



**SEP**  
SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



# INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO



**Maestría en Ingeniería Administrativa**

Tesis:

**“Viabilidad sostenible para la creación de una empresa de reciclaje del aceite comestible usado (ACU) de desecho comercial en el municipio de Durango, Dgo.”**

Para obtener el grado de

Maestro en Ingeniería Administrativa

**Presenta**

L.A. Jared Ríos Quiñones

**Director de Tesis**

Dr. Isidro Amaro Rodríguez

**Victoria de Durango, Dgo. México, Diciembre de 2021**



Victoria de Durango, Dgo., a **30 / Noviembre / 2022**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
DEPI / C / 564 / 22

**ASUNTO:** Autorización de Tema de Tesis de Maestría.

**C. JARED RÍOS QUIÑONES**  
**No. DE CONTROL G01040230**  
**P R E S E N T E .**

Con base en el Reglamento en vigor y teniendo en cuenta el dictamen emitido por el Jurado que le fue asignado, se le autoriza a desarrollar el tema de tesis para obtener el **Grado de Maestro en Ingeniería Administrativa** cuyo título es:

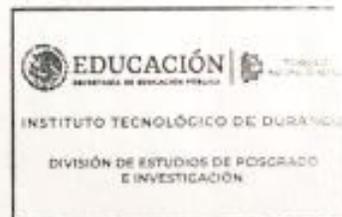
**"Viabilidad sostenible para la creación de una empresa de reciclaje del aceite comestible usando (ACU) de desecho comercial en el municipio de Durango, Dgo."**

**CONTENIDO:**

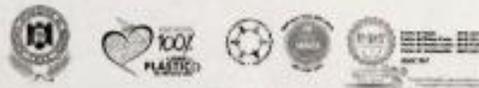
RESUMEN  
ABSTRACT  
INTRODUCCIÓN  
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA  
CAPÍTULO II FUNDAMENTOS  
CAPÍTULO III METODOLOGÍA  
CAPÍTULO IV RESULTADOS  
CONCLUSIONES  
ANEXOS  
BIBLIOGRAFÍA

**ATENTAMENTE.**  
Excelencia en Educación Tecnológica  
"La Técnica al Servicio de la Patria"

**C. ADRIANA ERÉNDIRA MURILLO**  
**JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE**  
**POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



AEM/ammc.





Victoria de Durango, Dgo., a **30 / Noviembre / 2022**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
DEPI / C / 565 / 22

**ASUNTO:** Autorización de Impresión de Tesis de Maestría.

**C. JARED RÍOS QUIÑONES**  
**No. DE CONTROL C01040230**  
**PRESENTE.**

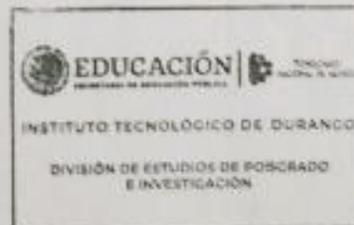
De acuerdo al reglamento en vigor y tomando en cuenta el dictamen emitido por el jurado que le fue asignado para la revisión de su trabajo de tesis para obtener el **Grado de Maestro en Ingeniería Administrativa**, esta División de Estudios de Posgrado e Investigación le autoriza la impresión del mismo, cuyo título es:

**"Viabilidad sostenible para la creación de una empresa de reciclaje del aceite comestible usando (ACU) de desecho comercial en el municipio de Durango, Dgo."**

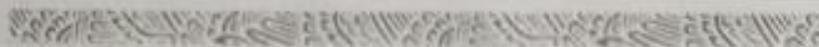
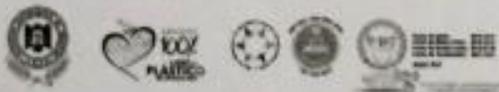
Sin otro particular de momento, quedo de Usted.

**ATENTAMENTE,**  
*Excelencia en Educación Tecnológica*  
*"La Técnica al Servicio de la Patria"*

**C. ADRIANA ERÉNDIRA MURILLO**  
**JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



AEM'ammc



# Índice General

Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Introducción.....	xi
Capítulo 1. Planteamiento del Problema.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.2.1 Conveniencia.....	5
1.2.2 Relevancia Social.....	5
1.2.3 Implicaciones Prácticas.....	5
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos particulares.....	6
1.3.3 Preguntas de investigación.....	7
Capítulo 2. Fundamentos.....	8
2.1 Marco Teórico.....	8
2.1.1 Aceite vegetal.....	8
2.1.2 Aceite vegetal para cocina.....	8
2.1.3 Cambios físicos del aceite vegetal comestible.....	9
2.1.4 Acopio.....	9
2.1.5 Ética ambiental.....	9
2.1.6 Aceite comestible usado (ACU).....	10
2.1.7 Alternativas de uso del aceite comestible usado (ACU).....	11
2.1.8 Aceites domésticos como residuos.....	13
2.1.9 Posibilidades de gestión del ACU.....	14
2.1.10 Empresas más importantes de México dedicadas a la compra/venta de aceite vegetal usado.....	15
2.1.11 Estudio de mercado.....	17
2.1.12 Plan de negocios.....	17
2.2 Marco Contextual.....	18
2.2.1 Potencial de recuperación de aceites de cocina usados a nivel nacional y estatal.....	18
2.2.2 Empresas generadoras de ACU en el municipio de Durango.....	20
2.3 Marco legal y normativo.....	23
2.3.1 Marco legal.....	23
2.3.2 Marco normativo.....	25
Capítulo 3. Metodología.....	28
3.1 Área de estudio.....	28

3.2	Lugar de estudio .....	28
3.3	Tipo de investigación.....	28
3.4	Diseño del estudio de investigación .....	29
3.4.1	Ruta metodológica.....	29
3.4.2	Operacionalización de las variables .....	29
3.4.3	Elección del método de la muestra.....	30
3.4.4	Técnicas de instrumentación para la recolección de información .....	32
3.4.5	Recolección de la información.....	32
3.4.6	Métodos y técnicas para el tratamiento de la información .....	32
Capítulo 4.	Resultados.....	33
	Estadística descriptiva .....	33
	Plan de negocio .....	37
4.1	Estructura ideológica .....	37
4.1.1	Nombre de la empresa .....	37
4.1.2	Misión .....	37
4.1.3	Visión .....	37
4.1.4	Valores.....	37
4.1.5	Ventajas competitivas.....	38
4.1.6	Compromiso.....	38
4.1.7	Competencias .....	38
4.1.8	Carácter.....	39
4.2	Estructura del entorno.....	39
4.2.1	Análisis FODA.....	39
4.2.2	Público meta.....	40
4.2.3	Datos demográficos del mercado .....	41
4.2.4	Frecuencia de demanda de ACU.....	42
4.2.5	Competidores .....	42
4.3	Estructura mecánica.....	45
4.3.1	Precio del producto.....	45
4.3.2	Planes de pago.....	45
4.3.3	Fuerza de ventas .....	45
4.3.4	Canales de distribución.....	46
4.3.5	Canales de comunicación .....	46
4.4	Estructura financiera.....	47
4.5.	Recursos humanos .....	49
	Descripción de puestos.....	49
Conclusiones	.....	51

Anexos .....	52
Bibliografía .....	56

## Índice de Figuras

Figura 2.1 Sistema complejo.....	10
Figura 2.2 Proceso plan de negocios.....	17
Figura 2.3 Principales procesadores de semillas y frutos oleaginosos en el mundo 2015...18	
Figura 2.4 Potencial de recuperación de aceite usado a nivel nacional, estatal y municipal.....	20
Figura 2.5 Clasificación tipos de empresas de alimentos.....	21
Figura 2.6 Clasificación tipos de empresas de alimentos.....	22
Figura 3.1 Ruta metodológica.....	29
Figura 4.1 Potencial de recuperación de aceite usado a nivel nacional, estatal y municipal.....	43
Figura 4.2 Captación de ACU.....	44
Figura 4.3 canal de distribución.....	47
Figura 4.4 Organigrama.....	50

## Índice de Tablas

Tabla 2.1 aplicación posible del ACU.....	12
Tabla 2.2 Comparativo usos del ACU.....	12
Tabla 2.3 Potencial de recuperación de aceite usado.....	19
Tabla 2.4 Potencial de recuperación de aceite usado a nivel nacional, estatal y municipal.	19
Tabla 2.5 Límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.....	21
Tabla 2.6 Clasificación tamaño de empresa de alimentos y aportación de ACU mensual.....	22
Tabla 2.7 Límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal .....	27
Tabla 3.1 Operacionalización de las variables.....	30
Tabla 4.1 Tipos de establecimientos que generan ACU.....	34
Tabla 4.2 Consumo mensual de aceite de cocina.....	35
Tabla 4.3 ACU generado por tipo de establecimiento.....	35
Tabla 4.4 Porcentaje de empresas generadoras de ACU.....	36
Tabla 4.5 Empresas recolectoras de ACU en el municipio de Durango.....	36
Tabla 4.6 Disposición de ACU.....	37
Tabla 4.7 Conciencia ambiental.....	37
Tabla 4.1 FODA interno.....	40
Tabla 4.9 FODA externo.....	41
Tabla 4.10 Potencial de recuperación de aceite usado año 2016.....	42
Tabla 4.11 Potencial de recuperación de aceite usado a nivel nacional, estatal y municipal año 2016.....	42
Tabla 4.12 Análisis de la competencia en el municipio de Durango.....	44
Tabla 4.13 Puesto ventas.....	46

Tabla 4.2 Costos de marketing.....	48
Tabla 4.3 Gastos de operación.....	49
Tabla 4.4 Punto de equilibrio mensual ACU.....	49
Tabla 4.5 Ventas periodo 5 años .....	50
Tabla 4.18 Puesto administrativo.....	51
Tabla 4.19 Puesto operativo.....	51
Tabla 4.20 Puesto ventas.....	51

## Resumen

El objetivo de la investigación consistió en evaluar la viabilidad para la creación de una empresa de reciclaje del aceite comestible usado (ACU) de desecho comercial en el municipio de Durango, Dgo.

De acuerdo con los recursos disponibles y sobre todo por el factor tiempo, se optó por considerar los diferentes establecimientos relacionados con la preparación de alimentos que consisten, básicamente en bares, restaurantes, establecimientos de comida rápida, moteles, fábricas de botanas y churrerías, que producen ACU, a los que, mediante una encuesta, se les solicitó información para determinar la cantidad generada de dicho residuo de manera periódica que va desde la semana, el mes y el año. En base a los resultados obtenidos en la investigación consistente en el presente documento y después de su debido estudio, se determinó que es rentable y técnicamente viable la creación de una empresa dedicada a la recolección, almacenamiento, transferencia y posiblemente en un periodo de tres años, también de transformación de ACU en el municipio de Durango, en el estado del mismo nombre. Otro de los valiosos resultados de la investigación, permitió conocer que no existen, todavía, en la entidad en turno, los procesos para el debido tratamiento del residuo de que se trata la presente tesis.

La falta de un tratamiento adecuado para reutilizar el ACU en otros productos y subproductos que se resumen en una gestión integral, lo que resulta en que el tratamiento de aguas negras más caro, debido que la proporción contaminante del ACU hacia el agua sea de 1 por 40,000 litros, impide economizar y aprovechar los recursos ya mencionados, siendo entonces, necesario contar con una planta en el municipio, que permite resolver otros problemas y brindar soluciones como la generación de empleos directos e indirectos, además de los beneficios al medio ambiente que generan un considerable impacto positivo, logrando además, competir con propuestas de modelos de negocios similares, dándole un re-uso eficiente a lo que antes se consideraba un deshecho, pero que hoy en día, representa un recurso indispensable para diferentes productos y subproductos como pueden ser fertilizantes, biocombustibles, abrillantadores de calzado y neumáticos, fertilizantes y jabones.

## Abstract

The goal of the investigation is to assess the viability of the creation of an industrial waste used edible oil (UEO) recycling company in Durango municipality.

In order to determine the amount of UEO that restaurants and snacks factories produce a questionnaire was applied to a representative set of this group of companies. According to the obtained information and the analysis thereon the conclusion was that the viability of a company of this type was profitable because of the increasing market demand and because of the amount that is produced on a daily basis. This research allowed us to know the current treatment of UEO in the municipality, and also the amounts that are used in restaurants and snacks factories companies.

Not having a proper treatment for this waste (UEO) implies an increase in sewage water treatment, because one oil liter has the potential to pollute 40,000 liters of water, that's why the proposal of having a company that collects and transfers UEO, means not only a substantial environmental benefit, but also a very valuable opportunity as a business endeavor that may represent attractive profits and many indirect employment positions, because every day new similar business projects arise, meaning that what used to be considered a waste, is now a valuable resource for different products and subproducts just as: paraffins, soaps, fertilizers, biofuels, among others.

## Introducción

Con el crecimiento de la población en todas las ciudades del mundo, ha crecido, también, la cantidad de residuos y sustancias contaminantes, como el ACU, que es un desecho altamente contaminante de suelos y aguas, por lo que los sistemas de alcantarillado y drenaje presentan un considerable déficit al taparse por toda la grasa acumulada junto con la basura y demás desechos, de ahí que se requiera una adecuada gestión.

Uno de los factores más graves en materia de contaminación del agua es los desechos de aceite usado de cocina es, esto debido a que se crea una capa sobre la superficie del agua que dificulta el paso de oxígeno, lo que representa una amenaza real a la vida de las especies que habitan en los diferentes cuerpos acuíferos como los ríos, canales o mares.

“No por nada, tales elementos se pueden observar representados en monedas o como simbolizando la inmortalidad en antiguas tumbas” (Aceites de oliva de España, 2016, p.1).

“Los múltiples usos que ofrecían tanto la oliva como el aceite... los convirtieron en productos muy comercializados a lo largo de todo el Mediterráneo, pues las distintas civilizaciones colonizadoras los llevaron consigo en la colonización de nuevas tierras” (Cerviño, 2016, p.1).

El aceite vegetal ha tomado muchos usos, no solamente para la parte alimenticia si no para otro tipo de industrias como la de los combustibles, los usos del aceite vegetal en la preparación de alimentos no tienen el cien por ciento de utilización y siempre se generan residuos (ACU) los cuales pueden ser utilizados por las industrias de los combustibles que buscan minimizar los costos para la adquisición de este tipo de sobrantes (Ortega Félix, 2017).

El ACU es aquel que proviene de la preparación o cocción de los alimentos con aceite vegetal, el cual presentara cambios en su estructura química, dicha alteración lo hará no apto para el uso humano, además de que ocasiona daños ambientales (Nasello, M., 2019)

## Capítulo 1. Planteamiento del Problema

### 1.1 Antecedentes

Hablar del origen del aceite vegetal, es hablar del aceite de oliva, que siendo el pionero de los de su clase, fue descubierto y comenzado a utilizar, muy probablemente, hace miles de años, cuando los distintos pueblos que habitaban en la región del Mediterráneo, como, por ejemplo, los romanos, griegos y fenicios, iniciaron el cultivo de olivos y la extracción del jugo de la aceituna. Sin embargo, fue en la Grecia antigua donde el olivo, su fruto y el aceite de oliva, adquirieron la relevancia que aún conservan hasta ahora (Aceites de oliva de España, 2016).

“No por nada, tales elementos se pueden observar representados en monedas o como simbolizando la inmortalidad en antiguas tumbas” (Aceites de oliva de España, 2016, p.1).

“Los múltiples usos que ofrecían tanto la oliva como el aceite... los convirtieron en productos muy comercializados a lo largo de todo el Mediterráneo, pues las distintas civilizaciones colonizadoras los llevaron consigo en la colonización de nuevas tierras” (Cerviño, 2016, p.1).

El aceite vegetal ha tomado muchos usos, no solamente para la parte alimenticia si no para otro tipo de industrias como la de los combustibles, y es justamente aquí donde radica la importancia de este tipo de material, ya que existe una amplia relación entre ambos; los usos del aceite vegetal en la preparación de alimentos no tienen el cien por ciento de utilización y siempre se generan residuos (ACU) los cuales pueden ser utilizados por las industrias de los combustibles que buscan minimizar los costos para la adquisición de este tipo de sobrantes que son más económicos que la adquisición de aceites vegetales en estado virgen, a los cuales posteriormente se les dará su debido tratamiento para la generación de combustibles u otros productos (Ortega Félix, 2017).

El ACU es aquel que proviene de la preparación o cocción de los alimentos con aceite vegetal, el cual presentara cambios en su estructura química, dicha alteración lo hará no apto para el uso humano, además de que ocasiona daños ambientales (Nasello, M., 2019)

La secretaria del Medio Ambiente menciona que los residuos al ser derramados en la tierra o en el agua ocasionan daños a la salud de las personas y al medio ambiente. “Las grasas y aceites de origen animal y/o vegetal residuales, al ser derramados en suelos y cuerpos de agua, pueden ocasionar efectos perjudiciales debido a su baja bio-degradabilidad, alterando así las condiciones fisicoquímicas y biológicas de dichos ambientes, lo cual conlleva a la pérdida de productividad, biodiversidad y de servicios eco sistémicos, entre otros” (Secretaría del Medio Ambiente, 2018, p.1).

