizado y reincorporado de una manera sostenible, esta vez no para consumo humano en ninguna de las formas tales como re envasado, jabones de baño ni productos de aseo, tampoco para consumo animal como en purinas y concentrados, por el

contrario, con ayuda de transformaciones fisicoquímicas se pretende elaborar un biocombustible, lo que da lugar al proyecto en una industria más amplia y en un mercado innovador.

13.5 Acopio del residuo en los establecimientos

A continuación, se describe el procedimiento adecuado para realizar el acopio del residuo en cada establecimiento facilitando luego su recolección e incorporación del AVU en el proyecto.

- Asignación y adecuación de un lugar de almacenamiento temporal. El AVU puede recolectarse en los mismos contenedores que se recibe. En primer lugar, hay que delimitar un espacio dentro del establecimiento que sirva de bodega temporal donde se ubicaran los bidones de AVU, este debe estar ubicado preferiblemente en el área de disposición de residuos; por el tipo de residuo se recomienda ubicar los galones sobre una estiba de madera, contar con un embudo plástico para envasar y señalizar el área evitando la contaminación cruzada o mala disposición de los residuos en general.

- Como se menciona anteriormente, es importante que el AVU no se mezcle con ningún líquido insoluble o grasa sólida, ni mucho menos agua ya que este elemento entorpece la transformación en la planta de procesamiento.

- Finalmente, se recomienda al generador dejar enfriar el residuo luego de usar el aceite y mantener despejada el área de almacenamiento con el fin de prevenir accidentes.

13.6 Proceso de recolección

Una vez establecido el convenio de compra y venta con los establecimientos comerciales interesados en pertenecer al proyecto, se propone realizar una ruta de recolección estratégica, de manera que esta facilite el acceso a cada punto en un día y hora determinada, de acuerdo a la generación y disponibilidad del recurso. Así mismo, se requiere de un vehículo idóneo y personal calificado para la recolección, gestión documental, garantizando la emisión del certificado de recolección y tratamiento, diligenciamiento de bitácoras de registro para la cantidad y procedencia de AVU recolectado.

13.7 Descripción técnica del proceso de recuperación.

13.7.1 Tecnología seleccionada.

La tecnología seleccionada para el tratamiento de AVU es conocida como proceso por lotes. En ella se puede trabajar con solución escalable y fácilmente ajustable, de acuerdo con la capacidad de producción del proyecto, que está directamente relacionado con la cantidad de aceite vegetal usado disponible.

Inicialmente, la planta de producción será de pequeño tamaño y por tal motivo se plantea el proceso de transformación por lotes, haciendo referencia a que cada lote corresponde a un periodo de tiempo de 48 horas, tiempo que tarda el equipo utilizado para producir un total de 100 galones de biodiesel y 20 galones de glicerina. Sin embargo, se desea incrementar la producción a medida que se disponga de mayor cantidad de materia prima, lo que resulta de ampliar la capacidad de recolección de aceite vegetal usado.

Adicionalmente, esta tecnología se destaca por su simplicidad técnica. La producción de biodiesel se lleva a cabo mediante reacciones químicas de poca complejidad, en condiciones

de presión y temperaturas reducidas lo que se traduce en un proceso elemental de fácil control y eficiente. Por todo lo anterior, la inversión en tecnología y equipamiento será reducida.

La tecnología empleada para la transformación será un equipo procesador que permita purificar el AVU y adicionar el metanol para convertirlo en biodiesel, el proceso se basa en dos reacciones químicas que se conocen como esterificación donde un ácido orgánico reacciona con un alcohol para producir un éster y agua y transesterificación que consiste en reaccionar el aceite usado con metanol en presencia de un catalizador básico (soda cáustica), debido a que el índice de ácidos grasos es relativamente bajo (menor al 1%).

13.8 Descripción equipo

El equipo a utilizar para el proceso y producción del biodiesel recibe el nombre de BioPro380 (Ver Figura 15), un procesador de biodiesel compacto que tiene la capacidad de producir 100 galones de biodiesel en un periodo de tiempo de 48 horas, el equipo es automatizado y por lo tanto garantiza que sea sencillo operarlo. En el proceso del BioPro380 se destaca que realiza una reacción de dos pasos (una reacción ácida conocida como esterificación, seguida de una reacción básica conocida como transesterificación) que les permite convertir aceites más sucios que otros reactores que solo realizan una reacción básica.

El BioPro380 produce biodiesel de grado ASTM (American Society for Testing and Materials) D6751 consistentemente a partir de cualquier aceite de materia prima que tenga un 5 % de ácidos grasos libres (FFA) o menos. Por lo tanto, se garantiza que el producto será de alta calidad.

Figura 15. *Equipo BioPro380.*



Nota. Esta figura muestra la máquina de tratamiento del aceite vegetal usado, adaptada de springboardbiodiesel

13.9 Especificaciones técnicas

13.9.1 Capacidad de procesamiento

Un lote de 100 galones cada 48 horas, se pueden ejecutar lotes cortos de 50 y 75 galones.

13.9.2 Dosificación

Por ser un equipo automatizado, tiene una dosificación establecida previamente por el fabricante de la siguiente manera

- Para un lote completo de 100 galones de biodiesel se necesitan:
  - 100 galones de aceite vegetal (materia prima)
  - 20 galones de metanol
  - 3040 gramos (6,7 libras) de NaOH (lejía o 4700 gramos (10,4 libras) de KOH (potasa cáustica)
  - 380 ml (1,6 tazas) de ácido sulfúrico
  - 90 galones de agua dulce estancada o fuente presurizada (grifo)

13.9.3 Requerimientos de energía

Salida para 220 VAC. 20 amperios. 60 Hz. Unidades de 50 Hz disponibles fuera de la región del país de EE. UU.

13.9.4 Método de reacción

Esterificación catalizada por ácido/transesterificación catalizada por base.

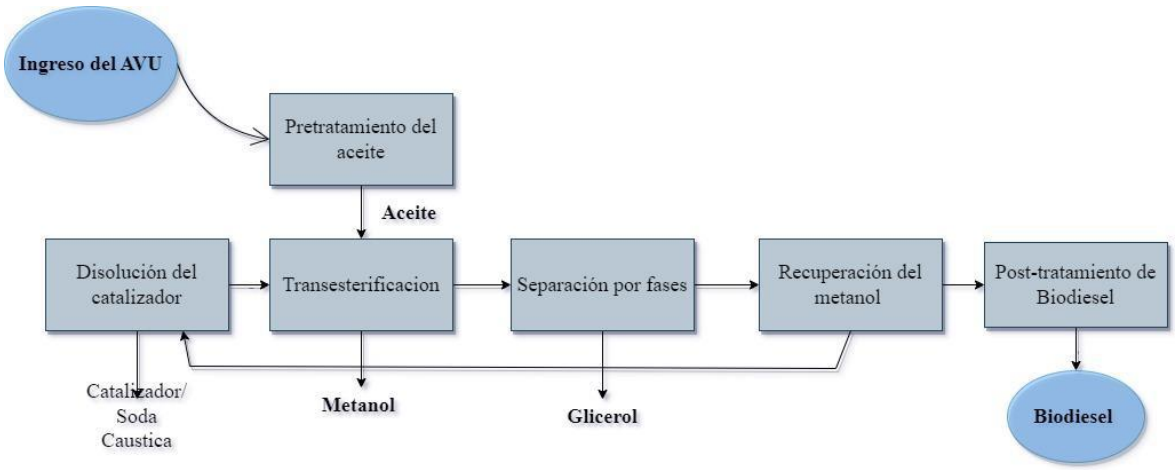
13.9.5 Método de lavado

Se realiza lavado con agua en tres etapas; lavado por pulverización, lavado turbulento, lavado turbulento, seguido de ciclo de secado por evaporación.

13.10 Descripción del proceso

Se realiza un diagrama de flujo (Ver Figura 16), donde se podrá observar las diferentes actividades propias que realiza el equipo BioPro380 internamente para el tratamiento del aceite vegetal usado.

Figura 16. *Proceso de tratamiento*



Nota. fuente: Autores (2023)

13.10.1 Proceso de Esterificación

La esterificación es una reacción química en la que un ácido orgánico reacciona con un alcohol para producir un éster y agua. Es una reacción de condensación que se cataliza a

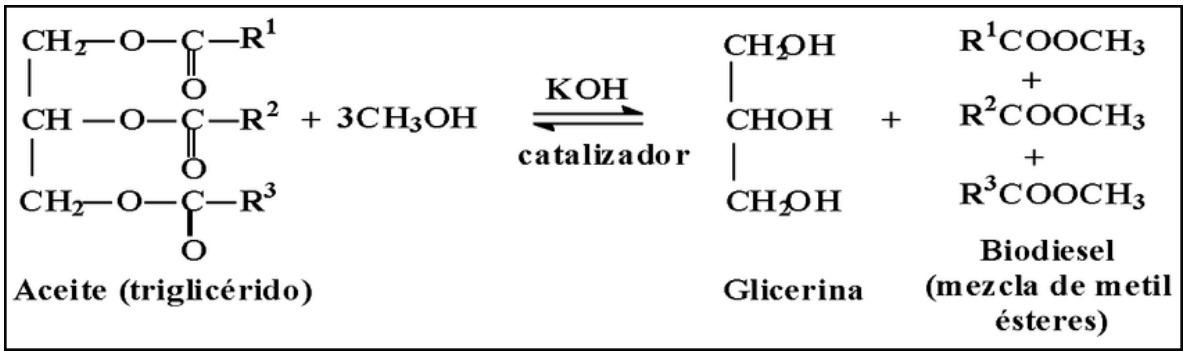
menudo por un ácido fuerte, como el ácido sulfúrico o el ácido clorhídrico (Solomons, TWG & Fryhle, CB. 2010). También conocida como la etapa "Ácida". Durante esta etapa, la máquina mezcla ácido sulfúrico y una porción del metanol en el aceite. El ácido sulfúrico va a la caza de ácidos grasos libres y los modifica para que el metanol pueda adherirse a ellos y crear biodiesel. En el transcurso de unas pocas horas se producirá mucho calentamiento y mezcla para asegurarse de que el ácido y el metanol hayan tenido la oportunidad de hacer su trabajo. Esto se debe a que una etapa ácida completa ayuda a que la etapa base sea éxitos (springboardbiodiesel, sf).

