

CAPÍTULO I
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.MARCO TEÓRICO

1.1.1. Generalidades de los Aceites

Generalidades de los aceites Las características generales de los aceites son importantes para determinar su calidad, funcionamiento y valor económico a la hora de su utilización. Los aceites alimentarios son sustancias hidrofóbicas, insolubles en agua, distribuidas en el reino animal y vegetal; se constituyen de una mol de glicerol y tres moles de ácidos grasos, siendo denominadas comúnmente como triglicéridos. Sus ácidos grasos, varían en la longitud de su cadena y en el número de insaturaciones condicionando la naturaleza de la grasa y sirviendo de base para su clasificación, denominándoles mantecas cuando son sólidas a la temperatura ambiente o aceites cuando son líquidas. (Rodríguez, Maldonado, Muro y Miranda, 2016).

1.1.2. Grasas en la nutrición

La calidad de las grasas en la nutrición reside en que son los nutrientes que más energía aportan, a razón de 37 KJ por cada gramo (9Kcal/gr), pero su valor nutritivo se realiza porque aportan ácidos grasos fundamentales que el organismo no puede producir por sí mismo. (Rodríguez et al).

1.1.2.1. Concepto de aceite

Los aceites se han utilizados desde tiempos atrás para la cocción de alimentos y combustibles, los aceites son productos de origen vegetal o animal, cuyos componentes principales son triésteres de ácidos grasos y el glicerol y se les denomina como “triglicéridos”, un aceite puede estar formado por un solo tipo de triglicérido, o por una mezcla de triglicéridos. Si esta mezcla es sólida, o de consistencia pastosa, a temperatura ambiente (20°C), se trata de una “grasa”. Por el contrario, si es líquida a temperatura ambiente, es un “aceite”.

Según Guerrero, (2014) manifiesta que en general el término grasa se usa para referirnos a los materiales sólidos o semisólidos a temperatura ambiente mientras que el término aceite se refiere a los que son líquidos.

1.1.2.2. Composición Química

Elías, (2012) indica que el aceite vegetal se caracteriza por su composición de ácidos grasos; las diferencias entre los diversos tipos de aceite son debido a la distinta composición de estos. Así, atendiendo a su composición los aceites vegetales pueden clasificarse en:

- Aceites ricos en ácidos grasos saturados y ácido oleico (aceite de oliva).
- Aceites ricos en ácidos grasos poliinsaturados (aceite de girasol).

Dependiendo del tipo de aceite la composición de los ácidos grasos varía, de acuerdo con la clasificación dada en la tabla 1, en la cual se muestra la composición química de algunos tipos de aceites vegetales.

Tabla 1

Composición Química de aceites vegetales

Ácidos grasos	Oliva	Girasol
Ácido láurico (C12:0)	0	≤ 0,01
Ácido mirístico (C12:0)	≤ 0,05	≤ 0,01
Ácido palmítico (C16:0)	7-8	5-8
Ácido palmitoleico (C16:1)	0,3-3	≤ 0,2
Ácido esteárico (C18:0)	0,5-5	3-7
Ácido oleico (C18:1)	61-83	15-38
Ácido linoleico (C18:2)	2-18	50-72
Ácido linolénico (C18:3)	≥ 1,5	≤ 0,2
Ácido arcaico (C20:0)	≤ 0,5	≤ 0,6
Ácido gadoleico (C20:1)	0	≤ 0,3
Ácido behénico (C22:0)	0	≤ 1,0
Ácido erúcico (C22:1)	0	0
Ácido lignocérico (C24:0)	0	0

Fuente: Elías, 2012. Reciclaje de residuos industriales. 2^{da}. Ed. Madrid

1.1.2.3. Aceite reciclado de cocina

Para Bombón y Albuja (2014), los aceites reciclados de cocina son aquellos que han sido utilizados en los procesos de cocción en restaurantes, comedores colectivos, industrias alimenticias, etc. El aceite usado de cocina que se vierte en las fuentes de agua, proveniente de los hogares es una de las principales causas de contaminación ambiental. Este mismo autor indica que un restaurante puede llegar a originar 50ℓ o más al mes de aceite de cocina usado; por cada litro de aceite comestible usado que es vertido indiscriminadamente se contamina alrededor de 1000ℓ de agua. En la siguiente figura 1, se puede observar cada paso del aceite desde el inicio hasta el final de su fritura (Bombón, Albuja. 2014).

IMAGEN 1

Evolución de la calidad del aceite mediante su utilización según Blume



1.1.2.4. Reacción química del aceite reciclado de cocina

Durante la fritura, el calor es transferido a los alimentos lo que propicia que estos sufran cambios y reacciones entre sus componentes, evaporándose el agua de las capas superficiales, absorbiéndose aceite, que es el que les imparte el sabor y la textura. Cabe

recalcar que las reacciones que se originan durante el proceso de fritura son las siguientes:

- **Hidrolíticas.** Los triglicéridos en contacto con humedad o agua se descomponen en diglicéridos y monoglicéridos, liberando una o dos cadenas de ácidos grasos. El resultado del hidrólisis es la aparición de ácidos grasos libres, que aumentan la acidez del aceite, y en menor cantidad la formación de metil cetonas y lactosas, que pueden producir aromas desagradables.
- **Termo oxidativas.** El calentamiento del aceite a las temperaturas utilizadas en la fritura provoca su degradación termo oxidativa y la aparición de compuestos que reducen su calidad organoléptica y nutritiva. La velocidad de oxidación no viene determinada solamente por la temperatura, sino también por el tipo y calidad del aceite, por la superficie de exposición al aire, y por la presencia de pro oxidantes (hierro, cobre), antioxidantes (alfa-tocoferol) y antiespumantes (siliconas). Se forman compuestos polares, polímeros y volátiles.
- **Isomerización.** Los ácidos grasos insaturados contienen dobles enlaces en conformación, ubicados en posiciones muy concretas. En la Tabla 2 se muestra la composición química del aceite reciclado de cocina

Tabla 2

Composición media de ácidos grasos de los aceites reciclados.

Ácido graso	Composición (%)
Ácido mirístico (C14:0)	0,02
Ácido palmítico (C16:0)	10,35
Ácido palmitoleico (C16:1)	0,91
Ácido esteárico (C18:0)	3,35
Ácido oleico (C18:1)	56,35
Ácido linoleico (C18:2)	26,71
Ácido linolénico (C18:3)	1,17
Ácido arcaico (C20:0)	0,5

Fuente: Elías, 2012. Reciclaje de residuos industriales. 2^{da}. Ed. Madrid.

1.1.2.5. Características físicas y químicas del aceite reciclado

Según Murcia et al., (2013) indican que las características fisicoquímicas del aceite vegetal usado son las que se presentan a continuación

Tabla 3
Características Fisicoquímicas del aceite vegetal de cocina (desechado, usado, fresco).

Parámetros	Desechado	Usado	Fresco
Peso específico	0,911	0,9593	0,858
(200°C)			
(340°C)			
Índice de yodo (%m/m)	107,76	99,585	93,95
Índice de saponificación (mg KOH/gr)	201,5	185,6	160,1
Índice de refracción (500°C)	1,4605	1,459	1,456
Humedad y material volátil (%m/m)	0,1046	0,0899	0,1526
Punto de fusión (0°C)	32,6	32	26
Impurezas insolubles (%m/m)	0,012	0,052	0,066
Índice de acidez (%m/m ácido oleico)	9,193	1,87	1,07
K232	0,126	0,075	0,015
K270	0,156	0,076	0,03
Color (%T550nm)	95	99	100
Kreis (interfase)	Rojo intenso	Rojo claro	Amarillo claro

Fuente: Murcia et al., (2013). Caracterización de biodiesel obtenido de aceite residual de cocina. Bogotá-Colombia. Revista Colombiana de Biotecnología, vol. XV, núm. 1. p. 61-70

1.1.2.6. Álcali

Se que el Álcali se refiere a una base soluble, generalmente el hidróxido o carbonato de potasio o de sodio. A nivel local, podría ser producido a partir de cenizas de la extracción con agua. Cuando se produce de esta manera, se refiere generalmente como potasa. Se cree generalmente que el metal soluble más alto es el potasio, aunque esto depende de las especies del material vegetal y el tipo de suelo en el que crece la planta. Los álcalis más utilizados en la fabricación del jabón son la sosa (hidróxido sódico, NaOH) (Osagie.2014).

1.1.2.7.Hidróxido de sodio

Es una sustancia manufacturada. Cuando se disuelve en agua o se neutraliza con un ácido libera una gran cantidad de calor que puede ser suficiente como para encender materiales combustibles. El hidróxido de sodio es muy corrosivo. (AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY, EE. UU.)

Generalmente se usa en forma sólida o como una solución de 50%. Otro nombre común del hidróxido de sodio es soda cáustica. (AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY, EE. UU.)

Es una sustancia exclusivamente producida por el hombre y por tal razón no se encuentra en la naturaleza en su estado normal. (AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY, EE. UU.)