Se han realizado diferentes estudios del aceite vegetal usado, entre los que destaca el realizado en ciudad de San Carlos de Bariloche en Argentina en la que se analizó el total de aceite que se desecha, los tipos de aceite así como el origen de dichos residuos y se plantean propuestas de mejora para la captación del ACU así como sus beneficios no solo sociales, ambientales, sino económicos (Gioia, 2013).

Los autores Saade, Lencina y Albarracin elaboraron un estudio para ver si un negocio de fabricación de jabón con aceite comestible usado es viable, además de que es benéfico para el medio ambiente y sensibiliza a la población del cuidado de mismo; los autores llegaron a la conclusión de que es un negocio rentable y que no requiere mucho conocimiento para su elaboración ( Saade Laguzzi, Lencina, & Albarracín, s/f).

En Almería se diseñó una fábrica de elaboración de jabón a partir de aceite vegetal usado donde se le darán tratamiento a estos residuos para posteriormente convertirlo en jabón líquido, el beneficio de este tipo de negocio es la rentabilidad a partir del primer año del negocio, además de que se contribuye al cuidado del medio ambiente y a la salud de las personas (Guerrero González, 2014).

En Pereira, Colombia se elaboró una investigación sobre el beneficio de reciclar los aceites desechados por los restaurantes y comidas rápidas, así como la forma correcta de hacerlo para posteriormente transformarlo en Bio combustibles, jabón, ceras, etcétera (Pineda Rodríguez & Guerrero Erazo, 2011).

La autora Soriano Hernández elaboro un estudio en una planta de elaboración de Bio diésel analizando los beneficios económicos y sociales de realizarlo con aceites usados de cocina procedentes de restaurantes, hoteles, cocinas domésticas, influyendo en el bienestar de medio ambiente y de los sistemas de alcantarillado de la ciudad, hace hincapié en la responsabilidad

que tiene cada persona sobre el desecho adecuado de este tipo de residuos y propone se creen legislaciones que ayuden a coordinar de mejor manera la generación de residuos y su posterior uso en la elaboración de otros productos (Soriano Hernández, 2015).

Uno de los estudios realizados para la captación de aceite comestible usado, fue aplicado en establecimientos de comida en un mercado popular de Villahermosa Tabasco, en los cuales se aseguraron de que hubiese buenas prácticas para el correcto desecho de este residuo, colocando contenedores en lugares estratégicos para la captación de este material, de forma simultánea se concientizo a los trabajadores del lugar de la consecuencias y daños que el desecho inadecuado del ACU puede causar (Álvarez Villegas, 2018).

Actualmente varias empresas del país, buscan y compiten por acaparar la mayor cantidad de ACU como principal materia prima en sus procesos, como son jabones, parafinas y velas, biocombustibles, glicerina, aditivos para alimento de diferentes tipos de ganado, polímeros biodegradables, entre otros. Uno de las principales aplicaciones del ACU es la elaboración de biodiesel y jabón, los cuales difieren mucho en la forma en la que se obtienen los productos y la cantidad de inversión que se requiere para elaborarlos.

## 1.2 Justificación

En el último reporte de la “*Oil World*”, México ocupa el lugar número 12 de los “Principales productores de Aceites y Grasas comestibles en el mundo” al año 2015, con una producción de 3.02 millones de toneladas métricas, lo que, en comparación con China, que ocupa el puesto número uno con 36.91 millones de toneladas métricas, puede interpretarse como un país con poca producción, sin embargo, la demanda implica que anualmente se importen más de 6 millones de toneladas. Además, el aumento anual de la demanda de consumo del líquido dorado se proyecta en un incremento del 13% anual, lo que significa que para el 2021, se consumirán más de 18 millones de toneladas métrica de aceites y grasas vegetales comestibles, pese a los estragos provocados por la pandemia COVID-19. (Oleaginosos et al., 2015).

El aceite vegetal se obtiene de plantas y sobre todo de semillas, extrayendo su fuente de energía ese compuesto orgánico que posteriormente se le dará otro uso como los aceites comestibles (Márquez-Farfán, 2013) Se estima que poco más del 24% del consumo nacional se consume en presentaciones de 20 litros con las marcas Cristal, Bunge, Members Mark, Maravilla, Soraya, Maizol, La Niña, Maceite y Palmina y de 10 litros con la marca Ave, en procesos comerciales como restaurantes, bares, producción de frituras y panaderías, lo que representa 3.98 millones de toneladas métricas. De la cifra anterior, se desprende el hecho de que, de cada litro de aceite limpio, se consume y se digiere entre el 62% y el 73%, el resto termina como un residuo conocido como Aceite Comestible Usado (ACU en lo sucesivo), que es considerado no apto para el consumo y no se debe mezclar con otros aceites para su reutilización, por lo tanto, el residuo a nivel nacional se estima en poco más de 1 millón de toneladas métricas, cantidad que afortunadamente ya cuenta con una gestión a través de una industria con una demanda cada vez mayor. (Revista ANIAME, septiembre 2020).

Según la Fundación Aquae el principal daño que ocasiona perjuicio al medio ambiente en el agua, es aquel que proviene de los residuos de grasa y aceite que se desecha de forma inadecuada de las casa habitación, comercios y demás en los sistemas de alcantarillado, generando plagas urbanas, malos olores en las casas, tuberías tapadas y una vez que se incorpora a los ríos este residuo provoca la muerte de la flora y fauna. En los sistemas de alcantarillado afecta ya que la grasa produce bolas aceitosas que generan que los ductos de las alcantarillas de bloquen parcial o totalmente, además de que se genera una gran contaminación haciendo que crezcan gérmenes que afectan la salud de los habitantes de una comunidad. (Fundación Aquae, 2015) .

Un solo litro de aceite puede llegar a contaminar 40,000 litros de agua, además de que el tratamiento de estas aguas contaminadas con aceite llega a ser 700 veces más caro que el tratamiento de aguas residuales, eso y los daños a los sistemas de alcantarillado, al ecosistema, forman una de las razones principales para hacer conciencia ciudadana y crear sistemas de disposición adecuada de este residuo y aprovechar al máximo para la elaboración de otros productos como biocombustibles, ceras, jabones, etcétera, los cuales generan beneficios tanto económicos como ambientales (Semana sostenible, 2021).

El presente estudio pretende identificar la cantidad de Aceite Comestible para usos comerciales y determinar la cantidad de ACU en un periodo anual en el municipio de Durango, para determinar la viabilidad de desarrollar una empresa de reciclaje del aceite comestible usado (ACU), además de generar cambios positivos en la disposición de este tipo de residuos, mejorando el ambiente y disminuyendo la contaminación del agua y de los sistemas de alcantarillado, creando conciencia ecológica en las personas que están involucradas en la producción y desecho.

### 1.2.1 Conveniencia

Este estudio permitirá conocer la gestión actual del ACU en el municipio, así como las cantidades de consumo en restaurantes y empresas de elaboración de botanas. También, se pretende exponer los diferentes procesos de transformación del ACU en productos alternos y sus costos de producción para comparar las diferentes alternativas, así como el análisis de la demanda de cada producto. Aunado a lo anterior, se considera necesario evaluar el incremento en la demanda del consumo de aceite limpio para consumo comercial e industrial en la entidad en periodos de tiempo determinados para la correcta proyección dentro de 10 años a fin de garantizar el retorno de la inversión y la rentabilidad de un proyecto emprendedor de impacto ambiental y social.

### 1.2.2 Relevancia Social

Los resultados de este estudio, una vez concluido, permitirán garantizar la reutilización de aceite y evitar el confinamiento inadecuado que perjudica a la sociedad en la contaminación del agua y en la obstrucción de los sistemas de saneamiento y alcantarillado, disminuyendo la proliferación de microorganismos dañinos para la salud.

### 1.2.3 Implicaciones Prácticas

A través de este trabajo se elaborará un diagnóstico de los destinos actuales del ACU producido en el municipio de Durango, los precios por litro en las principales entidades para buscar la compra a largo plazo en base a una competencia justa y se procurará generar

conciencia en los principales actores gubernamentales que tienen facultades para propiciar el desarrollo de un proyecto integral y fomentar la conceptualización del residuo en turno como una materia prima que se puede aprovechar en la entidad para generar empleos el desarrollo de una industria de reciente creación con un alto impacto en beneficio del medio ambiente.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

Evaluar la viabilidad económica y medioambiental de una empresa de recolección y procesamiento de aceite comestible usado de desecho comercial en el municipio de Durango.

### 1.3.2 Objetivos particulares

1. Identificar los usos más apropiados del aceite comestible reciclado.
2. Determinar las opciones más adecuadas de recolección del aceite.
3. Evaluar la rentabilidad económica para su aprovechamiento comercial.
4. Elaborar las bases y los criterios en el diseño de un programa de recolección, manejo, procesamiento y reutilización del ACU, de acuerdo a las restricciones establecidas por la normatividad ambiental.
5. Elaborar una propuesta a nivel municipal sobre el manejo del ACU de los negocios callejeros.
6. Sentar las bases para considerar la viabilidad y rentabilidad para la creación un plan de negocio.

### 1.3.3 Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son las consecuencias de no contar con una correcta gestión del ACU?
2. ¿Existen en el municipio de Durango opciones para el manejo y gestión que minimicen su impacto en el medio ambiente?
3. ¿Cómo se desecha el aceite que generan los restaurantes y empresas de elaboración de botanas?
4. ¿Existen programas gubernamentales que apoyen iniciativas como la propuesta en el presente trabajo de investigación?
5. ¿Cuáles son los destinos más comunes del ACU sin una correcta gestión del residuo?
6. ¿Qué cantidad de aceite en presentación de 20 litros se consume en el municipio de Durango, Dgo., México?
7. ¿Es posible integrar un modelo de negocio integral que reúna las necesidades ambientales y económicas para invertir tiempo y otros recursos en el diseño de un proyecto?
8. ¿Cuáles son los impactos actuales y futuros en el medio ambiente de la inadecuada o nula gestión del ACU?
9. ¿Cuál es la cantidad aproximada de aceite que se desecha al mes en el municipio de Durango, en restaurantes y empresas de elaboración de botanas?
10. ¿Cuáles son los motivos por los cuales no se hace una disposición adecuada de los ACU en este tipo de negocios?

## Capítulo 2. Fundamentos

### 2.1 Marco Teórico

El ACU es un residuo derivado de cocción o fritura de los alimentos que se procesan sobre todo en los comercios dedicados a la venta de este tipo de productos. El ACU más que un residuo se puede considerar como una materia prima que puede ser utilizado para la elaboración de jabones, parafinas y velas, biocombustibles, glicerina, aditivos para alimento de diferentes tipos de ganado, polímeros biodegradables, entre otros. Desde este punto de vista se puede ver el ACU como una fuente de ingresos para quien lo comercialice y lo convierta en los productos anteriormente mencionados.

#### 2.1.1 Aceite vegetal

El aceite vegetal es elaborado a partir de oleaginosas que son semillas de plantas diversas, compuestas por ácidos grasos lo cual les da la propiedad de ser una sustancia oleosa, los aceites no solo tienen ácidos grasos, también poseen vitaminas, fitosteroles y beta carotenos, lo que los convierte en sustancias nutritivas para el buen desarrollo, siempre y cuando se encuentre en su estado más natural posible (Sánchez González & Cortázar Lozano, 2017).

#### 2.1.2 Aceite vegetal para cocina

“Aceite desodorizado que puede contener uno o más aceites comestibles que se hayan obtenido por extracción por solventes, expresión mecánica o por cualquier otro procedimiento, y en cuya composición predominan triacilgliceroles y que provengan de cualquiera de las siguientes plantas oleaginosas” (NMX-F-808-SCFI-2018, 2019). Por lo tanto el aceite vegetal para cocina es aquel que se ha obtenido a partir de plantas oleaginosas, como el cacahuete, cártamo, olivo, girasol, ajonjolí, soya o cualquiera de este tipo que sea para consumo de personas (Revista del consumidor, 2016).

### 2.1.3 Cambios físicos del aceite vegetal comestible

La responsabilidad que se tiene con los recursos naturales nunca se tiene que perder, pero en el caso de los aceites, es necesario considerar que solamente tienen un periodo muy corto de vida, por lo que es necesario que se desechen una vez que este pierda sus características naturales, es importante mencionar que el desecho de aceite se puede convertir en materia prima para la elaboración de otros productos, de esta manera no se realiza un desperdicio y se aprovecha todo el producto. Un punto importante a considerar en el proceso de desgaste del aceite es el cambio de color y la viscosidad aumenta, lo que indicaría que es necesario cambiar el aceite (Sánchez González & Cortázar Lozano, 2017).

### 2.1.4 Acopio

El acopio es juntar los desechos de ACU en un lugar adecuado para su posterior disposición. Una vez que el aceite de cocina ya no sea adecuado para cocinar es necesario que se recolecte en envases hasta que se tenga una cantidad adecuada para su posterior transportación a un centro de almacenamiento y después enviarlo a empresas que lo utilicen como materia prima para la fabricación de sus productos como jabones, biodiesel, aditivos de ganado, etcétera (Sánchez González & Cortázar Lozano, 2017).

### 2.1.5 Ética ambiental

La ética ambiental se refiere a la acción de pensar sabiamente sobre las acciones que se llevan a cabo y su relación con el medio ambiente. El ambiente que es el espacio en el que se existe y se vive, donde se encuentran más personas, animales, plantas y una actividad cultural (Chávez Tortolero, 2004).

La crisis ambiental en la cual se vive solo se pueden cambiar con acciones que impulsen una concientización de la ecología, en la cual se vea la relación que existe entre cada uno de los seres vivos que se encuentran alrededor, su naturaleza y las repercusiones que tienen los actos sobre cada uno de ellos, cada acción tiene una reacción que puede no ser muy benéfica para

el medio ambiente y que de alguna manera terminara afectando la vida de todos (Guzmán Díaz, 2013).

Como se puede ver en la figura 2.1, el medio ambiente está compuesto por el medio ambiente natural, el medio ambiente construido y el medio ambiente social, los cuales se relacionan íntimamente de forma positiva y también negativa, dependiendo de la forma en la que interactúan (Leff, 1994). Los medios ambientes pueden verse afectados por la relación existente entre el ser humano y el ecosistema en el que se mueve, en el caso que se presenta, los dueños de restaurantes y/o comida rápida tienen una gran influencia sobre el medio en el que prestan sus servicios de alimentos y la forma en la que se desechan sin ningún tratamiento ocasionando severos daños al medio ambiente y a la sociedad. Cuando no existen medidas claras y aplicables para la sociedad se cae en un daño al medio ambiente por el desconocimiento o la falta de concientización sobre la interacción existente entre cada subsistema.

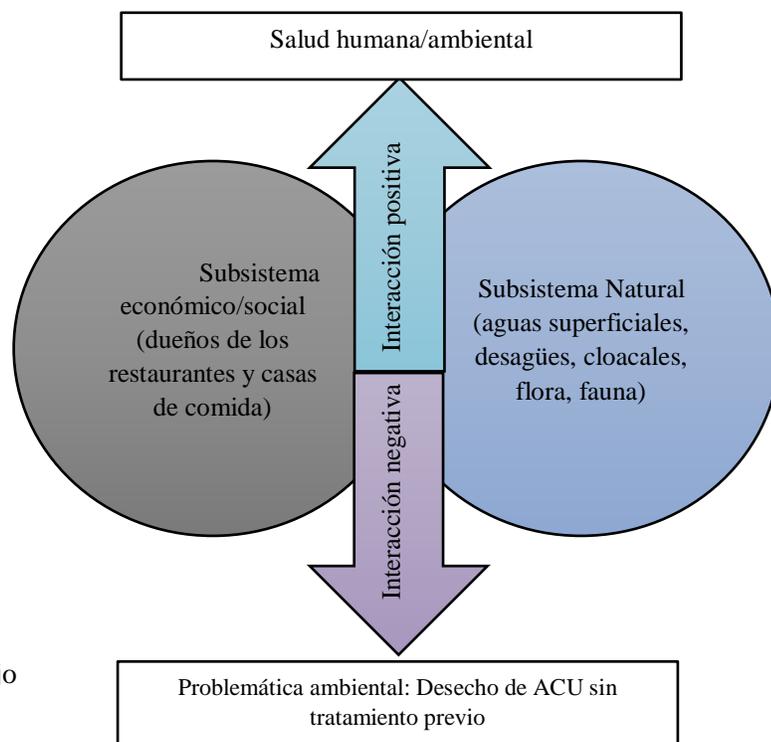


Figura 2.1 Sistema complejo

Fuente: (Nasello, M., 2019)

### 2.1.6 Aceite comestible usado (ACU)

El aceite usado dicho de forma general es un aceite que ya no tiene sus propiedades originales y que debido a los procesos por los cuales ha pasado, ya no se puede mejorar mediante el tratamiento (Teorema Ambiental, 2007).

