

**ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DE UN MODELO DE NEGOCIO SOSTENIBLE PARA  
ESTABLECER LA EMPRESA JABAO DE FABRICACIÓN DE JABONES  
UTILIZANDO ACEITES USADOS DE COCINA COMO MATERIA PRIMA**

**JAVIER SANTIAGO RODRIGUEZ MORA**

**PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO - PROSPECTO TÉCNICO PARA OPTAR POR  
EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**DIRECTOR  
WILSON ALFREDO RIVEROS LOZANO  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C**

**2024**

**NOTA DE ACEPTACIÓN:**

---

---

---

---

---

---

Wilson Alfredo Riveros Lozano

---

Sandra Ximena Trujillo Moreno

---

Julio M. Posada

Bogotá, agosto de 2024

## **DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD**

### **Presidente de la Universidad y Rector del Claustro**

Dr. Mario Posada García Peña

### **Consejero Institucional**

Dr. Luis Jaime Posada García Peña

### **Vicerrectora Académica**

Dra. María Fernanda Vega de Mendoza

### **Vicerrector Administrativo y Financiero**

Dr. Ramiro Augusto Forero Corzo

### **Vicerrectora de Investigaciones y Extensión**

Dra. Susan Margarita Benavides Trujillo

### **Secretario General**

Dr. José Luis Macías Rodríguez

### **Decano de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas**

Dra. Magaly Faride Herrera Giraldo

### **Decana de la Facultad de Ingenierías**

Ing. Naliny Patricia Guerra Prieto

### **Directora del Programa de Ingeniería Industrial**

Ing. Mónica Yinette Suárez Serrano

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>pág.</b>
1. RESUMEN	8
2. INTRODUCCIÓN	10
3. JUSTIFICACIÓN	13
4. OBJETIVOS	15
4.1 Objetivo general	15
4.2 Objetivos específicos	15
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
6. ANTECEDENTES	19
7. MARCO TEÓRICO	23
8. PLAN DE NEGOCIOS	27
8.1 Aspectos técnicos	27
8.2 Estudio de mercado	30
8.3 Análisis financiero	34
8.4 Aspectos legales y organizacionales	39
8.5 Enfoque de sostenibilidad	40
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS	43
10. CONCLUSIONES	51
11. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS	54

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. <i>Número de publicaciones según las fuentes de investigación</i>	12
Figura 2. <i>Diagrama Ishikawa planteamiento del problema</i>	18
Figura 3. <i>Diagrama BFD de la elaboración de jabón a partir de ACU</i>	29
Figura 4. <i>Tamaño del mercado del jabón orgánico por geografía</i>	31
Figura 5. <i>Costo de equipos y muebles necesarios para producción</i>	35
Figura 6. <i>Costos fijos en operación</i>	35
Figura 7. <i>Costos variables en la operación</i>	36
Figura 8. <i>Costos de arranque</i>	37
Figura 9. <i>Fuentes de capital para el emprendimiento</i>	37
Figura 10. <i>Costo promedio ponderado del capital (CPPC)</i>	38
Figura 11. <i>Flujo de caja inicial</i>	38

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Usado del jabón con base a su pH	30
Tabla 2. <i>Impactos ambientales generados por el aceite de cocina usado</i>	44
Tabla 3. <i>Evaluación impactos ambientales generado por el aceite de coinca usado</i>	45
Tabla 4. <i>Viabilidad en las etapas del proceso</i>	48

## 1. RESUMEN

En la actualidad, la gestión inapropiada del aceite de cocina usado (ACU) representa una problemática ambiental significativa. El uso inadecuado de los ACUs no sólo ocasiona afectaciones al medio ambiente, sino que también repercute en la salud humana a causa de enfermedades cancerígenas (Villabona, Iriarte, & Tejada, 2017).

Este residuo, cuando es desechado incorrectamente a través de sistemas de alcantarillado o depositado en el suelo, provoca impactos ambientales y económicos desastrosos. La falta de comprensión sobre el valor del ACU agrava esta situación, con peligros adicionales como la formación de acrilamidas debido a las transformaciones fisicoquímicas por las altas temperaturas a las que el aceite ha sido sometido (Restrepo, 2012).

Según el Ministerio de Agricultura, se estima que el consumo per cápita de aceites vegetales es de 40 kg anuales representados en los diferentes productos que utilizan aceite vegetal como materia prima. Estas cifras dan una idea de los volúmenes que se manejan en el país. Los hogares colombianos gastan un promedio de \$8.338 pesos en sus compras de aceite y hacen 17 compras en promedio cada año (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

En respuesta a esta problemática, es necesario generar alternativas que permitan la reutilización y valorización del ACU, implementando un modelo de economía circular que fomente su aprovechamiento como materia prima para la producción de nuevos productos. Esta estrategia no solo evitará la contaminación de aguas subterráneas y superficiales, la obstrucción en sistemas de cañerías y la contaminación de suelos por lixiviados, sino que también reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero, entre otros impactos.

A partir de una revisión documental, el presente proyecto de emprendimiento busca Desarrollar un plan de negocio, determinando el proceso óptimo, identificando los impactos ambientales asociados a la mala disposición del aceite y elaborando un plan financiero acerca de la fabricación de jabones utilizando aceites usados de cocina con el fin de ofrecer una solución integral a la problemática ambiental, permitiendo a los consumidores alinear sus hábitos de compra con sus valores ecológicos y contribuyendo activamente al bienestar del planeta. El incremento en la conciencia ambiental de los

consumidores respalda la imperante necesidad de productos sostenibles que minimicen el impacto ambiental, cubriendo así una brecha significativa en el mercado de productos de cuidado personal.

**PALABRAS CLAVE:** Aceites de cocina usados, elaboración de jabones, valorización de residuos, modelo de negocio, impacto al medio ambiente del ACU.

## 2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, uno de los problemas más apremiantes a nivel global es la ausencia de prácticas sostenibles tanto de personas como de empresas, lo cual genera impactos ambientales que en muchos casos son irreparables, hablando sobre el agua sobre su 100% el 97% es agua de mar, 2,4% está congelada en glaciares, 0,54% es agua subterránea, 0,06% agua superficial y 0,001% se encuentra en la atmósfera (Monsalve, 2011). Por este motivo ha tomado gran importancia la protección de este vital recurso para la vida humana y de las especies.

Esta situación ha despertado una creciente preocupación en la protección del medio ambiente y ha subrayado la necesidad imperante de encontrar soluciones sostenibles para reducir el impacto negativo de las actividades humanas, pues por ejemplo “un litro de aceite usado de cocina contamina el agua consumida por una persona durante 1,5 años” (OMS, 2018) debido a esto los consumidores se están concientizando de la importancia de preservar los recursos naturales y minimizar la contaminación ambiental. Un problema específico en este contexto es la adecuada gestión de los aceites usados de cocina.

El uso inadecuado de los ACUs no solo ocasiona afectaciones al medio ambiente, sino que también repercute en la salud humana ocasionando enfermedades cancerígenas. Es por ello que la reutilización del aceite de cocina usado como práctica ilegal trae consigo consecuencias negativas para la salud de los consumidores, según la Asociación Colombiana de Industria de Grasas y Aceites Comestibles concluye que en Colombia el mercado de aceite ilegales alcanza el 30% del consumo, siendo una amenaza pública (ASOGRAS, s.f.).

En los últimos años el uso sostenible de los recursos naturales ha generado gran interés en la sociedad para buscar un equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado al medio ambiente y el bienestar social en cada proceso. El desarrollo de productos renovables y sustentables para reemplazar los combustibles fósiles es un tema clave en esta década desde una perspectiva industrial, ambiental y científica (Jeimin R. Joshi K., 2022). En Bogotá según CVC se cuenta con 30 gestores inscritos encargados de la gestión de los ACUs, las cuales realizan capacitaciones para la recolección, transporte,

almacenamiento y aprovechamiento, garantizando una vida útil más larga y reduciendo las problemáticas que trae consigo el manejo inadecuado de este residuo (ASOGRAS, s.f.).

Desde la perspectiva del cliente, este problema se traduce en una sensación de impotencia y culpabilidad ante la generación de estos aceites usados. Los consumidores buscan activamente soluciones sostenibles que les permitan contribuir de manera positiva al medio ambiente, pero a menudo se enfrentan a la escasez de productos que satisfagan con estas expectativas. A pesar de su disposición a elegir productos que minimicen su impacto ambiental, las opciones sostenibles en el mercado son limitadas, creando una brecha significativa entre la demanda y la oferta en el mercado de productos de cuidado personal.

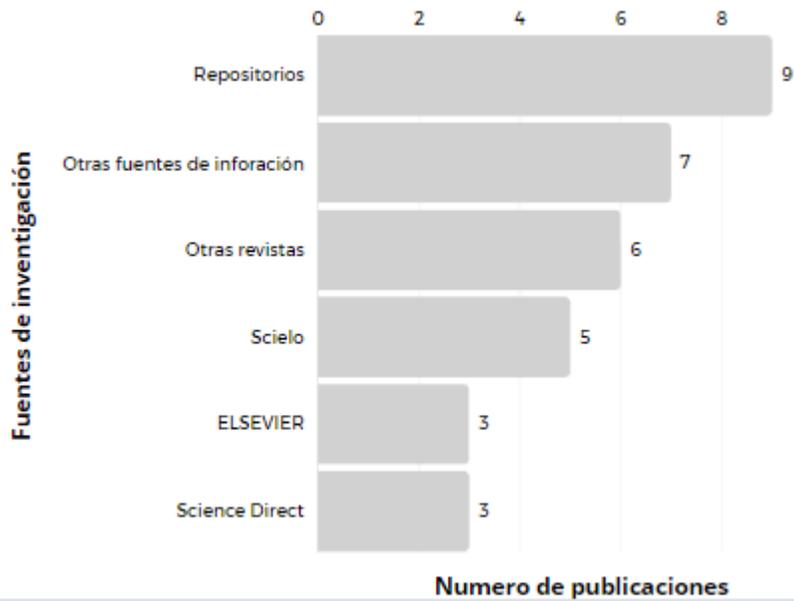
Esto hace necesaria de una alternativa sostenible, a través de la fabricación de jabones a partir de aceites usados de cocina. Este producto no solo satisface la necesidad de productos de cuidado personal sostenibles, sino que también proporciona a los consumidores una opción que se alinea con sus valores ambientales y éticos, llenando el vacío existente en el mercado.

Para la elaboración del presente proyecto se aplica una metodología de investigación con un enfoque cualitativo donde se emplea la recolección y análisis de los datos para precisar las preguntas de investigación o relevar nuevos interrogantes en el proceso de interpretación, donde se partirá de la revisión de la literatura y de la perspectiva del estudio, cabe resaltar que el alcance es de carácter descriptivo no experimental donde se busca desarrollar un plan de negocios integral para la elaboración de jabón a partir del aceite de cocina usado como materia prima.

Así mismo se ejecutó un análisis de información que fue consultada en diferentes bases de datos y revistas científicas como Science Direct, Scielo, Redalyc, entre otros además de entidades y asociaciones gubernamentales por medio de términos como Aceites de cocina usados, elaboración de jabones, valorización de residuos e impacto ambiental del ACU obteniendo los siguientes resultados:

**Figura 1.**

*Número de publicaciones según las fuentes de investigación*



**Nota.** Distribución de las investigaciones según las fuentes de investigación para el proyecto.

### 3. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se presenta una problemática ambiental significativa debido a la manera inapropiada en la que se gestiona y dispone el aceite de cocina usado (ACU), “las ventas del sector ascendieron a los \$1.9 billones de pesos anuales” (ASOGRAS., s.f.), y su producción para el periodo del 2018 – 2019 fue de 335.3 millones de toneladas (Fedepalma, 2019) además hay que tener en cuenta que “el consumo de aceite vegetal en Colombia es de más de 170 millones de litros al año, y un gran porcentaje se convierte en residuo después de su utilización” (ACU, 2022). Este residuo es comúnmente desechado a través de sistemas de alcantarillado o depositándolo directamente en el suelo lo que consigo ocasiona impactos ambientales y económicos desastrosos, además se evidencia una falta de comprensión sobre el valor que tiene este residuo. La inadecuada gestión del aceite usado es peligrosa por la formación de acrilamidas dado a las transformaciones físico químicas a las cuales ha sido sometido por las altas temperaturas (Restrepo, 2012).