1.1.2.8. Saponificación

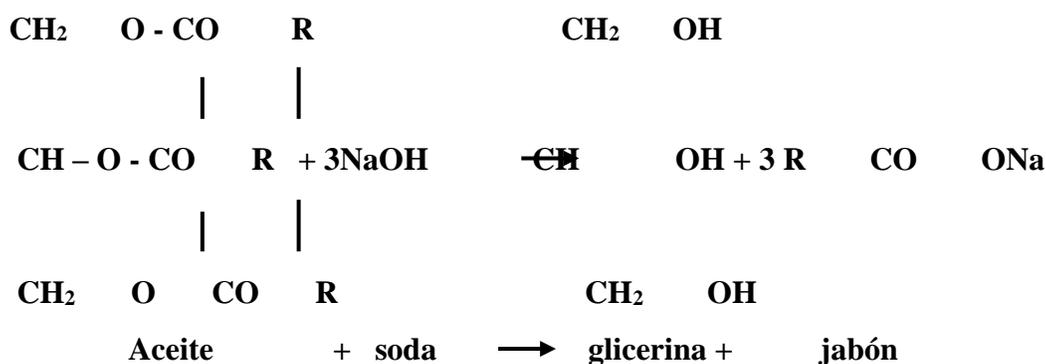
La saponificación es una reacción química entre un ácido graso y una base, en la que se consigue como principal producto la sal del ácido (Mateos et al. 1996, citado por Proaño et al. 2015). Así mismo, Pita y Pincay (2011) indican que se entiende por saponificación la reacción que produce la formación de jabones. La principal causa es la disociación de las grasas en un medio alcalino, separándose glicerina y ácidos grasos. Estos últimos se asocian inmediatamente con los álcalis constituyendo las sales sódicas de los ácidos grasos: el jabón. Esta reacción se denomina también desdoblamiento hidrolítico que es una reacción exotérmica:

Grasa vegetal saturada + sosa cáustica → jabón + glicerina.

Por otro lado, Osagie et al., (2014) define a la saponificación como la conversión en solución básica de grasas y aceites para producir glicerol y sales de Ácidos grasos.

1.1.2.9. Métodos de saponificación

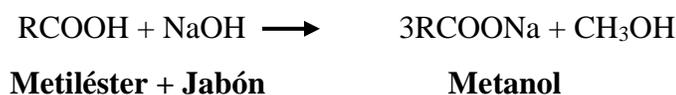
En la actualidad existen tres métodos de saponificación. El método de saponificación directa de las grasas neutras en la cual los triglicéridos presentes en el aceite y/o grasas son saponificados con el Álcali y luego hervir la mezcla. (Gonzales y Regalado 2004). En el siguiente gráfico se muestra la reacción química del aceite reciclado de cocina y el álcali.



El segundo método es a través de la neutralización de los ácidos grasos libres con el álcali, con liberación de agua. El ácido graso destilado obtenido de triglicéridos por hidrólisis se neutraliza con la base. En este caso no se obtiene glicerina como subproducto sino agua, lo cual se muestra en la siguiente reacción.



Finalmente, el último método se obtiene por la saponificación del metiléster con un álcali. El proceso final de este producto tiene un contenido de ácido graso más alto a cambio de un proceso más costoso.



El método más utilizado es el primero ya que su proceso es relativamente sencillo y poco costoso.

1.1.2.10. Índice de saponificación

El índice de saponificación (IS) es expresado como el número de miligramos de hidróxido de sodio (NaOH) empleados para saponificar los ácidos grasos libres y combinado, presentes en un gramo de grasa y ofrece una medida del peso molecular promedio de los triglicéridos que compone la grasa. Las grasas que contienen ácidos grasos de cadena corta consumen más NaOH en su saponificación mostrando IS más grandes y las que poseen ácidos grasos de cadena larga consumen menos álcali exhibiendo valores pequeños de Índice de saponificación. (Rodríguez, Maldonado, Muro, Miranda, 2016).

1.1.2.11. Historia del jabón

La industria del lavado, que engloba la fabricación del jabón y el detergente, entre otros productos de higiene personal, cuenta con más de 20.000 años de antigüedad. Podemos decir que el jabón nunca se “descubrió”, sino que evolucionó progresivamente de mezclas simples de materiales alcalinos y grasos hasta lo que es hoy.

La industria del jabón prosperó en las ciudades costeras del Mediterráneo, como España e Italia, favorecidas por la abundante presencia del aceite de oliva. Destaca en el siglo XV la aparición del jabón de Marsella, preparado con una mezcla de grasas vegetales.

Hasta el comienzo del siglo XIX, se creyó que el jabón era una mezcla mecánica de grasas y álcalis, y fue en esta época cuando se difundió el uso del jabón en Europa para luego ir ampliándose por todo el mundo. Varios químicos franceses contribuyeron grandes adelantos a la industria jabonera. Chevreul (1864) demostró que la formación del jabón era una reacción química. Hasta que Nicolás Leblanc (1791) descubrió un método económico para fabricarlo a partir de la sal, originando carbonato de sodio a bajo costo mediante el cloruro de sodio, las personas hacían escaso uso del jabón, por

ser caro. Asimismo, los hallazgos de Luis Pasteur demostraron que el aseo personal reducía la expansión de enfermedades. Todo esto permitió importantes avances y la profesionalización de la fabricación y expansión del jabón. (Guerrero, 2014).

1.1.2.12. Jabón para lavar

Producto destinado al lavado y limpieza específica o general, cuyo componente activo está constituido, principalmente, por sales alcalinas de ácidos grasos. (INEN 839).

1.1.2.13. Clasificación de los jabones

Según Costa, (2012). Los tipos de jabones clasificados por la industria son los siguientes:

- **Los jabones comunes:** sólidos y espumosos, elaborados por lo general con sebo grasoso y sodio o potasio. Se utilizan para todo tipo de pieles.
- **Los jabones humectantes:** pueden contener aceites vegetales, otros pueden poseer cremas humectantes en su composición, o grasas enriquecidas con aceite de oliva, avellana y otros. Se los puede encontrar también de glicerina. Son recomendables para las pieles secas o dañadas por el uso de detergentes.
- **Los jabones suaves:** contienen en su composición aguas termales y son recomendados para las pieles sensibles.
- **Los jabones líquidos:** son aquellos que se presentan como una loción de limpieza. Su poder efectivo varía y no todos tienen la misma eficacia.
- **Los jabones dermatológicos:** contienen agentes de limpieza sintética muy suave, a los que se añaden vegetales que contribuyen a cerrar los poros, aliviando las irritaciones y frenando la aparición de acné o puntos negros. Con estos jabones la piel no se descama. Son recomendados para pieles que arrastran inconvenientes, ya sea de modo permanente o estacional, o ante apariciones puntuales de irritaciones.
- **Los jabones de glicerina:** estos tipos de jabones son neutros, no suelen humectar la piel, en algunas ocasiones tienden a resecarlas y se recomiendan para las pieles grasas. Por lo general, la glicerina tiene un efecto más duradero que los jabones comunes.

- **Los jabones terapéuticos:** son comúnmente recetados por los médicos, algunos se recomiendan para psoriasis, para micosis cutáneas y otros para limpieza profunda de cutis.

1.1.2.14. Usos del jabón

Este jabón se lo puedo utilizar para diferentes actividades como es el lavado de ropa, lavado de platos, limpieza de pisos, etc.

Actualmente su uso está aumentando por sus diferentes ventajas, su fórmula puede variar según las especificaciones de su uso y según el target en el cual será comercializado (González y Regalado, 2004).

1.1.2.15. Normas para la elaboración del jabón

De acuerdo con la norma INEN 839 para que un jabón pueda salir al mercado sin ocasionar daño al consumidor debe de cumplir con varios requisitos que son:

- El jabón debe presentarse como una solución acuosa, transparente y homogénea.
- El olor debe ser aceptable, en condiciones normales de uso y almacenamiento; el producto puede perfumarse.
- El producto no debe contener ingredientes en cantidades que sean tóxicas para los seres humanos.
- El jabón debe producir espuma durante su uso y disolverse.
- El producto debe estar libre de materias extrañas a su composición y fórmula declarada.
- El jabón mantenido a 8°C durante 24 h, no debe presentar sedimentos ni turbiedad.
- Mientras el producto se encuentre en su envase original deberá mantener su estabilidad química y microbiológica.

En el siguiente cuadro vamos a observar los requisitos que deben cumplir el jabón.

Tabla 4
Requisitos físicos químicos para el jabón en barra

Requisitos	Tipo I		Tipo II		Tipo III		Combinados		Método de ensayo
	Min.	Max.	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max	
Materia grasa total %	62	---	55	---	40	---	50	---	NTE INEN 823
Humedad y materia volátil	---	30	---	35	---	38	---	28	NTE INEN 818
Materia activa valorable %	---	---	---	---	---	---	0.5	---	NTE INEN 833
Alcalinidad libre como NaOH %	---	0.3	---	0.35	---	0.35	---	0.50	NTE INEN 821
Materia insoluble en agua	---	5	---	10	---	10	---	10	NTE INEN 816
pH	---	11	---	11	---	11	---	11	NTE INEN- ISO 4316

Fuente: INEN 839, (2015).

Se hace notar que se utilizó el pH como requisito para medir la calidad del jabón artesanal elaborado a partir de aceite usado generado en restaurantes y puestos móviles de comidas.

1.2. MARCO HISTÓRICO

1.2.1. Industrias dedicadas a la elaboración del jabón

Alrededor del mundo abundan las industrias de jabón, que utilizan en su mayoría materia prima que no es 100% vegetal e insumos que no son biodegradables, con procesos automatizados, productos químicamente manipulados y con objetivos mayormente monetarios. Aun así, hay empresas que utilizan fabricación tradicional, y que han logrado sobrevivir en el mercado al ofrecer productos exclusivos y de alta calidad. Entre los países donde se encuentran empresas representativas de jabón artesanal están: Colombia, España y México. A continuación, se presenta algunas de esta empresa con su respectiva descripción:

Tabla 5
Empresas representativas de jabón artesanal.