13.10.2 Proceso de Transesterificación

El AVU contiene gran cantidad de ácidos grasos libres, fosfolípidos, esteroles, agua, y otras impurezas. Una vez la materia ingresa a la planta, se debe filtrar para eliminar partículas sólidas que dificulten el proceso fisicoquímico. Como se menciona anteriormente la transesterificación es una modificación química ligera que permite convertir el AVU en un biodiesel apto para emplearse en motores de combustión interna. Esta modificación produce un combustible más limpio y ambientalmente seguro, cuyo componente principal son los ésteres mono-alquílicos de ácidos grasos de cadena larga (S.N. Naik, 2006). Una reacción de transesterificación exitosa produce dos fases líquidas: ésteres y glicerol crudo (Alvarez, 2013).

La Transesterificación utiliza como solvente un alcohol de cadena corta, por factibilidad y economía se selecciona el metanol, y la reacción química en sí misma se refiere al desplazamiento del radical del alcohol por otro proveniente de un éster suministrado por los triglicéridos de grasas animales o vegetales. Este proceso es ampliamente utilizado para reducir la alta viscosidad de los triglicéridos. A continuación (Figura 17), se presenta la ecuación general del proceso, conocido también como metanólisis.

Figura 17. *Ecuación general para la metanólisis de triglicéridos*



Nota. Esta figura muestra la reacción química que ocurre durante el proceso de transesterificación, fuente: Torosi, 2021

Como se muestra en la Figura 17, los catalizadores, se encargan de acelerar la reacción química, para efectos de este procedimiento se hará por medio de una base (soda cáustica). Después de la transesterificación de los triglicéridos, los productos son una mezcla de ésteres, glicerol, alcohol, catalizador y tri-, di-y monoglicéridos que luego son separados. La capa de glicerina se asienta en el fondo del recipiente de reacción y el biodiesel queda como sobrenadante.

13.10.3 Catálisis

Para iniciar el proceso de transformación del AVU, se preparan los reactivos de la transesterificación, allí se requiere el uso de un catalizador qué asume el papel de potencializar y acelerar la reacción química entre el AVU y el alcohol. Desde la incertidumbre se plantea una catálisis básica homogénea, para la cual el catalizador básico se une a las sustancias de la reacción, es decir, la catálisis consiste en disolver el NaOH en alcohol para formar un alcóxido.

13.11 Obtención de subproductos.

Del proceso de transesterificación se obtienen diferentes subproductos, que en el presente plan de negocio buscan ser incorporados en el mercado como oportunidades de

comercio. A continuación, se describe su origen y múltiples usos en procesos industriales como materias primas.

13.11.1 Biodiesel.

El Biodiesel es el subproducto de mayor importancia en este plan de negocio ya que se convierte en el principal producto y por consiguiente la primera fuente de ingresos económicos. Químicamente es un combustible líquido compuesto por una mezcla de Ésteres Metílicos de Ácidos Grasos (FAME) derivados en este caso del AVU (aceite vegetal usado).

En la actualidad se emplea principalmente como combustible en mezclas con el diésel fósil derivado del petróleo, buscando mitigar el impacto del combustible fósil en el ambiente. Se caracteriza por la facilidad de disolver sustancias al tiempo que es una materia prima fundamental para la fabricación de productos oleo químicos como detergentes y otros surfactantes.

13.11.2 Glicerol o Glicerina.

Es un alcohol presente en todos los aceites vegetales y grasas animales. Actualmente, la glicerina es un compuesto que se obtiene como subproducto de la obtención del biodiesel. Una vez se somete el AVU al proceso de transesterificación la sustancia se separa por fases y es allí donde se pueden identificar los primeros subproductos (glicerina y biodiesel).

En primer lugar, el glicerol puede ser usado en la industria cosmética y de cuidado capilar, por sus propiedades suavizantes y humectantes, es un excelente disolvente en productos cosméticos para el cuidado de la piel y del cabello, sin embargo, para ser incorporado en este tipo de procesos el subproducto obtenido de la presente idea de negocio tendría que ser

refinado y sometido a un proceso de purificación, dado que iría directamente a ser consumido por el ser humano, lo que incrementa los costos de producción y para los posibles clientes los costos de obtención de la materia prima (Ecodiesel, 2021).

Así pues, gracias a la capacidad de absorber agua en forma de vapor o de líquido del medio ambiente donde se encuentre, por lo que es capaz de retener humedad, es emoliente, viscoso y otras de sus características, la glicerina se utiliza en la fabricación de diversos productos, tales como los que se citan a continuación:

- Cosméticos
- Emulsiones
- Jarabes
- Ungüentos
- Lubricantes oftalmológicos
- Ingredientes para mejorar las propiedades tenso activas de los alimentos.
- Lubricantes para maquinarias de la industria alimentaria y médica, por no ser un compuesto tóxico.
- Cigarrillos
- Anticongelantes
- Pinturas
- Lacas
- Como suavizante de fibras para la industria textil
- Como preservador de pieles en la industria peletera
- Explosivos

14. ESTUDIO DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

14.1 Nomina

La nómina es una lista de los empleados de la empresa y sus respectivos salarios, a continuación, en la tabla 8 se muestra el salario básico devengado por los empleados para el año 2023, con sus respectivas deducciones correspondientes a salud y pensión.

Tabla 8. *Nómina de empleados con salarios correspondientes al año 2023*

Cargo empleado	Salario Base	Aux. Transporte	Total devengado	Deducciones		Neto pagado
				Salud	Pensión	
Gerente	$ 1.160.000	$ 140.606	$ 1.300.606	$ 46.400	$ 46.400	$ 1.207.806
Coordinador	$ 1.160.000	$ 140.606	$ 1.300.606	$ 46.400	$ 46.400	$ 1.207.806
Operario	$ 1.160.000	$ 140.606	$ 1.300.606	$ 46.400	$ 46.400	$ 1.207.806
Conductor	$ 1.300.000	$ 140.606	$ 1.440.606	$ 52.000	$ 52.000	$ 1.336.606
						$ 4.960.024

Fuente: Autores, 2023

En la tabla 9 se pueden observar los salarios que van a devengar los empleados con los valores que se debe asumir referente a los costos de seguridad social, que incluyen salud, pensión y ARL según como lo acuerda la ley.

Tabla 9. *Costos de seguridad social de los empleados*

Cargo empleado	Salario basico devengado	Seguridad social			Total seguridad social
		Salud 8,5%	Pensión 12%	ARL Riesgo III	
Gerente	$ 1.160.000	$ 98.600	$ 139.200	$ 28.258	$ 266.058
Coordinador	$ 1.160.000	$ 98.600	$ 139.200	$ 28.258	$ 266.058
Operario	$ 1.160.000	$ 98.600	$ 139.200	$ 28.258	$ 266.058
Conductor	$ 1.300.000	$ 110.500	$ 156.000	$ 31.668	$ 298.168

Fuente: Autores, 2023

El valor asumido por la empresa correspondiente a las prestaciones sociales para cada uno de los empleados se puede apreciar a continuación en la tabla 10.

Tabla 10. *Carga prestacional mensual*

Cargo empleado	Salario	Carga prestacional				Total carga prestacional
		Cesantias 8,33%	Interes cesantias 1%	Prima 8,33%	Vacaciones 4,17%	
Gerente	$ 1.300.606	$ 108.383	$ 13.006	$ 108.383	$ 48.337	$ 278.110
Coordinador	$ 1.300.606	$ 108.383	$ 13.006	$ 108.340	$ 48.337	$ 278.067
Operario	$ 1.300.606	$ 108.383	$ 13.006	$ 108.340	$ 48.337	$ 278.067
Conductor	$ 1.440.606	$ 120.050	$ 14.406	$ 120.050	$ 54.171	$ 308.678

Fuente: Autores, 2023

La tabla 11 muestra el costo total de la nómina, correspondiente a los valores de salario básico, auxilio de transporte, seguridad social, prestaciones, caja de compensación y el porcentaje que se le asigna a la dotación mensual de los empleados.

Tabla 11. *Costo de la nómina mensual*

Cargo empleado	Salario Base	Aux. Transporte	Total Seguridad social	Total carga prestacional	Caja de compensación	Dotación	Total
Gerente	$ 1.160.000	$ 140.606	$ 266.058	$ 278.110	$ 46.400	$ 34.800	$ 1.925.974
Coordinador	$ 1.160.000	$ 140.606	$ 266.058	$ 278.067	$ 46.400	$ 34.800	$ 1.925.931
Operario	$ 1.160.000	$ 140.606	$ 266.058	$ 278.067	$ 46.400	$ 34.800	$ 1.925.931
Conductor	$ 1.300.000	$ 140.606	$ 298.168	$ 308.678	$ 52.000	$ 39.000	$ 2.138.452
							$ 7.916.288

Fuente: Autores, 2023

14.2 Activos fijos

Para este proyecto se determinaron como activos fijos los bienes que la empresa va a adquirir para la ejecución del proyecto, la tabla 12 muestra el resumen del costo de inversión de estos activos fijos dividido por grupos los cuales corresponden a: Maquinaria, muebles y enseres, equipos de oficina, vehículos y herramientas. El anexo 3 muestra más detalladamente los objetos que se clasificaron en estos grupos.

Tabla 12. *Activos fijos*

DESCRIPCIÓN	**PRECIO (Total)**	**SALVAMENTO**	**DEPRECIACIÓN MENSUAL**
Maquinaria	$ 96.081.075	$ 9.358.867,50	$ 713.033
Muebles y enseres	$ 3.016.800	$ 117.890,00	$ 14.691,75
Equipos de oficina	$ 3.949.100	$ 278.000	$ 104.250
Vehículos	$42.000.000	$4.200.000	$630.000
Herramientas	$ 420.490,00	$0	$0
TOTAL	**$145.467.465**	**$13.954.758**	**$ 1.461.975**

Fuente: Autores, 2023

El capital inicial con el que iniciaría el proyecto es de $145’467.465 lo cual será financiado con un aporte del 30% de los socios, y un 70% que se solicitará ante una entidad bancaria. La simulación del crédito y su amortización se realizará con el Banco Bancoldex en su modalidad de crédito financiación de capital de trabajo y sostenimiento empresarial. Para la cual maneja una tasa de interés expresada en DTF (E.A.) +/- [Puntos] (E.A.) que para el año 2023 se encuentra en 18,8%. En la tabla 13 se muestran los datos del crédito resumido para un tiempo de 5 años. La tabla de amortización detallada se puede observar en el anexo 4.