Es importante resaltar que “el 80% de los hogares en Colombia adquieren aceite de cocina” (ECOGRAS, 2020) Es por esto la necesidad de generar alternativas que permitan el reuso y valorización de dicho residuo implementando un modelo de economía circular que fomente el aprovechamiento de ACU como materia prima para la producción de nuevos productos y evitar la afectación de forma directa la salud pública, el bienestar de las personas, la contaminación de las aguas subterráneas, superficiales, obstrucción en el sistema de cañerías, contaminación de suelos por medio de lixiviados, emisiones de gases de efecto invernadero entre muchos más impactos, a partir de esto el aumento en la preocupación en la protección del medio ambiente unido a la necesidad mencionada, los consumidores se están volviendo más conscientes de la relevancia de preservar los recursos naturales y minimizar la contaminación ambiental por lo que esta alternativa sería importante.

Sin embargo, la disposición adecuada y el aprovechamiento del ACU lo convierte en materia prima para la generación de nuevos productos como lo son los biocombustibles para la producción de Biodiesel, jabones o productos de limpieza, para la producción de lubricante y grasas empleadas en la industria automotriz, agrícola y de construcción.

La elaboración de jabones ecológicos con residuos de aceites usados se justifica en la

economía circular al ser un modelo de producción y consumo que implica el aprovechamiento de un residuo existente como el ACU, extendiendo el ciclo de vida de este material y adicionando valor al crear un subproducto de este como lo es el jabón ecológico (Salas Vargas & Blas Yañez, 2023).

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Desarrollar un plan de negocios integral para establecer una empresa de fabricación de jabones utilizando aceites usados de cocina como materia prima, con el fin de crear una empresa sostenible que contribuya a la reducción de residuos ambientales y genere ingresos económicos.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Determinar las etapas del proceso de la fabricación de jabones a partir de aceites usados de cocina.
- Identificar los impactos ambientales de la mala disposición de los aceites usados de cocina y determinar cómo la empresa puede contribuir a la reducción de estos impactos a través de su actividad de fabricación de jabones.
- Desarrollar un plan financiero con el fin de analizar la viabilidad económica de la empresa, considerando los costos de producción, de arranque y proyecciones de ingresos.

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, uno de los problemas más apremiantes a nivel global son la falta de prácticas sostenibles de personas y empresas que consigo llevan impactos ambientales incluso irreparables, para el caso del aceite “1L de ACU contiene aproximadamente 5.000 veces más carga contaminante que el agua residual urbana” (González & González, 2015), lo que justifica la creciente preocupación por el medio ambiente y la necesidad imperante de encontrar soluciones sostenibles para reducir el impacto ambiental negativo generado a partir de las actividades humanas.

Los consumidores se están volviendo más conscientes de la importancia de preservar los recursos naturales y minimizar la contaminación ambiental, un problema específico en este contexto es la gestión adecuada de los aceites usados de cocina. “De allí la importancia de implementar un modelo de economía circular que promueva el aprovechamiento del Aceite de Cocina Usado como materia prima para la producción de nuevos productos” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018)

Por lo tanto, desde la perspectiva del cliente, el problema se traduce en una sensación de impotencia y culpabilidad ante la generación de estos aceites usados, así como en una búsqueda activa de soluciones sostenibles donde el consumidor desea ser parte de la solución y buscar productos que les permitan contribuir de manera positiva al medio ambiente.

De lo anterior se hace mención al consumo responsable relacionándolo con el desarrollo sostenible y clasificando en consumo ético, el cual consta de la adquisición de un producto por parte del consumidor haciendo uso de este de manera mesurada, por otro lado, el consumo ecológico, donde se tiene en cuenta las 3R (reducir, reutilizar y reciclar) y su impacto en los diferentes tipos de producción, finalizando con el consumo solidario que hace referencia a otros aspectos como lo es el consumo social y comercio justo, y su impacto en el aspecto laboral y sanitario (Salas, 2017).

Uno de los problemas subyacentes es la escasez de productos sostenibles en el mercado, como ya se mencionó los consumidores cada vez están más dispuestos a elegir productos que minimicen su impacto ambiental, pero a menudo se encuentran con limitadas opciones sostenibles, esto crea una brecha entre la demanda y la oferta en el mercado de productos de cuidado personal, que no impacten de forma negativa el medio

ambiente, por lo que el jabón elaborado a partir de aceites usados de cocina satisface la necesidad de productos de cuidado personal sostenibles. Ofrece a los consumidores una opción que se alinea con sus valores ambientales y éticos, llenando este vacío en el mercado.

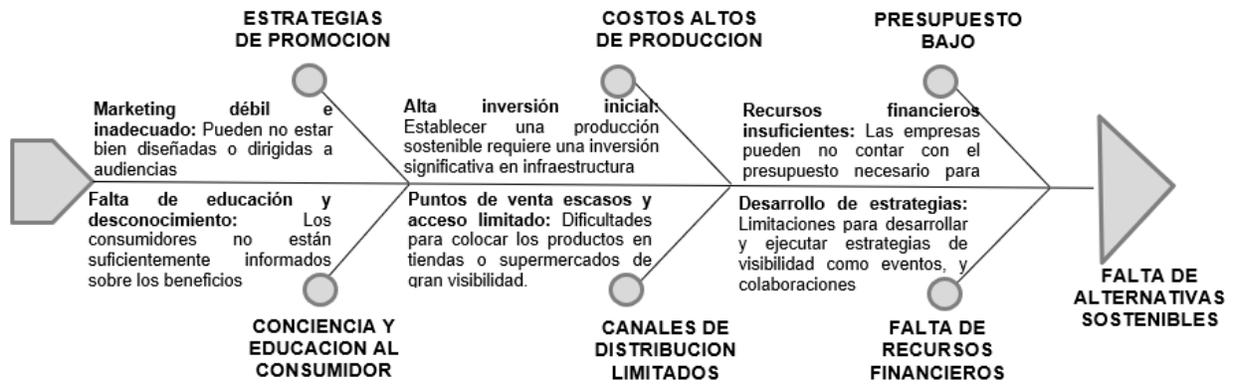
Otro componente clave del problema es la falta de visibilidad de productos sostenibles, muchos consumidores no están informados sobre las opciones sostenibles disponibles o no saben cómo identificarlas en el mercado. Como resultado, pueden optar por productos convencionales sin tener en cuenta el impacto ambiental por lo que será de vital importancia educar a los consumidores sobre la importancia de elegir productos sostenibles y proporcionar información clara donde se demuestre que al comprar el jabón contribuye a la sostenibilidad, en pocas palabras quieren sentirse bien con sus elecciones de compra, sabiendo que están haciendo un impacto positivo en el mundo.

La Gestión Post Consumo es una estrategia creada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual se basa en la responsabilidad extendida del producto (REP) como instrumento que presiona a los fabricantes a organizar, desarrollar y financiar la gestión integral de los residuos derivados de sus productos cuando ya el consumidor final los ha desechado (MADS). En base a esto se busca concientizar y responsabilizar a los consumidores acerca de lo que consumen y desechan considerando información de manejo seguro de los productos, separación de los residuos domésticos

De esta forma es que este producto entra a flote, ya que ofrece una alternativa sostenible, permitiendo a los consumidores alinear sus valores ecológicos con sus hábitos de compra, proporciona visibilidad a los productos sostenibles, educando a los consumidores sobre la importancia de elegir opciones respetuosas con el medio ambiente y brinda una solución integral que permite a los consumidores usar un producto básico sintiendo la satisfacción de contribuir al bienestar del planeta.

**Figura 2.**

*Diagrama Ishikawa planteamiento del problema*



**Nota.** Diagrama Ishikawa que describe el planteamiento del problema.

## 6. ANTECEDENTES

El aceite de cocina usado, un subproducto común en la preparación de alimentos, presenta un desafío significativo para el medio ambiente y la salud pública cuando se gestiona inadecuadamente. Históricamente, el vertido de aceite usado por los desagües ha sido una práctica común en hogares y establecimientos comerciales, desconociendo las consecuencias negativas que esto conlleva. Este aceite, una vez en el sistema de alcantarillado, se solidifica y puede obstruir tuberías, causando costosas reparaciones ambientales. Además, cuando el aceite llega a cuerpos de agua naturales, como ríos y océanos, forma una capa en la superficie que dificulta la oxigenación del agua y afecta negativamente a la fauna y flora acuática.

En términos de salud pública, la gestión inadecuada del aceite de cocina usado también representa un riesgo. Cuando se vierte en desagües, puede mezclarse con otros productos químicos y crear gases tóxicos. Cabe resaltar que, si se emplea para cocinar nuevamente, puede generar humos nocivos que, al inhalarse, pueden causar problemas respiratorios y otros trastornos de salud.

A nivel legislativo, muchos países han implementado regulaciones para abordar el manejo adecuado de los residuos de aceite de cocina. Estas regulaciones suelen incluir la prohibición del vertido de aceite usado en desagües y la promoción de métodos de reciclaje y reutilización. Sin embargo, a pesar de estas medidas la falta de conciencia pública y la infraestructura limitada continúan siendo desafíos significativos para una gestión efectiva de este residuo.

Hay iniciativas como Manos Verdes un movimiento que recolecta aceite de cocina usado. “Actualmente, opera en 72 municipios de Colombia y cuenta con más de 2000 puntos de recolección de aceite usado. Gracias a su labor, se han recolectado 4480 toneladas de aceite, lo que ha evitado la contaminación de aproximadamente 4870 millones de litros de agua y la emisión de 10700 toneladas de CO<sub>2</sub> que de otra manera habrían sido liberadas a la atmósfera.” (ECOGRAS, 2020).

En respuesta a este desafío ambiental, se han desarrollado diversas iniciativas y tecnologías innovadoras para promover la recolección y reciclaje de aceites de cocina usados, encontrando alternativas de valorización para este residuo con aplicaciones industriales. Estas iniciativas no solo contribuyen a reducir la contaminación ambiental,

sino que también genera nuevas oportunidades económicas, como la creación de empleo en la industria del reciclaje. Algunos de sus usos son biolubricantes, alimento animal, velas, jabón, betún, tensoactivos, fertilizantes, entre otros (Manu, 2019)

Por lo anterior a continuación se describirá a brevedad algunos de sus posibles usos:

- **Biosurfactantes:** se conoce como sustancias con afinidad polar y apolar en la misma molécula, en su parte apolar está conformada por hidrocarburos parafínicos o aromáticos, por lo tanto, tienen afinidad por los solventes polares como agua y solventes orgánicos, en especial aceites o grasas (Villabona, Iriarte, & Tejada, 2017).
- **Betún:** es un proceso químico que emplea productos para su elaboración como grasas, aceites, pigmentos y disolventes, los cuales se calientan y se mezclan para obtener las características adecuadas para el producto. (Ojeda, 2021)
- **Cera para muebles:** la elaboración de este producto consta de la mezcla de grasas, aceites usados, cera de abejas, trementina y aceite mineral, donde son expuestos al calor y luego a temperatura ambiente para que se solidifiquen y se obtenga el producto final. (Rincón, 2018)
- **Biodiesel:** el aceite de cocina usado es considerado como la fuente más viable para la producción de biocombustibles, además de ser económico y una fuente de eliminación de residuos. (Murcia, 2013). Cabe mencionar que la generación de biocombustible a partir del ACU disminuye en un 88% las emisiones de CO<sub>2</sub>, siendo este comparado con el Diesel fósil (ASOGRAS., s.f.)
- **Otras aplicaciones:** Existen otras alternativas para la disposición final del ACU, entre las cuales se encuentra la espuma rígida de poliuretano, restauración de asfalto, ACU como aditivo reductor de la retracción y su uso potencial en el hormigón de alto rendimiento o como fuente de carbono para la producción de lípidos microbiano (Hoyos, Herrera, & Santos, 2021)
- **Jabón:** se ha evaluado el uso del ACU como materia prima para la elaboración de jabones y detergentes. Algunos aceites como el aceite de coco o de oliva son ésteres de glicerina con ácidos grasos, es por ello que cuando son tratados con una base como sosa o potasa se saponifican. Cuando la saponificación se realiza con sosa se obtienen jabones sólidos, por el contrario, si se emplea la potasa se obtendrán jabones con consistencia líquida. (Rodríguez & Guerrero, 2011)

Hay iniciativas como Manos Verdes un movimiento que recolecta aceite de cocina usado. “Actualmente, opera en 72 municipios de Colombia y cuenta con más de 2000 puntos de recolección de aceite usado. Gracias a su labor, se han recolectado 4480 toneladas de aceite, lo que ha evitado la contaminación de aproximadamente 4870 millones de litros de agua y la emisión de 10700 toneladas de CO<sub>2</sub> que de otra manera habrían sido liberadas a la atmósfera.” (ECOGRAS, 2020).