Empresas	País
Piel segura cosmética artesanal SL.	Albacete, España.
Jabones Beltrán.	Castellón, España.
Bio Alei.	México.
Sibaritas de Terralia S.A.	México.
Sabonet Naturalmente Artesanal S.A.S.	Bogotá, Colombia.
Jabonería Ledys D&D S.A.S.	Bogotá, Colombia.
Soapstock.	Bogotá, Colombia.
Yauvana.	Lima, Perú.
Jabones Saippua.	Lima, Perú.

Fuente: Eddy Enrique Córdova Imán.

1.3.MARCO LEGAL

1.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA.

Artículo 33. Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

Artículo 34. Cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, está facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de la obligación de las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente.

1.3.2. LEY 1333 DEL MEDIO AMBIENTE

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I

OBJETO DE LA LEY

ARTÍCULO 1.

La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

ARTÍCULO 2.

Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible, el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

ARTÍCULO 3.

El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público.

ARTÍCULO 4.

La presente Ley es de orden público, interés social, económico y cultural.

**1.3.3. DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN
Y CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD HÍDRICA**

ARTICULO 34° A los fines del Art. 33° de la Ley, la descarga de aguas residuales a la intemperie o a cuerpos de aguas estará sujeta a autorización temporal o excepcional del Prefecto previo el estudio correspondiente y será controlada minuciosamente en si es que:

- a) Contienen gases tóxicos y olores fuertes de procedencia ajena a las aguas residuales o sustancias capaces de producirlos.
- b) Contienen sustancias inflamables (gasolina, aceites, etc.)
- c) Contienen residuos sólidos o fangos provenientes de plantas de tratamiento.
- d) Contienen substancias que por su composición interfieran los procesos y operación propios de las plantas de tratamiento.
- e) Contienen plaguicidas, fertilizantes o sustancias radioactivas.

ARTICULO 35° Los valores máximos establecidos en la clasificación de aguas de los cuerpos receptores del cuadro N°A-1, no podrán ser excedidos en ningún caso con las descargas de aguas residuales crudas o tratadas una vez diluidas en las aguas del cuerpo receptor, con excepción de aquellos parámetros que durante la clasificación haya excedido los valores del Cuadro N°A-1, según especifica el Art.7.

ARTICULO 36° En caso de que un cuerpo de agua o sección de un cauce receptor tenga uno o más parámetros con valores mayores a los establecidos según su clase, la Instancia Ambiental Dependiente del Prefecto deberá investigar y determinar los factores que originan esta elevación, para la adopción de las acciones que mejor convengan, con ajuste a lo establecido en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

ARTICULO 37° En los casos en que un cuerpo de agua tenga varias aptitudes de uso, los valores de los límites máximos permisibles para los parámetros indicados en el Anexo A se fijarán de acuerdo con la aptitud de uso más restrictiva del cuerpo de agua.

ARTICULO 41° Los responsables de la prevención de derrames de hidrocarburos o de cualesquiera de sus derivados están obligados a subsanar los efectos que puedan ocasionar tales derrames en los cuerpos receptores y a revisar sus planes de contingencias. Los Prefecturas tomarán acciones conducentes de acuerdo a los planes de contingencias.

ARTICULO 42° En Caso de contaminación de cuerpos receptores o infiltración en el subsuelo por lixiviados provenientes del manejo de residuos sólidos o confinamiento de sustancias peligrosas, provenientes de la actividad, obra o proyecto, la Instancia Ambiental Dependiente de la Prefectura determinará que el REPRESENTANTE LEGAL implemente las medidas correctivas o de mitigación que resulten de la aplicación de los reglamentos ambientales correspondientes.

1.3.4. LEY N° 755, DEL 28 DE OCTUBRE DE 2015 LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

ARTÍCULO 6. (PRINCIPIOS). La Gestión Integral de Residuos se desarrolla conforme a los principios de la Ley N° 300 de 15 de octubre de 2012, “Ley Marco de Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien”, y los siguientes principios:

- a) Articulación. La Gestión Integral de Residuos se articula con las políticas de protección de la Madre Tierra, Agua y Saneamiento, Educación, Medio Ambiente, Salud, Cambio Climático, Seguridad Alimentaria y Gestión de Riesgos.
- b) Participación. La Gestión Integral de Residuos debe promover la participación activa, consciente, informada y organizada de la población.
- c) Producción más limpia. En la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada en los procesos productivos, se debe promover la transformación de los patrones de producción para reducir la generación de residuos en cantidad y peligrosidad, y facilitar el aprovechamiento de los mismos.

d) Protección de la Salud y el Medio Ambiente. La Gestión Integral de Residuos debe orientarse a la protección de la Madre Tierra, previniendo riesgos para la salud y de contaminación del agua, aire, suelo, flora y fauna, en concordancia con las estrategias de lucha contra el cambio climático, para el vivir bien de las actuales y futuras generaciones.

e) Responsabilidad del Generador. Toda persona individual o colectiva es responsable de los residuos que genere, asumiendo los costos de su gestión integral, así como de la contaminación que pueda provocar en la salud o el medio ambiente, su manejo inadecuado.

f) Responsabilidad Compartida. La Gestión Integral de Residuos es responsabilidad social, pública y privada; requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de todos sus actores.

g) Sostenibilidad. La Gestión Integral de Residuos debe adaptarse a las condiciones locales en base a criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales, para garantizar su continuidad, expansión y mejora permanente.

h) Sustentabilidad. Toda actividad, obra o proyecto para la Gestión Integral de Residuos, deberá mantener un equilibrio entre las necesidades de los seres humanos y la conservación de los recursos naturales y ecosistemas que sustentarán la vida de las futuras generaciones.

ARTÍCULO 15. (responsabilidades del generador, productor, distribuidor y comerciante en el aprovechamiento de residuos).

I. Todo generador de residuos deberá coadyuvar en la implementación de los programas de aprovechamiento de residuos, cumpliendo todas las disposiciones relativas al acondicionamiento, separación, almacenamiento, entrega y recolección de residuos.

II. Todo productor de bienes de consumo, deberá incorporar en sus planes de manejo ambiental, estrategias y metas de prevención y aprovechamiento, así como los mecanismos necesarios para la gestión integral de los residuos generados por su actividad, en el marco de las políticas y principios establecidos en la presente Ley.

III. Todo comerciante o distribuidor deberá implementar y apoyar las acciones orientadas a la prevención, separación, almacenamiento y entrega para el aprovechamiento de los residuos generados por su actividad.

CAPÍTULO II
MATERIALES Y MÉTODOS

2. DESCRIPCIÓN FÍSICA, MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1.1. Localización del Municipio de Entre Ríos

Geográficamente el Municipio de Entre Ríos se encuentra ubicado entre las coordenadas:

20° 51' 57'' y 21° 56' 51'' de Latitud Sud

63° 40' 23'' y 64° 25' 6'' de Longitud Oeste

Su capital, el centro poblado de Entre Ríos, se encuentra a 1.232 m.s.n.m. estando a una distancia de 108km de la ciudad de Tarija, emplazándose en la parte central de la provincia O'Connor, su proximidad con la ciudad de Tarija y su actividad comercial, la convierten en un fuerte atractivo turístico.

De acuerdo al Censo 2012, realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en la ciudad de Entre Ríos viven 4.044 habitantes.

La extensión territorial del municipio de Entre Ríos es de 5.381,17 km², de acuerdo a los límites referenciales establecidos por el ZONISIG, y procesado con el software ArcGIS 10.0, lo que representando el 14,5 % de la superficie departamental y el 0.5% del territorio nacional.