Crédito: $101.827.226 **Plazo:** 5 años/60 meses
DTF % EA: 12.9% **Tasa de interés E.A%** :18.8%
PTOS: 5.90%
Cuota: $2.630.261,16

Tabla 13. *Amortización*

Año	VR Cuota	Intereses	Acumulado	Abono K	Acumulado K	Saldo
						$ 101.085.226
1	$ 31.333.138	$ 17.884.179	$ 17.884.179	$ 13.448.959	$ 13.448.959	$ 87.636.267
2	$ 31.333.138	$ 15.126.122	$ 33.010.302	$ 16.207.016	$ 29.655.974	$ 71.429.251
3	$ 31.333.138	$ 11.802.454	$ 44.812.756	$ 19.530.683	$ 49.186.658	$ 51.898.568
4	$ 31.333.138	$ 7.797.182	$ 52.609.938	$ 23.535.956	$ 72.722.613	$ 28.362.612
5	$ 31.333.138	$ 2.970.525	$ 55.580.464	$ 28.362.612	$ 101.085.226	$ 0

Fuente: Autores, 2023

14.3 Costos constitución

Los costos de constitución serán tenidos en cuenta exclusivamente durante el primer año, ya que engloban los pagos efectuados al establecer la empresa, estos comprenden los trámites ante la Cámara de Comercio, Dian y la apertura de una cuenta bancaria, así como los pagos requeridos para las inspecciones obligatorias por parte de los bomberos, la Secretaría de Salud, la Secretaría de Ambiente y la obtención de documentos como el uso de suelo ante la Secretaría de Hacienda. El costo referente a la asesoría contable, se estipula en los costos fijos y se contempla mensualmente.

Tabla 14. *Costos constitución*

COSTOS TÉCNICOS, LEGALES Y DE CONSTITUCIÓN

Costos constitución	$500.000
Costo asesoría	$450.000
Total	$950.000

Fuente: Autores, 2023

14.4 Costos fijos

Los costos fijos del proyecto se muestran recopilados en la tabla 15, estos costos son necesarios para que la empresa pueda operar. Identificar y controlar estos costos es fundamental para garantizar la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto a largo plazo. La descripción detallada de estos costos se puede observar en el anexo 5.

Tabla 15. *Resumen costos fijos*

	DESCRIPCION	COSTO MES	COSTO ANUAL
COSTOS FIJOS	Arriendo	$ 1.300.000	$ 15.600.000
	Nomina	$ 7.916.288	$ 94.995.454
	Servicios públicos	$ 570.000	$ 6.840.000
	Cuota banco	$ 2.630.261	$ 31.563.132
	Marketing	$ 250.000	$ 3.000.000
	Seguros	$ 350.000	$ 4.200.000
	Oficina	$ 122.000	$ 1.464.000
	Aseo	$ 90.400	$ 1.084.800
	Varios	$ 3.249.083	$ 38.988.996
	Total	**$ 16.478.032**	**$ 197.736.382**

Fuente: Autores, 2023

14.5 Costos variables

Se han definido los costos variables asociados al tratamiento de 100 galones de aceite vegetal usado, lo que equivale a un lote de producción. Este cálculo se basó en un análisis detallado de los precios de la materia prima y los insumos esenciales para el proceso de transformación, cuyos detalles se encuentran resumidos en la Tabla 16. Posteriormente, considerando la capacidad mensual de procesamiento de la maquinaria, que equivale a 15 lotes, se procedió a realizar los cálculos correspondientes. Como resultado de estos cálculos, se obtuvo una estimación aproximada de los costos variables mensuales para una producción de 1800 galones.

Tabla 16. *Costos variables*

CANTIDAD	INSUMO	UNIDAD DE MEDIDA	LOTE	MES
100	Aceite	Galones	$ 500.000	$ 7.500.000
20	Metanol	Galones	$ 500.000	$ 7.500.000
3040	Soda Caustica	g	$ 28.272	$ 424.080
380	Acido Sulfurico	ml	$ 38.144	$ 572.166
90	Agua	Galones	$ 5.247	$ 78.698
			$ 1.071.663	**$ 16.074.944**

Fuente: Autores, 2023

14.6 Resultado evaluación financiera

Una vez definidos los costos fijos y los costos variables se procede a establecer el costo variable unitario, teniendo como referencia la capacidad máxima de producción la cual corresponde a 1500 galones de Biodiesel y 300 galones de Glicerina cruda.

$$CVU = \frac{COSTOS\ VARIABLES}{\#\ DE\ UNIDADES\ PRODUCIDAS}$$

$$CVU = \frac{\$16.074.944}{1800} = \$8.931\ PESOS$$

Se obtiene que el costo variable unitario de un galón de biodiesel y/o glicerina es de $8.931 pesos. Posterior a este cálculo se procede a establecer el precio de venta, para el cual se usó una metodología en la cual se calculan 3 precios de venta, contemplando de las siguientes condiciones:

P1: Se parte del costo variable unitario y se establece el porcentaje de utilidad, Que para este caso será del 30%

$$P1 = \frac{C.V.U}{1 - \%VE}$$

$$P1 = \frac{\$8.931}{(1 - 0.30)} = \$11.907$$

P2: Contemplar los impuestos que se involucren en la producción u oferta de bienes y servicios, para este caso solo se considera el impuesto a la renta (35%), ya que esta industria está exenta del IVA.

$$P2 = \frac{P1}{1 - \%IM}$$

$$P2 = \frac{\$11.907}{(1 - 0.35)} = \$18.319$$

P3: Contemplar el porcentaje de participación de la depreciación en los costos fijos, el cual en este caso está representando el 9.25%

$$P3 = \frac{P2}{1 - \%Dep}$$

$$P3 = \frac{P2}{(1 - 0.0925)} = \$20.186$$

Se establece un precio de venta de $20.186, el cual es un precio acorde con el mercado ya que se tomó como referencia el precio del biodiesel para el mes de abril 2023, el cual es de $20.500 regulado por FEDEBIOCOMBUSTIBLES (Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia).

14.7 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio permite determinar el nivel mínimo de ventas necesario para cubrir los costos y evitar pérdidas, es el nivel de ventas o producción en el que los ingresos totales igualan los costos totales permitiendo evaluar la viabilidad del proyecto, en este caso se establecerá el punto de equilibrio en base a las unidades a producir, para esto se aplicó la siguiente fórmula:

$$PEC = \frac{COSTOS\ FIJOS}{(\$VTA - C.V.U)}$$

$$PEC = \frac{\$\ 16.478.032}{(\$20.500 - \$8.931)} = 1424$$

Luego de determinar el PEC para la empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado, se estipula que la cantidad a producir para llegar a punto de equilibrio es de 1424 galones, lo cual es un buen indicador teniendo en cuenta que la capacidad de producción mensual es de 1800 galones, concluyendo de esta manera que se puede tener una producción mensual que cubra los costos fijos y su vez permita obtener utilidades.

14.8 Flujo de caja

El flujo de caja se estimó para mostrar los movimientos financieros de la empresa durante sus primeros 5 años, para lo cual se proyectaron los rubros correspondientes a los ingresos, costos y gastos. A continuación, la tabla 17 muestra el resumen del flujo de caja, plasmando la comercialización total de la producción. Se evidencia un aumento en los egresos e ingresos año tras año, este aumento corresponde al IPC para el cual se planteó un valor correspondiente al 10% anual. El año cero comienza con un saldo negativo de $43.822.240 millones, correspondiente a la inversión inicial $43.322.240 más $500.000 del costo de constitución de la empresa.

Tabla 17. *Resumen flujo de caja 5 años*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo Inicial	0	-43.822.240	-9.915.452	27.382.014	68.409.227	113.539.161
Ingresos ordinarios:	0	442.800.000	487.080.000	535.788.000	589.366.800	643.392.090
Costos variables:	0	192.899.329	212.189.262	233.408.188	256.749.007	280.284.333
Costos Fijos:	500.000	197.736.382	217.510.021	239.261.023	263.187.125	287.312.611
Utilidad antes de impuestos	-500.000	52.164.288	57.380.717	63.118.789	69.430.668	75.795.146
Impuestos	0	18.257.501	20.083.251	22.091.576	24.300.734	26.528.301
Utilidad después de impuestos	0	33.906.787	37.297.466	41.027.213	45.129.934	49.266.845
Inversión	-43.322.240	0	0	0	0	0
Flujo después de inversión	-43.822.240	-9.915.452	27.382.014	68.409.227	113.539.161	162.806.006

Fuente: Autores, 2023

14.9 Payback

Mediante este criterio se evaluó el periodo de recuperación de las inversiones realizadas, con el fin de identificar el número de años que se puede llegar a tardar para recuperar el capital inicial y empezar a generar unas utilidades.

$$Payback\ (PB) = \frac{Inversión\ inicial}{resultado\ promedio\ del\ flujo\ de\ caja}$$

$$Payback\ (PB) = \frac{\$43.822.240}{\$2.825.565} = 15{,}5\ meses$$

Se establece un periodo de retorno de inversión de 15.5 meses, observando la proyección del flujo de caja en el anexo 6, transcurrido este tiempo se empezarían a generar utilidades para la compañía.

15. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

15.1 Tamaño del proyecto.

Inicialmente, la estimación del tamaño del proyecto está condicionada a la cantidad de establecimientos comerciales, microempresas y fábricas que manifiesten interés en él, es decir, por la oferta de aceite vegetal usado (AVU) que pueda comprarse en las localidades de Usme, Ciudad Bolívar y San Cristóbal además del capital disponible para invertir en materia prima una vez se realice el montaje de la planta de producción (inversión inicial). Sin embargo, más allá de los establecimientos el tamaño inicial de la empresa y costo de inversión inicial se realiza proyectando la generación del residuo en el área de influencia. Como se han identificado anteriormente, un potencial generador se encuentra en el sector de procesamiento de alimentos, hoteles y restaurantes el cual representa el 8,1% de la actividad empresarial (CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÀ, 2020) en este caso la localidad de San Cristóbal representa el 1.7% del porcentaje anteriormente mencionado, a su vez la localidad de Usme aporta un 1.2% y finalmente Ciudad Bolívar un 1%. El sector comercial también contempla el comercio por menor de alimentos que representa el 11% del porcentaje total del comercio, allí las localidades representan el 2.4%, 1.9% y 1% respectivamente; simultáneamente en el sector industria se contemplan actividades de manufactura de alimentos que representan el 9.6% del total de la industria, que se refleja en un 2.5%, 1.7% y 1.1% respectivamente para las localidades de influencia. Finalmente es importante aclarar que existen establecimientos generadores del residuo que no han realizado el registro ante la Cámara de Comercio de Bogotá, por lo tanto, el potencial de oferta del residuo tiende a incrementarse.