“También está el trabajo de Green- Fuel Colombia, Ecogras y RecOils, algunas de las más reconocidas empresas gestoras de ACU en Colombia, las cuales cuentan con “puntos limpios” para el reciclaje del aceite en varias zonas del territorio nacional y ofrecen también el servicio de recolección ‘puerta a puerta’ (Galvis L. V., s.f.). para el caso de RecOils, su foco principal va hacia la preservación del medio ambiente, por medio del reciclaje del ACU en la costa atlántica llevándolo por un proceso de transformación y generación de Biodiésel. “La generación de Biodiesel es una de las maneras más efectivas de lograr el cuidado de nuestros recursos naturales y evitar la contaminación de miles de litros de agua, suelo y emisiones de CO<sub>2</sub>.” (RECOILS ACEITES VEGETALES USADOS, s.f.)

Otra iniciativa que hay en Colombia son los Amigos del Planeta, que se encarga de reciclar aceites usados de cocina y residuos sólidos del municipio de Paicol con el fin de generar jabones y obras de arte “la comunidad entrega el aceite pasa por una filtración y luego el proceso químico, se prepara la soda cáustica, el colorante y la fragancia. Una hora después la soda se regula, se realiza la mezcla para obtener un sólido jabón de loza hecho producto para la venta en 45 días” (ASOCARS, 2022).

El problema fundamental con el jabón se origina en su proceso de fabricación, donde se derrochan y contaminan considerables cantidades de un recurso vital no renovable, como el agua. Esta preocupación dio origen a la iniciativa de producir jabones de manera natural, no solo para abordar la problemática de los residuos generados por el proceso de fritura en puestos informales, sino que también busca reducir el impacto negativo de los jabones industriales.

Los jabones industriales, al estar compuestos por ingredientes como parabenos, SLS,

propilenglicol y petroquímicos, junto con humectantes sintéticos, conllevan a serios riesgos para la salud. Estas sustancias son conocidas por provocar alergias cutáneas y otros problemas dermatológicos. Por el contrario, los jabones naturales son elaborados con ingredientes como aceites naturales, hierbas medicinales, aromáticas y aceites esenciales, lo que representa un paso hacia la sostenibilidad ambiental, al reducir la contaminación del agua y disminuir la dependencia de recursos no renovables, sino que también promueve una opción más saludable para el cuidado personal.

## 7. MARCO TEÓRICO

Los aceites de cocina usados son un subproducto inevitable de la gastronomía local, se han convertido en un problema que demanda una atención inmediata y efectiva. Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible son productos de origen vegetal constituidos por triglicéridos, cuyas características físico químicas han sido modificadas al ser sometido a cocción de alimentos en los diferentes ámbitos (2018).

Vale la pena recalcar que un residuo hace referencia a cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula (ACU, 2022). Generalmente estos ocasionan impactos ambientales es decir alguna alteración sobre el medio ambiente (medios abiótico, biótico y socioeconómico), que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad (ANLA, 2018).

Teniendo esto en cuenta se busca emplear principios de economía circular estrategia busca promover la innovación y la generación de valor en sistemas de producción y consumo a través de optimizar, compartir, intercambiar, reciclar y regenerar materiales, agua y energía (Cancillería). Otro concepto fundamental que viene a colación en la sostenibilidad “Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias” (PACTO MUNDIAL RED DE ESPAÑOLA)

Mientras que para (Zarta Avila P. , 2018) La sostenibilidad ambiental se obtendrá siempre y cuando la explotación de los recursos naturales se mantenga dentro de los límites de la regeneración y el crecimiento natural, a partir de planear la explotación de los recursos y de precisar los efectos que la explotación tendrá, sobre el conjunto del ecosistema.

En relación a lo anterior se hace necesario la valorización de residuos que se define como “cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función,

en la instalación o en la economía en general” (GOBIERNO DE ESPAÑA, 2008).

Es por esto que se hace necesario implementar un plan de negocio que intente solucionar esta problemática “Para las nuevas empresas, el desarrollo del plan de negocios se convierte en una herramienta de diseño, y parte de una idea inicial a la cual se le va dando forma y estructura para su puesta en marcha” (WEINBERGER VILLARÁN, 2009), mientras que para (Brandenburger & Stuart, 1996) “un modelo de negocio está orientado a la creación de valor total para todas las partes implicadas”.

La gestión inadecuada de los aceites de cocina usados es un desafío crítico que amenaza de forma directa la salud pública y el bienestar de las personas, además de las múltiples afectaciones ambientales que implica, “su excesiva reutilización es altamente nociva para la salud, pues puede producir sustancias como lo son las grasas trans y los aceites hidrogenados, altamente reconocidos como inductores de problemas cardíacos y cerebrovasculares” (OMS, 2018). Además de esto, “algunos aceites tienden a degradarse con mayor rapidez que otros y liberan compuestos volátiles y tóxicos que afectan la salud humana” (López et al., 2018).

Según (ECOGRAS, 2020) “En Colombia se comercializan 621 millones de litros de aceite de cocina al año, el consumo promedio mensual de los hogares es de 2,5 L y únicamente el 4% de los hogares en Colombia reciclan el aceite de cocina usado.” Adicionalmente, el 30% del aceite que se vende en tiendas y supermercados de barrios populares es re envasado. (ASOGRAS., s.f.) Estos aceites, en su mayoría, son desechados de manera inapropiada, lo que representa un grave problema ambiental y de salud pública en Colombia.

Según la Asociación Colombiana de Aceites y Grasas Comestibles (ASOGRAS., s.f.), denuncia que desde el 2008, existe “un cartel de aceite pirata”. Este consiste en re envasar o re embotellar el aceite ya utilizado, esto después de alterarlo para devolverle su transparencia, para que a simple vista no se lograra diferenciar al de fábrica.” De este modo, ponen en riesgo la salud de las personas, pues al consumirlo, ingieren los radicales libres que se derivan del sometimiento del aceite a diferentes temperaturas.” (Villabona, Iriarte, & Tejada, 2017)

La disposición inadecuada de los aceites de cocina usados conlleva varios riesgos y desafíos, pues la mayoría de los ACU se vierten en el sistema de alcantarillado de las ciudades. el 70% de los aceites usados de cocina son eliminados a través de los desagües (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2022), contaminando las aguas subterráneas y superficiales además de “obstrucción en el sistema de cañerías y creando una capa sobre la superficie del agua que no permite el paso del oxígeno ocasionando la muerte de animales acuíferos presente en ríos, mares o canales.” (Marcia M. Moya-Salazar, 2021)

La práctica más común de disposición final es decir a través del desagüe “contribuye a la contaminación de ríos, lagos, mares y aguas subterráneas, lo que resulta muy perjudicial para el medio ambiente y la salud humana” lo que supone una encrucijada crítica en términos de sostenibilidad y preservación del entorno ecológico. Por cada litro de aceite que se vierte en los canales de desagüe, se contaminan más de 1.000 litros de agua. “Lo que dificulta su tratamiento, lo que la hace inaceptable para el consumo humano y a su vez genera afectaciones en los ecosistemas (Villabona, Iriarte, & Tejada, 2017).

Por otro lado, continuando con las afectaciones a los diferentes ecosistemas si el aceite usado llega a los ríos y lagos, forma una película que afecta su capacidad de intercambio de oxígeno (Perez, 2015). Otra gestión inadecuada y bastante común es el de depositarlo en bolsas y arrojarlos a la basura, “Si el aceite usado de cocina se desecha directamente en los rellenos sanitarios, este contribuye a la generación y permeabilidad de los lixiviados. Aquí se tendría un problema mayor, pues al no controlarse adecuadamente, los lixiviados pueden contaminar los suelos y aguas superficiales y subterráneas, y al ser un proceso contaminante lento, sus efectos no suelen percibirse, sino hasta varios años después (Liu, McDonald, & Wang, 2010)

Por último, aunque menos común, la quema de aceites usados, también genera grandes afectaciones pues este procedimiento libera contaminantes atmosféricos peligrosos que pueden afectar negativamente la calidad del aire en la ciudad. Esto puede tener un impacto perjudicial en la salud respiratoria de las personas y aumentar la prevalencia de enfermedades respiratorias como el asma. Por este motivo se presenta la idea con un

potencial de aplicar economía circular pues la transformación de los aceites de cocina usados un recurso infrautilizado en productos útiles como jabones ofrece una oportunidad significativa para cerrar ciclos de recursos y reducir los múltiples impactos que este genera.

En este contexto, el presente proyecto de investigación se plantea como un intento sólido de abordar estos desafíos desde una perspectiva holística de sostenibilidad ambiental es por esto que el objetivo principal es diseñar una solución integral que no solo reduzca los impactos ambientales significativos y los riesgos para la salud pública, sino que también aproveche los recursos disponibles para contribuir a la sostenibilidad y la economía circular en Bogotá.

## 8. PLAN DE NEGOCIOS

### 8.1 Aspectos técnicos

Existen dos formas de elaborar jabón, el proceso en frío u proceso en caliente, ambos basados en la saponificación directa, aunque presentan diferencias. El jabón elaborado mediante el proceso en frío es más popular en la fabricación artesanal debido a su simplicidad mientras que el jabón elaborado mediante proceso en caliente como su nombre lo indica requiere de temperaturas más altas lo que lo hace técnicamente más complejo.

El proceso en frío es el proceso por lotes más sencillo y es preferido por la mayoría de los fabricantes artesanales debido a la estética mejorada del producto final, la retención de antioxidantes, la fragancia de los aceites esenciales y las posibilidades creativas. El calor necesario se genera a partir de la combinación de los ácidos grasos en los aceites y grasas, junto con hidróxido de sodio (School, 2024)

En el proceso en la saponificación se da alrededor de los 100 °C, donde se resalta la facilidad para producir variedad de jabones, desde productos domésticos básicos hasta jabones de tocador de alta calidad. Este método es ideal para la fabricación en grandes lotes de producción. (School, 2024). Otro factor a tener en cuenta son las características del aceite, estas por medio de métodos físicos, muestran propiedades cuantificables sin modificar la composición química en el mismo, como densidad, dureza entre otros (Libretexts, 2022). Una variable importante como “La Densidad y densidad relativa es una constante que se ve afectada por la edad, rancidez y cualquier tratamiento que se le haga” (CUELLAR & VIVIESCAS, 2023).