Bombón & Albuja, (2014) los aceites comestibles usados son aquellos que han sido utilizados en las cocinas, comercios, restaurantes, industria alimenticia, para la cocción o fritura de los alimentos. El autor menciona que los restaurantes pueden llegar a producir hasta 50 litros al mes de ACU. Por cada litro de aceite tirado al agua contamina aproximadamente 1000 litros de agua, ocasionando daños al medio ambiente y a la salud de personas, fauna y flora.

Los ACU provienen del uso doméstico cuando se cosen o fríen alimentos, este tipo de aceites vegetales están considerados como residuos peligrosos, debido a las consecuencias que tienen sobre el medio ambiente y sobre la salud de las personas (Solarte Burbano & Vargas Dorado, 2013).

#### 2.1.7 Alternativas de uso del aceite comestible usado (ACU)

El aceite comestible usado representa un problema ambiental por la forma en la que se desecha. Su reutilización o transformación en productos con mayor valor agregado representa una buena fuente de ingresos para quien lo procese, además de que reduce el impacto ambiental y sanitario que este pudiese ocasionar si no se trata adecuadamente. Se pueden elaborar muchos productos a partir de esta grasa como por ejemplo biodiesel, jabón, cera, fertilizantes, etc. (Villabona Ortiz, Iriarte Pico, & Tejada Tova, 2017).

Como se muestra en la tabla 2.1 existen diferentes aplicaciones del ACU según la industria que lo procese, cada producto que se elabore posee sus propias ventajas y desventajas para su elaboración, ya sean jabones, biodiésel, cera para muebles o aditivos para ganado, entre otros, como se ve en la tabla 2.2.

Tabla 2.6 Aplicación posible del ACU

<b>Agricultura</b>	<b>Industria manufacturera</b>	<b>Industria energética</b>
--------------------	------------------------------------	---------------------------------

Compostaje Piensos para animales	Lubricantes Ceras Pinturas, barnices Jabones, cremas, etc.	Biodiesel
-------------------------------------	---	-----------

Fuente: (Guerrero González, 2014)

Tabla 2.7 Comparativo usos del ACU

Producto	Descripción	Ventaja	Desventaja	Ingredientes	Costos de producción
Jabón	El jabón es agente limpiador que se fabrica a partir de grasas animales/vegetales y que se disuelve en agua, generalmente se presenta en forma sólida para el lavado de objetos (Villabona Ortiz, Iriarte Pico, & Tejada Tova, 2017).	Se minimiza el impacto ambiental y se bajan los costos de materia prima por utilizar ACU .	Se necesitan condiciones de operación física para la purificación del aceite a fin de conseguir las características que le permitan convertirlo en jabón. Mucha competencia. Amplia inversión en equipo. (Guerrero González, 2014)	*ACU *Hidróxido de potasio *Agua desionizada *Aditivos (Sal) (Guerrero González, 2014) Opcional: Aceite esencial.	\$40 /kg aprox.
Composta	“Compostar significa someter los residuos orgánicos a un proceso de descomposición controlada en presencia de oxígeno del que resulta una sustancia orgánica rica en minerales, nutrientes y microorganismos” (Compostaje comunitario en hortaleza, 2017)	Otorga beneficios de orden ecológico, generación de empleo, y beneficio económico. (Compostaje comunitario en hortaleza, 2017)	Se requiere espacios y equipo adecuado para la recolección del ACU y demás materias, además del compromiso medio ambiental de quienes van a depositar los residuos.	*ACU *Residuos orgánicos (Compostaje comunitario en hortaleza, 2017)	N/A

Continuación tabla 2.2

Biodiésel	“Es un combustible biodegradable fabricado a partir de materias primas agrícolas como aceites vegetales...” (Solarte Burbano & Vargas Dorado, 2013)	Darle valor a los residuos generados por restaurantes e industria, minimizar los problemas ambientales ocasionados por la mala disposición de los residuos. (Campos, Delgado, Esquivel, Samamé, & Josymar, 2017)	Se requiere equipo especial, personal calificado, tratamientos especiales de los materiales, debe tener la infraestructura adecuada para la elaboración del biodiésel, además de cumplir con la reglamentación aplicable. (Campos, Delgado, Esquivel, Samamé, & Josymar, 2017)	*ACU *Alcohol (Metanol) *Catalizadores alcalinos (Hidróxido de sodio)  (Solarte Burbano & Vargas Dorado, 2013)	\$11.10 a \$13.72 (\$MN/L)  (Riegelhaupt, Odenthal, & Janeiro, 2016)  La variación se da por la forma en la que se obtienen las materias primas.
Cera para muebles	Para elaborar la cera de muebles se unen aceites y grasas usadas, trementina, cera de abeja, y aceite mineral, una vez que estén bien mezclados se llevan a temperatura ambiente para que se solidifiquen a fin de obtener un producto de calidad (Pineda Rodríguez & Guerrero Erazo, 2011).	Fácil elaboración, no se requieren equipos en específico.	Puede haber intoxicación por malas prácticas.	*Thinner *ACU	\$35-45/Lt  Los precios pueden variar por las marcas del thinner.
Aditivo para ganado	“El aditivo es una pre mezcla para compensar deficiencias de minerales y vitaminas de los alimentos... a fin de optimizar la salud del ganado” (Instituto Nacional Tecnológico, 2016).	Contribuye a la reutilización del ACU y beneficia a la industria ganadera, aportando los nutrientes necesarios para complementar la alimentación del ganado.	No siempre se le da el proceso o tratamiento adecuado para poderlo incorporar a la dieta del ganado.	*Ácido Sulfúrico *Carbonato de calcio *Melasa	\$381  Los costos varían dependiendo del tipo de ganado al que va dirigido el aditivo.

Fuente: Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, A. C. 2015

### 2.1.8 Aceites domésticos como residuos

El aceite vegetal de uso doméstico se utiliza en su gran mayoría en hogares, industria restaurantera, industria alimenticia, etc. Para freír o para proceso de cocción, los cuales al ser utilizados más de una vez, necesitan ser desechados, dicho residuo no siempre llega a los lugares indicados y termina siendo vertido en los sistemas de alcantarillado o en lugares abiertos, dañando al ecosistema.

Según la Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles A.C. México se encuentra en el doceavo lugar de principales productores de aceites y grasas en el mundo (ANIAME, 2015).

Se considera que un establecimiento de tamaño medio puede llegar a generar entre 50 o más litros de aceite comestible usado, mientras que en los hogares los residuos pueden ser de un litro por mes. (Gioia, 2013)

Lo que indica que existe mucho ACU que puede ser recolectado derivado en especial de las actividades restauranteras y de fritura de alimentos, con los cuales se puede generar biodiesel, jabón, fertilizantes, aditivos para ganado, etc.

### 2.1.9 Posibilidades de gestión del ACU

Según el autor Germán Gioia (2013) la gestión del ACU comprende las siguientes acciones:

1. Generación y almacenamiento: se almacena en bolsas y contenedores específicos (bidones) para luego transportarlos.

En el caso de la ciudad de Durango la generación se da principalmente en restaurantes y de fritura de botanas, en los cuales se recolectara el aceite en bidones, para luego pasar por la recolección de los mismos.

2. Recolección y Transportación: se recolecta el ACU para luego transportarlo desde los lugares de producción hasta los lugares de tratamiento.

Para la transportación no se requiere un transporte especial, lo que si es necesario es que los bidones se encuentren en buen estado.

3. Tratamiento y desecho de materiales inservibles: operaciones destinadas a la recuperación y o a la disposición final o eliminación de los residuos.

El tratamiento consiste en:

-Filtración: para la eliminación de los materiales más gruesos, seguida de un posterior tratamiento con agua caliente para terminar de clarificar el aceite a tratar.

-Decantación y filtración: los aceites y las grasas recogidas se separan del agua y del resto de las impurezas, son bombeados y posteriormente se realiza una segunda filtración, seguida de otra decantación.

- Purificación: el aceite más sucio, se hará circular por un reactor a una determinada temperatura, que al mismo tiempo estará sometido a una agitación continuada que permitirá evaporar el agua que pueda quedar mezclada con el aceite. Esta agua se eliminará a través de un condensador.

4. Valorización: aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos.

Una vez que se obtiene un aceite más puro se puede utilizar para venderlo a industrias que se dediquen a la elaboración de jabones, biodiesel, fertilizantes, aditivos, etc.

#### 2.1.10 Empresas más importantes de México dedicadas a la compra/venta de aceite vegetal usado

##### *Reoil México*

Organización creada por emprendedores mexicanos en el 2008 para el adecuado tratamiento y manejo del aceite vegetal usado, sus principales compradores son productores de biodiesel en todo el mundo. Cuenta con todos los requisitos legales nacionales e internacionales para poder operar las actividades de compra, manejo, tratamiento y venta de aceites vegetales usados. Se garantiza el mejor uso del aceite usado cuidando el medio ambiente y la salud humana, asegurándose de que este producto no sea usado con fines de engorda de animales para su posterior venta en carnicerías (Reoil, 2010).

### *Biofuels*

Empresa conformada en el 2005, dedicada a la recolección y reciclaje de aceite vegetal usado para la elaboración de biodiesel, con cobertura sobre todo en el centro y sur del país, sus proveedores principalmente son la parte restaurantera quienes les proporcionan el ACU que se necesitan para sus procesos. Contribuyen al mejoramiento medio ambiental con la reutilización de los residuos que se generan de ACU (Biofuels de México, s/f).

### *Graxol*

Es una compañía Mexicana dedicada a la elaboración y comercialización de productos diseñados para el sector Agropecuario y la Industria de la Transformación, empresa socialmente responsable, con productos y procesos que cumplen con los parámetros de calidad que se piden por el mercado (Graxol , 2017).

Los productos que maneja son los siguientes:

-Grasa Amarilla que es una mezcla de aceites vegetales y animales que sirve como complemento de la alimentación animal.

-Aceite Acidulado Vegetal producto que sirve para la formulación de alimento animal, que aumenta el porcentaje calórico de la alimentación de los animales.

-Aceite Acidulado de Soya diseñado como producto avícola que ofrece gran aporte calórico para la alimentación animal.

-Glicerina al 80% de pureza

“El Glicerol es un componente estructural de triglicéridos y fosfolípidos utilizado en la formulación de alimento animal, la energía que aporta el Glicerol puede ser incluso mayor a la aportada por concentrados y productos energéticos comerciales, el uso de activadores rúmiales con Glicerol es una opción atractiva para la producción de carne Vacuna, en sistemas de alimentación con materiales Fibrosos las propiedades fisicoquímicas del Glicerol le permiten ser un sustituto ideal de las melazas a un menor costo” (Graxol , 2017).

### 2.1.11 Estudio de mercado

El estudio de mercado analiza la oferta y la demanda así como la estrategia comercial que se seguirá para poder asegurar que el negocio será rentable (Orjuela Córdoba & Sandoval Medina , 2002).

Por lo tanto el objetivo será identificar la demanda que tendrá que ser cubierta una vez que inicie operaciones el proyecto, se tendrá que describir ampliamente el producto o servicio a ofrecer, el área de mercado que cubrirá, la demanda y oferta existente, el balance de la oferta y la demanda, los precios y las tarifas, la comercialización, así como los servicios y apoyos (Nuñez Jiménez, 1997) .

### 2.1.12 Plan de negocios

Existen diferentes tipos de procesos para la elaboración de un plan de negocios, el Instituto Tecnológico de Monterrey en la publicación de Observatorio estratégico-tecnológico muestra el proceso en la figura 2.2 donde el primer paso a seguir es el estudio de mercados, seguido por los procesos de producción/servicio, descripción y justificación de la empresa, plan de mercadotecnia, administración de los recursos humanos, planeación financiera y por último los aspectos legales (estrategico-tecnológico, 2015).

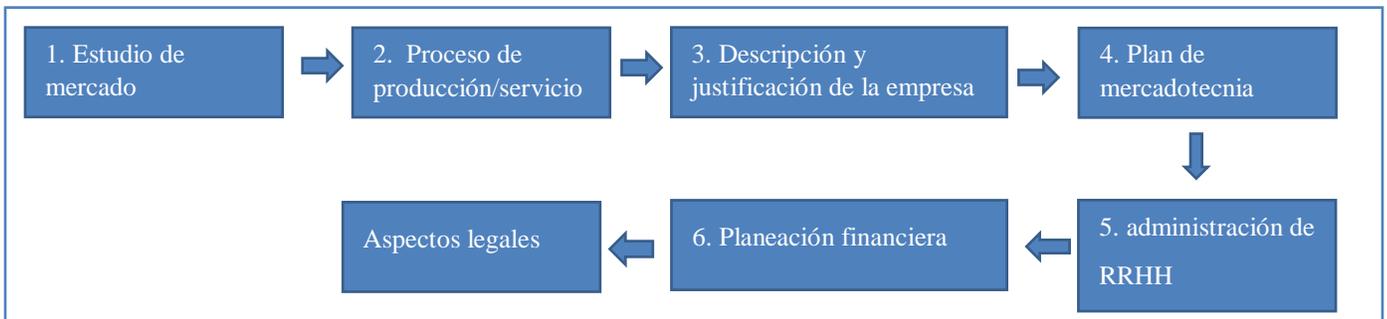


Figura 2.2 Proceso de plan de negocios

Fuente: (estrategico-tecnológico, 2015).

El proceso del plan de negocios cubre varios puntos los cuales son: el estudio de mercado que cubre la definición del producto o servicio, el sondeo del mercado, el análisis de la industria, la descripción del mercado objetivo.

El proceso de producción o servicio requiere del análisis detallado del producto o servicio, describir los procesos de producción, definir ubicación del negocio y su distribución, definir los sistemas de calidad y que tipo de tecnología se requiere para operar el negocio, en la descripción y justificación de la empresa se requiere, crear la misión y la visión, realizar un análisis FODA, definir estrategias a seguir, así como la estructura de la cadena de valor. El plan de mercadotecnia incluye las estrategias de precio, promoción que se le dará al producto, la forma de distribución. En administración de los recursos humanos se definen los responsables del proyecto, se crea el organigrama de la empresa, se realiza la descripción de puestos, el total de empleados y el costo por cada uno. En la planeación financiera se calcula la inversión inicial, la proyección de estados financieros, los indicadores financieros que se manejarán, los planes de contingencia, así como las posibles fuentes de financiamiento. Por último los sistemas legales verificando la constitución legal de la empresa, la participación de capital de los socios, el régimen fiscal a seguir, las patentes y si va a existir asociación con alguna otra entidad (estrategico-tecnológico, 2015).

## 2.2 Marco Contextual

### 2.2.1 Potencial de recuperación de aceites de cocina usados a nivel nacional y estatal

La Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, A. C. (ANIAME), en las estadísticas que analiza en la figura 2.3, México ocupa el onceavo lugar en el procesamiento de semillas y frutos oleaginosos en el mundo, procesando 6.5 millos de toneladas métricas al año.

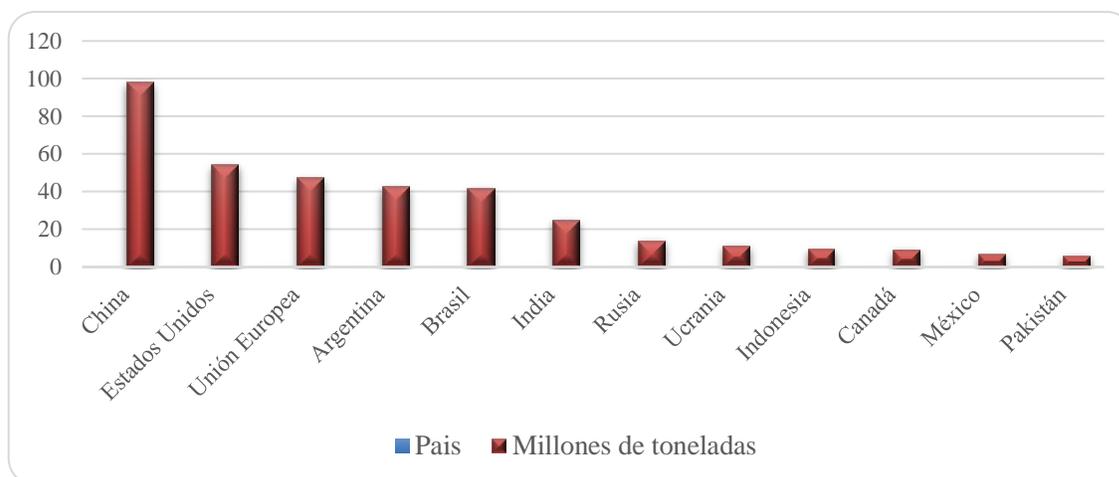


Figura 2.3 Principales procesadores de semillas y frutos oleaginosos en el mundo 2015

Fuente: Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, A. C. 2015

Según la Red Mexicana de Bioenergía (tabla 2.3), el municipio de Durango consume alrededor de 9,955,189 litros de aceite al año de los cuales se puede recuperar del 10 % al 30% los cuales corresponden de 996 m<sup>3</sup>/a hasta 2,987 m<sup>3</sup>/a, según la captación que se pueda realizar.