15.2 Logo



15.3 Misión

Nuestra misión es ofrecer un servicio de recolección de aceite de cocina usado eficiente y seguro, con el objetivo de prevenir la contaminación del medio ambiente y promover la economía circular. Nos enfocamos en brindar una solución sencilla y accesible para que nuestros clientes puedan deshacerse adecuadamente del aceite usado, al mismo tiempo que contribuyen a la preservación del planeta.

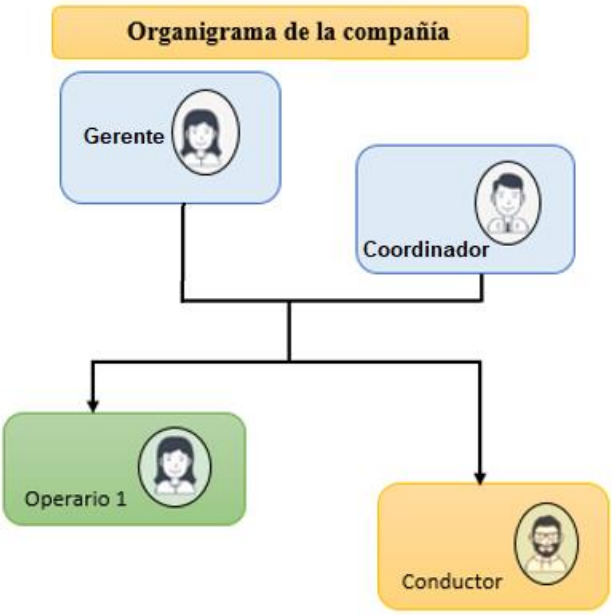
15.4 Visión

Queremos ser una empresa referente en la gestión sostenible de aceite de cocina usado, ofreciendo servicios innovadores y de calidad que promuevan la economía circular y el cuidado del medio ambiente. Nos comprometemos a seguir investigando y desarrollando nuevas soluciones para la recolección y tratamiento del aceite vegetal usado, trabajando en colaboración con nuestros clientes y la comunidad para promover prácticas sostenibles.

15.5 Organización jerárquica

Se procede a elaborar un organigrama (ver Figura 18) de jerarquización vertical simple, para mostrar cómo quedarán, inicialmente los puestos y jerarquías dentro de la empresa. Considerando que, la empresa, se conformará de acuerdo a la capacidad económica y al interés de los socios, respetando el marco legal vigente en sus diferentes índoles: fiscal, sanitario, civil, ambiental, social, laboral y municipal.

Figura 18. *Organigrama de la empresa*



Nota. Descripción jerárquica dentro de la organización
fuente: Autores (2023)

Es importante destacar que esta organización está sujeta a facilidad de resolver áreas o asumir roles, es decir el gerente y el coordinador pueden tomar uno o más cargos según sea conveniente y tengan la capacidad técnica de hacerlo.

16. ESTUDIO AMBIENTAL

El estudio ambiental se realizó para determinar cuáles son los impactos ambientales que se pueden generar al llevar a cabo el proyecto, así mismo se realizó con la finalidad de buscar posibles soluciones para los impactos generados y así mitigarlos y contribuir a la conservación del medio ambiente, a continuación, se enlistan los aspectos a tener en cuenta:



Tratamiento aceite vegetal usado: En el proceso de tratamiento del aceite vegetal usado habrán descargas a la red de alcantarillado, dichas descargas causan una contaminación peligrosa a los cuerpos de agua, por lo tanto, la empresa deberá contar con trampas de grasa que garanticen un adecuado pre tratamiento de los residuos líquidos resultantes del proceso.



Demanda de los recursos eléctricos para el funcionamiento de maquinaria: Para la operación de la maquinaria y equipo se requiere un consumo elevado de energía eléctrica, el consumo excesivo causa daño y agotamiento de las represas de agua, por consiguiente, la empresa se compromete a implementar un sistema alternativo de suministro y aprovechamiento de energía a mediano plazo.



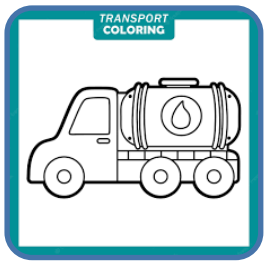
Procesos de limpieza y desinfección: Para los procesos de limpieza y desinfección que se realizaran en la planta se requerirá de una gran cantidad de agua proveniente del sistema de acueducto de Bogotá, el consumo desmesurado de este recuro genera agotamiento de los cuerpos hídricos, por lo tanto en la empresa se hará uso de sistemas y equipos que trabajen a presión para garantizar el aprovechamiento al máximo del recurso agua y la disminución del consumo, también representa un ahorro económico.



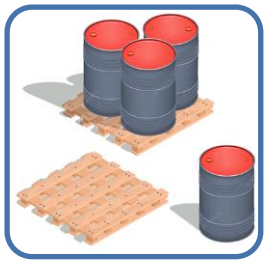
Promoción y divulgación del servicio: Para dar a conocer la empresa y el servicio que presta, será necesario realizar propaganda mediante fichas publicitarias, volantes y tarjetas presentación. Esta actividad por lo general requiere consumo de papel y de otros materiales como polipropileno o lienzo, dichos materiales pueden generar una contaminación directa en el suelo al ser desechados, por tal motivo la empresa se encargará de que los insumos para publicidad antes nombrada sean totalmente ecológicos y producidos a partir de material reciclado.



Procesos de papelería en oficina: Los procesos documentales que se realizarán en la oficina requerirán el uso de papel, para procesos de impresión, certificación y/o facturación. Debido a que el consumo alto de hojas de papel incentiva la tala de árboles, la empresa garantizara que todo el papel a utilizar sea biodegradable y se implementara en lo posible alternativas digitales para generación de certificados y facturas electrónicas.



Recolección y transporte de aceite vegetal usado: Para el proceso de recolección y transporte de aceite vegetal usado es necesario hacer uso de vehículos que debido a su proceso de combustión generan emisiones de dióxido de carbono y óxidos de azufre. Dichas emisiones generan contaminación del aire y aportan al cambio climático, por lo tanto, la empresa garantizara que los vehículos utilizar vehículos eficientes que tengan estándares de emisiones aceptables.



Almacenamiento de aceite vegetal usado: Durante los procesos de recolección, transporte, almacenamiento y re envasado del aceite vegetal usado se puede producir un derrame del líquido causando una contaminación directa a los cuerpos de agua o al suelo, para esto el personal de la empresa deberá garantizar que se realice de inmediato la limpieza del líquido para evitar estos accidentes. Se garantizará que los bidones de almacenamiento son de material resistente y seguro para evitar fugas.

17. CONCLUSIONES

Se formuló un plan de negocio para la creación de una empresa de recolección y tratamiento de aceite vegetal usado, logrando adquirir la información suficiente y necesaria mediante la investigación de referentes tanto teóricos como actividades en campo para poder modelar el proyecto y darle el rumbo deseado.

Se diseñó el plan financiero del proyecto mediante un análisis detallado de los costos de producción, inversión requerida, precios y proyecciones de venta. Con dicho ejercicio se logró establecer el periodo de retorno de la inversión inicial y se dio a conocer la viabilidad económica del proyecto, dando como resultado un periodo de retorno de 15,5 meses y un flujo de caja positivo a partir del segundo año. Por lo tanto, se concluye que la idea de negocio es viable teniendo en cuenta que las condiciones de producción pueden cambiar a largo plazo cuando la empresa se dé a conocer y tenga una mayor capacidad tanto a la hora de recolectar el aceite vegetal usado como a la hora de realizar el respectivo tratamiento para la obtención del biodiesel y la glicerina.

Se desarrolló el estudio técnico para entender el comportamiento de la recolección y tratamiento del aceite vegetal usado, mediante dicho estudio se logró establecer la localidad más adecuada para la ubicación de la planta de tratamiento que corresponde a la localidad de Usme, también se eligieron los equipos y maquinaria necesaria para realizar los diferentes procesos, cabe resaltar que los equipos seleccionados fueron de alta tecnología para garantizar que la empresa tenga un buen nivel de competitividad en el mercado.

Se concluye que el proyecto generaría un aporte socio-ambiental debido que uno de sus enfoques es fortalecer el conocimiento que se tiene acerca de la disposición de aceite vegetal

usado en los diferentes establecimientos comerciales, así mismo se logra contribuir con el sostenimiento del ambiente evitando la contaminación de los cuerpos de agua y suelo.

18. BIBLIOGRAFÍA

Alvarez, J. A. (junio de 2013). Cimav repositorio institucional MX. Obtenido de Cimav repositorio institucional MX:https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/349/1/Tesis%20Juan%20Antonio%20Alfonso%20Alvarez.pdf

Arango, M. (21 de febrero de 2010) ¿Hay riesgos para la salud al consumir aceites reutilizados?https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmicultor/article/viewFile/9529/9520.

Balat, M., & Balat, H. (2008). A critical review of biodiesel as a vehicular fuel. Energy conversion and managment, 2727-2741. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196890408001192

Burbano, N. G., & Doraro, M. C. V. (2013). Diseño de las estrategias de recolección del aceite de cocina usado para su reutilización en la producción de biodiesel en 4 barrios de la ciudad de Cali. En instname:Universidad Autónoma de Occidente. https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5196/1/TIA01580.pdf

Cámara De Comercio De Bogotá. (23 de octubre de 2020). Biblioteca Digital CCB. Obtenido de Biblioteca Digital CCB: https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/25980/23%2010%202020%20Perfil%20de%20las%20localidades%20de%20Bogot%C3%A1%20VF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cámara de Comercio de Bogotá (CCB). (2007, julio). *Perfil económico y empresarial: Localidad Ciudad Bolívar*. bibliotecadigital.ccb.org.co. https://bibliotecadigital.ccb.org.co/server/api/core/bitstreams/c05abb6f-392c-432d-acd6-bde1545b4985/content

Campos, R. (13 de Agosto de 2012). Repositorio Universidad para la Cooperación Internacional. Obtenido de Repositorio Universidad para la Cooperación Internacional: https://www.ucipfg.com/Repositorio/MIA/MIA-01/BLOQUEACADEMICO/Unidad2/lecturas/Capitulo_del_Estudio_Tecnico.pdf

Chalco, J. G, Serrano G. J (2017, 4 octubre). *Estudio técnico económico para la elaboración de jabón industrial a partir del aceite vegetal usado (AVU) de los restaurantes de la ciudad del Cusco-2016*. https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1339

Consejo de Bogotá. (2015, 30 diciembre). *Acuerdo 634 de 2015 Concejo de Bogotá D.C.* educacionbogota.edu.co. https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/sites/default/files/2019-03/Acuerdo_Distrital_634_de_2015.pdf

Consejo Local de gestión del Riesgo y Cambio Climático CLGR-CC. (2017). *LOCALIDAD SAN CRISTOBAL: CARACTERIZACIÓN GENERAL DE ESCENARIOS DE RIESGO*. https://www.idiger.gov.co.