El índice de refracción enseña la capacidad que posee la luz, u otra radiación, de propagarse a través de este en el caso de los aceites muestra la posibilidad de rancidez, a un mayor más probable de afectación por oxidación (Alfonso & Orjuela, 2020), además el contenido de humedad es un factor importante en el mismo, pues muestra la cantidad de agua en el aceite, esto se ve relacionado como un formador de corrosión y disminución en la transferencia (Herrera Restrepo, 2008)

El proceso de transformación del aceite usado en jabón comienza con la etapa de filtrado,

al recibir el aceite, es esencial realizar un filtrado inicial para eliminar partículas sólidas grandes, utilizando filtros gruesos se logra una limpieza preliminar, seguida de un filtrado más fino, donde filtros de tela eliminan impurezas más pequeñas, dejando el aceite listo para la deshidratación del aceite es crucial para asegurar una saponificación adecuada, este debe calentarse a unos 90-100°C para evaporar cualquier contenido de agua presente, ya que el agua residual puede interferir con la reacción de saponificación y afectar la calidad del jabón final. Una vez que el agua se ha evaporado completamente, se permite que el aceite se enfríe a una temperatura segura para la manipulación, alrededor de 40-50°C.

A continuación, se prepara la mezcla de saponificación, es vital calcular con precisión la cantidad de hidróxido de sodio (NaOH) necesaria para reaccionar completamente con los ácidos grasos del aceite usado, el NaOH se disuelve en agua, una reacción que libera calor, por lo que debe realizarse lentamente y en un área bien ventilada para evitar accidentes, seguido de esto se debe juntar la mezcla del aceite filtrado con la solución de NaOH realizándolo en un recipiente resistente al calor y la corrosión, como acero inoxidable o plástico de alta densidad. Se utiliza una batidora de inmersión para mezclar continuamente, iniciando así el proceso de saponificación. La mezcla comenzará a espesarse y volverse opaca, y se sigue batiendo hasta alcanzar la fase de "traza", donde la mezcla deja marcas visibles cuando se agita, indicando que la saponificación está bien avanzada.

En este punto se pueden añadir aditivos, una vez que la mezcla ha alcanzado la traza, se pueden incorporar aceites esenciales para fragancia y colorantes naturales para mejorar el atractivo visual del jabón, otros ingredientes beneficiosos para la piel, como avena, miel o arcillas, también se pueden añadir en esta etapa para diversificar la oferta de productos y atraer diferentes segmentos del mercado.

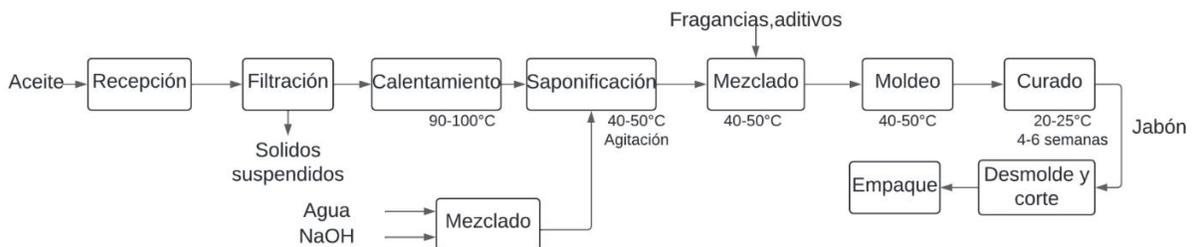
Después, la mezcla se vierte en moldes preparados. Estos moldes deben ser golpeados suavemente para eliminar cualquier burbuja de aire, cubriendo los moldes con una manta o toalla, se promueve la fase de gelificación, que puede mejorar la textura y apariencia del jabón. Tras 24-48 horas, los jabones deben estar suficientemente firmes para desmoldarse, aunque aún necesitan pasar por el proceso de curado.

El curado del jabón es un paso esencial para garantizar su calidad. Los jabones se colocan en una rejilla o superficie ventilada en un área fresca y seca, donde deben curar durante 4-6 semanas. Este periodo permite que el exceso de agua se evapore y que la saponificación se complete, resultando en un jabón más duro y suave para la piel. En cuanto a la comercialización, una vez curados, los jabones se cortan, si es necesario, y se empacan en materiales eco amigables como papel encerado o cajas de cartón reciclado, alineándose con las expectativas de consumidores conscientes del medio ambiente.

El almacenamiento debe realizarse en un lugar seco y fresco hasta su distribución y venta, los puntos de venta pueden incluir tiendas de productos naturales, mercados artesanales, y plataformas en línea, donde es fundamental destacar los beneficios medioambientales y de sostenibilidad del producto para atraer a un público cada vez más preocupado por el impacto ecológico de sus compras, el proceso descrito anteriormente se muestra en el siguiente diagrama.

**Figura 3.**

*Diagrama BFD de la elaboración de jabón a partir de (ACU)*



**Nota.** Diagrama BFD sobre el proceso de producción de jabón a partir de (ACU).

Este enfoque no solo contribuye a la reducción de residuos al reutilizar aceites de cocina usados, sino que también ofrece una alternativa sostenible y natural a los jabones comerciales, abriendo un nicho de mercado en el sector de productos ecológicos y de cuidado personal, por último, es importante recalcar las condiciones que debe cumplir el jabón para que cumpla con los requerimientos para su uso, en donde se identifica la importancia en el pH del mismo:

**Tabla 1.**

*Uso del jabón con base a su pH*

<b>PH</b>	<b>TIPO</b>	<b>USO DEL PRODUCTO</b>
0 a 3	Acido fuerte	Detergente para piso y suciedad mineral (oxido, barro, cemento).
3 a 6	Acido débil	Superficies de limpieza ligera y desinfección.
6 a 9	Neutro	Piel humana y de mascotas.
9 a 12	Base débil	Limpieza profunda.
12 a 14	Base fuerte	Superficies muy grasas o con ceras.

**Nota.** Uso de jabón respecto a la variación de su pH. Tomado de: (Vértice, 2007)

Un pH balanceado previene la sequedad, irritación y daño a la barrera cutánea. Los jabones alcalinos pueden despojar a la piel de sus aceites naturales, causando sequedad y sensibilización, además una densidad adecuada asegura que el jabón sea fácil de manejar y utilizar, evitando que se deshaga rápidamente al contacto con el agua.

## **8.2 Estudio de mercado**

El mercado de jabones en Bogotá ofrece una oportunidad significativa para introducir productos ecológicos y sostenibles, particularmente en el nicho de jabones elaborados a partir de aceites usados. En este contexto, la marca "Jabao" se posiciona como una propuesta innovadora y consciente del medio ambiente. El nombre "Jabao" fusiona las palabras "jabón" y "reciclado" (con una referencia implícita a la práctica ecológica), lo que refuerza su misión de sostenibilidad y reciclaje, al tiempo que resulta fácil de recordar y atractivo para el consumidor.

El mercado de jabones en Bogotá es competitivo y está compuesto por una variedad de marcas nacionales e internacionales. Es importante identificar los diferentes tipos de competencia, grandes marcas comerciales como Protex, Dove y Palmolive dominan el mercado con productos ampliamente distribuidos y reconocidos, en cuanto a marcas locales y artesanales, existen numerosas marcas locales y artesanales, como Loto del Sur y Coconubia, que ofrecen productos

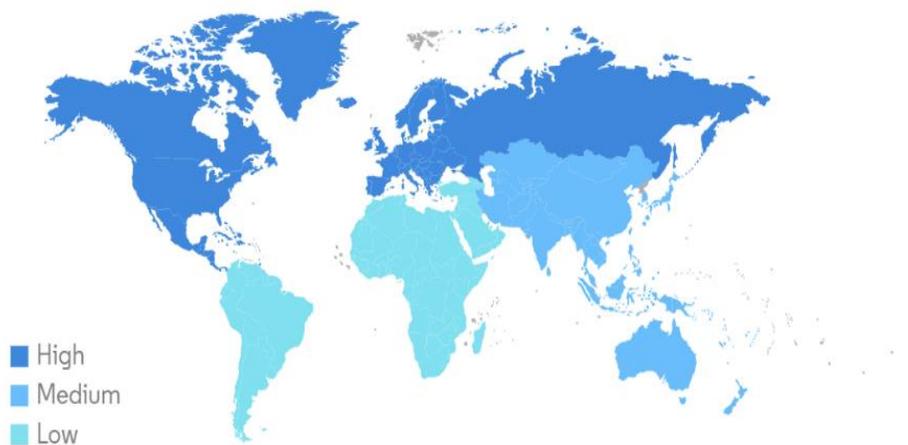
naturales y ecológicos. Estas marcas han encontrado un nicho entre los consumidores que buscan productos de alta calidad, hechos a mano y con ingredientes naturales. Jabao se diferenciará en este mercado no solo por ser un producto natural y artesanal, sino por su compromiso con el reciclaje y la sostenibilidad, utilizando aceites usados de cocina como materia prima principal.

En cuanto al mercado de jabones artesanales no está muy desarrollado en Latinoamérica, como si lo está en cómo se puede evidenciar en la siguiente imagen

**Figura 4.**

*Tamaño del mercado del jabón orgánico por geografía.*

Organic Soap Market: Market Size (%), By Geography, Global, 2021



**Nota.** Tamaño de mercado del Jabón orgánico en el mundo. Tomado de: (Mordor Intelligence , 2021)

Además de esto “Antes de la pandemia, el 74% de los millennials estadounidenses de afirmaron que es más probable que compren marcas que apoyan cuestiones sociales que les preocupan.” (Wilson, 2020). Adicionalmente, “los consumidores ya han gastado 33.600 millones de dólares este año en productos sostenibles, un 15,8% más que en el mismo periodo del año anterior, semana que finalizó el 4 de abril” (Wilson, 2020) además uno de los atributos que ha tomado más fuerza en el crecimiento del mercado es “de forma natural” (Wilson, 2020) recalcando así la importancia de los productos sostenibles

en este.

Vale la pena resaltar que “Un reciente análisis de las ventas en EE.UU. mostró que los productos que anunciaban "menos envases" y "envases reciclables" experimentaron grandes picos de ventas de más del 100% en comparación con el año pasado.” (Wilson, 2020) además de esto la inversión en campañas publicitarias también se espera que tenga un crecimiento “varias empresas líderes de inversión en medios predicen un crecimiento de la inversión publicitaria que oscila entre el 4 % y el 7 %” (Nielsen, 2024)

La propuesta de valor de Jabao se centra en la sostenibilidad y la calidad. Cada barra de jabón no solo limpia la piel, sino que también contribuye a la reducción de residuos y a la protección del medio ambiente. El empaque de Jabao será eco amigable, utilizando materiales reciclables y diseños minimalistas que refuercen su misión de sostenibilidad. Además, la marca buscará obtener certificaciones ecológicas y de comercio justo para aumentar su credibilidad y atractivo entre los consumidores conscientes del medio ambiente. Estas certificaciones servirán como garantía de la autenticidad y el compromiso de la marca con prácticas sostenibles y responsables.

En términos de segmentación del mercado, Jabao se enfocará en varios segmentos clave. Los consumidores ecológicos, preocupados por el medio ambiente y en busca de productos sostenibles, constituirán un grupo importante. Asimismo, el mercado de productos naturales, que prefiere productos libres de químicos sintéticos y con ingredientes naturales, será otro segmento objetivo. Los clientes que valoran productos artesanales, hechos a mano y de origen local, también estarán interesados en Jabao. Además, el sector hotelero y de spas boutique, que busca ofrecer productos naturales y ecológicos a sus clientes, representa una oportunidad significativa para la marca.

Los principales consumidores serían individuos comprometidos con la protección del medio ambiente y la salud pública, que busquen constantemente formas de reducir su huella ecológica en su vida diaria y las decisiones de compra de productos las hacen con base a una extensión de sus valores y estilo de vida, estas personas valorarán nuestro jabón elaborado a partir de ACU porque comprenden que esta práctica reduce la contaminación ambiental y minimiza el desperdicio de recursos naturales y querrán hacer

parte de un producto que contribuye a la reducción de impactos ambientales negativos del agua y el suelo al utilizar un jabón que recicla aceites usados.