TABLA 6

Área Total Municipio de Entre Ríos

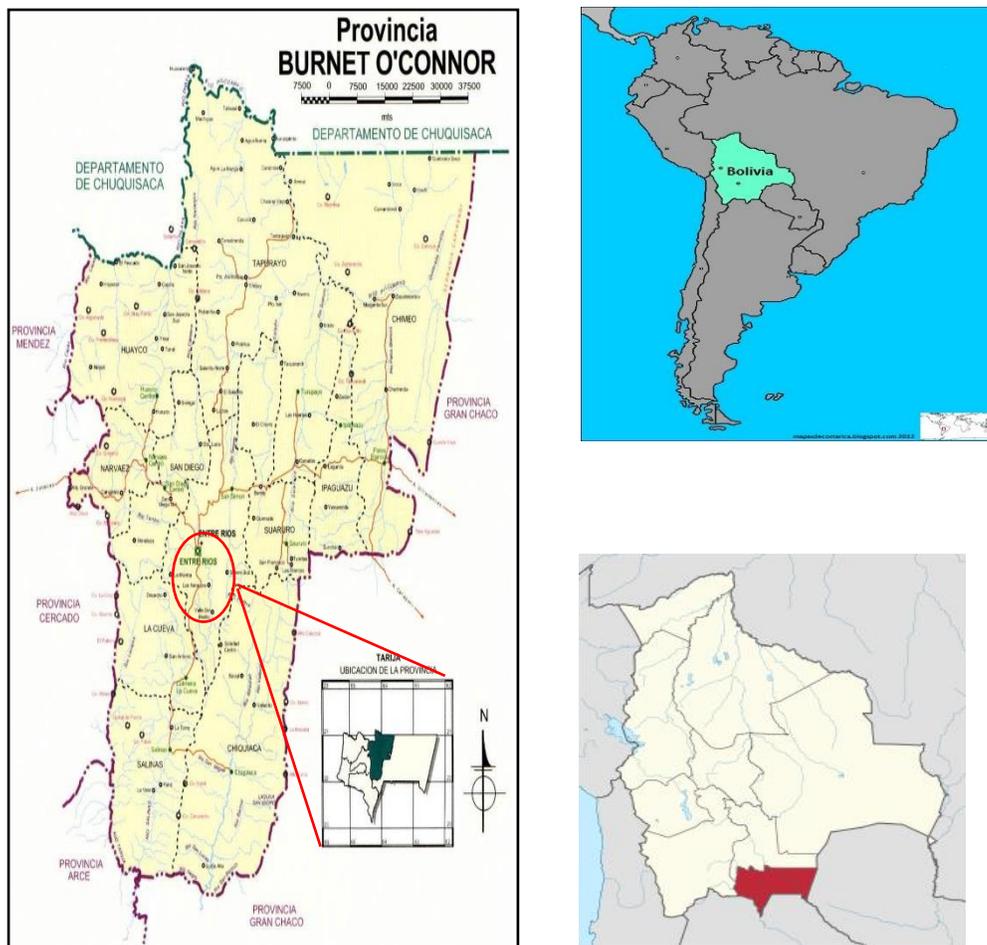
SUPERFICIE	Entre Ríos	Tarija
TOTAL		
Kilómetros cuadrados	6.424,30	37.235,64
Hectáreas	642.431	3.723.564

Fuente: PDOT, PMOT Entre Ríos

2.1.2. Límites territoriales

El Municipio de Entre Ríos, Primera y Única Sección de la Provincia O'Connor, se encuentra ubicado en la parte central del Departamento de Tarija, en la zona denominada Subandino, a 108 km de la ciudad capital. Limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al sur con las Provincias Arce (municipio de Padcaya) y Gran Chaco (municipio de Caraparí), al este con la Provincia Gran Chaco (municipios de Caraparí y Villa Montes) y al oeste con la Provincia Cercado.

IMAGEN N°2 UBICACIÓN GEOGRAFICA



2.2. MATERIALES

Los materiales que serán utilizados para la investigación y así cumplir con los objetivos específicos trazados son:

- Computadora para el trabajo en gabinete.
- Cámara fotográfica
- libreta para la toma de apuntes
- material de escritorio (hojas, lapiceros, marcadores, etc.)
- Batidora
- Balanza
- Moldes
- Lavador mediano
- Colador
- Jarra medidora
- Guantes de hule
- Barbijo
- Hidróxido de sodio. (NaOH)
- Agua Hervida
- Aceite de girasol usado de cocina
- Termómetro
- Aromatizante

2.3.METODOLOGÍA

2.3.1. Enfoque de investigación

Para el presente trabajo de investigación se empleó los métodos de investigación que se detallan a continuación, objetivo por objetivo:

2.3.2. Métodos de investigación para el Objetivo N° 1

➤ Método cuantitativo

La investigación cuantitativa tiene que ver con la “cantidad” y, por tanto, su medio principal es la medición y el cálculo. En general, busca medir variables con referencia a magnitudes. Tradicionalmente se ha venido aplicando con éxito en investigaciones de tipo experimental, descriptivo, explicativo y exploratorio (Hernández Sampieri, 2004).

En el presente trabajo de investigación se realizó la determinación de la cantidad de aceite que se usa en el Municipio de Entre Ríos en las ventas de comida en restaurantes y puestos móviles de comidas rápidas, también se realizó el análisis del costo de producción del jabón aromatizado.

➤ Método cualitativo

La investigación cualitativa posee un enfoque multimetódico, en el que se incluye un acercamiento interpretativo, lo que implica la utilización de entrevistas para la recolección de datos para la investigación en el proceso de interpretación. (Maita J., 2016).

En el presente trabajo de investigación se realizaron entrevistas presenciales a las vendedoras de restaurants y comidas rápidas para la recolección de datos (cantidad de aceite que utilizan).

2.3.3. Métodos de investigación para el Objetivo N° 2

➤ Método Experimental.

La investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamientos (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente) (Hernández Sampieri, 2004).

En el presente trabajo de investigación se utilizó este método porque se experimentó en la elaboración del jabón aromatizado a partir de aceite usado de ventas de comidas

de restaurantes y puestos móviles de comidas rápidas, donde se obtuvo un jabón apto para su uso.

➤ **El Método Descriptivo.**

Su propósito es describir la realidad objeto de estudio, un aspecto de ella, sus partes, sus clases, sus categorías o las relaciones que se pueden establecer entre varios objetos, con el fin de esclarecer una verdad, corroborar un enunciado o comprobar una hipótesis (Hernández Sampieri, 2004).

Este método permitió describir toda la información de la elaboración del jabón en donde se explicó el procedimiento más adecuado para la elaboración del mismo.

2.3.4. Métodos de investigación para el Objetivo N° 3

➤ **Método cuantitativo**

En el tercer objetivo de igual manera se empleó el método cuantitativo, ya que se realizó el análisis del costo de producción del jabón aromatizado, sacando cálculos del costo por unidad de jabón producido y el costo de realizar jabón con el procesamiento de todo el aceite que se genera en el Municipio de Entre Ríos por las ventas de comida en restaurantes y puestos móviles.

2.3.5. Métodos Investigación para el Objetivo N° 4

➤ **Método investigación-acción**

El método investigación-acción se puede comprender como el estudio de un contexto social donde mediante un proceso de investigación con pasos en espiral se investiga al mismo tiempo que se interviene (León, Montero, 2002).

Este método se usó para investigar cuanto de aceite utilizan y desechan las vendedoras de comidas y a la vez se intervino con la realización del jabón artesanal aromatizado utilizando estos aceites, y de esta manera se pudo realizar un taller dirigido a dueños de restaurantes y puestos móviles, en donde se les explico a detalle todo el procesamiento de la elaboración del jabón artesanal aromatizado a partir del aceite usado.

2.3.6. Técnicas e instrumentos

Las técnicas de recolección de información que me permitieron ejecutar el trabajo de investigación son las siguientes:

2.3.6.1. Técnica documentada

El análisis documental constituye el estudio de los documentos impresos (libros, actas, memorias, periódicos, revistas etc.), (Hernández Sampieri, 2004).

Esta técnica permitió revisar la información secundaria del área de estudio y documentos que sirvieron para el enriquecimiento y desarrollo del trabajo. Los instrumentos que se utilizaron: libros, textos, revistas, citas bibliográficas y otros que son necesarios para el desarrollo del presente trabajo

2.3.6.2. Técnica de la Encuesta

Es una técnica que en el trabajo de campo nos permite recopilar información primaria, actual, concreta y especializada del tema y de la población mediante la aplicación de una serie de preguntas, que son diseñadas con anterioridad (Hernández Sampieri, 2004).

Utilizamos esta técnica para obtener datos de cuanto aceite utilizan y desechan las vendedoras de comida en el municipio de Entre Ríos, el instrumento que se utilizó son boletas de encuestas.

A continuación, presentamos la encuesta formulada.

ENCUESTA CUANTITATIVA DE ACEITE DE COCINA USADO EN LA CIUDAD DEL MUNICIPIO DE ENTRE RÍOS				
Nombre y Apellido :		Fecha:		
Nombre de restaurante:				
Ubicación:				
N°				
1	¿Qué tipo de aceite comestible utiliza en la elaboración de sus productos?	a) Soja b) maní c) girasol d) Oliva e) otros		
2	¿Qué cantidad de aceite utiliza por día?	a) 1 a 2 litros b) 3 a 5 litros c) 5 a 10 litros d) Otros		
3	¿Reutiliza el aceite?	SI	NO	
4	¿En caso de ser SI, como lo reutiliza?	a) Preparado de comidas d) Otros	b) Prender fuego	c) Comida para animales
5	¿En caso de NO, reutilizar el aceite que destino le da?	a) Basura	b) Lo tira por el fregadero	c) Otros
6	¿Considera que el aceite usado es peligroso para la salud y el medio ambiente?	SI	NO	
7	¿Conoce las posibilidades de reciclaje del aceite usado?	SI	NO	

Fuente: Elaboración propia, 2023

La presente encuesta está dirigida a dueños de restaurantes y puestos de comidas rápidas que brindaron información importante para el desarrollo del presente trabajo.

2.3.6.3. Técnica del taller

El taller es una técnica muy oportuna para el desarrollo de procesos socioeducativos y de participación social (Hernández Sampieri, 2004).

En el presente trabajo de investigación se realizó un taller dirigido a los dueños de comidas rápidas y restaurantes, donde se capacitó sobre el procedimiento para la elaboración del jabón artesanal aromatizado a partir de aceite usado, la capacitación se realizó de forma virtual mediante la plataforma zoom, ya que es una plataforma accesible con la cual se pudo obtener mayor participación de personas.

2.3.7. Estructura Metodológica

2.3.7.1. Fase de Gabinete

En esta fase se realizó la revisión de información secundaria, se preparó la encuesta, se definió a cuantas personas se encuestó y el tema que se dictó en el taller.