Departamento Administrativo de Medio Ambiente. (2003, 1 septiembre). *Resolución 1188 de 2003: Por la cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital"*. mincit.gov.co. https://www.mincit.gov.co/ministerio/normograma-sig/procesos-de-apoyo/gestion-de-recursos-fisicos/resoluciones/resolucion-1188-de-2003.aspx

Echavarría, R. J. (2012). *El desarrollo sostenible y el reciclaje del aceite usado de cocina a la luz de la jurisprudencia y el ordenamiento jurídico colombiano*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-045520120001000

Ecogras Colombia. (s. f.). *Consumo de aceite*. ecograscolombia.com. https://ecograscolombia.com/inf%C3%B3rmate

Ecodiesel. (20 de 04 de 2021). ecodiesel colombia SA. Obtenido de ecodiesel colombia SA: https://www.ecodieselcolombiasa.com/productos/

Guacaneme, A., Zamara, J. D., Forero, M., & García, J. C. (2018, junio). *INICIATIVAS LOCALES: SUEÑOS Y RELATOS PARA LA TRANSFORMACIÓN SOCIAL - LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR*. Recuperado 14 de diciembre de 2022, de https://www.idartes.gov.co/sites/default/files/2018-06/cartilla_ciudadbolivar.pdf

Hoque, E., & Gee, L. P. (2013). Biodiesel from Plant Resources—Sustainable Solution to Ever Increasing Fuel Oil Demands. *Journal of Sustainable Bioenergy Systems*, *03*(03), 163-170. https://doi.org/10.4236/jsbs.2013.33023

Instituto distrital de la participación y Acción Comunal. (2019). *Diagnostico Integral de La Participacion Ciudadana Usme*. www.participacionbogota.gov.co. https://www.participacionbogota.gov.co/sites/default/files/2019-12/5.%20Diagnostico%20Integral%20de%20Participacion%20Usme.pdf

Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL). (2015). *Conceptos básicos sobre el biodiésel*. www.nrel.gov. Recuperado 12 de diciembre de 2022, de https://www.nrel.gov/docs/fy15osti/64781.pdf

Lafont, J. J., Páez, M. S., & Torres, Y. C. (2011). Análisis Químico de Mezclas Biodiesel de Aceite de Cocina Usado y Diesel por Espectroscopia Infrarroja. *Información tecnológica*. https://doi.org/10.4067/s0718-07642011000400005

Leung, D. &. (2006). Transesterification of neat and used frying. Fuel Process Technol, 883-890.

Loaiza, C. (2022). Aceite usado de las cocinas colombianas mueve hoy carros europeos, mascolombia, https://mascolombia.com/aceite-usado-de-las-cocinas-colombianas-mueve-hoy-carros-europeos/

López, N., & De los Santos, I. (2012). Biodiesel: la historia detrás de la moda. Gaceta Nas Jomé, 6-7. https://xdoc.mx/documents/biodiesel-la-historia-detras-de-la-moda-5fdd8b30c282b

Ma, F., & Hanna, M. A. (1999). Biodiesel production: a review1Journal Series #12109, Agricultural Research Division, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska–Lincoln.1. *Bioresource Technology*, *70*(1), 1-15. https://doi.org/10.1016/s0960-8524(99)00025-5

Marulanda, E. G., & Leon, C. A. (2011). Aprovechamiento y Caracterizacion de los residuos grasos del pollo para la produccion de biodiesel. Pereira: Universidad tecnologica de Pereira. https://core.ac.uk/download/pdf/71396707.pdf

Meher, L. D. (2006). Optimization of alkali-catalyzed transesterification. Bioresour Technol, 1392-1397.

Ministerio de Ambiente. (2018, 1 marzo). *Resolución 0316 de 2018 : «Por la cual se establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y se dictan otras disposiciones.»* minambiente.gov.co. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-0316-de-2018.pdf

Pérez, P., Gusberti, P., & Gallardo, A. (2009). Producción de biodiesel a partir de aceites usados de cocina a escala piloto en la provincia de Mendoza. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, 13. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/97720/Documento_completo.pdf?sequence=1

Posada, J. A., & Cardona, C. A. (2010, 27 octubre). *Análisis de la refinación de glicerina obtenida como coproducto en la producción de biodiésel*. https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/26036

S.N. Naik, D. V. (2006). Technical aspects of biodiesel production by transesterification—a review. Renowable and sustainable energy reviews, 248-268.

Sharma, Y. C. (2008). Advancements in development and. ELSEVIER, 87, 2355–2373.

Salguero, H. S., Leon, A. T., Quintana, A. L., & Morejon, F. B. (2017). Recovery of Waste Cooking Oil Used in the Biodiesel Production in Ecuador. *International journal of scientific and engineering research*, *8*(5), 123-127. https://doi.org/10.14299/ijser.2017.05.012

Secretaria Distrital de Planeación (SDP). (2021). *Plan de Ordenamiento Territorial: Documento Diagnostico*. www.sdp.gov.co. https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documento_diagnostico_dic2021.pdf

Secretaría Distrital de Planeación (SDP). (2020). *Diagnostico_acta_pp_y_propuestas_ciudadanas*. http://ciudadbolivar.gov.co. https://Http://ciudadbolivar.gov.co/sites/ciudadbolivar.gov.co/files/planeacion/pdl_diagnostico_acta_pp_y_propuestas_ciudadanas.pdf

Secretaría Distrital de Planeación (SDP). (2017). *MONOGRAFÍA LOCALIDAD DE USME 2017*. www.sdp.gov.co. Recuperado 14 de diciembre de 2022, de https://www.sdp.gov.co/gestion-estudios-estrategicos/informacion-cartografia-y-estadistica/repositorio-estadistico/monografia-localidad-de-usme-2017%5D

Secretaria de Planeación (SDP). (2023, 27 febrero). Banco Distrital de Programas y Proyectos: Ficha de Estadística Básica de Inversión Local EBI-L. https://Https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/1803_004_san_cristobal_0.pdf

Secretaría Distrital de Integración Social. (2022). Diagnóstico Local San Cristóbal. https://Https://www.integracionsocial.gov.co/images/_docs/entidad/4_Diagnostico_local_San_Cristobal_2021_VF.pdf

Secretaría Distrital de Integración Social. (2022). Diagnóstico Local Usme. https://Https://www.integracionsocial.gov.co/images/_docs/entidad/5_Diagnostico_local_Usme_2021_VF.pdf

Secretaría Distrital de Integración Social. (2022a). Diagnóstico Local Ciudad Bolivar. https://Https://www.integracionsocial.gov.co/images/_docs/entidad/19_Diagnostico_local_Ciudad_Bolivar_2021.pdf

Springboard Biodiesel. (s. f.). Recuperado 23 de febrero de 2023, de https://www.springboardbiodiesel.com/library/how-the-biopro-380-works

Structuralia. (2020). *Sistemas de tratamiento de residuos sólidos urbanos más utilizados*. Recuperado 12 de diciembre de 2022, de https://blog.structuralia.com/tratamiento-de-residuos

Martínez J. M y Villegas, A. R. (2021, 30 abril). *Evaluación de la disposición final del aceite vegetal usado en el municipio de Yaguará Huila*. 10596/40541. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40541

19. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS	Versión: 01
	ENCUESTA ESTUDIO DE MERCADO POBLACION OBJETIVO	BOGOTA D.C.

Información del Encuestado
Nombre establecimiento: _____
Nombre propietario: _____
Fecha de diligenciamiento: _____

Indicaciones: Marque con una X la respuesta que considere.

1. **En qué localidad se encuentra su establecimiento:**

   A. SAN CRISTOBAL
   B. USME
   C. CIUDAD BOLIVAR

2. **Que cantidad de aceite vegetal usa en el mes aproximadamente:**

   A. De 1 a 20 litros
   B. De 20 a 60 litros
   C. De 60 a 120 litros
   D. Más de 120 litros

3. **¿Conoce usted la manera adecuada de disponer el aceite vegetal usado?**

   A. Si
   B. No

4. **Quien realiza la recolección del aceite vegetal usado:**

   A. Nadie
   B. Una empresa certificada
   C. Persona informal

4.5 Si en la respuesta anterior marco nadie, que manejo le da al aceite vegetal usado:

   D. Lo vierte por el desagüe
   E. Lo dispone junto con los residuos sólidos
   F. Reutiliza y mezcla con aceite vegetal nuevo