El cliente potencial puede estar influenciado por una cultura ambiental y estar más abierto a productos sostenibles, además Un cliente educado y con conciencia ambiental podría estar más informado sobre los problemas ambientales relacionados con los residuos de aceite de cocina y estar más dispuesto a buscar alternativas sostenibles con edad entre 25 a 55 años, sin diferencial de género, residente en Bogotá o en áreas urbanas cercanas, un nivel de educación y socioeconómico medio o superior, busca formas de contribuir a la reducción de residuos y al reciclaje, son personas comprometidas con la preservación del entorno y buscan productos que reflejen sus valores

Para distribuir eficazmente sus productos, Jabao utilizará una combinación de canales de distribución. Las tiendas especializadas en productos naturales y orgánicos serán un punto de venta clave, ya que sus clientes están alineados con los valores de la marca. La participación en mercados y ferias artesanales también permitirá a Jabao llegar directamente a consumidores interesados en productos únicos y hechos a mano. Además, el comercio electrónico será una parte crucial de la estrategia de distribución, con una tienda en línea propia y la utilización de plataformas de comercio electrónico como Mercado Libre y Linio. Las redes sociales, como Instagram y Facebook, servirán como plataformas adicionales para la venta y promoción. La marca también explorará colaboraciones con hoteles boutique y spas que deseen ofrecer productos ecológicos y sostenibles a sus clientes.

El marketing digital será fundamental, utilizando redes sociales, SEO y publicidad en línea para alcanzar un público más amplio. El marketing de contenidos, a través de blogs, videos y otros formatos educativos, ayudará a informar a los consumidores sobre el proceso de fabricación de los jabones, los beneficios para la piel y el impacto ambiental positivo. Los testimonios y reseñas de clientes satisfechos serán esenciales para construir credibilidad y confianza en la marca. Además, la organización de eventos y talleres sobre la fabricación de jabones y la importancia del reciclaje de aceites ayudará a generar conciencia y atraer a un público objetivo comprometido.

Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) nos permitirá entender mejor su posición en el mercado y desarrollar estrategias adecuadas.

Fortalezas: Uso de aceites reciclados, productos naturales, enfoque en sostenibilidad, producción local.

Oportunidades: Creciente demanda de productos ecológicos, expansión en mercados nicho, colaboraciones estratégicas.

Debilidades: Menor capacidad de producción en relación con grandes marcas, necesidad de educación del consumidor sobre la importancia de los productos reciclados.

Amenazas: Competencia de grandes marcas, fluctuaciones en la disponibilidad de aceites usados, cambios en las regulaciones ambientales.

Jabao se posiciona como una marca innovadora y consciente del medio ambiente en el mercado de jabones en Bogotá. Su enfoque en la sostenibilidad, utilizando aceites reciclados, y su compromiso con productos naturales y de alta calidad, la diferencian de la competencia. Con una estrategia de distribución bien planificada y un marketing eficaz que resalte sus valores ecológicos, Jabao tiene el potencial de capturar un segmento significativo de consumidores preocupados por el medio ambiente y la sostenibilidad.

### **8.3 Análisis financiero**

El análisis financiero emerge como un instrumento para comprender el presente y prever el futuro de una organización, es por ellos que se lleva a cabo un análisis de costos e indicadores financieros para la producción de jabón, donde se tuvo en cuenta factores como equipos, muebles, materia prima, costos laborales, costos indirectos, gastos administrativos y de ventas, entre otros, para poder llevar a cabo el proceso de producción.

Para llevar a cabo este análisis mencionado anteriormente se inicio identificando los muebles y equipos necesarios para iniciar la producción del jabón donde se ven descritos en la siguiente imagen

**Figura 5.**

*Costo de equipos y muebles necesarios para producción*

EQUIPOS	
<b>Moldes para jabón</b>	\$ 300.000
<b>Ollas y recipientes de acero inoxidable</b>	\$ 450.000
<b>Báscula digital</b>	\$ 200.000
<b>Termómetros de cocina</b>	\$ 100.000
<b>Batidora de mano (inmersión)</b>	\$ 150.000
<b>Espátulas y cucharas de silicona</b>	\$ 100.000
<b>Equipo de seguridad</b>	\$ 150.000
<b>Estantes de secado</b>	\$ 500.000
<b>Potenciómetro</b>	\$ 600.000
<b>Estante almacenamiento</b>	\$ 500.000
	\$ 3.050.000

**Nota.** Costo de equipos y muebles necesarios llevar a cabo el proceso de producción.

A partir de la figura se logran identificar el costo en pesos colombianos de los equipos y muebles necesarios para el proceso de producción, además se estima un tiempo de depreciación de 5 años, seguido a esto se realizó la identificación de los costos fijos descritos a continuación

**Figura 6.**

*Costos fijos en la operación*

COSTOS FIJOS (mensual)	
<b>Salario del empleado</b>	\$ 3.200.000
<b>Servicios públicos (electricidad, agua)</b>	\$ 400.000
<b>Marketing y publicidad</b>	\$ 500.000
<b>Otros costos fijos (licencias, permiso)</b>	\$ 150.000
<b>Depreciación de equipos</b>	\$ 50.833
	\$ 4.300.833

**Nota.** Costos fijos en la producción de jabones a partir de (ACU).

Se identifica un valor en salarios que representa el de un Ingeniero químico para el

proceso de fabricación contando con un ingreso de \$2.000.000 mas los costos de ley, llegando a un valor de \$3.200.000, en cuanto a servicios públicos se tiene estimado un costo de \$400.000, en marketing y publicidad de \$500.000 llegando a un valor de \$4.300.833 en costos fijos mensuales, para los costos variables se determinó lo siguiente

**Figura 7.**

*Costos variables en la operación.*

COSTOS VARIABLES	
<b>Aceite usado</b>	\$ 208
<b>Hidróxido de sodio:</b>	\$ 80
<b>Aceites esenciales y fragancias</b>	\$ 1.150
<b>Colorantes naturales</b>	\$ 180
<b>Embalaje y etiquetado</b>	\$ 600
	\$ 2.218

**Nota.** Costos variables en la producción de jabones a partir de (ACU).

Para la determinación de los costos variables se encontró que el litro de ACU se comercializa entre los \$2.000 y 2.500 pesos, lo que alcanza para producir alrededor de 12 jabones, el Hidróxido de sodio tiene un costo aproximado de \$8.000 pesos el kilo y para producir 10 jabones se consumen alrededor de 100g, en cuanto a los aceites y fragancias tiene un costo promedio de \$23.000, 100 mL y se consumen aproximadamente 5mL por jabón y por ultimo el colorante tiene un costo aproximado de \$9.000, 50 g para un consumo aproximado de 1 g por jabón.

Para el calculo del punto de equilibrio se toma un valor de \$4.300.833 en costos fijos mensuales y costo variables por jabón de \$2.218, para un costo de venta unitario estimado de \$8.900, obteniendo para no tener perdidas ni ganancias se deben vender 644 jabones.

Se puede identificar que se requiere un capital de \$13.500.000, el cual se destina a diversos aspectos, desde la adquisición de equipos y materia prima hasta la constitución de un inventario inicial y el pago de salarios de apertura. Al desglosar los componentes de esta inversión inicial, podemos comprender mejor cómo se utilizan los recursos

financieros para generar valor y garantizar la viabilidad a largo plazo del presente emprendimiento.

## Figura 8.

### Costos de arranque.

COMPRAS		VALOR	%
FINZA RAIZ		\$ -	0,0%
EQUIPOS		\$ 2.000.000	14,8%
MUEBLES		\$ 1.000.000	7,4%
VEHICULOS		\$ -	0,0%
OTROS ACTIVOS 1 (discriminar)			0,0%
OTROS ACTIVOS 2 (discriminar)			0,0%
OTROS ACTIVOS 3 (discriminar)			0,0%
<b>TOTAL COMPRA DE ACTIVOS</b>		<b>\$ 3.000.000</b>	
CAPITAL DE TRABAJO & COSTOS DE INICIO (Costos hundidos)		Cantidad	%
Salarios de preapertura		\$ 4.000.000	29,63%
Gastos pagados por anticipado			0,00%
Inventario inicial		\$ 1.000.000	7,41%
Gastos legales y contables		\$ 1.500.000	11,11%
Proveedores		\$ 1.000.000	7,41%
Capital de trabajo (crédito a los clientes, compra de inventario, pago a proveedores, otras cuentas por pagar corto plazo)		\$ 3.000.000	22,22%
Otros 1		\$ -	0,00%
Otros 2		\$ -	0,00%
Otros 3		\$ -	0,00%
Otros 4		\$ -	0,00%
Otros 5		\$ -	0,00%
<b>Total capital necesario</b>		<b>\$ 10.500.000</b>	
<b>TOTAL NECESIDADES DE CAPITAL</b>		<b>\$ 13.500.000</b>	<b>100%</b>

**Nota.** Costos de arranque para la empresa Jabao.

Cabe resaltar que Jabao para emprender requiere financiación de \$5.500.000 por aporte de otros inversionistas como accionistas y cuenta con dinero propio de \$8.000.000 para suplir las necesidades que conlleva la producción de nuestro innovador jabón.

## Figura 9.

### Fuentes de capital para el emprendimiento.

FUENTES DE FINANCIACION	%	MONTO TOTAL
DINERO DEL EMPRENDEDOR	59,3%	\$ 8.000.000
FAMILY FRIENDS AND FOOLS (APORTES DE OTROS INVERSIONISTAS COMO ACCIONISTAS)	40,7%	\$ 5.500.000
<b>DEUDA FINANCIERA (Incluir más líneas de ser necesario)</b>		
PRESTAMO 1	0,0%	
PRESTAMO 2	0,0%	
PRESTAMO 3	0,0%	
<b>TOTAL FUENTES DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 13.500.000</b>

**Nota.** Fuentes de capital para el arranque de la empresa Jabao.

El WACC es el coste promedio ponderado del capital (CPPC), lo que indica la tasa de descuento empleada para descontar los flujos de caja futuros al momento de valor un

proyecto de inversión. En este caso a partir de la Figura 3, que es la ecuación para determinar el CPPC se obtuvo un WACC de 10,00% teniendo en cuenta que no se tiene una deuda financiera.

**Figura 10.**

*Coste promedio ponderado del capital (CPPC).*

$$\text{WACC} = \frac{\text{Patrimonio}}{\text{Deuda} + \text{Patrimonio}} * (\text{Costo del Patrimonio}) + \frac{\text{Deuda}}{\text{Deuda} + \text{Patrimonio}} * (\text{Costo de la deuda}) * (1 - \text{Tax})$$

**Nota.** Coste promedio ponderado del capital (CPPC).

Como se puede evidenciar el flujo de caja inicial permite identificar los ingresos y gastos de efectivo esperados al comienzo de un proyecto o inversión, el primer año se obtiene un flujo de caja después de financiación de -\$27.791.723, el segundo año aumenta el flujo de caja a un valor de \$21.838.318 a partir de ahí incrementa el flujo de caja ya que se cuenta con incremento en ventas.