Tabla 2.3 Potencial de recuperación de aceite usado

País	Estado	Municipio	Núm. de habitantes	Litros de aceite consumido	Recuperación 10% (m <sup>3</sup> /a)	Recuperación 30% (m <sup>3</sup> /a)
México	-	-	70,506,117	1,205,463,662	120,546	361,639
	Durango	Durango	582,267	9,955,189	996	2,987
		Gómez Palacio	327,985	5,607,655	561	1,682
		Lerdo	141,043	2,411,453	241	723

Fuente: (Riegelhaupt, Odenthal, & Janeiro, 2016)

Como se menciona en la tabla 2.4 y figura 2.4 a nivel nacional se consumen 1,205,463,662 litros de aceite de los cuales solamente se recupera entre el 10% y 30%, en el caso del estado de Durango se tiene un consumo de 17,974,297 litros de aceite donde se logran recuperar entre 1798 hasta 5396 m<sup>3</sup>/a, y en el municipio de Durango se tiene un consumo de 9,955,189 de litros de aceite de los cuales se recuperan entre 996 y 2987 m<sup>3</sup>/a.

Tabla 2.4 Potencial de recuperación de aceite usado a nivel nacional, estatal y municipal

	Litros de aceite consumido	Recuperación 10% (m3/a)	Recuperación
			30% (m3/a)
Nacional	1205463662,00	120546,00	361639,000
estatal	17974297,00	1798,00	5392,00
municipal	9955189,00	996,00	2987,00

Fuente: (Riegelhaupt, Odenthal, & Janeiro, 2016)

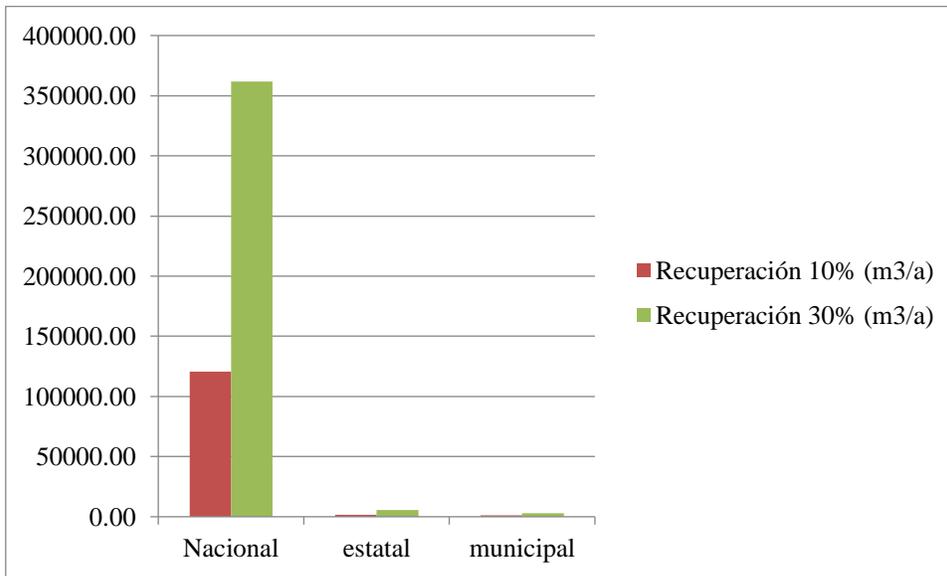


Figura 2.4 Potencial de recuperación de aceite usado a nivel nacional, estatal y municipal

Fuente: (Riegelhaupt, Odenthal, & Janeiro, 2016)

## 2.2.2 Empresas generadoras de ACU en el municipio de Durango

### *Clasificación por tipo*

En el municipio de Durango se cuentan con 246 empresas de alimentos que generan diferentes cantidades de ACU como se muestra en la figura 2.5 y la tabla 2.5, de entre las cuales están bares, cantinas y similares que representan el 9.76% del total de empresas quienes generan 49 bidones por mes. Están las Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares que representan el 2.85% del total de empresas quienes generan 11 bidones por mes. Los centros nocturnos, discotecas y similares que representan el 1.22% del total de empresas quienes generan 3 bidones por mes.

Los moteles que representan el 2.85% del total de empresas quienes generan 8 bidones por mes. Los restaurantes que representan el 80.49% del total de empresas quienes generan 383.5 bidones por mes siendo estos el grueso de toda la población de empresas de alimentos que mayor generación tienen de ACU en el municipio de Durango.

Tabla 2.5 Clasificación tipos de empresas de alimentos y aportación de ACU mensual

Tipo de empresa de alimentos	% de empresas	ACU mensual en bidones
Bares, cantinas y similares	9.76	49
Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares	2.85	11
Centros nocturnos, discotecas y similares	1.22	3
Moteles	2.85	8
Restaurantes	80.49	383.5
Servicios de preparación de otros alimentos para consumo inmediato	2.85	8

Fuente: Elaboración propia

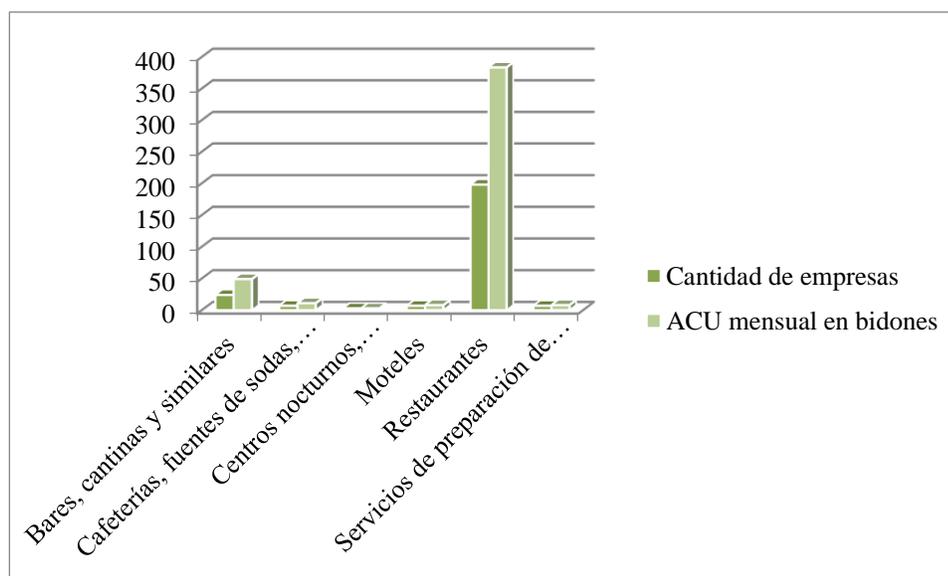


Figura 2.5 Clasificación tipos de empresas de alimentos

Fuente: Elaboración propia

### Clasificación por tamaño

En el municipio de Durango se cuentan con 3 tipos de tamaño de empresas de alimentos como se muestra en la figura 2.6 y la tabla 2.6, la más representativa de toda la población y la que más bidones aporta son las micro empresas que en total son 160 empresas que aportan mensualmente 271.5 bidones, le siguen las pequeñas empresas que en total son 85 aportando 188 bidones mensualmente, por ultimo esta la mediana empresa compuesta 1 empresa que aporta 3 bidones por mes.

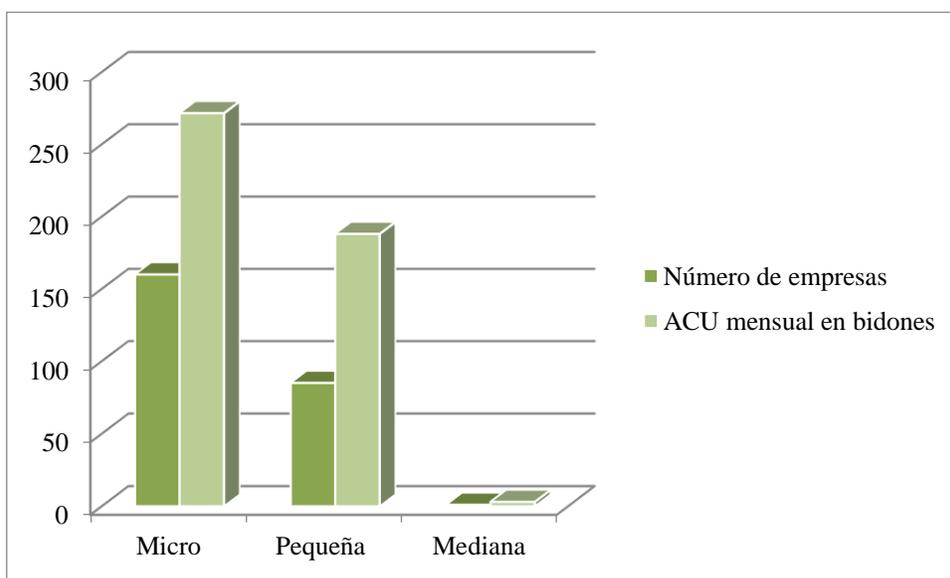


Figura 2.6 Clasificación tipos de empresas de alimentos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.6 Clasificación tamaño de empresa de alimentos y aportación de ACU mensual

Tamaño	Número de empresas	ACU mensual en bidones
Micro	160	271,5
Pequeña	85	188
Mediana	1	3

Fuente: Elaboración propia

## 2.3 Marco legal y normativo

### 2.3.1 Marco legal

Existen varias leyes que tienen inferencia en la gestión correcta de los residuos, en el caso de los ACU existen muy pocas leyes que gestionen la forma correcta de su desecho y de su incorporación en la elaboración de productos a través de este residuo, se mencionan las leyes existentes a nivel nacional, estatal y municipal.

#### ➤ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos la cual menciona la importancia de garantizar un ambiente sano a la sociedad y un desarrollo sostenible a través de la correcta captación y gestión de los residuos que se generan dentro del territorio de nacional. Su enfoque es básicamente en la protección del ambiente y la salud humana, expone una clasificación básica que permite concientizar y hacer saber a la sociedad y empresas sobre los usos y tratamientos de los residuos, así como definir los responsables por dichas emisiones, las cuales deberán de ser captadas o procesadas después de su producción por empresas competentes. Dicha ley también promueve la investigación de residuos y posterior utilización en otros productos. Se promueve la educación ambiental y el involucramiento de la sociedad en general en el cuidado medio ambiental. “El Programa... se basará en los principios de reducción, reutilización y reciclado de los residuos, en un marco de sistemas de gestión integral, en los que aplique la responsabilidad compartida y diferenciada entre los diferentes sectores sociales y productivos...” (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2018, p.1).

Artículo 9.- “Son facultades de las Entidades Federativas: I. Formular, conducir y evaluar la política estatal, así como elaborar de manera coordinada con la Federación los programas en materia de residuos de manejo especial, acordes al Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados...” (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2018, p.10)

## Residuos

Según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define los residuos como productos que el usuario desecha y que puede estar en estado sólido, líquido o gas y que debido a su naturaleza puede ser necesario que se le dé algún tratamiento para su correcta incorporación al medio (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2018).

LGPGIR (2018) clasifica los residuos en tres tipos:

- Residuos sólidos urbanos (RSU) son los generados en mayor cantidad por los habitantes de una comunidad como de las casas habitación, así como de los comercios o los productos que se consumen en la vía pública.
- Residuos peligrosos son aquellos contaminados por la corrosión, toxicidad, explosividad o que contengan algún agente infeccioso que puedan dañar la salud del medio.
- Residuos de manejo especial son los que no entran dentro de las clasificaciones anteriores, que son generados por los procesos productivos.

En el caso de los ACU pertenecen a los residuos sólidos urbanos (RSU) que son emitidos por los restaurantes y comercios dedicados a la cocción y fritura de alimentos.

### ➤ Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del estado de Durango

En la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del estado de Durango, se asegura que las personas se encuentren en un medio ambiente adecuado con desarrollo sostenible a través de la correcta captación y seguimiento de los residuos que se producen en la ciudad de Durango. Establece los criterios a seguir para darle un uso correcto a los residuos, sin que estos ocasionen daños a la sociedad ni al medio ambiente. Se definen los responsables por los desechos emitidos, así como las empresas que tratan los residuos. Se impulsa a la sociedad a ser más conscientes y responsables en la generación y tratamiento de los residuos sólidos, de igual forma se fomenta la investigación y desarrollo para buscar mejores formas que garanticen salud digna en las personas y un medio ambiente sano a través de la correcta

captación y gestión de los residuos que son emitidos en la ciudad de Durango (Ley para la prevención y gestión integral de residuos del estado de Durango, 2019).

➤ Reglamento de Protección Ambiental del municipio de Durango

El Reglamento de Protección Ambiental del municipio de Durango del año 2014, establece en sus artículos lo siguiente:

ARTÍCULO 40.- “La autoridad municipal,... desarrollará estrategias para prevenir la contaminación de corrientes y cuerpos de agua, suelo y subsuelo, apegada en todo momento a las atribuciones que le otorgan disposiciones legales vigentes, a efecto de asegurar la preservación, disponibilidad y calidad del recurso” (Reglamento de Protección Ambiental del municipio de Durango, 2014, p.19).

ARTÍCULO 42.- “Queda prohibido descargar aguas que contengan contaminantes en cualquier cuerpo o corriente de agua, sistemas de drenaje y/o alcantarillado, así como en el suelo y subsuelo. Estas descargas se sujetarán en todo momento con las disposiciones legales aplicables” (Reglamento de Protección Ambiental del municipio de Durango, 2014, p.19).

Por lo tanto, se pone énfasis en el cuidado del agua y en que se deben desarrollar estrategias que no la dañen y que no lleguen a afectar los sistemas de alcantarillado de la ciudad de Durango.

### 2.3.2 Marco normativo

Con el objeto de tener más conocimiento sobre las normas que existen para el desecho de ACU se encontró la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF012-AMBT-2015 la cual establece la forma correcta para el manejo de aceites y grasas animales en el Distrito Federal, también se encuentra la NOM-002-SEMARNAT-1996 que tiene inferencia a nivel nacional sobre los límites de residuos que se pueden arrojar al drenaje sin que causen afectación a los sistemas de alcantarillado.

➤ Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF012-AMBT-2015

Establece las condiciones y especificaciones técnicas para el manejo integral de grasas y aceites de origen animal y/o vegetal residuales en el territorio de la ciudad de México. Los aceites y grasas vegetales/animales que son desechos de las casas habitación, industria y comercio es necesario se le dé un uso y procesamiento correcto debido a que puede ocasionar daños a la salud y al ambiente. Otro problema es la contaminación del agua, al momento de que se vacían los ACU al drenaje y se combinan con jabón, se convierten en piedras las cuales terminan tapando las tuberías. Con esta norma se pretende regular las emisiones y adecuado manejo de grasas y aceites de origen vegetal/animal con el fin de implementar medidas sostenibles de manejo y aprovechamiento de estos residuos con el objetivo de disminuir el impacto al medio ambiente y a la salud de las personas (Secretaría del Medio Ambiente, 2018).

➤ NOM-002-SEMARNAT-1996

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, dichos residuos son provenientes de la actividades agroindustriales, tratamiento de aguas residuales y de servicios, su objetivo es controlar las emisiones de contaminación al agua y los sistemas de alcantarillado y drenaje de los bienes nacionales (NOM-002-SEMARNAT-1996, 1998). Se muestra la tabla 2.7 que contiene el límite máximo aceptado de desechos depositados en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal donde se observa que la cantidad de grasas y aceites no debe exceder los 50 mililitros por litro desechado.

Tabla 2.7 Límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal

<b>Límites máximos permisibles</b>			
Parámetros (miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra)	Promedio mensual	Promedio diario	Instantáneo
Grasas y aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10
Arsénico total	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	1.5	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1
Mercurio total	0.01	0.015	0.02
Níquel total	4	6	8
Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12

Fuente: (NOM-002-SEMARNAT-1996, 1998)

➤ NOM-161-SEMARNAT-2011

Es la norma que decreta los dictámenes para ordenar a los residuos de manejo especial y mencionar cuales son los que deben sujetarse a este dictamen.