5. **Qué tipo de establecimiento tiene:**

   A. Restaurante
   B. Comidas rápidas
   C. Panadería y/o cafetería

Anexo 2. Empresas recolectoras inscritas ante Cornare Resolución 0316 de 2018

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	NIT	NOMBRE GERENTE O PROPIETARIO	DIRECCIÓN	TELEFONO	ACTIVIDAD	MUNICIPIO
CAROLINA RESTREPO HERRERA	1036947815-2	CAROLINA RESTREPO HERRERA	Autopista Medellín - Bogotá km. 27	3146707255	Recolección y Transporte	Guarne
CORPORACIÓN SERVICIOS AMBIENTALES TIERRA DE COLORES	900254711-3	RUBIELA AMPARO BOTERO GÓMEZ	Carrera 50b #52ª- 49 el Santuario Antioquia	5462506	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	El Santuario
COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO ALBORADA	811006758-3	ELCY MORENO BETANCUR	Calle 31 No. 34-63	5431616	Aprovechamiento	El Carmen de Viboral
ASOCIACIÓN GRUPO ECOLÓGICO SEMILLAS DEL FUTURO	900 235 376 -8	MARÍA CONSUELO OSSA YÉPEZ	Calle 20 N° 18 - 45	313 614 99 97	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	San Roque
BIOILS COLOMBIA S.A.S	900669705	EDUARDO ANDRÉS MADARIAGA ZAMORANO	Calle 37 B sur # 68 - 38	596990	Recolección y Transporte	Bogotá D.C
LUÍS EDUARDO SUÁREZ FONSECA	9.531.514	LUÍS EDUARDO SUÁREZ FONSECA	Calle 6 Nro. 6-11	311276 87 70	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	Aquitania, Boyacá
Grupo Empresarial COMATCOL S.A.S	901500654-0	DAVID ESTEBAN ALZATE TAMAYO	Calle 9 # 54 -55 Medellín	6046662 4077420	Recolección y Transporte, Tratamiento	Medellín
BIOGRAS SAS	900489309-4	DIEGO ANDRES TERRIOS MENDES	Carrera. 18 a Bis # 59 - 78 sur	3182897012	Recolección y Transporte	Bogotá D.C
CI ECOGRAS COLOMBIA S.A.S.	900412388	LUIS FELIPE TOBON LOTERO	Carrera 25 # 9A Sur - 140	4444 4868	Recolección y Transporte, Tratamiento	Medellín
ANTIOTRADING S.A.S	811032879-6	JOSE LUIS DE JESUS VELEZ PEREZ	Calle 63 A SUR # 39 A 205	3010388	Recolección y Transporte	Sabaneta
EEPP DE LA CEJA E.S.P	811009329-0	ANDRES FELIPE ALVAREZ G	Calle 20 # 22 - 05	5537778	Recolección, transporte y Almacenamiento	La Ceja del Tambo
JAIRO ALFONSO NICOLAS LOPERA LOPERA	15376169	JAIRO ALFONSO NICOLAS LOPERA L.	Cra 15 # 22-40	5531091	Recolección y transporte, Tratamiento	La Ceja del Tambo
RECUACEITES	1040035248	HUGO ARMANDO LOPERA	Calle 23 #16-29 LA CEJA	3113756280	Recolección y transporte	La Ceja del Tambo
Tratamiento de pieles y sebos el alto	15378405-7	JORGE RENATO LOPERA LOPERA	Calle 23 #16-29	3007830537	Recolección y transporte	La Ceja del Tambo
Inversiones Luserma Ecosostenible SAS (INLECO SAS)	901326701-3	SERGIO ANDRES CARO ORTIZ	Cra 45 # 75 Sur 211 Sabaneta (Antioquia)	317 440 69 03	Recolección y transporte	Sabaneta

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	NIT	NOMBRE GERENTE O PROPIETARIO	DIRECCIÓN	TELEFONO	ACTIVIDAD	MUNICIPIO
NOELI CHOURIO	24714819	ALO MARACUCHO	Parque lineal la cruz	3155035243	Recolección y transporte	La Ceja del Tambo
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS SAN JOSE DE LA MARINILLA E.S.P	811014470-1	JULIAN MAURICIO MONTOYA	Calle 30 N° 25-96	5482811	Recolección y transporte	Marinilla
C.I TRANSATLANTIC GREENTRADE SAS	900629775	FERNANDO ESTEBAN BENAVIDES RUEDA	Calle 123 7a 17 of 401	1 9278889	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	Bogotá D.C
AR ENERGIA RECUPERABLE	15273606-9	ARMANDO RESTREPO LOPERA	calle 77 sur nro 45 107	310 456 06 51	Recolección y transporte	Sabaneta
SOSTENIBLE SAS	900996399	LINA MADRID	KM 3.5 VEREDA JARDIN-FINCA LA FELICIDAD	3043925447	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	Medellín
M SOLUCIONES	9003456-2	MARTA SALCEDO	transversal 65 No. 20-40	3189081256	Recolección y transporte	Medellín
INOIL SOLUCIONES AMBIENTALES Y DE SERVICIOS	39453333-3	ERIKA MARCELA GIL MONSALVE	Vereda Barro Blanco	3146035394-3226603719	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	Rionegro
DILGRASAS	7618175	DIOMEDES LOPEZ HERRERA	Vereda La Palma Seca - La Plancha	3153517955	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	El Carmen de Viboral
EMPRESA DE SERVICIOS DE EL RETIRO - RETIRAR S.A E.S. P -	811028985-3	CARLOS MAURICIO YEPES BEDOYA	calle 19 # 16-150	5412887	Recolección y transporte	El Retiro
JABONES PRIMAVERA	21870539-6	ALICIA DE JESUS RAMIREZ RAMIREZ	Carrera 30B 31-09	3123115847	Recolección y transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	Marinilla
REACEICO S.A.S	900703660	ALEJANDRO CAIAFFA	cra 53#3-05	3213677898	Recolección y transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	Medellín y Galapa-Atlántico
SERVIECOLOGY S.A.S	901461118-6	MARYORI ASTRID VARELA ECHEVERRY	calle 9A # 54-107	3145648014	Recolección y transporte	Medellin
FUNDACION MIS PARCEROS	901464084-8	ANGELA MARIA CARDONA SALGADO	Vereda San Joaquín Finca 74	3105484360	Recolección y transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	Rionegro
CORPORACION NATURALEZA Y VIDA	811035943-3	DIANA MARIA GIL	Calle 25 No 52-11	3116031517	Recolección y transporte	Rionegro
SEVALL SEBOS DEL VALLE S.A.S	900011461-4	CIRO DE JESUS CARO CARO	kilometro 1.5 vía san joaquin el tiple	3128346696	Recolección y transporte	Candelaria - Valle
INVERSIONES LIBRE COMERCIO SAS	900805311	CESAR AUGUSTO GOMEZ HURTADO	Carrera 49 B # 99 Sur - 59, Bodega 37	3164493195	Recolección y transporte	La Estrella
BE&C S.A.S	901386737	GLORIA DURANGO SALDARRIAGA	Cr 21 # 19 - 22	3136470671	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	San Luis
BIOGRASAS	1040049398	ESTEBAN CAMILO LOPERA ECHEVERRI	KM. 1 vía La Ceja-Medellín	3012730609	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	La Ceja del Tambo
VEGETAL GRAS	15406411	JHON FREDY RODRIGUEZ LEZCANO	calle 31B # 89 e 350	3017944162	Recolección y transporte	Medellin
ANCLAJE EMPRESARIAL SAS	900601254-8	INDIRA MENDEZ ALEMAN	CARRERA 62b #44-35	3122881391	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	Rionegro
CI SEVEN SEAS COLOMBIA S.A.S.	901461961	JIMMY HERMAN ZEIGEN WOLF	Calle 11 # 40 – 21, Puente Aranda - Bogotá D.C	317 512 7051	Recolección y transporte	Oriente Antioqueño
RECUPERADORA DE GRASAS Y EXCEDENTES ANTIOQUIA	1035390974-9	BRAYAN DONATO RODRIGUEZ ECHAVARRIA	Calle 50a #59b-51	3015991396	Recolección y transporte	Oriente Antioqueño
JUAN PABLO IBARRA LOPERA	11319257	JUAN PABLO IBARRA LOPERA	Calle 28 No. 17-25 Interior 206	3114482256	Tratamiento	El Retiro
Fundación para el Desarrollo Sostenible ECOINNOVACOL	901423079-5	SANTIAGO BOTERO VARGAS	cra 64B #41B 57	314 7101394 311 417 5628	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	Rionegro
JLOPERA PIELES Y CEBOS	15388278	JORGE RENE LOPERA ECHEVERRI	Carrera 15 # 23-04	3007830537	Recolección, transporte, Tratamiento, Aprovechamiento	La Ceja del Tambo
ASEO GLOBAL COLOMBIA S.A.S EXP	900616152-0	TATIANA IZQUIERDO TABORDA	Centro Comercial Córdoba, local 121 B5	6043228731	Recolección y transporte	Rionegro
HERNANDO DE JESUS OSORNO ARBOLEDA	16823419	HERNANDO DE JESUS OSORNO ARBOLEDA	carrera 16 numero 6-24 La Aldea	3123629400	Aprovechamiento	La Ceja del Tambo

Anexo 3. Costos fijos

	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO (Total)	SALVAMENTO	VIDA UTIL (MESES)	DEPRECIACION MENSUAL
MAQUINARIA	BrioPro 380	1	92’569.825	$9’569.825	120	$ 694.274
	Electrobomba 110V	1	$305.900	-	24	-
	Carretilla zorra metálica	1	$383.550	$38.355	120	$ 2.877
	Bascula móvil 300kg	1	$299.900	-	24	-
	Isotanque 1000 L	3	$1’200.000	-	60	-
	Balanza de Precisión	1	$635.300	$63.530	36	$ 15.883
	Telas filtrantes	2	$286.600	-	12	-
	Bidones de 20L	20	$400.000	-	12	-
MUEBLES-ENSERES	Escritorio	1	$150.000	-	60	-
	Silla de escritorio	1	$120.000	-	36	-
	Archivador metálico	1	$398.900	$39.890	120	$ 2.992
	Silla de oficina	3	$180.000	-	60	-
	Estantes metálicos	2	$220.000	-	60	-
	Cafetera	1	$90.000	-	24	-
	Utensilios de limpieza	1	$160.000	-	24	-
	Kit anti-derrames	1	$125.000	-	12	-
	Estibas en madera	8	$224.000	-	24	-
	Punto ecológico	1	$130.000	-	36	-
	Mesón de trabajo	2	$780.000	$78.000	60	$ 11.700
	Escalera plegable	1	$169.000	-	36	-
	Equipo de sonido	1	$239.900	-	36	-
	Botiquín	1	$30.000	-	12	-
EQUIPOS OFICINA	Computador	1	$2’200.000	$220.000	24	$ 82.500
	Teléfono	1	$40.000	-	24	-
	Sistema de seguridad	1	$580.000	$58.000	24	$ 21.750
	Impresora	1	$320.000	-	36	-
	Cosedora de oficina	1	$19.500	-	60	-
	Perforadora	1	$29.900	-	60	-
	Lámpara de mesa	1	$24.800	-	24	-
	Mousepad	2	$20.000	-	24	-
	Planeador	1	$35.000	-	60	-
	Tablero de oficina	1	$110.000	-	60	-
	Software computador	1	$320.000	-	24	-
	Impresora portátil	1	$249.900	-	24	-
VEH	Van de carga Dfsk 1200 c.c. Modelo 2020	1	$42.000.000	$4.200.000	60	$ 630.000
	Kit de carretera	1	$140.000	-	60	-
HERRAMIENTA	Llave alemana	1	$21.400	-	120	-
	Juego de llaves	1	$55.990	-	120	-
	Llaves Bristol	1	$25.500	-	60	-
	Destornillador doble	1	$37.900	-	60	-
	Juego de copas	1	$12.000	-	60	-
	Alicates	1	$27.900	-	120	-
	Caja de herramientas	1	$25.900	-	60	-
	Kit de herramientas	1	$73.900	-	120	-
	ACTIVOS FIJOS		$145’467.465	$ 13’954.758		$1’461.975