**Figura 11.**

*Flujo de caja inicial*

Ingresos	Año 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ventas esperadas	N/A	\$ 300.000,00	\$ 360.000,00	\$ 432.000,00	\$ 518.400,00	\$ 622.080,00	\$ 746.496,00	\$ 895.795,20	\$ 1.074.954,24	\$ 1.289.945,09	\$ 1.547.934,11	\$ 1.857.520,93	\$ 1.857.520,93
Ingresos recurrentes	N/A	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos no recurrentes	N/A	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos Financieros	N/A	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Ingresos	N/A	\$ 300.000,00	\$ 360.000,00	\$ 432.000,00	\$ 518.400,00	\$ 622.080,00	\$ 746.496,00	\$ 895.795,20	\$ 1.074.954,24	\$ 1.289.945,09	\$ 1.547.934,11	\$ 1.857.520,93	\$ 1.857.520,93
Egresos	Año 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Costos laborales		\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00
Materia Prima		\$ 30.000,00	\$ 33.000,00	\$ 36.300,00	\$ 39.930,00	\$ 43.923,00	\$ 48.315,30	\$ 53.146,83	\$ 58.461,51	\$ 64.307,66	\$ 70.738,43	\$ 77.812,27	\$ 77.812,27
Costos Indirectos		\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
Administrativos		\$ 18.000,00	\$ 21.600,00	\$ 25.920,00	\$ 31.104,00	\$ 37.324,80	\$ 44.789,76	\$ 53.747,71	\$ 64.497,25	\$ 77.396,71	\$ 92.876,05	\$ 111.451,26	\$ 111.451,26
Gastos de Ventas		\$ 27.000,00	\$ 32.400,00	\$ 38.880,00	\$ 46.656,00	\$ 55.987,20	\$ 67.184,64	\$ 80.621,57	\$ 96.745,88	\$ 116.095,06	\$ 139.314,07	\$ 167.176,88	\$ 167.176,88
Inversiones en capex		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pago de intereses		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Egresos recurrentes (Pago de impuestos)		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Egresos NO recurrentes		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Egresos		\$ 4.275.000,00	\$ 4.287.000,00	\$ 4.301.100,00	\$ 4.317.690,00	\$ 4.337.235,00	\$ 4.360.289,70	\$ 4.387.516,13	\$ 4.419.704,65	\$ 4.457.799,63	\$ 4.502.928,59	\$ 4.556.440,43	\$ 4.606.440,43
Inversión Inicial		\$ 13.500.000,00											
Flujo de caja antes de financiación e impuestos		\$ 13.500.000,00	\$ 3.975.000,00	\$ 3.927.000,00	\$ 3.869.100,00	\$ 3.799.290,00	\$ 3.715.155,00	\$ 3.613.793,70	\$ 3.491.720,91	\$ 3.344.750,41	\$ 3.167.854,34	\$ 2.954.994,44	\$ 2.698.919,49
Pago de capital de la financiación		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de caja antes de impuestos		\$ 13.500.000,00	\$ 3.975.000,00	\$ 3.927.000,00	\$ 3.869.100,00	\$ 3.799.290,00	\$ 3.715.155,00	\$ 3.613.793,70	\$ 3.491.720,91	\$ 3.344.750,41	\$ 3.167.854,34	\$ 2.954.994,44	\$ 2.698.919,49
Pago de impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de caja después de financiación e impuestos		\$ 13.500.000,00	\$ 3.975.000,00	\$ 3.927.000,00	\$ 3.869.100,00	\$ 3.799.290,00	\$ 3.715.155,00	\$ 3.613.793,70	\$ 3.491.720,91	\$ 3.344.750,41	\$ 3.167.854,34	\$ 2.954.994,44	\$ 2.698.919,49
VPN		\$ 73.754.895,85	\$ 13.500.000,00	\$ 27.791.723,55	\$ 21.838.318,48	\$ 30.625.273,85	\$ 43.682.156,07	\$ 67.040.989,85					
TIR		57%											

**Nota.** Flujo de caja para el primer año de Jabao

En cuanto a el valor presente neto (VPN), denominado como el valor de los flujos de efectivo proyectados descontados al presente y empleado para la elaboración de presupuesto de capital y evaluación de rentabilidad de las inversiones, nuestro emprendimiento cuenta con un VPN de 73.754.895 para los 5 años indicando que el

proyecto es rentable a mediano plazo.

La tasa interna de retorno (TIR) es la rentabilidad que ofrece una inversión, lo que indica el porcentaje de beneficio o pérdida de la inversión realizada. Jabao obtuvo como resultado una TIR de 57%, siendo en este caso un emprendimiento rentable.

#### **8.4 Aspectos legales y organizacionales**

La normativa para el aceite de cocina usado varía de un país a otro, en algunos lugares, la regulación del ACU puede ser limitada o inexistente. En general, sin embargo, existe un creciente reconocimiento global de la importancia de gestionar adecuadamente este residuo para proteger el medio ambiente y la salud pública.

Con el fin de mitigar el impacto ambiental y a la salud que puede ocasionar el uso inadecuado de este residuo se generan normativas a nivel nacional como lo es la Resolución 0316 de 2018 "Por la que se establecen disposiciones vinculadas a la gestión de los aceites de cocina usados y se mencionan otras disposiciones." (MADS, 2022) El Acuerdo Distrital 634 de 2015 "Establece la normatividad para la recolección, generación y tratamiento o aprovechamiento apropiado del aceite vegetal usado y otras disposiciones." (MADS, 2022)

La ISO 14001 de 2015 es un estándar internacional que "Define los criterios para un sistema de gestión medioambiental (SGM) que, si se implementa y mantiene de manera efectiva, puede proporcionar la seguridad de que el riesgo ambiental se está gestionando y mejorando en una organización." (14001:2015, 2015). Además, La Resolución 1188 de 2003 "Que adopta el manual de normas y procedimientos para la adecuada gestión y disposición de aceites usados en el Distrito Capital". (MADS, 2022) En el Decreto Ley 2811 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, se nombra en el artículo 13 "Con el objeto de fomentar la conservación, mejoramiento y restauración del ambiente y de los recursos naturales renovables, el Gobierno establecerá incentivos económicos".

La Constitución Política de Colombia de 1991, reconocida como "Constitución Ecológica" o "Constitución Verde", por la cantidad de artículos que incentivan a la prevención y

conservación del medio ambiente; uno de estos es el artículo 79 consagra el Derecho a gozar de un ambiente sano. (publica, s.f.) Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA) es una de las leyes medioambientales que garantiza la protección equilibrada y transparente del medio ambiental y la salud pública y por la cual se "Ordena a los tomadores de decisiones en la Agencia, a evaluar los probables impactos de acciones federales sobre el medio ambiente." (EPA., 2022) La Agencia de Protección Ambiental es la encargada de proteger la salud de los seres humanos, el medio ambiente y los recursos natural, USEPA 40 CFR 273 establece los estándares para la Gestión Universal de Residuos y USEPA 40 CFR 279 define las Normas para el Manejo del Aceite Usado. (EPA., 2022)

### **8.5 Enfoque de sostenibilidad**

El enfoque de sostenibilidad de "Jabao" está integrado en cada aspecto del negocio, desde la transformación de residuos peligrosos hasta la entrega del producto final al consumidor. Este enfoque se fundamenta en los principios de la economía circular, la reducción de residuos, la minimización de impactos ambientales y el compromiso con la educación ambiental. A continuación, se detalla cómo Jabao implementa estos principios en sus operaciones:

Jabao se basa en el modelo de economía circular, que busca mantener los recursos en uso el mayor tiempo posible, extraer el máximo valor de ellos y regenerar productos y materiales al final de su vida útil. Utilizando aceites usados de cocina como materia prima para la fabricación de jabones, Jabao transforma un residuo problemático en un producto valioso, reduciendo así la necesidad de nuevas materias primas y evitando que estos aceites se conviertan en contaminantes ambientales.

La economía circular en Jabao implica un ciclo de producción y consumo sostenible: los aceites usados se procesan para eliminar impurezas y se transforman en jabones de alta calidad. Este proceso no solo alarga la vida útil del aceite, sino que también cierra el ciclo de recursos, reduciendo la dependencia de aceites vírgenes y minimizando la extracción de recursos naturales. Además, al evitar la disposición inapropiada de los aceites usados, Jabao contribuye a la disminución de la contaminación y promueve una gestión más eficiente y sostenible de los residuos.

Además de la economía circular como ya se mencionó se tiene una reducción de impactos ambientales bastante considerables inicialmente la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, pues el reciclaje y reutilización de aceites usados para la producción de jabones reduce significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

La producción de aceites vírgenes, desde el cultivo de plantas oleaginosas hasta su procesamiento, implica un alto consumo de energía y recursos, generando emisiones considerables de GEI. Al utilizar aceites reciclados, Jabao evita estas etapas intensivas en carbono, reduciendo así la huella de carbono de sus productos. Además, la correcta gestión del aceite usado evita que estos residuos terminen en vertederos, donde su descomposición anaeróbica produciría metano, un gas de efecto invernadero. Al convertir los aceites usados en jabón, se previene la liberación de metano y se contribuye a mitigar el cambio climático.

En cuanto a la prevención de la contaminación de suelos el aceite usado que se desecha incorrectamente puede infiltrarse en el suelo, causando contaminación por lixiviados. Estos lixiviados pueden contener sustancias tóxicas que dañan la calidad del suelo, afectando su capacidad para sobrellevar vida vegetal y microbiana, esta contaminación puede resultar en la degradación del suelo, disminuyendo su fertilidad y contribuyendo a la desertificación en áreas afectadas.

Al recolectar y reutilizar el aceite de cocina usado, Jabao previene esta contaminación del suelo. Además, el proceso de transformación del aceite en jabón implica la eliminación de impurezas y sustancias tóxicas, garantizando que el producto final sea seguro y no perjudique el medio ambiente. También protección de aguas subterráneas y superficiales, el aceite usado desechado en el sistema de alcantarillado puede llegar a cuerpos de agua superficiales y subterráneos, contaminándolos y poniendo en riesgo la vida acuática y la calidad del agua potable. Los aceites y grasas forman capas en la superficie del agua, impidiendo el intercambio de oxígeno y afectando la biodiversidad acuática.

Además, las sustancias químicas presentes en los aceites pueden ser tóxicas para la vida acuática y los ecosistemas circundantes, Jabao reduce significativamente el riesgo

de contaminación de aguas subterráneas y superficiales, adicionalmente la reducción de obstrucciones en sistemas de alcantarillado, el vertido de aceites de cocina usados en los sistemas de alcantarillado causa obstrucciones y bloqueos, lo que puede llevar a inundaciones y desbordamientos de aguas residuales estas situaciones no solo representan un riesgo ambiental, sino también un problema de salud pública, costos asociados con la limpieza y reparación de sistemas de alcantarillado obstruidos son significativos y representan una carga económica para las comunidades y gobiernos locales.

También se resalta el uso de empaques que sean reciclables, biodegradables o compostables. El diseño del empaque se enfoca en minimizar el uso de materiales y reducir el desperdicio, se fomenta el uso de materiales reciclados en el empaque para cerrar el ciclo de materiales y reducir la demanda de recursos vírgenes el empaque también está diseñado para comunicar claramente el compromiso de la marca con la sostenibilidad, educando a los consumidores sobre la importancia de elegir productos con bajo impacto ambiental.

## 9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El estudio de mercado revela un aumento en la demanda por productos sostenibles y ecológicos en Bogotá. La competencia incluye tanto marcas nacionales como internacionales que ofrecen productos naturales, pero Jabao se diferencia por su enfoque en la reutilización de aceites usados, ofreciendo un beneficio dual de cuidado personal y responsabilidad ambiental. La marca “Jabao” está diseñada para resonar con consumidores conscientes, alineándose con valores de sostenibilidad y economía circular.

El análisis financiero, basado en una inversión inicial de COP 13,500,000, muestra que Jabao es financieramente viable pues la TIR es mayor que la tasa de descuento requerida (también conocida como costo de capital o tasa mínima atractiva de retorno), es significativamente superior al WACC (Costo Promedio Ponderado de Capital) del 10%, lo que sugiere que el proyecto ofrece una tasa de retorno mucho mayor que el costo del capital. Esto indica que el proyecto es altamente rentable, y la diferencia sustancial entre la TIR y el WACC proporciona un margen de seguridad considerable, reduciendo el riesgo de que la inversión no sea rentable, además el proyecto recupera su inversión inicial antes del tercer año, ya que el flujo de caja acumulado se vuelve positivo en ese punto. Esto indica que el proyecto tiene un periodo de recuperación relativamente corto, lo cual es favorable para la liquidez y la reducción de riesgos. Estos factores combinados indican que el proyecto no solo es viable, sino también altamente rentable, ofreciendo un retorno significativo sobre la inversión y mitigando el riesgo financiero.