Muchos de los residuos que generan en grandes cantidades por las empresas de servicios, industriales y comerciales, son residuos que requieren un manejo adecuado dependiendo del tipo que sea, por lo que se considera que esta norma ayuda al buen manejo de esos desechos. La norma establece los criterios que deben de considerar los estados y municipios de la República Mexicana para el correcto manejo de dichos residuos (NOM-161-SEMARNAT-2011, 2013).

## Capítulo 3. Metodología

### 3.1 Área de estudio

El área de estudio de la investigación es Ciencias Sociales, la cual se establece por medio de la clasificación el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) debido a que permite un mayor conocimiento de los seres humanos y de los impactos que sus acciones tienen. En el campo de administración y negocios porque cualquier proyecto requiere una estrategia adecuada para el buen funcionamiento del mismo. La disciplina Administración y Gestión para asumir y llevar a cabo las responsabilidades sobre el proceso productivo de recolección y tratamiento de ACU. En la sub disciplina de Formulación y evaluación de proyectos, porque la investigación tiene como fin determinar la viabilidad de la creación de una empresa que se dedique a la recolección y almacenamiento de ACU.

### 3.2 Lugar de estudio

El lugar de estudio es el municipio de Durango, en restaurantes, elaboración de botanas y comida callejera.

### 3.3 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva, busca definir las características de una población, así como la tendencia o comportamiento que tiene en el desecho de ACU en los establecimientos que cubre el estudio. Del mismo modo también es una investigación tipo cuantitativa ya que a través de los datos recolectados se podrá hacer una propuesta de negocio. También es tipo exploratorio ya que no existen estudios en el municipio de Durango sobre ACU, lo cual permitirá sentar las bases para próximas investigaciones.

### 3.4 Diseño del estudio de investigación

#### 3.4.1 Ruta metodológica

La metodología a seguir para la investigación del ACU generado en el municipio de Durango en restaurantes, elaboración de botanas y comida callejera.

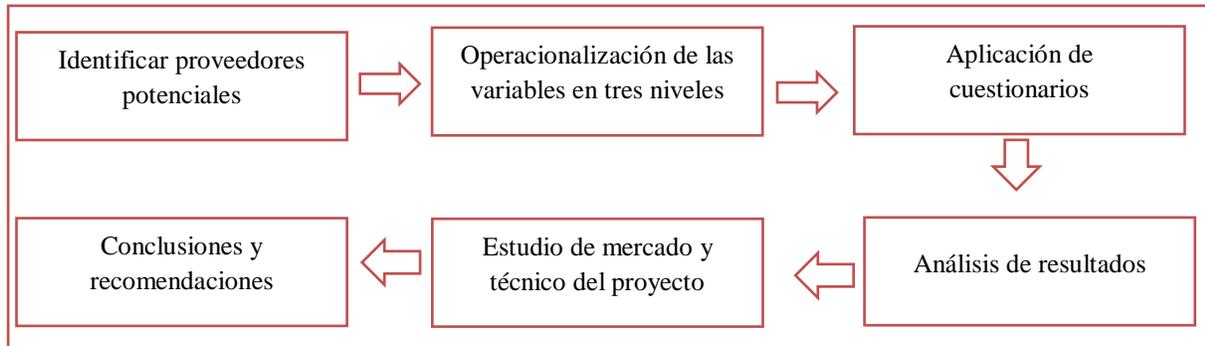


Figura 3.1 Ruta metodológica

Fuente: Elaboración propia

#### 3.4.2 Operacionalización de las variables

Para la operacionalización de las variables se toman en cuenta la cantidad de bidones que produce el municipio de Durango, para poder establecer si hay posibilidad de generar un negocio que sea rentable en cuanto a la captación de ACU, se revisan cuáles son los principales usos que se les da al ACU y los impactos que tienen sobre el medio ambiente, la sociedad y la infraestructura, se determinaron las formas de poder recolectar el ACU y se investiga cuales empresa de Durango se dedican a la captación de ACU, así como la cantidad que estas recolectan, de esta forma se conoce más al mercado y a la competencia, se desarrolló el modelo de negocio, tomando en cuenta las necesidades del mercado y del producto que puede satisfacer, se establecerá una forma viable que tome en cuenta la sociedad y el medio ambiente para poder establecer acciones que permitan el reciclado óptimo de este desecho ACU, así como los beneficios económicos que este puede generar.

Tabla 3.1 Operacionalización de las variables

Indicador	Variable	Tipo de variable	Descripción de la variable
Establecimiento	Tipos de establecimiento	Nominal	Tipo de establecimiento que consume aceite de cocina
Aceite consumido	Consumo mensual	Escala	Cantidad de aceite de cocina consumido al mes por tipo de negocio
Generación de ACU	Empresa generadora de ACU	Nominal	Es una empresa generadora de ACU
Litros por mes	Litros ACU	Escala	Cantidad de ACU por litros mensual que se generan por tipo de negocio
Destinos del ACU	ACU por tipo de negocio	Nominal	Lugares donde termina el ACU
Gestión del ACU	Problemática	Nominal	Impactos originados por la mala disposición del ACU
Formas de recolección del ACU	Comercializadores de ACU	Nominal	Empresas comercializadoras de ACU en Durango
	Distribuidores de ACU	Nominal	Empresas Distribuidoras de ACU en Durango

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.3 Elección del método de la muestra

Como se conoce el número total de empresas restauranteras y de fabricación de botanas que operan en el municipio de Durango, esto con base en el DENU 2018, se utilizó el método probabilístico, ya que el universo por estudiar es finito y para obtener el tamaño de la muestra se aplicó un muestreo aleatorio estratificado.

Tamaño de la muestra

Para determinar la muestra de la población que se estudiara se aplicara la ecuación (3) a fin de analizar las empresas restauranteras y de elaboración de botanas. (I. Levin & S. Rubin, 2004)

Ecuación 3

$$n = \frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + K^2 p q}$$

Donde,

$N$  = tamaño del universo de estudio

$n$  = tamaño de la muestra

$e$  = error esperado

$p$  = probabilidad de ocurrencia del fenómeno

$q$  = no probabilidad de ocurrencia del fenómeno

$k$  = constante que depende del nivel de confianza asignado

Según datos del DENUÉ 2018 se cuenta con 246 Restaurantes y 4 fábricas de botanas. Por lo tanto:

$N = 250$

Se trabaja con un nivel de confianza del 95% .

$Z = 1.96$

El valor para este nivel de confianza es de 1.96 de acuerdo con la tabla de distribución de probabilidad normal estándar. Por lo tanto, fijando el nivel de confianza en 0.95 el margen de error será:

$e = 0.05$

Considerando que  $p$  y  $q$  son complementarios, es decir,  $p + q = 1$ . Se dice máxima variabilidad cuando no existen antecedentes sobre la investigación en cuestión, entonces  $p = q = 0.5$  (Hervás, F.2004, P.42). Por lo tanto:

$P = 0.5$

$q = 0.5$

Para obtener el tamaño de la muestra se sustituye en la siguiente formula:

$$n = \frac{1.96^2(250)(0.5)(0.5)}{0.05^2(250 - 1) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

$n = 151$

Se obtuvo un tamaño de muestra de 151 para las empresas restauranteras y fabricación de botanas del municipio de Durango.

#### 3.4.4 Técnicas de instrumentación para la recolección de información

Con el objeto de tener un mejor manejo del tema a desarrollar se realizará un cuestionario en cual se investigará el número de restaurantes y fabricación de botanas que hay en el municipio de Dgo. Se generará un estudio de la zona, descartando aquellos que tengan un mínimo de desecho, con el fin de identificar solo a los proveedores potenciales. Una vez levantada la información aplicada a la operacionalización de las variables en dos niveles, restaurantes y elaboración de botanas, se harán cuestionarios para cada grupo, se hará la relación de los datos y se determinará la cantidad de ACU emitida por cada grupo y el procesamiento que se le tendría que dar a éste para poder competir en ese mercado, realizando un estudio de mercado y estudio técnico del proyecto.

#### 3.4.5 Recolección de la información

Para la recolección de la información se aplicará el cuestionario Anexo 1 en los cuales se obtendrán datos como de la cantidad de ACU que se genera por mes, así como la forma en la que se deshecha, y si le interesaría ser parte de la red de restaurantes que se preocupan por el cuidado del agua, suelo y alcantarillas. De igual forma se solicitará información en la misma encuesta si ya cuenta con alguien que recolecte el ACU y el precio que le dan por cada litro recolectado.

#### 3.4.6 Métodos y técnicas para el tratamiento de la información

Para el tratamiento de la información se hará una estadística descriptiva a fin de definir las características de la población, así como los comportamientos en el desecho de ACU en el municipio en restaurantes y elaboración de botanas; de igual forma se hará un estudio cuantitativo para ver la viabilidad de establecer un negocio que se dedique a la recolección de aceite para posteriormente venderlo como materia prima para la elaboración de productos como jabón, bio diesel, entre otros. Se hará un estudio exploratorio que permite abrir investigaciones que permitan gestionar de mejor manera los desechos que se generan en empresas restauranteras y de botanas.

## Capítulo 4. Resultados

En el capítulo de análisis de resultados se describen los datos obtenidos de las encuestas aplicadas del anexo 1, así como del plan de negocio para la creación de una empresa recolectora y de almacenamiento de ACU.

### Estadística descriptiva

Se presenta la estadística descriptiva de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada en el anexo 1, la cual incluye datos como del tipo de establecimiento, consumo de aceites mensual, cantidad de ACU generado mensual, disposición de ACU, etc.

#### Tipos de empresas generadoras de ACU

En la tabla 4.1 se presentan los resultados obtenidos del cuestionario anexo 1 en el cual se puede observar la cantidad de cada tipo de empresas que generan ACU, donde la mayor parte de los establecimientos generadores de ACU son los restaurantes que representan el 50.6%, después de los restaurantes se encuentran los establecimientos de comida rápida con 23.7%, le siguen los bares con 22.4% y por ultimo las empresas de elaboración de frituras con 3.2%.

Tabla 4.1 Tipos de establecimientos que generan ACU

<b>Tipo de establecimiento</b>	<b>Número de establecimientos</b>	<b>%</b>
Bar	35	22,4
Comida rápida	37	23,7
Frituras	5	3,2
Restaurante	79	50,6
<b>Total</b>	<b>156</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

#### Consumo mensual de aceite de cocina

En la tabla 4.2 se muestra el consumo mensual de aceite de cocina por parte de los diferentes tipos de establecimientos analizados.

El establecimiento que más consumo de aceite tiene son los restaurantes con 3425 litros, enseguida están los bares con 1455 litros, enseguida los establecimientos de comida rápida con 1440 litros y por ultimo las empresas que elaboran frituras con 310 litros mensuales.

Tabla 4.2 Consumo mensual de aceite de cocina

<b>Tipo de establecimiento</b>	<b>Consumo mensual</b>
Bar	1,455
Comida rápida	1,440
Frituras	310
Restaurante	3,425
<b>Total</b>	<b>6,630</b>

Fuente: Elaboración propia

#### ACU generado por tipo de establecimiento

En la tabla 4.3 se muestra las cantidades de ACU que se genera mensualmente por cada tipo de establecimiento, siendo los que predominan nuevamente las empresas restauranteras las cuales producen 2475 litros mensualmente, le siguen los establecimientos de comida rápida con 1045 litros mensualmente, luego los bares que producen 920 litros mensualmente y por último los establecimientos de elaboración de frituras que producen 250 litros mensualmente.

Tabla 4.3 ACU generado por tipo de establecimiento

<b>Tipo de establecimiento</b>	<b>ACU mensual en litros</b>
Bar	920
Comida rápida	1,045
Frituras	250
Restaurante	2,475
<b>Total</b>	<b>4,690</b>

Fuente: Elaboración propia

#### Porcentaje de empresas generadoras de ACU

En la tabla 4.4 se muestra el porcentaje de empresas que generan ACU. Se puede observar que el 100% de los negocios encuestados generan ACU de forma continua, cabe mencionar que aunque todos generan ACU, no todos tienen una adecuada disposición de desechos de aceite usado.

Tabla 4.4 Porcentaje de empresas generadoras de ACU

<b>Tipo de establecimiento</b>	<b>% que genera ACU</b>	<b>% que no genera ACU</b>
Bar	100	0
Comida rápida	100	0
Frituras	100	0
Restaurante	100	0

Fuente: Elaboración propia

#### Empresas recolectoras de ACU en el municipio de Durango

En la tabla 4.5 se puede ver las empresas que existen en el municipio de Durango que actualmente recolectan ACU para posteriormente venderlo como materia prima para la elaboración de otros productos. El total de litros producidos mensualmente de forma general es de 4690 (tabla 4.3) de los cuales solamente 515 litros son recolectados por Zone Energetics, 435 litros por una empresa sin nombre y 105 litros por RECOIL; lo que indica que existen 3635 litros que no son recolectados por ninguna empresa.

Tabla 4.5 Empresas recolectoras de ACU en el municipio de Durango

<b>Empresa</b>	<b>ACU mensual</b>
RECOIL	105
Sin nombre	435
Zone Energetics	515
Sin servicio de recolección	3,200
N/A	435
<b>Total</b>	<b>4,690</b>

Fuente: Elaboración propia

#### Disposición de ACU

En la tabla 4.6 se muestra la disposición que se le da al residuo de ACU en los establecimientos encuestados, donde la mayoría de empresas correspondientes a 136 establecimientos mencionan que se recicla el desecho de aceite equivalente a 4255 litros, mientras que existen 18 empresas que lo pasan a residuos sólidos municipales, las cuales representan el 11.54% y el equivalente de aceite desechado es de 358 litros, por último están las empresas que lo desechan al drenaje que corresponden a dos empresas tirando 50 litros; las cantidades de litros mencionadas son de forma mensual.

Tabla 4.6 Disposición de ACU

Disposición que se le da al ACU	Cantidad de empresas	% de empresas	Cantidad ACU
Drenaje	2	1.28	50
Reciclaje	136	87.18	4,255
Residuos sólidos municipales	18	11.54	385
Total	156	100	4,690

Fuente: Elaboración propia

### Conciencia ambiental

Se encuestó a los encargados de los establecimientos si tenían preocupación por los daños al medio ambiente como se menciona en la tabla 4,7, se obtuvo que el 66% correspondiente a 103 empresas mencionen no tener preocupación por los daños que puede ocasionar la mala disposición de ACU, mientras que el 34% que corresponde a 53 establecimientos si tiene preocupación por los daños que una mala disposición puede causar.

Tabla 4.7 Conciencia ambiental

Conciencia ambiental	Cantidad de empresas	%
Si	53	34.0
No	103	66.0
Total	156	100

Fuente: elaboración propia

### Conclusiones

Los dueños de los establecimientos en un 100% están interesados en vender los desechos de ACU para poder obtener ganancias, pero aun no encuentran una empresa que sea formal para poder venderle ACU.

La mayoría de los negocios no cuentan con una empresa que recolecte el aceite usado de cocina, por lo que se considera que es una muy buena oportunidad de negocio.

La mayor cantidad de los dueños de los establecimientos no tienen conciencia ambiental por lo que se considera necesario establecer una capacitación formal a fin de dar a conocer los daños que una mala disposición de ACU puede ocasionar.

## Plan de negocio

Se realiza el plan de negocios en el cual se puede ver la viabilidad de la creación de una empresa recolectora de aceite, se consideran los datos obtenidos del cuestionario anexo 1.

Se detallan las fases del plan de negocio de ACU:

### 4.1 Estructura ideológica

#### 4.1.1 Nombre de la empresa

ECOIL- Ecology Oil

#### 4.1.2 Misión

Recolectar ACU de empresas restauranteras y de botanas, reciclar y ofrecer ACU a precio competitivo, generando beneficios sociales y ambientales que mejoren la calidad de vida de las personas del municipio de Durango.

#### 4.1.3 Visión

Recolectar, reciclar y ofrecer ACU a precio competitivo, generando beneficios sociales y ambientales que mejoren la calidad de vida de las personas del municipio de Durango.

#### 4.1.4 Valores

- Respeto: Se valora a la comunidad en la que se desarrolla el negocio, proporcionándoles una forma segura de disminuir los efectos negativos del desecho inadecuado de ACU.
- Integridad: Uso de métodos adecuados, correctos, respetando al medio ambiente, sociedad, clientes y proveedores.
- Solidaridad: Contribuir al desarrollo de la comunidad en la que se desenvuelve el negocio, dando oportunidad de generar ingresos a través del desecho adecuado de ACU.
- Amabilidad: Tener una actitud de servicio con clientes, proveedores y colaboradores.