- **Revisión de la Información Secundaria.** - Se realizó la revisión de la información secundaria relacionada al tema de investigación para obtener datos que permitieron identificar el método utilizado para la elaboración del jabón a partir de aceites usados.
- **Población Total a Investigar**

El presente trabajo de investigación está dirigido a propietarios de restaurantes y puestos móviles de comida rápida del municipio de Entre Ríos, se identificó a 30 restaurantes y 30 puestos móviles de comidas rápidas, en donde tomamos en cuenta al total para realizar la encuesta, siendo 60 personas de las cuales se obtuvo una información más precisa para el desarrollo del presente trabajo.

2.3.7.2. Fase de Campo

En esta fase se tuvo lugar las siguientes actividades:

- **Reconocimiento del Área de Estudio:** En esta etapa se hizo el recorrido por las calles del municipio de Entre Ríos donde se identificaron 30 puestos móviles de comida rápida y 30 restaurantes los mismos que fueron encuestados.
- **Relevamiento de Encuestas:** Se realizó el relevamiento de encuestas a los 30 dueños de puestos móviles y a los 30 dueños de restaurantes identificados en el Municipio de Entre Ríos.
- **Realización de talleres:** Se realizó un taller tomando en cuenta a todos los propietarios de restaurantes y puestos móviles de comida rápidas en donde se les explico la importancia del reciclaje del aceite usado, la contaminación que producen al medio ambiente al ser desechados y el procedimiento para obtener un jabón artesanal aromatizado, el taller de capacitación fue realizado mediante la plataforma ZOOM.

2.3.7.3. Fase de post campo

- **Organización de la Información:**

Una vez finalizadas las actividades de campo se procedió a organizar la información obtenida para obtener los resultados correspondientes.

CAPITULO III
RESULTADO Y DISCUSIÓN

3. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

3.1. Determinar la cantidad de aceite usado que se desecha en los restaurantes y puestos móviles de comidas, en la ciudad del Municipio de Entre Ríos, provincia O'Connor

3.1.1. Análisis de encuestas de campo

Este análisis, permitió realizar una evaluación de la situación actual que se tiene en los 30 restaurantes y 30 puestos móviles de comidas rápidas identificados en el municipio, sobre el uso de aceite, la cantidad de aceite usado, cantidad de aceite que desechan, etc. Siendo importante esta información que determino la necesidad de realizar un jabón artesanal aromatizado a base del aceite usado.

1.- Qué tipo de aceite comestible utiliza en la elaboración de sus productos?

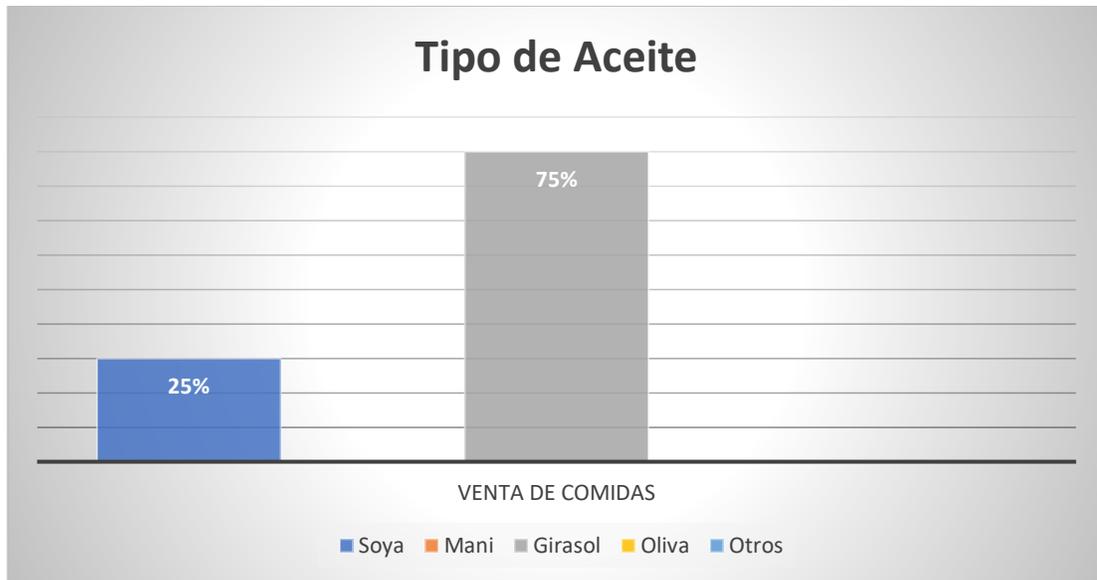
CUADRO 1
TIPO DE ACEITE UTILIZADO

Tipo	Respuestas	
	Soya	Girasol
Restaurantes	5	25
Puestos móviles	10	20
Total	15	45

Fuente: Elaboración propia, 2023

Como se puede observar el Cuadro 1, muestra que 15 personas encuestadas del total, asegura hacer el uso de aceite de soya (Índigo) ya que es más económico que el aceite de girasol, mientras que 45 personas aseguran usar el aceite de girasol debido a su sabor y mejor calidad para la elaboración de sus productos.

GRÁFICA 1
TIPO DE ACEITE UTILIZADO



Fuente: Elaboración propia, 2023

La Gráfica 1 muestra que el 25% de personas encuestadas que son dueños de los restaurantes y puestos móviles donde se realiza la venta de comidas, hacen el uso de aceite de soya, mientras que el 75% hace uso de aceite de girasol.

El Cuadro 1 y Gráfica 1, muestran que la mayoría de las personas encuestadas indican que hacen el uso de aceite de girasol para la preparación de comidas, es un aceite con el cual las comidas presentan un mejor sabor para realizar la venta, solo una cuarta parte de personas indicaron hacer el uso del aceite de soya(índigo) por ser más accesible.

2.- ¿Qué cantidad de aceite utiliza por día?

CUADRO 2

CANTIDAD DE ACEITE UTILIZADO

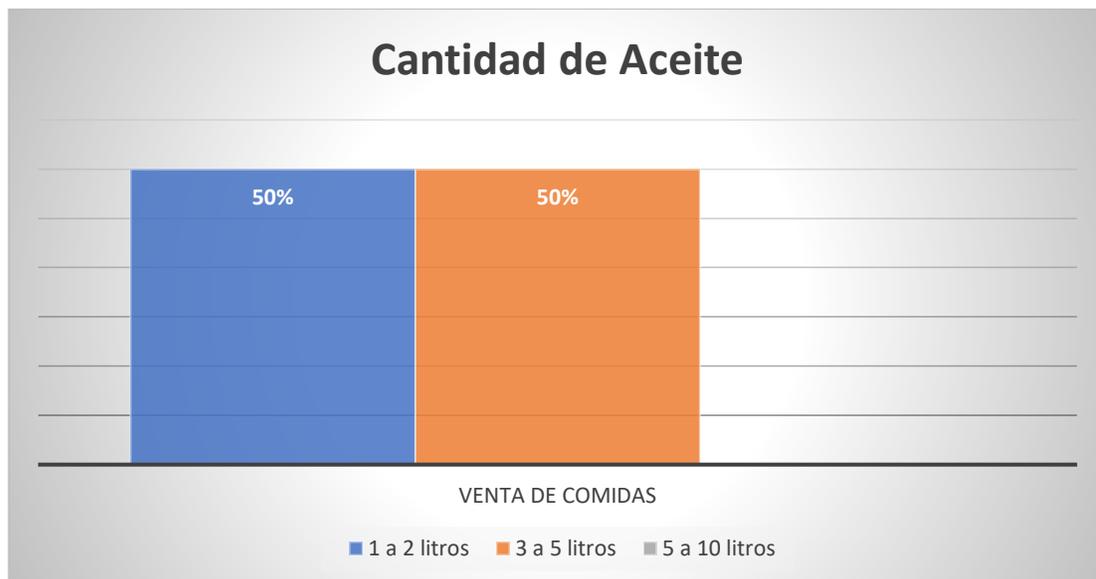
Tipo de venta de comidas	Respuestas	
	1 a 2 ℓ	3 a 5 ℓ
Restaurantes		30
Puestos móviles	30	
Total	30	30

Fuente: Elaboración propia, 2023

El Cuadro 2 muestra que las 30 personas encuestadas de los puestos móviles, aseguran que utilizan de 1 a 2ℓ/d de aceite, mientras que las otras 30 personas encuestadas en los restaurantes, hacen uso de 3 a 5 ℓ/d de aceite para la elaboración de las comidas.

GRÁFICA 2

CANTIDAD DE ACEITE UTILIZADO



Fuente: Elaboración propia, 2023

Como se observa la Gráfica 2, el 50% de personas encuestadas que son de la venta de comidas en puestos móviles, aseguran hacer el uso de 1 a 2 ℓ/d de aceite, mientras que el 50% que pertenecen a restaurantes hacen uso de 3 a 5 ℓ/d de aceite.

El Cuadro 2 y Grafica 2 muestran que los puestos móviles de comidas rápidas hacen uso de menor cantidad de aceite en comparación a los restaurantes, esto se debe a la menor cantidad de comida que realizan.

Haciendo un análisis, la cantidad de aceite que se utiliza es de 45 ℓ/d en los puestos móviles y en una semana se utiliza 315ℓ.