Anexo 4. Amortización del crédito

# Cuota	VR Cuota	Intereses	Acumulado	Abono K	Acumulado K	Saldo
0						$ 101.085.226
1	$ 2.611.095	$ 1.583.669	$ 1.583.669	$ 1.027.426	$ 1.027.426	$ 100.057.799
2	$ 2.611.095	$ 1.567.572	$ 3.151.241	$ 1.043.523	$ 2.070.949	$ 99.014.277
3	$ 2.611.095	$ 1.551.224	$ 4.702.464	$ 1.059.871	$ 3.130.820	$ 97.954.405
4	$ 2.611.095	$ 1.534.619	$ 6.237.083	$ 1.076.476	$ 4.207.296	$ 96.877.930
5	$ 2.611.095	$ 1.517.754	$ 7.754.838	$ 1.093.341	$ 5.300.636	$ 95.784.589
6	$ 2.611.095	$ 1.500.625	$ 9.255.463	$ 1.110.470	$ 6.411.106	$ 94.674.119
7	$ 2.611.095	$ 1.483.228	$ 10.738.691	$ 1.127.867	$ 7.538.973	$ 93.546.252
8	$ 2.611.095	$ 1.465.558	$ 12.204.249	$ 1.145.537	$ 8.684.510	$ 92.400.716
9	$ 2.611.095	$ 1.447.611	$ 13.651.860	$ 1.163.484	$ 9.847.993	$ 91.237.232
10	$ 2.611.095	$ 1.429.383	$ 15.081.243	$ 1.181.712	$ 11.029.705	$ 90.055.521
11	$ 2.611.095	$ 1.410.870	$ 16.492.113	$ 1.200.225	$ 12.229.930	$ 88.855.296
12	$ 2.611.095	$ 1.392.066	$ 17.884.179	$ 1.219.029	$ 13.448.959	$ 87.636.267
13	$ 2.611.095	$ 1.372.968	$ 19.257.148	$ 1.238.127	$ 14.687.085	$ 86.398.140
14	$ 2.611.095	$ 1.353.571	$ 20.610.718	$ 1.257.524	$ 15.944.609	$ 85.140.616
15	$ 2.611.095	$ 1.333.870	$ 21.944.588	$ 1.277.225	$ 17.221.834	$ 83.863.391
16	$ 2.611.095	$ 1.313.860	$ 23.258.448	$ 1.297.235	$ 18.519.069	$ 82.566.156
17	$ 2.611.095	$ 1.293.536	$ 24.551.984	$ 1.317.558	$ 19.836.628	$ 81.248.598
18	$ 2.611.095	$ 1.272.895	$ 25.824.879	$ 1.338.200	$ 21.174.828	$ 79.910.398
19	$ 2.611.095	$ 1.251.930	$ 27.076.809	$ 1.359.165	$ 22.533.993	$ 78.551.232
20	$ 2.611.095	$ 1.230.636	$ 28.307.445	$ 1.380.459	$ 23.914.452	$ 77.170.774
21	$ 2.611.095	$ 1.209.009	$ 29.516.453	$ 1.402.086	$ 25.316.538	$ 75.768.688
22	$ 2.611.095	$ 1.187.043	$ 30.703.496	$ 1.424.052	$ 26.740.590	$ 74.344.636
23	$ 2.611.095	$ 1.164.733	$ 31.868.229	$ 1.446.362	$ 28.186.952	$ 72.898.273
24	$ 2.611.095	$ 1.142.073	$ 33.010.302	$ 1.469.022	$ 29.655.974	$ 71.429.251
25	$ 2.611.095	$ 1.119.058	$ 34.129.360	$ 1.492.037	$ 31.148.011	$ 69.937.215
26	$ 2.611.095	$ 1.095.683	$ 35.225.043	$ 1.515.412	$ 32.663.422	$ 68.421.803
27	$ 2.611.095	$ 1.071.942	$ 36.296.985	$ 1.539.153	$ 34.202.576	$ 66.882.650
28	$ 2.611.095	$ 1.047.828	$ 37.344.813	$ 1.563.267	$ 35.765.842	$ 65.319.383
29	$ 2.611.095	$ 1.023.337	$ 38.368.150	$ 1.587.758	$ 37.353.600	$ 63.731.625
30	$ 2.611.095	$ 998.462	$ 39.366.612	$ 1.612.633	$ 38.966.233	$ 62.118.993
31	$ 2.611.095	$ 973.198	$ 40.339.809	$ 1.637.897	$ 40.604.130	$ 60.481.095
32	$ 2.611.095	$ 947.537	$ 41.287.347	$ 1.663.558	$ 42.267.688	$ 58.817.538
33	$ 2.611.095	$ 921.475	$ 42.208.821	$ 1.689.620	$ 43.957.308	$ 57.127.918
34	$ 2.611.095	$ 895.004	$ 43.103.825	$ 1.716.091	$ 45.673.398	$ 55.411.827
35	$ 2.611.095	$ 868.119	$ 43.971.944	$ 1.742.976	$ 47.416.375	$ 53.668.851
36	$ 2.611.095	$ 840.812	$ 44.812.756	$ 1.770.283	$ 49.186.658	$ 51.898.568
37	$ 2.611.095	$ 813.078	$ 45.625.834	$ 1.798.017	$ 50.984.675	$ 50.100.551

38	$ 2.611.095	$ 784.909	$ 46.410.742	$ 1.826.186	$ 52.810.861	$ 48.274.365
39	$ 2.611.095	$ 756.298	$ 47.167.041	$ 1.854.796	$ 54.665.657	$ 46.419.568
40	$ 2.611.095	$ 727.240	$ 47.894.280	$ 1.883.855	$ 56.549.512	$ 44.535.713
41	$ 2.611.095	$ 697.726	$ 48.592.007	$ 1.913.369	$ 58.462.881	$ 42.622.345
42	$ 2.611.095	$ 667.750	$ 49.259.757	$ 1.943.345	$ 60.406.226	$ 40.679.000
43	$ 2.611.095	$ 637.304	$ 49.897.061	$ 1.973.790	$ 62.380.016	$ 38.705.209
44	$ 2.611.095	$ 606.382	$ 50.503.443	$ 2.004.713	$ 64.384.729	$ 36.700.496
45	$ 2.611.095	$ 574.974	$ 51.078.417	$ 2.036.120	$ 66.420.850	$ 34.664.376
46	$ 2.611.095	$ 543.075	$ 51.621.492	$ 2.068.020	$ 68.488.869	$ 32.596.356
47	$ 2.611.095	$ 510.676	$ 52.132.169	$ 2.100.419	$ 70.589.288	$ 30.495.938
48	$ 2.611.095	$ 477.770	$ 52.609.938	$ 2.133.325	$ 72.722.613	$ 28.362.612
49	$ 2.611.095	$ 444.348	$ 53.054.286	$ 2.166.747	$ 74.889.360	$ 26.195.865
50	$ 2.611.095	$ 410.402	$ 53.464.688	$ 2.200.693	$ 77.090.053	$ 23.995.172
51	$ 2.611.095	$ 375.924	$ 53.840.612	$ 2.235.170	$ 79.325.224	$ 21.760.002
52	$ 2.611.095	$ 340.907	$ 54.181.519	$ 2.270.188	$ 81.595.412	$ 19.489.814
53	$ 2.611.095	$ 305.340	$ 54.486.859	$ 2.305.754	$ 83.901.166	$ 17.184.059
54	$ 2.611.095	$ 269.217	$ 54.756.076	$ 2.341.878	$ 86.243.044	$ 14.842.181
55	$ 2.611.095	$ 232.528	$ 54.988.604	$ 2.378.567	$ 88.621.611	$ 12.463.614
56	$ 2.611.095	$ 195.263	$ 55.183.867	$ 2.415.832	$ 91.037.443	$ 10.047.783
57	$ 2.611.095	$ 157.415	$ 55.341.282	$ 2.453.680	$ 93.491.123	$ 7.594.103
58	$ 2.611.095	$ 118.974	$ 55.460.256	$ 2.492.121	$ 95.983.243	$ 5.101.982
59	$ 2.611.095	$ 79.931	$ 55.540.188	$ 2.531.164	$ 98.514.407	$ 2.570.819
60	$ 2.611.095	$ 40.276	$ 55.580.464	$ 2.570.819	$101.085.226	$ 0

Anexo 5. Costos fijos

COSTOS FIJOS	DESCRIPCION	COSTO MES	COSTO ANUAL
ARRIENDO	Canon de arrendamiento	$ 1.300.000	$ 15.600.000
NOMINA	Nómina mensual	$ 7.867.189	$ 94.406.268
SERVICIOS PUBLICOS	Agua	$ 80.000	$ 960.000
	Luz	$ 400.000	$ 4.800.000
	Internet y telefonía	$ 90.000	$ 1.080.000
CUOTA BANCO	Crédito	$ 2.630.261	$ 31.563.132
MARKETING	Publicidad	$ 250.000	$ 3.000.000
SEGUROS	Bodega	$ 200.000	$ 2.400.000
	Vehículo	$ 150.000	$ 1.800.000
OFICINA	Resma de papel X 3	$ 60.000	$ 720.000
	Bolígrafo X 6	$ 6.000	$ 72.000
	Lápiz X 6	$ 6.000	$ 72.000
	Rollo de impresora portátil x2	$ 50.000	$ 600.000
ASEO	Limpiador de pisos	$ 21.200	$ 254.400
	Limpiador multiusos	$ 16.000	$ 192.000
	Papel higiénico X 6 rollos	$ 12.600	$ 151.200
	Toallas de papel x 2	$ 15.000	$ 180.000
	Alcohol antibacterial	$ 16.900	$ 202.800
	Jabón liquido	$ 8.700	$ 104.400
	Gasolina	$ 600.000	$ 7.200.000
	SOAT	$ 73.158	$ 877.896

VARIOS	Depreciación	$ 1.461.975	$ 17.543.700
	Mantenimiento de equipos	$ 150.000	$ 1.800.000
	Café x 500g	$ 13.950	$ 167.400
	Imprevistos	$ 500.000	$ 6.000.000
	Asesoría contador	$ 450.000	$ 5.400.000
TOTAL COSTOS FIJOS		**$ 16.428.933**	**$ 197.147.196**