#### 4.1.5 Ventajas competitivas

Después de ver las practicas que tienen empresas similares, se considera que una de las ventajas competitivas más importantes seria el acompañamiento a los proveedores de aceite usado, en este caso restaurantes y fábricas de botanas, no solamente es la captación del ACU, si no apoyo económico o en especie a empresas que deseen contribuir con el medio ambiente y con la sociedad en la que se desenvuelven.

Además de que se asegura el correcto almacenamiento de ACU en almacén adecuado para ese tipo de desechos.

Entrega de certificados a restaurantes y fábricas de botanas que se comprometan con el medio ambiente a través de sus prácticas adecuadas de desecho de ACU.

#### 4.1.6 Compromiso

- Ser una empresa responsable de las prácticas que se requieran para captación y almacenamiento de ACU.
- Mantener un compromiso medio ambiental a fin de generar la menor cantidad de daño al medio ambiente, siguiendo la normatividad vigente para la captación y almacenamiento de ACU.
- Dar seguimiento constante a proveedores de ACU a fin de seguir con el compromiso de ofrecerles ventajas económicas y en especie, además de acrecentar el compromiso que tienen con el desecho adecuado de ACU.

#### 4.1.7 Competencias

- Al ser una labor de la cual ya se tiene conocimiento del funcionamiento, se considera que ya es más fácil poder garantizar el éxito de la empresa recolectora de aceite usado.
- Conocimiento amplio del mercado en el que se compite.
- Facilidad de negociación con proveedores de ACU.

#### 4.1.8 Carácter

ECOIL es una empresa que está preparada para entrar al negocio de captación y almacenamiento de ACU, para posteriormente venderlo a empresas productoras de diésel, alimento para ganado, etc. De igual manera no se pierde el compromiso que se tiene con la sociedad y con el medio ambiente.

El producto que comercializara ECOIL será ACU que se podrá utilizar para desarrollar otros productos como los antes mencionados. El ACU es un desecho muy valioso para muchos tipos de empresas que lo utilizan para desarrollar sub productos, por lo que se asegura poder estar a la altura de la demanda, en cuanto a características y precio.

La empresa ECOIL solamente tendrá una ubicación, pero eso no impedirá garantizar el servicio ofrecido, además de que los beneficios para los proveedores de ACU, no solamente serán económicos sino también en especie, lo que garantiza tener mejor relación con proveedores de ACU.

### 4.2 Estructura del entorno

#### 4.2.1 Análisis FODA

Tabla 4.8 FODA interno

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Materia prima a bajo costo	Poca información en reciclado de aceite
No hay estacionalidad en la materia prima	Poca experiencia en recolección y almacenamiento de ACU
Tendencia en el cuidado ambiental	Poca capacidad de expansión
Poca competencia	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.9 FODA externo

<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
Elaboración de nuevos productos	Entrada de nuevos competidores
Tendencia mundial por el cuidado ambiental	Al aumentar los competidores, también se generaría un aumento del precio del aceite
Posible alianza estratégica con instituciones de gobierno	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2 Público meta

Se mencionan algunas de las principales empresas que requieren ACU como materia prima para la elaboración de subproductos en base a ACU.

- Reoil México

Organización creada por emprendedores mexicanos en el 2008 para el adecuado tratamiento y manejo del aceite vegetal usado, sus principales compradores son productores de biodiesel en todo el mundo. Cuenta con todos los requisitos legales nacionales e internacionales para poder operar las actividades de compra, manejo, tratamiento y venta de aceites vegetales usados.

- Biofuels

Empresa conformada en el 2005, dedicada a la recolección y reciclaje de aceite vegetal usado para la elaboración de biodiesel, con cobertura sobre todo en el centro y sur del país, sus proveedores principalmente son la parte restaurantera quienes les proporcionan el ACU que se necesitan para sus procesos.

- Graxol

Compañía Mexicana dedicada a la elaboración y comercialización de productos diseñados para el sector Agropecuario y la Industria de la Transformación, empresa socialmente responsable, con productos y procesos que cumplen con los parámetros de calidad que se piden por el mercado.

### 4.2.3 Datos demográficos del mercado

Según la Red Mexicana de Bioenergía (tabla 4.10, 4.11 y figura 4.1), a nivel nacional se consumen 1,205,463,662 litros de aceite de los cuales solamente se recupera entre el 10% y 30%, el estado de Durango consume alrededor de 31,333,352 litros de aceite de los cuales se puede recuperar entre 3,133(m3/a) a 9,400(m3/a), en cuanto al municipio de Durango consume alrededor de 9,955,189 litros de aceite al año de los cuales se puede recuperar del 10 % al 30% los cuales corresponden de 996 m3/a hasta 2,987 m3/a, según la captación que se pueda realizar.

Tabla 4.10 Potencial de recuperación de aceite usado año 2016

<b>País</b>	<b>Estado</b>	<b>Municipio</b>	<b>Núm. de habitantes</b>	<b>Litros de aceite consumido</b>	<b>Recuperación 10% (m3/a)</b>	<b>Recuperación 30% (m3/a)</b>
México	-	-	70,506,117	1,205,463,662	120,546	361,639
	Durango	-	1,832,650	31,333,352	3,133	9,400
	Durango	Durango	582,267	9,955,189	996	2,987
	Durango	Gómez Palacio	327,985	5,607,655	561	1,682
	Durango	Lerdo	141,043	2,411,453	241	723

Fuente: (Riegelhaupt, Odenthal, & Janeiro, 2016)

Tabla 4.11 Potencial de recuperación de aceite usado a nivel nacional, estatal y municipal año 2016

	<b>Litros de aceite consumido</b>	<b>Recuperación 10% (m3/a)</b>	<b>Recuperación 30% (m3/a)</b>
Nacional	1,205,463,662.0	120,546.0	361,639.0
Estatad	17,974,297.0	1,798.0	5,392.0
Municipal	9,955,189.0	996.0	2,987.0

Fuente: (Riegelhaupt, Odenthal, & Janeiro, 2016)

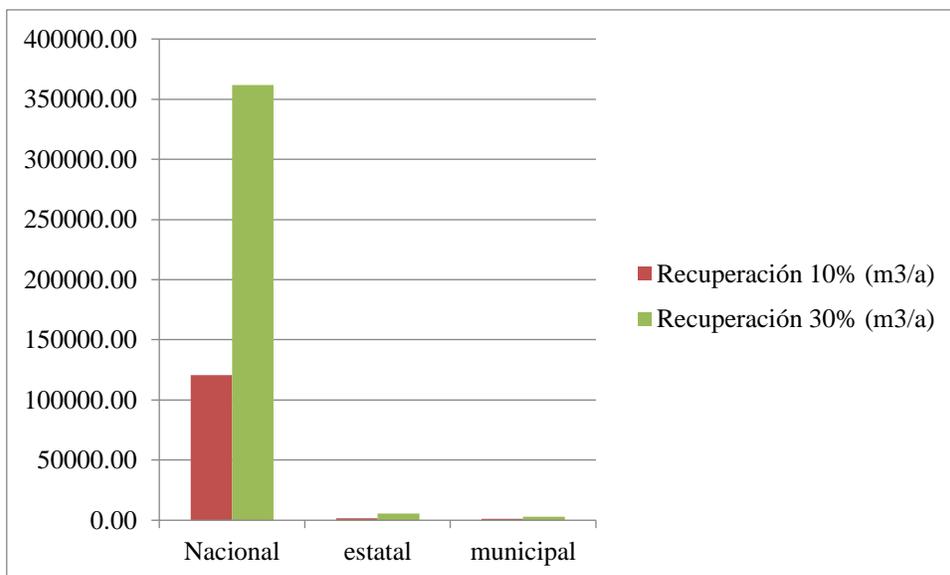


Figura 4.1 Potencial de recuperación de aceite usado a nivel nacional, estatal y municipal

Fuente: (Riegelhaupt, Odenthal, & Janeiro, 2016)

#### 4.2.4 Frecuencia de demanda de ACU

Actualmente el ACU es un producto que se requiere en miles de litros en diferentes partes de la República Mexicana donde existen muchas empresas que lo utilizan como materia prima en sus procesos industriales, con la pandemia por Covid-19 muchos de sus proveedores que son empresas restauranteras, bajaron el nivel de actividad, lo que ocasionó falta de este recurso, se busca atender la demanda y el principal reto es conseguir cada vez mas de este producto para poderlo surtir a empresas que lo necesitan para desarrollar sus productos.

#### 4.2.5 Competidores

##### **Análisis de la competencia en el municipio de Durango**

Actualmente en el Municipio de Durango se encuentran tres empresas dedicadas a la recolección de ACU como se muestra en la tabla 4.12, Zone Energéticos, Recoil y una empresa sin nombre, se consideran datos obtenidos del cuestionario anexo 1.

Tabla 4.12 Análisis de la competencia en el municipio de Durango

<b>Empresa</b>	<b>Captación ACU aprox. Lt</b>	<b>Núm. De establecimientos que le proveen ACU</b>
Zone Energéticos	515	17
Recoil	105	2
Empresa sin nombre	435	12
<b>Total</b>	<b>1055</b>	<b>31</b>

Fuente: Elaboración propia.

En el municipio de Durango existen tres empresas principalmente que se dedican a la captación de aceite comestible usado, Zone energéticos que recupera alrededor de 515 litros mensuales, Recoil que recoge alrededor de 105 litros por mes y la empresa sin nombre que recolecta aproximadamente 435 litros por mes, se pueden observar los totales aproximados en la figura 2.3 de captación de ACU promedio mensual, en el municipio de Durango.

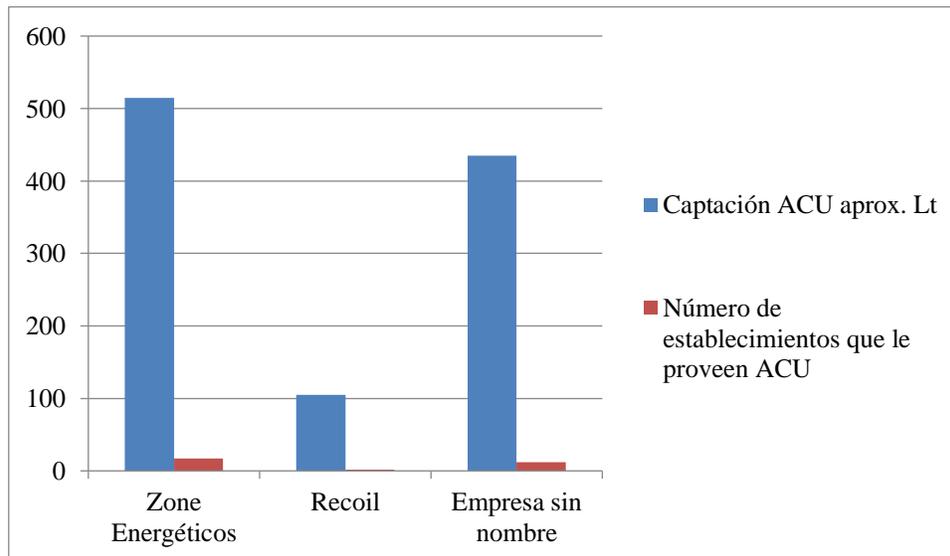


Figura 4.2 Captación de ACU

Fuente: Elaboración propia.

Se analizó el total de establecimientos entre restaurantes y fábricas de botanas en el municipio de Durango según datos del DENU 2018, las cuales dan un total de 246 Restaurantes y 4 fábricas de botanas como se marca en la tabla 2.5.

El total de los establecimientos marcados en el anexo 2 aporta aproximadamente 18, 000 litros de ACU, o su equivalente a 900 bidones.

La cantidad total de ACU que se produce en el municipio de Durango hace posible que se pueda crear una empresa recolectora de este material para su posterior venta. El precio promedio en el mercado a la compra está en \$4.5 mxn/lit.

### **Análisis de las 5 fuerzas de Porter**

- Amenaza de nuevos competidores

Al ser un modelo de negocio en cierta manera fácil de replicar se considera que tiene un nivel medio, se deben generar en este caso estrategias de negociación a fin de establecer relaciones a largo plazo con los proveedores de ACU.

- Poder de negociación de los proveedores

Se tendrá que generar estrategias que ayuden a mantener a los proveedores fieles a la empresa, por lo que habrá acercamiento a la SEMARNAT y otras similares, esto para buscar generar certificados de conciencia ambiental para las empresas que colaboren en la captación de ACU. Las principales empresas que se tienen contempladas son las empresas restauranteras y de fabricación de frituras.

- Poder de negociación con los clientes

Ya que existe una alta demanda por el ACU se considera que el poder de negociación con los clientes es bajo, hay muchas empresas que buscan este desecho para la fabricación de bio combustibles, jabón, velas, aditivos para ganado, etc.

- Amenazas de productos sustitutos

Se considera que tiene un nivel medio, ya que existen los recolectores de ACU que trabajan en la informalidad quienes venden el ACU a quienes fabrican frituras aún muy bajo precio.

- Rivalidad entre los competidores existentes

Existe una alta rivalidad entre competidores ya que existen varias empresas que desean captar la mayor cantidad de ACU posible, estos competidores son algunos del estado y uno que otro de fuera de Durango.

### 4.3 Estructura mecánica

#### 4.3.1 Precio del producto

ECOIL es una empresa que buscara clientes que estén interesados en los desechos de ACU, se ofrecerá un precio competitivo, según el mercado, se buscara ofrecer precios un 5% debajo de la competencia, con lo cual se espera aumentar el número de clientes y a la vez aumentar el número de proveedores de ACU a fin de poder satisfacer la demanda que se generaría a largo plazo.

El precio promedio en el mercado a la venta está en \$9.50 mxn/lit, por lo que se considera mantener el precio dependiendo de las negociaciones

#### 4.3.2 Planes de pago

- Pago al contado. Una vez recibida la mercancía el cliente deberá liquidar la deuda, considerando que tendrá un precio más competitivo.
- Pago diferido a 3 meses. En el caso de que el cliente no pueda liquidar inmediatamente se considera ofrecerle esta forma de pago, en la cual tendrá que pagar el 20% del valor del producto una vez recibido, y el resto se pagaría hasta 3 meses después de recibido el producto.

#### 4.3.3 Fuerza de ventas

ECOIL de inicio solo centrara a un solo vendedor, ya que por el momento no se requerirá más personal, conforme la demanda aumente se tendrá que considerar contratar más de una persona, se tienen el siguiente puesto de trabajo mencionado en las tablas 4.13.

Tabla 4.13 Puesto ventas

Puesto	Agente de ventas
Escolaridad	Licenciatura en administración o a fin
Experiencia	1 año como vendedor de ACU o productos similares
Actividades	Visitar constantemente clientes de ACU, buscando colocar el producto con clientes que paguen buenos precios por el producto, además de que dará seguimiento a clientes con respecto al producto comercializado.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.4 Canales de distribución

Al ser un negocio basado en la gestión de residuos de empresas restauranteras y de frituras se considera utilizar el canal directo, ya que desde que se recolecta el ACU por parte de ECOIL se hará directamente y posteriormente se pasará a un almacén para juntar la cantidad requerida por el cliente, una vez que se tenga esta cantidad se procederá a enviar toda esta cantidad a los clientes.

Se tendrán las siguientes actividades en la figura 4.3 para poder entregar el producto a los clientes:

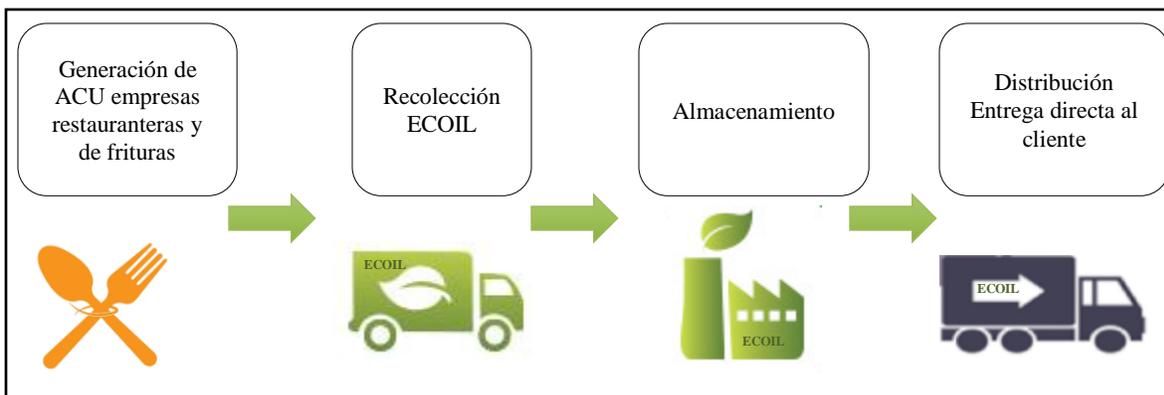


Figura 4.3 canal de distribución

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.5 Canales de comunicación

Ecoil contara con una persona encargada de hacer llegar toda la información sobre la empresa a todos los proveedores de ACU en la ciudad, así como a sus clientes, esto será a través de visitas formales donde se comentarán los beneficios del programa de recolección que maneja, además se encargara la misma persona de gestionar los correos que serán enviados a estas empresas para tratar de captar más proveedores de ACU así como de clientes para venderles el ACU.