Los restaurantes usan una cantidad de 120 ℓ/d de aceite y 840ℓ por semana.

Haciendo una sumatoria de 1155ℓ de aceite a la semana que usan las ventas de comidas en el Municipio de Entre Ríos.

3.- Usted reutiliza el aceite?

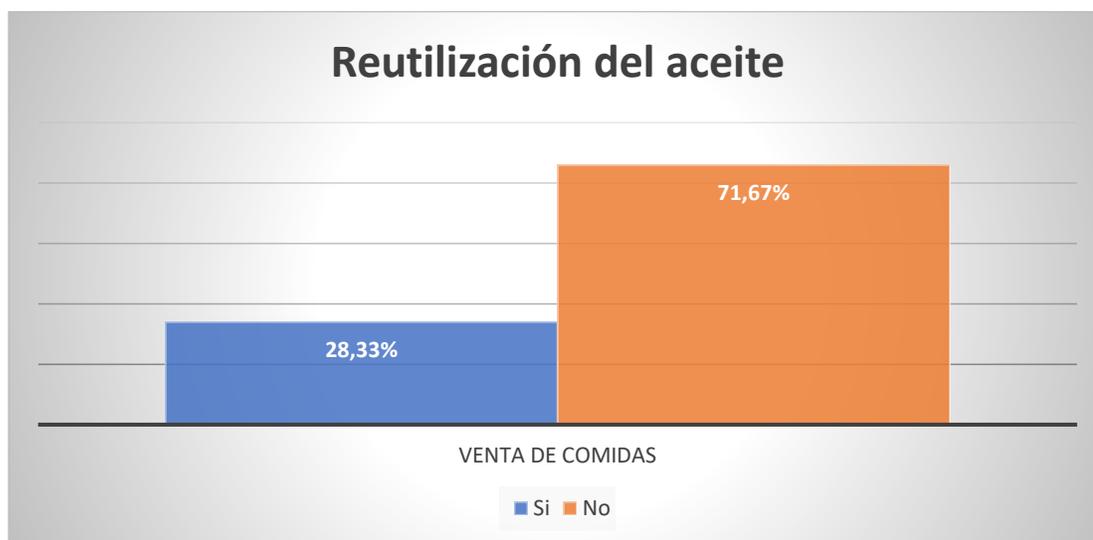
CUADRO 3
REUTILIZA EL ACEITE

Tipo de venta de comidas	Respuestas	
	Si	No
Restaurantes	7	23
Puestos móviles	10	20
Total	17	43

Fuente: Elaboración propia, 2023

El Cuadro 3 muestra que 17 personas del total de encuestadas, aseguran que sí, realizan la reutilización del aceite, mientras que las 43 personas restantes dicen que no practican la reutilización del aceite ya que no conocen como hacerlo.

GRÁFICA 3
REUTILIZACION DEL ACEITE



Fuente: Elaboración propia, 2023

La Gráfica 3 muestra que, el 28,33% de personas encuestadas aseguran que si, reutilizan el aceite, mientras que un 71,67% no reutiliza el mismo por falta de tiempo y de conocimientos.

El Cuadro 3 y Gráfica 3 muestran que la gran mayoría de las personas dedicadas a la venta de comidas, no practican la reutilización del aceite debido a diversos factores como la falta de conocimientos, falta de tiempo y por falta de interés en realizar esta actividad que es de mucha ayuda para el mejorar la calidad del medio ambiente.

4.- **¿En caso de ser SI, como lo reutiliza?**

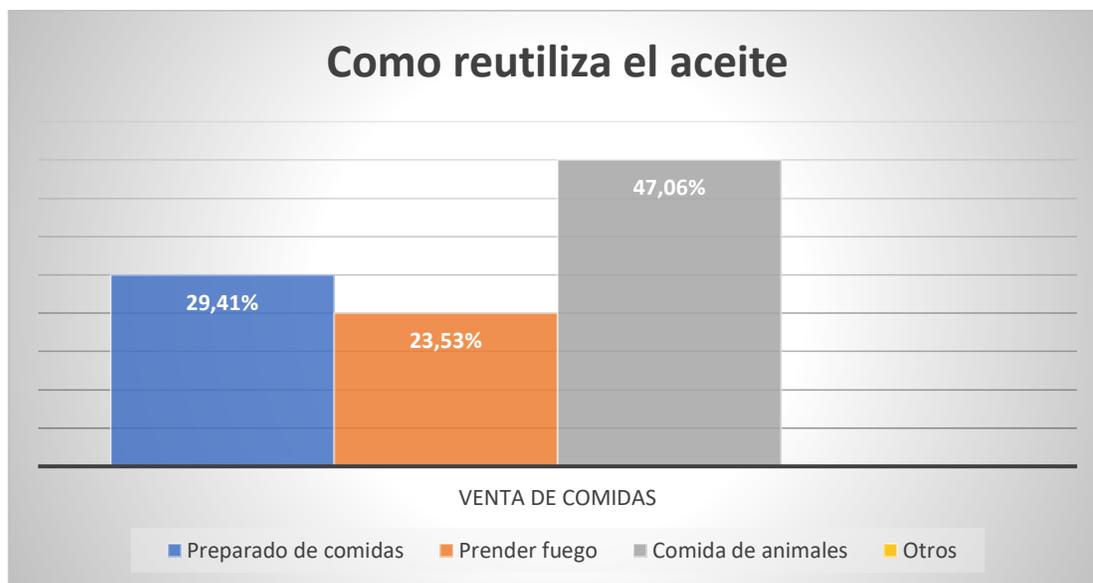
CUADRO 4
COMO REUTILIZA EL ACEITE

Tipo de venta de comidas	Respuestas		
	Preparado de comidas	Prender fuego	Comida de animales
Restaurantes	2	2	3
Puestos móviles	3	2	5
Total	5	4	8

Fuente: Elaboración propia, 2023

El Cuadro 4 muestra que de las 17 personas encuestadas que dijeron que, si realizan la reutilización del aceite, 5 de ellas lo realizan para el preparado nuevamente de comidas, 4 personas utilizan para prender fuego y 8 personas lo reutilizan para el preparado de comida para los animales como perros y gatos.

GRÁFICA 4
COMO REUTILIZA EL ACEITE



Fuente: Elaboración propia, 2023

La Gráfica 4 muestra que de las 17 personas que aseguraron que reutilizan el aceite, el 29,41% de ellas realiza la reutilización preparando nuevas comidas, el 23,53% reutiliza el aceite para el prendido del fuego y el 47,06% lo usa para el preparado de comida para animales

El Cuadro 4 y Gráfica 4 muestran que las personas reutilizan el aceite de diferentes maneras de las cuales algunas de ellas no son tan saludables como la reutilización de aceite para el preparado nuevamente de comidas ya que ponen en riesgo la salud de las personas.

5.- ¿En caso de NO, reutilizar el aceite que destino le da?

CUADRO 5

QUE DESTINO LE DA AL ACEITE NO REUTILIZADO

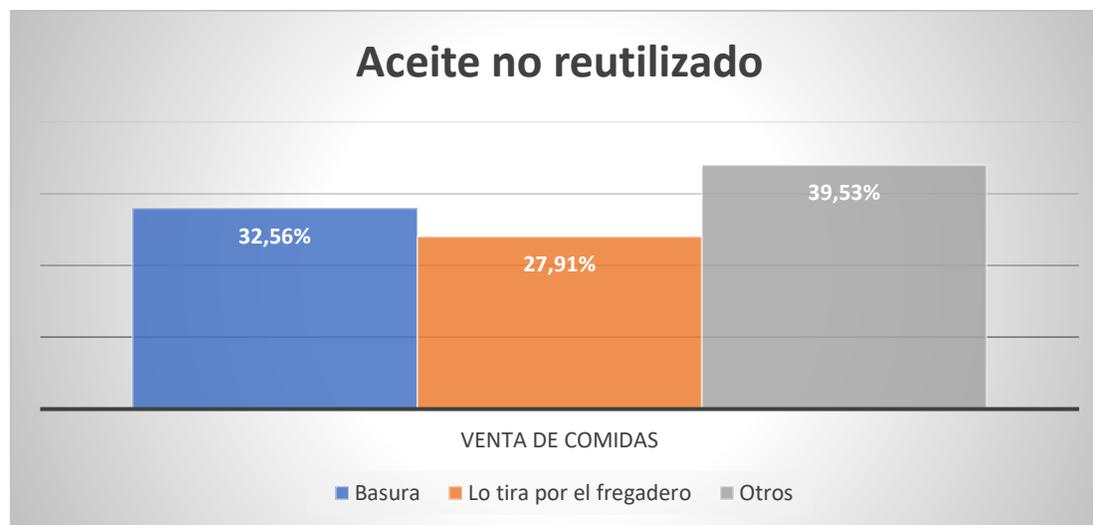
Tipo de venta de comidas	Respuestas		
	Basura	Lo tira por el fregadero	Otros
Restaurantes	9	4	10
Puestos móviles	5	8	7
Total	14	12	17

Fuente: Elaboración propia, 2023

El Cuadro 5 muestra que de las 43 personas encuestadas que dijeron que no realizan la reutilización del aceite, 14 de ellas lo echan a la basura, 12 personas aseguran que lo desechan por el fregadero y 17 personas le dan otro destino como por ejemplo lo regalan a personas del campo.