Jabao adopta un enfoque de economía circular, reduciendo los impactos ambientales negativos asociados con la disposición inadecuada de aceites usados de cocina, del que ya se ha mencionado su grave afectación a continuación se presentan algunos de los impactos.

**Tabla 2.**

*Impactos ambientales generados por el aceite de cocina usado.*

<b>RECURS O</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>
Agua	Cuando el aceite de cocina usado es vertido en el desagüe, puede contaminar cuerpos de agua como ríos, lagos y océanos, formando una capa en la superficie del agua, impidiendo la entrada de oxígeno y afectando la vida acuática. (Villabona, Iriarte, & Tejada, 2017).
Suelo	Cuando el aceite de cocina usado es vertido en el suelo, puede contaminar y afectar la calidad del suelo, ya que puede dificultar el crecimiento de plantas y cultivos, así como impactar negativamente en los ecosistemas terrestres. contribuye a la generación y permeabilidad de los lixiviados que pueden contaminar tanto los suelos como las aguas superficiales y subterráneas, y a su vez puede afectar propiedades del suelo como lo es su porosidad (Banoy, 2023).
Aire	Si el aceite de cocina usado se incinera de manera inadecuada, puede liberar gases de efecto invernadero y otros contaminantes en la atmósfera, contribuyendo al cambio climático y la contaminación del aire. Cuando los ACU's alcanzan altas temperaturas generan dioxinas que se liberan directamente a la atmósfera causando toxicidad dérmica, inmunotoxicidad, efectos reproductivos negativos y perturbación del sistema endocrino (Villabona, Iriarte, & Tejada, 2017)
Fauna y flora	Los animales que entran en contacto con aceite de cocina usado vertido en el medio ambiente pueden sufrir daños físicos y contaminación. Por ejemplo, las aves pueden quedar atrapadas en el aceite, lo que dificulta su vuelo y daña su plumaje. (Gioia, 2018)

Infraestructura	El aceite que se dispone de forma inadecuada por medio de las cañerías causa taponamiento en el sistema de alcantarillado pues, en los sistemas de tratamiento de aguas residuales pueden ocasionar alteraciones en los procesos y operaciones normales, causando costos de mantenimiento adicionales. (Pineda & Guerrero, 2011)
-----------------	--

**Nota.** Identificación de impactos ambientales generados por el aceite de cocina usado.

Ahora después de describir los recursos y como son impactados se buscará cuantificar que tan representativo es cada uno de ellos, respecto a su nivel de impacto ambiental de la inadecuada disposición de aceites de cocina usados (ACU), en valoraciones entre, impacto alto, impacto medio e impacto bajo.

**Tabla 3.**

*Evaluación impactos ambientales generados por el aceite de cocina usado.*

<b>RECURSO</b>	<b>VALORACIÓN (Impacto)</b>	<b>Justificación cuantitativa y cualitativa del impacto ambiental</b>
Agua	Alto	En Colombia se comercializan 621 millones de litros de aceite de cocina al año” (ASOGRAS., s.f.) y el 70% de los aceites usados de cocina son eliminados a través de los desagües (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2022) es decir que 434,7 millones de litros de aceite de cocina al año se dispone por los desagües, por lo que se determinó de alto impacto.

Suelo	Bajo	No hay información suficiente para determinar la cantidad de impactos ambientales sin embargo se determinó que es impacto bajo por el bajo porcentaje que tiene en cuanto a su disposición, pues según la (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2022) el 30 % comprende disposición al suelo, por medio de quemas entre otras formas de disposición, esto quiere decir que menos de 186,3 millones de litros de aceite de cocina usados afecta el suelo por medio de lixiviados, por lo que se determinó de bajo impacto.
Aire	Medio	“Por cada litro de aceite vegetal usado que se convierte en biodiesel, se le entrega una reducción de 2.5kg de CO2 al ambiente” (ROJAS, 2021) se obtiene una valoración de impacto medio ya que la disposición de quema es menor al 30% esto quiere decir que menos de 186,3 millones de litros de aceite de cocina usados afecta la matriz aire, sin embargo, tiene un valor importante en cuanto a reducción por esto se consideró impacto medio.
Fauna y flora	Alto	Se determina un alto impacto con un alto enfoque a la vida acuática pues como ya se mencionó la mayor cantidad de aceite termina en cuerpos de agua donde se “forma una capa en la superficie del agua, impidiendo la entrada de oxígeno y afectando la vida acuática. (Villabona, Iriarte, & Tejada, 2017). Por qué afecta de forma bastante importante la flora y fauna enfocada al ecosistema acuático.
Infraestructura	Alto	Como ya se mencionó 434,7 millones de litros de aceite de cocina al año se dispone por los desagües, siendo una cantidad bastante importante, además

		<p>para la infraestructura según la EAAB, en el último año se atendieron 4.352 taponamientos en la red de alcantarillado ocasionados por bolas de grasa y aceite (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2021) además en 2020 se retiraron más de 25 toneladas de material sobrenadante que incluía las grasas y aceites que ingresan a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR Salitre y el retiro de aceites y grasas, junto al mantenimiento del alcantarillado que incluye también la recolección de escombros, basuras y desechos higiénicos, le costó en el último año a la EAAB cerca de 30 mil millones de pesos (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2021)</p>
--	--	--

**Nota.** Evaluación impactos ambientales generados por el aceite de cocina usado.

Por lo anterior se afirma que Jabao al reutilizar aceites contribuye a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, reduce la afectación negativa en los suelos, cuerpos de agua, afectaciones a salud pública, flora, fauna y evita problemas de obstrucción en sistemas de alcantarillado. Además, el uso de ingredientes naturales y la ausencia de químicos agresivos en los jabones benefician tanto al medio ambiente como a la salud de los consumidores.

Para evaluar la viabilidad técnica del proceso y la capacidad operativa de Jabao se dividirá en las etapas descritas anteriormente.

**Tabla 4.***Viabilidad en las etapas del proceso*

<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>VIABILIDAD</b>
Recepción	Las empresas de fritura pueden vender el ACU a un precio de \$1.800 pesos colombianos cada litro, mientras que un ACU que ha sido sometido a procesos de tratamiento y purificación puede oscilar \$2.700 pesos colombianos. Por lo anterior presente una viabilidad ya que los costos para su recepción son bajos, además se estima que con 10L de aceite se puede fabricar 10 Kg de jabón, que es la capacidad mensual de Jabao. (MERCADO SÁNCHEZ & CHAVERRA MENDOZA, 2011)	Viable
Filtración	Para llevar a cabo el proceso de filtración se hace necesarios contar con filtros de malla gruesa, malla fina, recipientes termo resistentes, ya que se alcanzan altas temperaturas, esta etapa del proceso se determina viable ya que es posible contar con los implementos que se requieren para ejecutarlo.	Viable
Preparación de la solución	Cabe resaltar que el Hidróxido de Sodio es un químico que no tiene regulación exigente por lo que es de fácil acceso, se hace necesario para realizar esta etapa del proceso el uso de elementos de protección personal EPP's como gafas, guantes, tapabocas, entre otros. Lo que sigue haciendo viable el proceso.	Viable

Saponificación	Para llevar a cabo esta etapa del proceso se requieren mezcladores industriales y recipientes termo resistentes que son asequibles.	Viable
Mezclado	Como se mencionó anteriormente en esta etapa es donde se lleva a cabo la adición de aditivos y fragancias en la elaboración del jabón, lo que no presenta dificultad para su adquisición.	Viable
Moldeo	En esta etapa se vierte la solución en los moldes seleccionados, la única condición que estos tienen es que sean resistentes a altas temperaturas.	Viable
Curado	En esta parte del proceso el jabón se endurece, allí se deben dejar en un espacio seco y ventilado a temperatura ambiente por un tiempo aproximado de cuatro semanas y Jabao se encuentra en capacidad de hacerlo.	Viable
Desmolde y corte	En esta etapa del proceso es donde culmina la preparación del jabón y lo único requerido son cuchillos y cortadores lo que no tiene dificultad en su ejecución.	Viable
Producto final	Además, este producto debe contar con un pH neutro, es decir entre 6 y 9 pH ya que los jabones alcalinos pueden despojar a la piel de sus aceites naturales, causando sequedad y sensibilización.	Viable

**Nota.** Identificación de la viabilidad en las etapas del proceso de producción de jabón a partir de ACU.

Teniendo en cuenta todo lo anterior el proceso es altamente viable siempre y cuando se corrijan errores operacionales presentados anteriormente, como los materiales en los utensilios utilizados también la relación entre la solución y el aceite para el proceso de saponificación, sin embargo, son errores operacionales sencillos de corregir, además

después de determinar esto se encuentra que Jabao tiene la posibilidad operacional de tratar 10 L de aceite lo que representa 10Kg de jabón, teniendo en cuenta el tiempo de curado, de igual forma en un futuro se espera lograr optimizar el proceso con el fin de aumentar la producción.

El proyecto Jabao se centra en la fabricación de jabones a partir de aceites usados de cocina, transformando un residuo problemático en un producto útil y sostenible. El proceso técnico detallado incluye etapas de filtración, saponificación y curado, garantizando un producto final de alta calidad, en cuanto a las características del aceite se encuentra que el índice de yodo de peróxido y de refracción no son tan importantes y que la densidad se recomienda con valores entre 0,84 y 0,96 g/ml, y en cuanto a las características de uso de jabón, se encuentra que el pH es un valor sensible en el mismo, y que debe estar entre 6-9 evitando el riesgo de irritación y daño a la barrera cutánea, además una densidad adecuada asegura que el jabón sea fácil de manejar y utilizar, evitando que se deshaga rápidamente al contacto con el agua, así como la glicerina implícita en el proceso favorece la humedad en la piel y la ausencia de químicos agresivos reduce el riesgo de irritaciones y alergias.

## 10. CONCLUSIONES

Los jabones de Jabao, elaborados con ingredientes naturales y aceites reciclados, presentan una alta viabilidad técnica bajo la metodología y proceso descritos adicionalmente, ofrecen beneficios considerables para la piel, aunque se debe tener en cuenta los valores de pH apropiados para el mismo, además la ausencia de químicos agresivos reduce el riesgo de irritaciones y alergias, mientras que los ingredientes naturales como aceites esenciales y mantecas vegetales nutren y protegen la piel. Además, el uso de jabones ecológicos contribuye al bienestar general al minimizar la exposición a toxinas y al apoyar prácticas de consumo responsables.

Jabao contribuye significativamente a la reducción de impactos ambientales negativos y afectaciones a la salud de las personas al utilizar aceites usados de cocina como materia prima, se mitigan problemas de contaminación de suelos y cuerpos de agua, así como emisiones de gases de efecto invernadero sin dejar de lado que evita problemas de obstrucción en sistemas de alcantarillado. Adicionalmente, el proyecto promueve la conciencia ambiental entre los consumidores, fomentando prácticas sostenibles y responsables.

Se logra concluir bajo el análisis financiero realizado, que el proyecto es financieramente viable y altamente rentable. La Tasa Interna de Retorno (TIR) 57% es significativamente superior al Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) del 10%, lo que indica que el proyecto ofrece una tasa de retorno considerablemente mayor que el costo del capital. Este margen de seguridad sugiere que el riesgo de que la inversión no sea rentable es bajo, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones de inversión. Además, el periodo de recuperación de la inversión es relativamente corto, con el flujo de caja acumulado volviéndose positivo antes del tercer año. Esta rápida recuperación inicial favorece la liquidez del proyecto y reduce los riesgos financieros asociados, proporcionando estabilidad y confianza a los inversores.