Anexo 6. Flujo de caja

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Saldo Inicial	**0**	**-43.322.240**	**-40.496.674**	**-37.671.108**	**-34.845.543**	**-32.019.977**	**-29.194.411**	**-26.368.846**	**-23.543.280**
Ingresos ordinarios:		**36.900.000**	**36.900.000**	**36.900.000**	**36.900.000**	**36.900.000**	**36.900.000**	**36.900.000**	**36.900.000**
Costos variables:		**16.074.944**	**16.074.944**	**16.074.944**	**16.074.944**	**16.074.944**	**16.074.944**	**16.074.944**	**16.074.944**
Costos Fijos:		**16.478.032**	**16.478.032**	**16.478.032**	**16.478.032**	**16.478.032**	**16.478.032**	**16.478.032**	**16.478.032**
Utilidad antes de impuestos		4.347.024	4.347.024	4.347.024	4.347.024	4.347.024	4.347.024	4.347.024	4.347.024
Impuestos		1.521.458	1.521.458	1.521.458	1.521.458	1.521.458	1.521.458	1.521.458	1.521.458
Utilidad despues de impuestos		**2.825.565,62**	**2.825.565,62**	**2.825.565,62**	**2.825.565,62**	**2.825.565,62**	**2.825.565,62**	**2.825.565,62**	**2.825.565,62**
Inversión	-43.322.239,50								
Utilidad neta	-43.322.239,50	2.825.565,62	2.825.565,62	2.825.565,62	2.825.565,62	2.825.565,62	2.825.565,62	2.825.565,62	2.825.565,62
Flujo despues de inversión	-43.322.239,50	-40.496.673,88	-37.671.108,26	-34.845.542,64	-32.019.977,02	-29.194.411,40	-26.368.845,79	-23.543.280,17	-20.717.714,55

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-20.717.715	**-17.892.149**	**-15.066.583**	**-12.241.018**	**-9.415.452**	**-6.307.330**	**-3.199.208**	**-91.086**	**3.017.037**	**6.125.159**	**9.233.281**	**12.341.403**
36.900.000	**36.900.000**	**36.900.000**	**36.900.000**	**40.590.000**	**40.590.000**	**40.590.000**	**40.590.000**	**40.590.000**	**40.590.000**	**40.590.000**	**40.590.000**
16.074.944	**16.074.944**	**16.074.944**	**16.074.944**	**17.682.439**	**17.682.439**	**17.682.439**	**17.682.439**	**17.682.439**	**17.682.439**	**17.682.439**	**17.682.439**
16.478.032	**16.478.032**	**16.478.032**	**16.478.032**	**18.125.835**	**18.125.835**	**18.125.835**	**18.125.835**	**18.125.835**	**18.125.835**	**18.125.835**	**18.125.835**
4.347.024	4.347.024	4.347.024	4.347.024	4.781.726	4.781.726	4.781.726	4.781.726	4.781.726	4.781.726	4.781.726	4.781.726
1.521.458	1.521.458	1.521.458	1.521.458	1.673.604	1.673.604	1.673.604	1.673.604	1.673.604	1.673.604	1.673.604	1.673.604
2.825.565,62	**2.825.565,62**	**2.825.565,62**	**2.825.565,62**	**3.108.122,18**	**3.108.122,18**	**3.108.122,18**	**3.108.122,18**	**3.108.122,18**	**3.108.122,18**	**3.108.122,18**	**3.108.122,18**
2.825.565,62	2.825.565,62	2.825.565,62	2.825.565,62	3.108.122,18	3.108.122,18	3.108.122,18	3.108.122,18	3.108.122,18	3.108.122,18	3.108.122,18	3.108.122,18
-17.892.148,93	-15.066.583,31	-12.241.017,69	-9.415.452,07	-6.307.329,89	-3.199.207,71	-91.085,53	3.017.036,65	6.125.158,83	9.233.281,02	12.341.403,20	15.449.525,38

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
15.449.525	**18.557.648**	**21.665.770**	**24.773.892**	**27.882.014**	**31.300.949**	**34.719.883**	**38.138.817**	**41.557.752**	**44.976.686**	**48.395.620**	**51.814.555**	**55.233.489**
40.590.000	**40.590.000**	**40.590.000**	**40.590.000**	**44.649.000**	**44.649.000**	**44.649.000**	**44.649.000**	**44.649.000**	**44.649.000**	**44.649.000**	**44.649.000**	**44.649.000**
17.682.439	**17.682.439**	**17.682.439**	**17.682.439**	**19.450.682**	**19.450.682**	**19.450.682**	**19.450.682**	**19.450.682**	**19.450.682**	**19.450.682**	**19.450.682**	**19.450.682**
18.125.835	**18.125.835**	**18.125.835**	**18.125.835**	**19.938.419**	**19.938.419**	**19.938.419**	**19.938.419**	**19.938.419**	**19.938.419**	**19.938.419**	**19.938.419**	**19.938.419**
4.781.726	4.781.726	4.781.726	4.781.726	5.259.899	5.259.899	5.259.899	5.259.899	5.259.899	5.259.899	5.259.899	5.259.899	5.259.899
1.673.604	1.673.604	1.673.604	1.673.604	1.840.965	1.840.965	1.840.965	1.840.965	1.840.965	1.840.965	1.840.965	1.840.965	1.840.965
3.108.122,18	**3.108.122,18**	**3.108.122,18**	**3.108.122,18**	**3.418.934,40**	**3.418.934,40**	**3.418.934,40**	**3.418.934,40**	**3.418.934,40**	**3.418.934,40**	**3.418.934,40**	**3.418.934,40**	**3.418.934,40**
3.108.122,18	3.108.122,18	3.108.122,18	3.108.122,18	3.418.934,40	3.418.934,40	3.418.934,40	3.418.934,40	3.418.934,40	3.418.934,40	3.418.934,40	3.418.934,40	3.418.934,40
18.557.647,56	21.665.769,74	24.773.891,92	27.882.014,10	31.300.948,50	34.719.882,90	38.138.817,30	41.557.751,70	44.976.686,10	48.395.620,50	51.814.554,90	55.233.489,30	58.652.423,69

34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
58.652.424	**62.071.358**	**65.490.292**	**68.909.227**	**72.670.055**	**76.430.883**	**80.191.710**	**83.952.538**	**87.713.366**	**91.474.194**	**95.235.022**	**98.995.850**
44.649.000	**44.649.000**	**44.649.000**	**49.113.900**	**49.113.900**	**49.113.900**	**49.113.900**	**49.113.900**	**49.113.900**	**49.113.900**	**49.113.900**	**49.113.900**
19.450.682	**19.450.682**	**19.450.682**	**21.395.751**	**21.395.751**	**21.395.751**	**21.395.751**	**21.395.751**	**21.395.751**	**21.395.751**	**21.395.751**	**21.395.751**
19.938.419	**19.938.419**	**19.938.419**	**21.932.260**	**21.932.260**	**21.932.260**	**21.932.260**	**21.932.260**	**21.932.260**	**21.932.260**	**21.932.260**	**21.932.260**
5.259.899	5.259.899	5.259.899	5.785.889	5.785.889	5.785.889	5.785.889	5.785.889	5.785.889	5.785.889	5.785.889	5.785.889
1.840.965	1.840.965	1.840.965	2.025.061	2.025.061	2.025.061	2.025.061	2.025.061	2.025.061	2.025.061	2.025.061	2.025.061
3.418.934,40	**3.418.934,40**	**3.418.934,40**	**3.760.827,84**	**3.760.827,84**	**3.760.827,84**	**3.760.827,84**	**3.760.827,84**	**3.760.827,84**	**3.760.827,84**	**3.760.827,84**	**3.760.827,84**
3.418.934,40	3.418.934,40	3.418.934,40	3.760.827,84	3.760.827,84	3.760.827,84	3.760.827,84	3.760.827,84	3.760.827,84	3.760.827,84	3.760.827,84	3.760.827,84
62.071.358,09	65.490.292,49	68.909.226,89	72.670.054,73	76.430.882,57	80.191.710,41	83.952.538,25	87.713.366,09	91.474.193,93	95.235.021,77	98.995.849,60	102.756.677,44

46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
102.756.677	**106.517.505**	**110.278.333**	**114.039.161**	**118.176.072**	**122.312.982**	**126.449.893**	**130.586.803**	**134.723.714**	**138.860.625**	**142.997.535**	**147.134.446**	**151.271.357**	**155.408.267**	**159.545.178**
49.113.900	**49.113.900**	**49.113.900**	**54.025.290**	**54.025.290**	**54.025.290**	**54.025.290**	**54.025.290**	**54.025.290**	**54.025.290**	**54.025.290**	**54.025.290**	**54.025.290**	**54.025.290**	**54.025.290**
21.395.751	**21.395.751**	**21.395.751**	**23.535.326**	**23.535.326**	**23.535.326**	**23.535.326**	**23.535.326**	**23.535.326**	**23.535.326**	**23.535.326**	**23.535.326**	**23.535.326**	**23.535.326**	**23.535.326**
21.932.260	**21.932.260**	**21.932.260**	**24.125.486**	**24.125.486**	**24.125.486**	**24.125.486**	**24.125.486**	**24.125.486**	**24.125.486**	**24.125.486**	**24.125.486**	**24.125.486**	**24.125.486**	**24.125.486**
5.785.889	5.785.889	5.785.889	6.364.478	6.364.478	6.364.478	6.364.478	6.364.478	6.364.478	6.364.478	6.364.478	6.364.478	6.364.478	6.364.478	6.364.478
2.025.061	2.025.061	2.025.061	2.227.567	2.227.567	2.227.567	2.227.567	2.227.567	2.227.567	2.227.567	2.227.567	2.227.567	2.227.567	2.227.567	2.227.567
3.760.827,84	**3.760.827,84**	**3.760.827,84**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**	**4.136.910,62**
3.760.827,84	3.760.827,84	3.760.827,84	4.136.910,62	4.136.910,62	4.136.910,62	4.136.910,62	4.136.910,62	4.136.910,62	4.136.910,62	4.136.910,62	4.136.910,62	4.136.910,62	4.136.910,62	4.136.910,62
106.517.505,28	110.278.333,12	114.039.160,96	118.176.071,58	122.312.982,21	126.449.892,83	130.586.803,45	134.723.714,08	138.860.624,70	142.997.535,32	147.134.445,94	151.271.356,57	155.408.267,19	159.545.177,81	163.682.088,44