GRÁFICA 5

QUE DESTINO LE DA AL ACEITE NO REUTILIZADO



Fuente: Elaboración propia, 2023

La Gráfica 5 muestra que de las 43 personas encuestadas que dijeron que no reutilizan el aceite, el 32,56% lo desecha por la basura, el 27,91% lo tira por el fregadero y el 39,53% le da otro destino.

El Cuadro 5 y Gráfica 5 muestran que las personas desechan el aceite usado por métodos que no son amigables con el medio ambiente, lo echan a la basura o lo tiran por el fregadero donde contaminan el agua, suelo, etc. Siendo importante de realizar la reutilización del aceite dándole nuevos usos que no perjudiquen al medio ambiente.

6.- Considera que el aceite usado es peligroso para la salud y el medio ambiente?

CUADRO 6

EL ACEITE USADO ES PELIGROSO PARA LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE

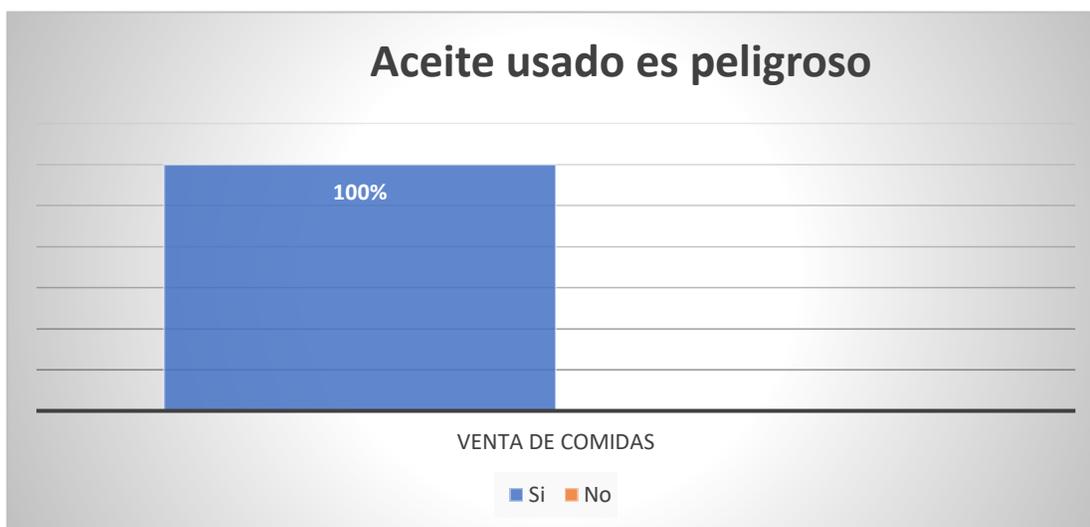
Tipo de venta de comidas	Respuestas
	Si
Restaurantes	30
Puestos móviles	30
Total	60

Fuente: Elaboración propia, 2023

El Cuadro 6 muestra que las 60 personas encuestadas aseguran que sí, el aceite usado es peligroso tanto para la salud como el medio ambiente y que es necesario darle un nuevo uso para evitar seguir contaminando el medio ambiente.

GRÁFICA 6

EL ACEITE USADO ES PELIGROSO PARA LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE



Fuente: Elaboración propia, 2023

La Gráfica 6 muestra que el 100% de las personas encuestadas, están conscientes de que un aceite usado es peligroso tanto para la salud como para el medio ambiente.

El Cuadro 6 y Gráfica 7 muestran que todas las personas creen que consumir el aceite usado es dañino para la salud y que al desecharlo contamina el medio ambiente, es importante buscar maneras de reutilizar el mismo.

El aceite vegetal usado es un grave problema para los hogares y las industrias que lo consumen, Según la Asociación Nacional de Gestores de Residuos de Aceites y Grasas Comestibles de España, un litro de aceite contamina 1.000 litros de agua, vuelve al suelo infértil, provoca el deterioro de tuberías y alcantarillados, a la salud puede llegar a causar una inflamación dentro de nuestro organismo, aumentando las posibilidades de que padezcamos enfermedades como la artritis, la depresión o el cáncer de piel, entre otras.

7.- Conoce las posibilidades de reciclaje del aceite usado?

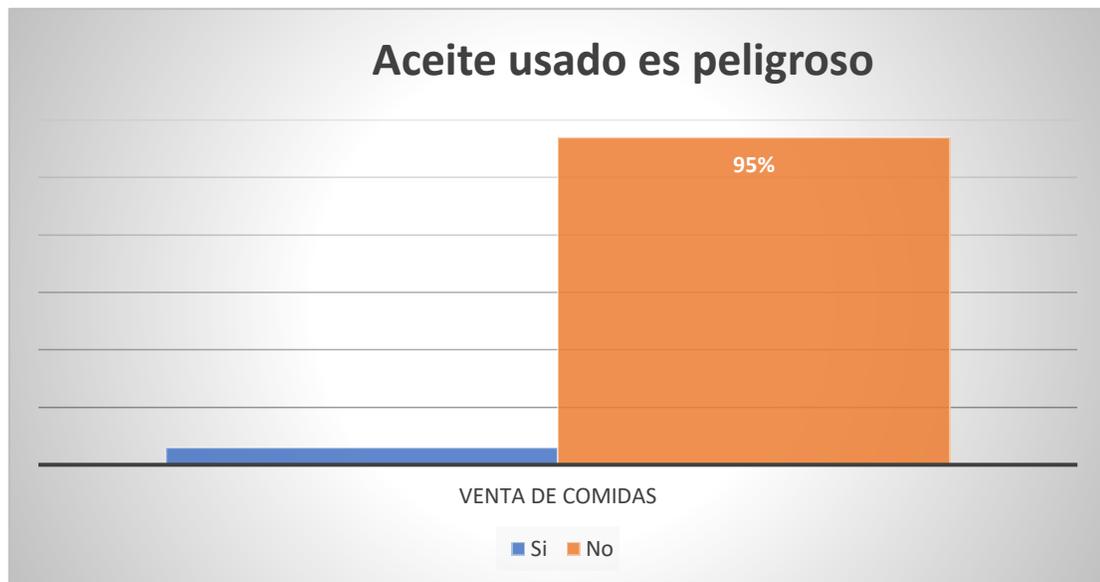
CUADRO 7
RECICLAJE DEL ACEITE USADO

Tipo de venta de comidas	Respuestas	
	Si	No
Restaurantes	2	28
Puestos móviles	1	29
Total	3	57

Fuente: Elaboración propia, 2023

Como se observa el cuadro 7, las personas encuestadas en su mayoría, no conoce las posibilidades del reciclaje del aceite usado, solo 3 del total de encuestados dice que si, conocen las posibilidades de reciclaje pero que no conocen el procedimiento para realizar los mismos.

GRAFICA 7
POSIBILIDADES DE RECICLAJE DEL ACEITE USADO



Fuente: Elaboración propia, 2023

La Gráfica 7 muestra que el 95% de las personas encuestadas aseguran que no conocen las posibilidades de reciclaje para el aceite usado, mientras que solo un 5% dicen que sí, conocen algunas alternativas que se puede reciclar el aceite.

El Cuadro 7 y Gráfica 7 muestran que solo una mínima parte dicen conocer posibilidades de reciclaje del aceite pero que se necesita capacitación a cerca del procedimiento, por ejemplo, saben que del aceite usado se puede realizar jabón artesanal, pero no conocen como se elabora el mismo.

A continuación, se muestra un listado de las personas dueños de restaurantes y puestos móviles de comidas que fueron encuestados.

CUADRO 8
LISTA DE PERSONAS ENCUESTADAS

N°	Tipo de venta de comidas	Nombre del propietario	Nombre del restaurante o puesto móvil
1	Restaurantes	Sonia Arandia	San Luis
2		Lorena Reyes	Doña Sandra
3		Tania Cuellar.	Flia Cuellar
4		Teófila Choque.	Flia Choque
5		Adriana Arias.	Flia Arias
6		Pascuala Loroño.	Pascuala Loroño.
7		Soledad Ioroño.	Soledad Loroño.
8		Aida Armella.	Flia Armella.
9		Elva Mercado.	Flia Mercado
10		Geovana Herrera.	El Gorila
11		Rut Céspedes	La Marca
12		Sabina Duran.	La Amistad
13		Eloi Delgado.	Comedor Delgado
14		Leonor Fernández.	Flia Fernández
15		Edith Gudiño.	Flia Gudiño
16		Nely Camacho	Churrasquería el chiquito
17		Marisol Padilla	Flia Padilla
18		Yani Villafuerte.	Date el gusto
19		Verónica Ríos.	Flia Garnica
20		Vicky Camacho	Flia Camacho
21		Elsa Mercado.	Flia Mercado
22		Carlos Sánchez	Flia. Sánchez
23		Beatriz Vera.	Plaza Hotel
24		Gaucha Torrez.	Gauchito Torrez

25		Simar Grimaldo.	Flia Grimaldo
26		Mery Azama.	Flia Azama
27		Gustavo Velazco.	Flia Velazco
28		Teresa Delgado.	Flia Delgado
29		Deybi Panique.	Al Toque
30		Roxana Subía	Doña Roqui
31	Puestos Móviles	Sofia Martínez.	Flia Martínez
32		Marina Sánchez.	Flia Sánchez
33		Vilma Ríos.	Flia Ríos
34		Gustavo Velazco.	Flia Velazco
35		Ilsen Olarte	Flia Olarte
36		Bladimir Castillo.	Flia Castillo
37		Henry Catarí.	Flia catarí
38		Gustavo Sánchez.	Estación del sabor
39		Magali Rodríguez.	Snack Maggie
40		Magali Rodríguez.	Snack Chiken
41		Yovana Cardozo.	Flia Cardozo
42		Silvia Gonzáles.	Flia González
43		Heidi Alemán	Flia Alemán
44		Mercedes Acosta	Flia Acosta
45		Nataly Illescas.	Flia Illescas
46		Juana González.	Flia González
47		Gloria Labra.	Flia Labra
48		Pascuala Loroño.	Flia Loroño
49		Rina Torrez.	Flia Torrez
50		Juana Valencia.	Flia González
51		Edgar Mallco.	Flia Mallco

52		Candelaria Bravo.	Doña Canduchita
53		Isabel Catarí.	Flia Catarí
54		María Subía.	Flia Subía
55		Ronal Olarte.	La previa
56		Susana Murillo	Flia Murillo
57		Griselda Labra	Flia Labra
58		Mari Alemán.	Flia Alemán
59		Yovana Escalante.	Flia Escalante
60		Elizabeth Condori.	Flia Condori

Fuente: Elaboración Propia, 2023

Como se observa el cuadro 8, se muestra la lista de personas encuestadas, tanto de los restaurantes como puestos móviles de comidas.