Una vez establecida la relación con los clientes, se harán visitas comerciales en las cuales se buscará tener el mayor contacto con el cliente, a fin de tener la mejor relación y que esta se mantenga a lo largo del tiempo, además se tratará cualquier inconformidad y se le dará seguimiento.

Se mandarían a imprimir folletos que expliquen lo que es Ecoil y sus beneficios que ofrece a la sociedad, empresas, gobierno y medio ambiente.

Se participará en eventos que tengan que ver con cuidado ambiental.

Se manejarán redes sociales como Facebook y Twitter que son plataformas gratuitas, y a través de las cuales se dará a conocer a la empresa.

#### 4.4 Estructura financiera

Inversión inicial: se tiene planeado hacer una inversión inicial de \$180,000mxn por parte del dueño, en este caso el puesto administrativo; no se pedirá un préstamo ya que se cuenta con el capital suficiente para el inicio de la empresa.

Según los autores (Romero Hidalgo, Hidalgo Sanchez, & Correa Guaicha, 2018), es necesario hacer una evaluación económica y financiera para poder ver la viabilidad de un proyecto por lo que se considera sacar en primera instancia los costos que tendrá que realizar ECOIL, se consideran los gastos de marketing (tabla 4.14) y los gastos de operación (tabla 4.15), posteriormente se considera sacar el punto de equilibrio para saber qué cantidad de ACU es necesario recolectar y vender a fin de cubrir todos los gastos de la empresa.

Tabla 4.9 Costos de marketing

<b>Costos de Marketing</b>	<b>Tipo</b>	<b>Anual</b>	<b>Mensual</b>
Creación de página Web	Único	\$2.500	\$208,33
Mantenimiento del dominio	Anual	\$1.200	\$100
Impresión de volantes y tarjetas de presentación	Anual	\$1.000	\$83
Obsequios e inscripciones en cámaras y grupos de redes sociales	Anual	\$7.000	\$583
<b>Total</b>		<b>\$11.700</b>	<b>\$975</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la Recoil

Tabla 4.10 Gastos de operación

<b>Gatos de operación</b>	<b>Anual</b>	<b>Mensual</b>
Obtención de manifiesto ante la SEMARNAT	\$9,850	\$750
Gastos de oficina y papelería	\$6,000	\$500
Sueldos de transportista y cargador	\$120,000	\$10,000.0
Mantenimiento del vehículo, desengrasantes y jabones	\$3,600	\$300
Gasolina	\$19,200	\$1,600
Renta bodega para almacenamiento	\$6,000	\$500
Compra de recipientes para transporte	\$1,800	\$150
<b>Total</b>	<b>\$241,200</b>	<b>\$13,800</b>

Fuente: Elaboración propia

El punto de equilibrio se determina considerando los gastos fijos entre el precio de venta unitario menos el costo unitario autores (Romero Hidalgo, Hidalgo Sanchez, & Correa Guaicha, 2018), como se menciona en la ecuación 4 y en la tabla 4.16:

Ecuación 4

Punto de equilibrio=Gastos fijos/Precio de venta unitario-Coste unitario

Tabla 4.11 Punto de equilibrio mensual ACU

Precio venta	\$9.50
Costo unitario	\$4.50
Gastos fijos mensuales	\$13,800
Punto de equilibrio	2760

Fuente: Elaboración propia

Por lo que es necesario que la empresa logre vender más de 2760 litros al mes de ACU equivalentes a 138 bidones.

En cuanto a las ventas para poder pronosticar la cantidad de ventas necesarias para poder hacer el negocio rentable se consideran los datos obtenidos del DENUE 2018 donde se cuenta con 246 Restaurantes y 4 fábricas de botanas, así como la parte encuestada de esta población que se tomó para el estudio cuestionario anexo 1 y la tabla 4.5 donde se tiene la información

que existen 3635 litros de ACU no recolectados los cuales representan más del 50% del ACU producido según los negocios encuestados a nivel municipal, se consideran las siguientes cantidades de ventas, se toma en cuenta que la venta es en bidones y no litros, cada bidón contiene 20 litros, como se menciona en la tabla 4.17.

Tabla 4.12 Ventas periodo 5 años

<b>Rubro</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2024</b>
Cantidad de bidones recolectados	360	378	397	417	438
Precio por bidón a la compra	90	94.5	99.23	104.19	109.4
Precio por bidón a la venta	190	199.5	209.48	219.95	230.95
Venta mensual	68,400	75,411	83,163.56	91,719.15	101,156.1
Inversión para la compra	32,400	35,721	39,394.31	43,447.23	47,917.2
Resultado de la venta menos la inversión de compra	36,000	39,690	43,769.25	48,271.92	53,238.9
Menos total de costos y gastos mensuales	13,800	14,490	15,214.5	15,975.2	16,774.0
Utilidad neta mensual	22,200	25,200	28,554.8	32,296.7	36,464.9

Fuente: Elaboración propia

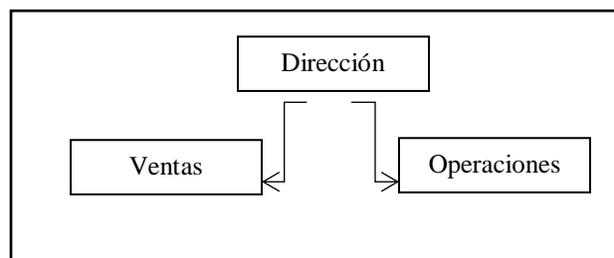
Según los datos obtenidos del análisis financiero si es rentable crear la empresa de recolección de ACU, cabe mencionar que se debe tomar en cuenta las negociaciones tanto con proveedores así clientes para poder mantener las cantidades de ACU requeridas para poder solventar la empresa, de igual forma considerar el punto de equilibrio.

#### 4.5. Recursos humanos

Se contará con una plantilla básica compuesta por tres personas como se muestra en la figura 4.4, tablas 4.18, 4.19 y 4.20, una administrativa, operativa y ventas.

Figura 4.4 Organigrama

Fuente: Elaboración propia



Descripción de puestos

Tabla 4.18 Puesto administrativo

Puesto	Dirección
Escolaridad	Licenciatura completa en administración de empresas
Experiencia	1 año en administración de empresas y ventas (opcional)
Actividades	Gestionar las actividades de la empresa, ser representante de compra y venta de ACU, llevar la contabilidad y toda la administración de la empresa.
Salario	En un principio será el dueño del negocio por lo que se considera no asignar sueldo hasta no estar bien establecida la empresa.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.19 Puesto operativo

Puesto	Almacenista, chofer distribuidor y recolector de ACU
Escolaridad	Secundaria
Experiencia	1 año como chofer
Actividades	Encargarse de la gestión del almacén, recolectar el ACU de los proveedores y hacer las entregas de ACU con los clientes.
Salario	4,000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.20 Puesto ventas

Puesto	Vendedor
Escolaridad	1 año en administración de empresas
Experiencia	2 años como vendedor de productos similares
Actividades	Gestión de ventas y seguimiento de clientes
Salario	6,000

Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones

Gracias a la presente investigación fue posible identificar la posibilidad en términos de rentabilidad y viabilidad técnica para crear una empresa enfocada en la recolección, acopio, transferencia y, en un futuro, la posible transformación en otros productos y subproductos del ACU. Una vez concluido el estudio, se contemplan algunos efectos positivos de implementar las medidas necesarias para gestionar adecuadamente el residuo en turno. En la actualidad, uno de los destinos más frecuentes del ACU, por una inadecuada gestión, son los sistemas de alcantarillado, que no solo provocan la contaminación y el encarecimiento del tratamiento del agua, sino que además potencian problemas como los olores a drenaje que cada vez se manifiestan más en las zonas más pobladas de la ciudad, también, intensifican los problemas en las tuberías, lo que provoca que se tapen constantemente.

Actualmente, en el municipio de Durango se desechan de manera mensual, aproximadamente 7,200 litros, esto, considerando solo empresas de botanas y preparación de frituras, sin embargo, el hecho de que el gobierno no se involucre para establecer la normatividad necesaria para la gestión de este recurso, impide que se aproveche un recurso tan valioso e importante como el petróleo, por lo que se existe en esta materia de la recolección y gestión del ACU, un área de oportunidad que se puede convertir en múltiples beneficios, como ya se ha mencionado a lo largo del presente documento.

Por otra parte y como reflexión final, al no contar con la adecuada gestión del residuo (ACU), provoca que el proceso de tratamiento de las aguas residuales se encarezca debido a la contaminación que impacta el ACU en contacto con el vital líquido, por lo que se vuelve más significativa la posibilidad de integrar en un modelo de negocio rentable, las diferentes soluciones previstas hasta este momento; generación de empleos directos e indirectos, producción de productos elaborados a partir de un residuo considerado hasta el día de hoy únicamente como un deshecho, mejorar la economía de la entidad, coadyuvar en la preservación del medio ambiente y servir de ejemplo o replicar dicho modelo en otras entidades.

## Anexos

### Anexo 1 Encuesta AVU a establecimientos

**Nombre del establecimiento:** \_\_\_\_\_

**Código Postal:** \_\_\_\_\_

**1. Tipo de establecimiento:**

- Restaurante     
  Frituras     
  Comida rápida     
  Bar

**2. ¿Cuántos litros de aceite consume al mes?**

- Menos de 10 litros     
  De 20 a 30 litros     
  De 40 a 50 litros  
 De 10 a 20 litros     
  De 30 a 40 litros     
  50 a más litros

**3. ¿Su establecimiento genera residuos de Aceite vegetal usado?**

- Sí     
  No

**4. En caso de responder que sí, ¿Qué cantidad genera de aceite vegetal usado al mes?** \_\_\_\_\_

**5. ¿Qué disposición o tratamiento se le da a los residuos de aceite comestible usado?**

- Residuos sólidos municipales     
  Drenaje  
 Otro \_\_\_\_\_     
  Reciclaje

**6. ¿Tiene conocimiento sobre el daño que puede causar una mala disposición de aceite comestible usado?**

- Sí     
  No

**7. ¿Qué factores ambientales cree usted que se contaminan al desechar aceite usado?**

- Suelo     
  Agua     
  Aire     
  Todos los anteriores

**8. Alguna vez contó con un servicio de recolección de aceites usados**

- Sí     
  No

**9. ¿Estaría dispuesto a vender el aceite comestible usado a fin de darle un tratamiento posterior?**

- Sí     
  No

**10. Considera que en el municipio podría operar un centro de acopio de aceite usado de cocina**

- Sí     
  No

## Anexo 2 Establecimientos de proveedores de ACU en el municipio de Durango

Proveedores potenciales	
Restaurantes	Fábricas de botanas
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 101 vuelve a la vida restaurante bar</li> <li>➤ A la Burger</li> <li>➤ Al Emir</li> <li>➤ Alitas de pollo Go Wings</li> <li>➤ Alitas venta de comida</li> <li>➤ Almacén de producción de piza Corleone</li> <li>➤ Aloha pizza Bistró Bar</li> <li>➤ Al-sushi</li> <li>➤ Antigua Usanza cocina duranguense</li> <li>➤ Antojitos chelo</li> <li>➤ Arizona pizza</li> <li>➤ Asada Express</li> <li>➤ Auto Hotel jaguar</li> <li>➤ Auto Hotel Love Inn</li> <li>➤ Auto Hotel Niagara sa de cv</li> <li>➤ Auto Hotel Villa Dorada</li> <li>➤ Auxiliar 2 mariscos los Tiburoneros</li> <li>➤ Auxiliar mariscos los Tiburoneros 1</li> <li>➤ Bar León</li> <li>➤ Beer salon</li> <li>➤ Beer saloon</li> <li>➤ Bendita pizza</li> <li>➤ Bistro garden</li> <li>➤ Black</li> <li>➤ Blue motel</li> <li>➤ Botanas</li> <li>➤ Bufalucas</li> <li>➤ Burger king</li> <li>➤ Burguer House</li> <li>➤ Camarones Avalos</li> <li>➤ Camarones benancio</li> <li>➤ Camarones el Pulpo</li> <li>➤ Camarones Tapatio</li> <li>➤ Carl s Jr.</li> <li>➤ Centro nocturno grecos</li> <li>➤ Centro nocturno tornados</li> <li>➤ Cervecería Durango (todas las sucursales)</li> <li>➤ Cevicheria y cocteleria el culichi</li> <li>➤ Chelo</li> <li>➤ Cherrie s burger y tortas</li> <li>➤ Cherry s campestre</li> <li>➤ Chu ches snack &amp; botanas</li> <li>➤ Churreria chepo</li> <li>➤ City star autohotel shower</li> <li>➤ Cocos camacho</li> <li>➤ Cocteleria el tiburonero</li> <li>➤ Comedor chelo</li> <li>➤ Corleone pizza (todas las sucursales)</li> <li>➤ Crispywaffle</li> <li>➤ Culichi rolls</li> <li>➤ Daca mariba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Botanas Hebi, S.A. de C.V.</li> <li>➤ Esteban Herrera Díaz</li> <li>➤ Fábrica de Tostadas El Trébol de Durango, S.A. de C.V.</li> <li>➤ Ma. Isabel Munguía Campos</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Delichurros</li> <li>➤ Dominos pizza(todas las sucursales)</li> <li>➤ El asador de la toscana</li> <li>➤ El caribeño</li> <li>➤ El cochito sinaloense restaurant bar</li> <li>➤ El jardín de los canarios (todas las sucursales)</li> <li>➤ El marisquero de san blas</li> <li>➤ Escarchadas suck</li> <li>➤ Espartacos food machine</li> <li>➤ Esquilon</li> <li>➤ Elautas dgo</li> <li>➤ Full winws</li> <li>➤ Giardinis pizza</li> <li>➤ Gorditas coronado</li> <li>➤ Gordo burger</li> <li>➤ Kai sushi</li> <li>➤ Kfc paseo Durango</li> <li>➤ Kiosko snack derecho (todas las sucursales)</li> <li>➤ Kuro</li> <li>➤ Kiromi sushi (todas las sucursales)</li> <li>➤ Las flautas</li> <li>➤ Litle cesars</li> <li>➤ Little caesars pizza (todas las sucursales)</li> <li>➤ Little farm (todas las sucursales)</li> <li>➤ Lucky black</li> <li>➤ Mama mia</li> <li>➤ Mariscos el culichi</li> <li>➤ Mariscos el paradero(todas las sucursales)</li> <li>➤ Mariscos el pulpo(todas las sucursales)</li> <li>➤ Mariscos los tiburoneros</li> <li>➤ Mariscos mali</li> <li>➤ Mariscos playa linda</li> <li>➤ Mariscos preparados Mazatlán</li> <li>➤ Mariscos puerto de mazaras</li> <li>➤ Marisquería daca mariba</li> <li>➤ Marisquería la chevecheria</li> <li>➤ Mc donalds (todas las sucursales)</li> <li>➤ Musashi (todas las sucursales)</li> <li>➤ Nahara sushi (todas las sucursales)</li> <li>➤ Ocean grill</li> <li>➤ Okane sushi</li> <li>➤ Oysters del mar</li> <li>➤ Pa asarla bien</li> <li>➤ Pistones</li> <li>➤ Pizza gpi</li> <li>➤ Playa azul (todas las sucursales)</li> <li>➤ Pollo empanizado beep chicken</li> <li>➤ Pollo empanizado elizangel</li> <li>➤ Pollo empanizado rocios</li> <li>➤ Pollo empanizado steven</li> <li>➤ Pollo empanizado stive</li> <li>➤ Pollo feliz (todas las sucursales)</li> <li>➤ Pollo frito (todas las sucursales)</li> <li>➤ Pollo frito dunny</li> </ul>	
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pollo frito el duranguense</li> <li>➤ Pollo frito kokorico</li> <li>➤ Pollo frito pamys</li> <li>➤ Pollo frito y hamburguesas pamys</li> <li>➤ Porton durango</li> <li>➤ Puerto montt</li> <li>➤ Puesto de hamburguesas burger house</li> <li>➤ Quing dao Durango</li> <li>➤ Real wings wing &amp; more</li> <li>➤ Red boutique motel</li> <li>➤ Restauran la victoria</li> <li>➤ Restaurant banthai (todas las sucursales)</li> <li>➤ Restaurant bar country club</li> <li>➤ Restaurant bar country vip</li> <li>➤ Restaurant bar langostinos (todas las sucursales)</li> <li>➤ Restaurant bar modelo</li> <li>➤ Restaurant cafe de olla</li> <li>➤ Restaurant el galeon</li> <li>➤ Restaurant friki shoop</li> <li>➤ Restaurant ocho cuatro burger</li> <li>➤ Restaurante bar 101 vuelve a la vida</li> <li>➤ Restaurante bar sloans</li> <li>➤ Restaurante el pulpo</li> <li>➤ Restaurante lugano</li> <li>➤ Rico pollo mac food</li> <li>➤ Rosticería napoles (todas las sucursales)</li> <li>➤ Run chicken run</li> <li>➤ Sake grill comida japonesa</li> <li>➤ Sendai shushi</li> <li>➤ Sushi lito</li> <li>➤ Sushi oishi</li> <li>➤ Sushi shanghai</li> <li>➤ Sushiito</li> <li>➤ Sushinaloa</li> <li>➤ The beer company</li> <li>➤ The pub (todas las sucursales)</li> <li>➤ Tortas cesars</li> <li>➤ U-sushi</li> <li>➤ Vancouver wings (todas las sucursales)</li> <li>➤ Venta de poyo frito</li> <li>➤ Wingman (todas las sucursales)</li> <li>➤ Wings</li> <li>➤ Wings army (todas las sucursales)</li> <li>➤ Wings express</li> <li>➤ Wings house</li> <li>➤ Wings time (todas las sucursales)</li> <li>➤ Wins express</li> <li>➤ Xicoli</li> <li>➤ Youkay baul sensaciones</li> </ul>	
--	--