El proyecto Jabao demuestra una alta viabilidad financiera y operativa. La proyección de ingresos, junto con un análisis detallado de costos, indica que la empresa puede ser rentable desde el segundo año, esto refuerza la viabilidad y rentabilidad del proyecto,

indicando que Jabao no solo es capaz de generar un retorno significativo sobre la inversión, sino que también tiene la capacidad de mitigar riesgos financieros, además e l enfoque en la sostenibilidad no solo mejora la imagen de la marca, sino que también responde a una demanda creciente de productos ecológicos, posicionando a Jabao como una alternativa atractiva en el mercado de productos de cuidado personal.

## 11. RECOMENDACIONES

Para mantener la competitividad y responder a las demandas del mercado, se recomienda diversificar la línea de productos, incorporando otros artículos de cuidado personal y limpieza elaborados con ingredientes naturales y reciclados. Esto no solo amplía la oferta, sino que también refuerza la imagen de Jabao como una marca comprometida con la sostenibilidad.

En un futuro con el fin de asegurar la calidad y eficiencia en la producción, se recomienda invertir en maquinaria y tecnología que optimicen el proceso de filtración y saponificación. La implementación de sistemas automáticos y de control de calidad puede reducir costos a largo plazo y aumentar la capacidad de producción.

Dada la importancia de la visibilidad y la educación sobre productos sostenibles, se sugiere desarrollar campañas de marketing que resalten los beneficios ambientales y de salud de los jabones Jabao. Utilizar plataformas digitales y redes sociales para educar a los consumidores sobre la economía circular y la reutilización de aceites usados puede fortalecer la lealtad a la marca y atraer a un público más amplio.

Implementar un sistema de monitoreo y evaluación continuo para medir los impactos ambientales del proyecto permitirá ajustar estrategias y mejorar prácticas. Establecer indicadores de sostenibilidad y reportar periódicamente los resultados puede fortalecer la transparencia y la responsabilidad corporativa, aumentando la confianza de los consumidores y las partes interesadas.

## REFERENCIAS

- Alfonso, J. &. (2020). Desarrollo de una alternativa de producto utilizando aceites de cocina usados tratados por la empresa Greenfuel Colombia. *Fundación universidad de America*.
- ASOCARS. (18 de MAYO de 2022). Obtenido de <https://www.asocars.org/convierten-los-residuos-en-obras-de-arte-y-jabones/>
- ASOCARS. (18 de Mayo de 2022). Obtenido de <https://www.asocars.org/convierten-los-residuos-en-obras-de-arte-y-jabones/>
- ASOGRAS. (s.f.). Obtenido de Asociación Colombiana de la industria de Grasas y Aceites Comestibles: <https://www.asograsas.com/>
- Banoy, E. (2023). *Identificación de estrategias para la gestión de residuos de aceites de cocina usados de los hogares*. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/10607/1de>
- Brandenburger, A. M., & Stuart, H. (1996). *Value-based Business Strategy*. Econom. & Management Strategy.
- Ciencias Económicas*. (s.f.). Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/502/EVALUACION%20FINANCIERA%20DE%20UNA%20PLANTA%20PRODUCTORA%20D>
- Corporación Autonoma Regional del Valle del Cauca*. (2022). Obtenido de Informe regional aceite de cocina usado - ACU: [https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/2022-12/INFORME%20REGIONAL%20PB%202021%20ACEITE%20DE%20COCINA%](https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/2022-12/INFORME%20REGIONAL%20PB%202021%20ACEITE%20DE%20COCINA%20)
- CUELLAR, L. &. (2023). *Fundación Universidad de América*. Obtenido de Evaluación Técnico Financiera del proceso de producción de jabón artesanal, a partir de aceite usado de puestos de comida seleccionados en el barrio la catedral del centro de Bogotá D.C.
- ECOGRAS. (2020). Obtenido de <https://ecograscolombia.com/infórmate>
- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota*. (2021). Obtenido de Campaña: cada

- uno por su lado, como el agua y el aceite. Bogotá.
- EPA. (2022). Obtenido de <https://espanol.epa.gov>
- Fedepalma. (2019). Obtenido de Boletín Estadístico Mensual del Sector Palmero.
- Función pública gestor normativo.* (s.f.). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>
- Galvis, L. V. (s.f.). *Concejo Colombiano de Seguridad.* Obtenido de <https://ccs.org.co/portfolio/asi-se-puede-reciclar-y-reutilizar-el-aceite-usado-de-cocina/>
- Galvis, L. V. (s.f.). *Concejo Colombiano de Seguridad* . Obtenido de <https://ccs.org.co/portfolio/asi-se-puede-reciclar-y-reutilizar-el-aceite-usado-de-cocina/>
- Gioia, G. (2018). *El desarrollo sostenible y el reciclaje del aceite usado de cocina a la luz de la jurisprudencia y el ordenamiento jurídico colombiano.* Universidad Nacional de Río Negro.
- GOBIERNO DE ESPAÑA. (22 de noviembre de 2008). Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2008-82319>
- GOBIERNO DE ESPAÑA. (22 de Noviembre de 2008). Obtenido de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2008-82319>
- González, I., & González, J. (2015). *Problemática ambiental, incidencias en redes de saneamiento y coste del tratamiento en depuradoras de los aceites usados en cocina.* Bilbao : Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia.
- Herrera Restrepo, J. A. (2008). *Universidad tecnologica de Pereira.* Obtenido de Caracterización y aprovechamiento del aceite residua de frituras para la obtención de un combustible (Biodisel).
- Hoyos, K. H. (2021). *Repositorio Universidad Nacional.* Obtenido de Alternativas en la utilidad del aceite de cocina usado: una mirada al aprovechamiento de este residuo.
- ISO 14001:2015 *Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso.* (2015). Obtenido de <https://www.iso.org/es/norma/14001>
- ISO. (s.f.). *14001:2015, I.* (2015). *Environmental management systems — Requirements with guidance for use.* Obtenido de <https://www.iso.org/es/norma/14001>

- Jeimin R. Joshi, K. K. (2022). *OUCI*. Obtenido de Waste cooking oil as a promising source for bio lubricants- A review.
- Jeimin R. Joshi, K. K. (2022). Waste cooking oil as a promising source for bio lubricants- A review. *OUCI*.
- Lafont, J. P. (2011). *Análisis químico de mezclas biodiésel de aceite de cocina usado y diésel por Espectroscopía Infrarroja. Información Tecnológica*.
- Libretexts*. (Agosto de 2022). Obtenido de Retrieved from Differences in Matter- Physical and Chemical Properties:: [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Introductory\\_Chemistry/Map%3A\\_Introductory\\_Chemistry\\_\(Tro\)/03%3A\\_Matter\\_and\\_Energy/3.05%3A\\_Differences\\_i](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_Chemistry/Map%3A_Introductory_Chemistry_(Tro)/03%3A_Matter_and_Energy/3.05%3A_Differences_i)
- Liu, S. M. (2010 ). *Producing biodiesel from high free fatty acids waste cooking oil assisted by radio frequency heating. Fuel*.
- MADS*. (2022). Obtenido de Programa Pos Consumo.: <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-yurbana/programas-pos-consumos/>
- Mannu, A. F. (2019). *Sage Journals*. Obtenido de Innovative applications of waste cooking oil as raw material.
- Marcia M. Moya-Salazar, J. M.-S. (2021). Biodegradation of waste used cooking oil by lipolytic fungi: an in vitro study. . *Revista internacional de contaminación ambiental*.
- Mercado Sánchez, j. &. (2011). *Evaluación financiera de una planta productora de biodiesel a partir de aceites usados de cocina. Cartagena: universidad de Cartagena*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Ministerio de Ambiente reglamenta disposición de aceites de cocina usados en el país*. Obtenido de <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3673-ministerio-de-ambiente-reglamenta-disposicion-de-aceites-de-cocina-usados-en-el-pais>
- Monsalve, G. (2011). Hidrología en la Ingeniería. Bogotá. *Escuela Colombia de Ingeniería*. .
- Mordor Intelligence . (2021). *Organic Soap Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029) Source: https://www.mordorintelligence.com/industry-*

*reports/organic-soap-market.*

Murcia, B. C. (2013). Caracterización de biodiesel obtenido de aceite residual de cocina. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 61-70.

Nielsen. (2024). *Informe Anual de marketing de Nielsen* .

Ojeda, J. (2021). Procesos para la Valorización del Aceite Vegetal Usado: Revisión Sistemática. . *Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD*.

OMS. (Mayo de 2018). Obtenido de Replace Trans Fat: <https://apps.who.int/iris/bitstream/>

*Pacto mundial red de española.* (s.f.). Obtenido de <https://www.pactomundial.org/?s=sostenibilidad&tematica=0&desde=&hasta=>

*PACTO MUNDIAL RED DE ESPAÑOLA.* (s.f.). Obtenido de <https://www.pactomundial.org/?s=sostenibilidad&tematica=0&desde=&hasta=>

Perez, M. (2015). *Primer vuelo de un avión que utiliza aceite de cocina reciclado como combustible.*

Pineda, R. C. (2011). Aprovechamiento de los residuos grasos generados en los restaurantes y comidas rápidas de Pereira. *Scientia et Technica*.

*Recoils aceites vegetales usados.* (s.f.). Obtenido de <https://recoils.com.co/>

*RECOILS ACEITES VEGETALES USADOS.* (s.f.). Obtenido de <https://recoils.com.co/>

(Retrieved from Ciencias Económicas). Obtenido de : <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/502/EVALUACION%20FINANCIERA%20DE%20UNA%20PLANTA%20PRODUCTORA%20D>

Rincón, L. A. (2018). *Reutilización de aceites de cocina usados.* Bogotá: *Universidad Nacional de Colombia*.

Rodriguez, C. &. (2011). Aprovechamiento de los residuos grasos generados en los restaurantes y comidas rápidas de Pereira. *Scientia Et Technica*.

Rojas, H. (2021). Caracterización de la logística de recolección, tratamiento y exportación de aceite de cocina usado en Colombia. Bogotá: universidad de Bogotá Jorge Tadeo lozano.

Salas Vargas , C., & Blas Yañez, S. (2023). Economía Circular, su alcance informativo

- en la Web enfocado a PYMES. *DIALNET*.
- Salas Vargas, C. &. (2023). Economía Circular, su alcance informativo en la Web enfocado a PYMES. *DIALNET*.
- School, C. (18 de Marzo de 2024). *Industrial and Domestic Soap Production and Manufacturing Process*, págs. <https://www.chemistryscl.com/industrial/soapproduction-manufacturing-process-saponification/index.php>.
- Vértice. (2007). *Gestión medioambiental: manipulación de residuos y productos químicos*.
- Villabona, A. I. (2017). Alternativas para el aprovechamiento integral de residuos grasos de procesos de fritura. *TEKNOS Revista científica*.
- Villabona, A., Iriarte, R., & Tejada, C. (2017). Alternativas para el aprovechamiento integral de residuos grasos de procesos de fritura. *TEKNOS Revista científica*.
- Weinberger Villarán, K. (2009). *USAID*. Obtenido de <https://www.nathaninc.com/wp-content/uploads/2017/10/LIBRO-PLAN-DE-NEGOCIOS-2.pdf>
- WEINBERGER VILLARÁN, K. (2009). *USAID*. Obtenido de <https://www.nathaninc.com/wp-content/uploads/2017/10/LIBRO-PLAN-DE-NEGOCIOS-2.pdf>
- Wilson, J. (2020). *Las marcas sostenibles pueden pivotar con propósito para ayudar a abordar el COVID-19*. Nielsen. Obtenido de <https://www.nielsen.com/es/insights/2020/sustainable-brands-can-pivot-with-purpose-to-help-address-covid-19/>
- Zarta Avila, P. (2018). *La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para La humanidad. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/tara/n28/1794-2489-tara-28-00409.pdf>
- Zarta Avila, P. (2018). *La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para La humanidad. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Colombia*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/tara/n28/1794-2489-tara-28-00409.pdf>