Fuente: DENUÉ 2018

## Bibliografía

- Álvarez Villegas, A. (2018). *Instalación de un contenedor para aceite combustible usado en establecimientos de comida del mercado Coronel Gregorio Méndez Magaña*. Villahermosa: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Ibarra-Cisneros, M. A., & Hernández-Perlines, F. (2018). La influencia del capital intelectual en el desempeño de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de México: el caso de Baja California\*. *INNOVAR*.
- Portela, M. (2000). Measuring skill: a multidimensional index. *Economics Letters*, 27-32 .
- Saade Laguzzi, J., Lencina, M. F., & Albarracín, P. (s/f). *Jabones a partir de aceites vegetales usados: un negocio posible* . San Miguel de Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.
- Aceites de oliva de España. (24 de 02 de 2016). *Blog curiosidades*. Obtenido de <https://www.aceitesdeolivadeespana.com/diario-del-aceite/el-aceite-de-oliva-en-la-historia-de-la-humanidad-i/>
- Aguilar, L. ( 2012). *Política pública* . México: siglo veintiuno.
- ANIAME. (2015). *Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, A.C*. Obtenido de <http://aniame.com/mx/estadisticas-del-sector/>
- Aragon Salgado, L. G. (2016). *Estadística en el área de las ciencias sociales y administrativas*. México: Alfa y Omega.
- Arazola, M., & de Hevia, J. (2001). Medición del capital humano y análisis de su rendimiento. *Instituto de Estudios Fiscales*, 6.
- Ballesteros Silva, P., & Ballesteros Riveros, D. (2004). Algunos aportes sobre el capital intelectual. *Scientia Et Technica*, 179-184.
- Becker, G. (1964). *Human Capital. A theoretical and Empirical analysis, with Special Reference to Education*. New York and London: Columbia University Press.
- Beckhard, R. (1972). *Desenvolvimento organizacional:estratégias e modelos*. São Paulo: Edgar Blücher.
- Beckhard, R. (1972). *Desenvolvimiento Organizacional*. Sao Paulo.
- Biofuels de México. (s/f). *Biodiesel*. Obtenido de <https://www.recoleccionaceite.com/>
- Bombón, N., & Albuja, M. (2014). Diseño de una planta de saponificación para el aprovechamiento del aceite vegetal de desecho. *Revista Politécnica*, 1-10.
- Campos, C., Delgado, H., Esquivel, J., Samamé, J., & Josymar, S. (2017). *Diseño de la línea de producción para la elaboración de biodiesel a partir de aceite residual recolectado de la industria chiflera peruana*. Piura: Repositorio Institucional de Piura.
- Cerviño, A. (03 de 08 de 2016). *eRibera*. Obtenido de <http://www.e-ribera.com/2016/08/el-aceite-de-oliva-y-la-ribera-existen.html>
- Chávez Tortolero, M. (2004). La ética ambiental como reflexión en el marco de la educación en ciencias y en tecnología: Hacia el desarrollo de la conciencia de la responsabilidad. *Educere*, 483-488.
- Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos El capital humano de las organizaciones*. México, D.F: McGRAW-HILL.

- Chiavenato, I. (2009). *Comportamiento Organizacional La dinamica del éxito en las organizaciones* (Segunda ed.). México, D.F.: McGRAW-HILL.
- Cloke , K., & Goldsmith, J. (2002). *The End of Management and the Rise of Organizational Democracy*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Compostaje comunitario en hortaleza. (02 de 2017). La Basura No Existe. Residuos 0. Hortaleza, Madrid , España.
- CONOCER. (2017). *Informe de resultados encuesta anual de competencias 2017*. Obtenido de [https://conocer.gob.mx/wp-content/uploads/2018/06/informe\\_de\\_resultados\\_encuesta\\_anual\\_de\\_competencias\\_2017.pdf](https://conocer.gob.mx/wp-content/uploads/2018/06/informe_de_resultados_encuesta_anual_de_competencias_2017.pdf)
- Consejo Nacional de Normalización y Certificación de competencias Laborales . (25 de 04 de 2017). *¿Qué es el Sistema Nacional de Competencias?* Obtenido de Sistema Nacional de Competencias: [https://conocer.gob.mx/acciones\\_programas/sistema-nacional-competencias/](https://conocer.gob.mx/acciones_programas/sistema-nacional-competencias/)
- Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales. (5 de 07 de 2017). *¿Qué es el CONOCER? Misión, Visión, Política y Objetivos de calidad*. Obtenido de CONOCER: [https://conocer.gob.mx/acciones\\_programas/conocer-mision-vision-politica-objetivos-calidad/](https://conocer.gob.mx/acciones_programas/conocer-mision-vision-politica-objetivos-calidad/)
- Corzo, J. F. (30 de 10 de 2014). *¿Cómo diseñar una política pública?* Obtenido de IEXE Universidad: <https://www.iexe.edu.mx/blog/como-disenar-una-politica-publica.html>
- Crawford, R. (1995). *In The Era of Capital Human*. USA: Harper Business Editores.
- Delgadillo Macías, J., Torres, F., & Gasca Zamora, J. (2001). *El desarrollo regional de México en el vértice de dos milenios* (Primera ed.). D.F, México: Textos breves de Economía.
- Edvinsson, Leif y Malone S., & Michael. (1998). *El capital intelectual: Cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa*. Colombia: Norma.
- estrategico-tecnológico, O. (2015). *Metodología para generar un plan de negocios*. Obtenido de [https://portaldoc.itesm.mx/pls/portaldoc/docs/PORA3\\_1\\_20012012102010.pdf](https://portaldoc.itesm.mx/pls/portaldoc/docs/PORA3_1_20012012102010.pdf)
- Franklin Fincowsky, E. B. (1998). *Organizacion de empresas Análisis, diseño y estructura*. México: McGRAW-HILL.
- Fred, D. (2003). *Administración estratégica*. Edo. de México: Prentice Hall .
- Fundación Aquae. (26 de 05 de 2015). *Por qué verter un litro de aceite usado contamina 1.000 litros de agua potable*. Obtenido de <https://www.iagua.es/noticias/fundacion-aquae/15/05/26/que-verter-litro-aceite-usado-contamina-1000-litros-agua-potable>
- Funes Cataño, Y., & Hernández Garnica, C. (2001). Medición del valor del capital intelectual. *Contaduría y Administración*, 45-57.
- García Peramato, M. L. (Sin fecha). Capital humano y su aportación al resultado de la empresa: análisis en el sector industrial. *Universidad de Valladolid*.
- Gioia, G. (2013). *Gestión Integral de Aceites Vegetales Usados (AVU's)*. San Carlos de Bariloche: Universidad Nacional de Rio Negro.
- González Lalalde, I., Galván Ismael, M. Q., Pérez Canales, G. A., & Olivera Gómez, D. A. (2018). Análisis del capital humano en el área de logística de las MiPYMES de los sectores más destacados del municipio de Durango. En O. C. Aguilar Rascón, & N. B. Peña Ahumada, *Administracion y Negocios en Latinoamerica 2018* (págs. 120-132). Querétaro: iQuatro.
- Graxol . (2017). *Graxol*. Obtenido de <https://www.graxol.com/index.php>

- Guerrero González, C. E. (2014). *Diseño de una planta de jabón a partir de aceites vegetales usados*. Almería: Universidad de Almería.
- Guízar Montufar, R. (2013). *Desarrollo organizacional, Principios y aplicaciones*. México, D.F.: McGRAW-HILL.
- Guzmán Díaz, R. (2013). Ética ambiental y desarrollo: participación democrática para una sociedad sostenible. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 1-11.
- I. Levin, R., & S. Rubin, D. (2004). *Estadística para administración y economía* (Séptima ed.). México: Pearson.
- Ibarra Cisneros, M. A., & Hernández Perlina, F. (2018). La influencia del capital intelectual en el desempeño de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de México: el caso de Baja California\*. *INNOVAR*.
- INEGI. (2014). *Censos Económicos*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>
- INEGI. (20 de julio de 2017). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Instituto Nacional Tecnológico. (2016). *Manual del protagonista*. Nicaragua: MEFOTEC.
- J. Stanton, W., J. Etzel, M., & J. Walker, B. (2007). *Fundamentos de Marketing*. México: McGRAW-HILL.
- Lawrence, P. R. (1972). *LORSCH, O desenvolvimento de organizações: diagnóstico y ação*. São Paulo: Edgard Blücher.
- Leff, E. (1994). *Sociología y ambiente: Formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento*. Barcelona: Gedisa.
- Ley Federal del Trabajo. (02 de Julio de 2019). Diario Oficial de la Federación. México, México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (19 de 01 de 2018). Diario Oficial de la Federación. México, México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Ley para la prevención y gestión integral de residuos del estado de Durango. (17 de 11 de 2019). Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Durango. Durango, Durango, México: Congreso del Estado de Durango.
- Lujambio Irazábal, A. J. (18 de 11 de 2009). *CONOCER*. Obtenido de REGLAS Generales y criterios para la integración y operación: [http://www.cursosinea.conevyt.org.mx/recursos/conocer/seccion\\_1/004\\_reglas\\_generales.pdf](http://www.cursosinea.conevyt.org.mx/recursos/conocer/seccion_1/004_reglas_generales.pdf)
- Marín González, F. (2001). El capital intelectual como activo organizacional. *Espacio Abierto*.
- Márquez-Farfán, L. (2013). *Diseño de un sistema para la gestión de aceites vegetales usados en ceñete para producir Biodiesel*. Lima: Universidad de Piura.
- Mejía de León, Y., Rodríguez Garza, M. d., & Hernández Bonilla, A. (2014). Importancia estratégica del capital intelectual en la industria manufacturera de la región sureste del estado de Coahuila, México. *Revista Internacional Administración & Finanzas*.
- Nasello, M., E. (2019). *Tratamiento de los Aceites Vegetales Usados y evaluación de su factibilidad técnica como materia prima en una planta de biodiesel en la ciudad de Tandil*. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Nel, Q. L. (2010). *Metodología de la investigación*. Lima: Macro E.I.R.L.

- NMX-F-808-SCFI-2018. (11 de Marzo de 2019). Alimentos - Aceite vegetal comestible - Especificaciones. México, México: Diario Oficial de la Federación.
- NOM-002-SEMARNAT-1996. (3 de Junio de 1998). Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. México, México: Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <http://siga.jalisco.gob.mx/Assets/documentos/normatividad/nom002semarnat1996.htm>
- NOM-161-SEMARNAT-2011. (01 de Febrero de 2013). Establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y ... México, México: Diario Oficial de la Federación.
- Núñez Jiménez, E. (1997). *Guía para la preparación de Proyectos de servicios públicos municipales*. México: INAP.
- Orjuela Córdoba, S., & Sandoval Medina, P. (2002). *Guía del estudio de mercado para la evaluación de proyectos*. Santiago: Universidad de Chile.
- Ortega Félix, A. (2017). *Factibilidad del reciclaje de residuos de aceite vegetal usado para la producción de Biodiésel*. Zacatecas : Zacatecas.
- Ortiz de Urbina Criado, M. (2003). Medición y auditoría del capital intelectual. *El profesional de la información*, 282-289.
- Pineda Rodríguez, C., & Guerrero Erazo, J. (2011). Aprovechamiento de los residuos grasos generados en los restaurantes y comidas rápidas de Pereira . *Scientia Et Technica*, 264-269.
- R. Anderson, D., J. Sweeney, D., & A. Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía*. México: Cengage Learning Editores, S.A.
- R. Wayne, M. (2010). *Administración de recursos humanos*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Reglamento de Protección Ambiental del Municipio de Durango. (19 de 12 de 2014). Gaceta Municipal. Durango, Durango: H. Ayuntamiento del municipio de Durango.
- Reoil. (2010). *Reoil* . Obtenido de <http://www.reoil.net/institucional.html>
- Revista del consumidor. (2016). Aceite vegetal comestible con sabor. *PROFECO*, 43-49.
- Reyes Wagnio, M. F., Vargas Matute, Y. K., Burgos Robalino, F. M., & Navarrete Villacis, S. M. (2018). *Estadística una herramienta para la gestión*. Babahoyo, Ecuador: Centro de Investigación y Desarrollo Profesional.
- Riegelhaupt, E., Odenthal, J., & Janeiro, L. (2016). *Diagnóstico de la situación actual del biodiésel en México y escenarios para su aprovechamiento*. Netherlands B.V: ECOFYS .
- Romero Hidalgo, O., Hidalgo Sanchez, A., & Correa Guaicha, H. (2018). *Plan de negocios. Un enfoque práctico en el sector comercio*. Machala - Ecuador: UTMACH.
- Sánchez González, L. G., & Cortázar Lozano, L. F. (2017). Plan de negocio para la creación de una empresa de recolección de aceite vegetal y grasas de origen animal, en los Municipios de Mosquera, Funza y Madrid Cundinamarca. *Corporación Universitaria Minuto de Dios*, 2-83.
- Schultz, T. (1968). *Valor Económico de la Educación* . México: Uthea .
- Secretaría del Medio Ambiente. (12 de Junio de 2018). NADF012-AMBT-2015. *AVISO POR EL QUE SE DA A CONOCER LA NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL NADF-012-AMBT-2015, QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL MANEJO*

- INTEGRAL DE GRASAS Y ACEITES DE ORIGEN ANIMAL Y/O VEGETAL RESIDUALES EN EL TERRITORIO*. Ciudad de México, México: Gaceta Oficial de la Ciudad de México.
- Secretaría del Medio Ambiente. (12 de 06 de 2018). NADF012-AMBT-2015. *Condiciones y especificaciones técnicas para el manejo integral de grasas y aceites de origen animal y/o vegetal residuales en el territorio de la ciudad de México*. México: Gaceta Oficial de la Ciudad de México.
- Semana sostenible. (16 de 01 de 2021). *Aceite de cocina, otra amenaza para los acuíferos*. Obtenido de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/aceite-de-cocina-otra-amenaza-para-los-acuiferos/48160>
- Solarte Burbano, N., & Vargas Dorado, M. C. (2013). *Diseño de las estrategias de recolección del aceite de cocina usada para su reutilización en la producción de biodiésel en 4 barrios de la ciudad de Cali*. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
- Soriano Hernández, C. (2015). *Memoria de experiencia profesional en una planta de generación de Biodiésel*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Stephen, R., & Timothy, J. (2009). *Comportamiento Organizacional*. Estado de México: Prentice Hall.
- Sveiby, K. E. (1988). *A nova riqueza das organizações: gerenciando e avaliando patrimônios de conhecimento*. Río de Janeiro: Campus.
- Teorema Ambiental. (2007). *Centro de acopio de aceites usados y gastados*. Ciudad del Carmen: Teorema Ambiental S.A. de C.V.
- Valencia Rodríguez, M. (julio-diciembre de 2005). El capital humano, otro activo de su empresa. *Entramado*, 1(2), 20-33.
- Vázquez Ávila, G., Guerrero Herrera, J. F., & Núñez Moreno, T. E. (2014). Gestión de conocimiento, capital intelectual y competitividad en pymes manufactureras en México. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*.
- Villabona Ortiz, Á., Iriarte Pico, R., & Tejada Tova, C. (2017). Alternativas para el aprovechamiento integral de residuos grasos de procesos de fritura. *Teknos*, 21–29.