3.2. Elaborar el jabón artesanal aromatizado a partir del aceite comestible usado, mediante el proceso de saponificación con NaOH.

3.2.1. Proceso para la elaboración del jabón

El jabón es un producto de limpieza que se obtiene mediante un proceso de **saponificación**, es un proceso químico por el cual un cuerpo graso, unido a un álcali y agua, da como resultado jabón y glicerina.

3.2.1.1. Materiales y Reactivos

- Batidora
- Balanza
- Moldes
- Lavador mediano
- Colador
- Jarra medidora
- Guantes de hule

- Barbijo
- Hidróxido de sodio. (NaOH)= 27gr
- Agua Hervida=67gr
- Aceite de girasol usado de cocina=200gr
- Termómetro
- Aromatizante=2ml

3.2.1.2. Procedimiento

- En un lavador se disuelve los 27gr de NaOH (sosa caustica) con 67gr de agua, echar el hidróxido de sodio al agua poco a poco, luego dejar enfriar hasta 50°C.
- Cuando se enfría el NaOH (sosa caustica), se va echando los 200gr de aceite usado de cocina poco a poco a la solución de hidróxido de sodio, se debe remover hacia la derecha con una batidora hasta que este pastosa la solución.
- En este caso, como se realizó un jabón aromatizado en el último paso cuando se tuvo la solución pastosa, se añadió 2ml de aromatizante (olor naranja).
- Hacer notar que no se hizo uso de colorantes
- Después se pone en moldes que pueden ser de madera, plástico o acero inoxidable, forrado con papel y, antes de que se ponga duro del todo, debemos cortarlo en trozos pequeños.
- Se deja secar y ya está listo el jabón artesanal.

El jabón que se obtuvo en la presente investigación ha sido bien elaborado, ya que se encuentra con un pH ligeramente alcalino con un valor de 7,5, con un color mostaza, olor a cítrico (naranja) con textura suave y con un peso de 296gr listo para utilizarlo. A continuación, mostramos algunas fotos de la elaboración del jabón artesanal aromatizado:

IMAGEN 3

Colado del aceite usado



IMAGEN 4

Preparado de materiales



IMAGEN 5

Pesado de materiales



IMAGEN 6

Mezclado de los insumos y reactivos



IMAGEN 7

Vaciado de la mezcla a los moldes

**IMAGEN 8**

Secado del jabón artesanal

**IMAGEN 9**

Medición de pH del jabón artesanal



3.3. Analizar los costos para producción del jabón aromatizado, elaborado con base de aceite comestible usado.

CUADRO 9
COSTO DE MATERIALES Y REACTIVOS PARA LA ELABORACIÓN DEL
JABON ARTESANAL

N°	MATERIALES Y REACTIVOS	COSTO (Bs)
1	Batidora	150
2	Balanza	35
3	Moldes (12 u.)	25
4	Lavador mediano	10
5	Colador	10
6	Jarra medidora	5
7	Guantes de hule	5
8	Barbijo	1
9	Hidróxido de sodio. (NaOH)	20
10	Agua destilada.	10
11	Aceite de girasol usado de cocina
12	Tira de pH.	60
13	Aromatizante	70
13	Termómetro	50
TOTAL		451

Fuente: Elaboración propia, 2023

Se debe hacer notar que algunos materiales solo se compraran 1 vez, como la batidora, balanza, lavador, moldes, colador, jarra medidora, termómetro, siendo estos materiales que hacen ver un alto costo para la producción del jabón, pero una vez hecha la inversión de estos materiales, la producción del jabón artesanal disminuye su costo.

A continuación, se describe el precio del costo del jabón sin contar los materiales en color rojo del Cuadro 9, ya que son materiales que se invertirán una sola vez y sin contar los mismos, el costo del jabón es menor, en donde solo tomaremos en cuenta a los materiales y reactivos a comprar continuamente y también se tomara en cuenta la cantidad de aceite generado en una semana que es de 1155ℓ.

CUADRO 10
COSTO DEL JABON PARA 200gr DE ACEITE

N°	Materiales y Reactivos	Costo (Bs)
1	Barbijo	1
2	Hidróxido de sodio. (NaOH)=27gr	1,08
3	Agua=67gr
4	Aceite usado de cocina=200gr
5	Aromatizante de 2ml	0,56
6	Guantes de hule	5
TOTAL		7,76

Fuente: Elaboración propia, 2023

Estos costos que muestra el cuadro 10 son para elaborar 5 jabones, los cuales tienen un costo de producción de 1,53Bs.

CUADRO 11
COSTO DEL JABON PARA 1.155ℓ DE ACEITE PRODUCIDOS EN UNA
SEMANA EN EL MUNICIPIO DE ENTRE RIOS

N°	Materiales y Reactivos	Costo (Bs)
1	Barbijo	1
2	Hidróxido de sodio. (NaOH)=142.824,6gr	5.713
3	Agua=354.416,6gr
4	Aceite usado de cocina=1.057.980gr
5	Aromatizante=10.576,6gr	2.961
6	Guantes de hule	5
TOTAL		8.680

Fuente: Elaboración propia, 2023

El Cuadro 11 muestra que para la producción de 26.449 jabones de 1.155ℓ de aceite usado que se genera a la semana, tiene un costo de 8.680Bs.

Cabe mencionar que el costo por unidad para la elaboración del jabón es de 1,53Bs.

Hacer notar que el cálculo en gramos del aceite se basó en que 1ℓ de aceite pesa 916gr aproximadamente.

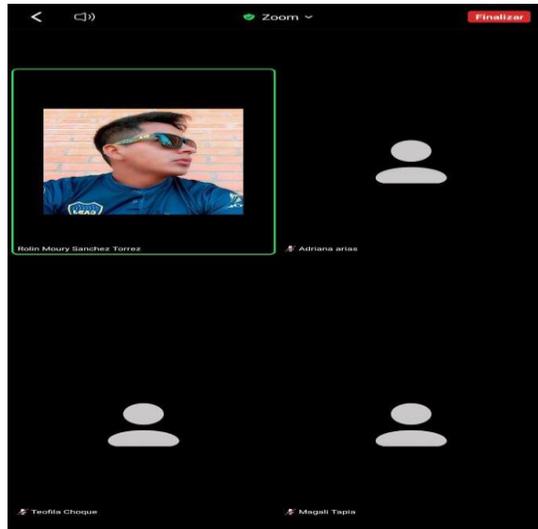
3.4. Realizar un taller orientado a los propietarios de restaurantes y puestos móviles de comida, sobre la elaboración y producción de jabón aromatizado con base de aceite comestible usados, en la ciudad del Municipio de Entre Ríos, Provincia O'Connor.

Para dar cumplimiento al presente objetivo, se realizó un taller de manera virtual ya que fue imposible realizarlo en persona, debido a la falta de tiempo que presentan los dueños de los restaurantes y puestos móviles de comidas rápidas, se tuvo la participación de la mayoría de personas, haciendo notar que no participaron en un 100%.

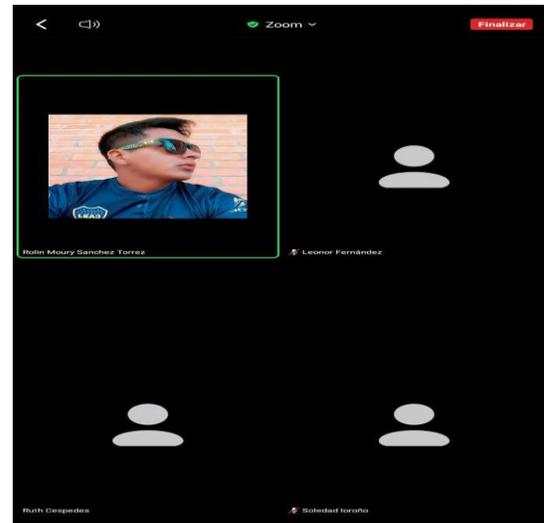
Se presenta evidencia de dicho taller.

IMAGEN 10

Realización de talleres (restaurantes)

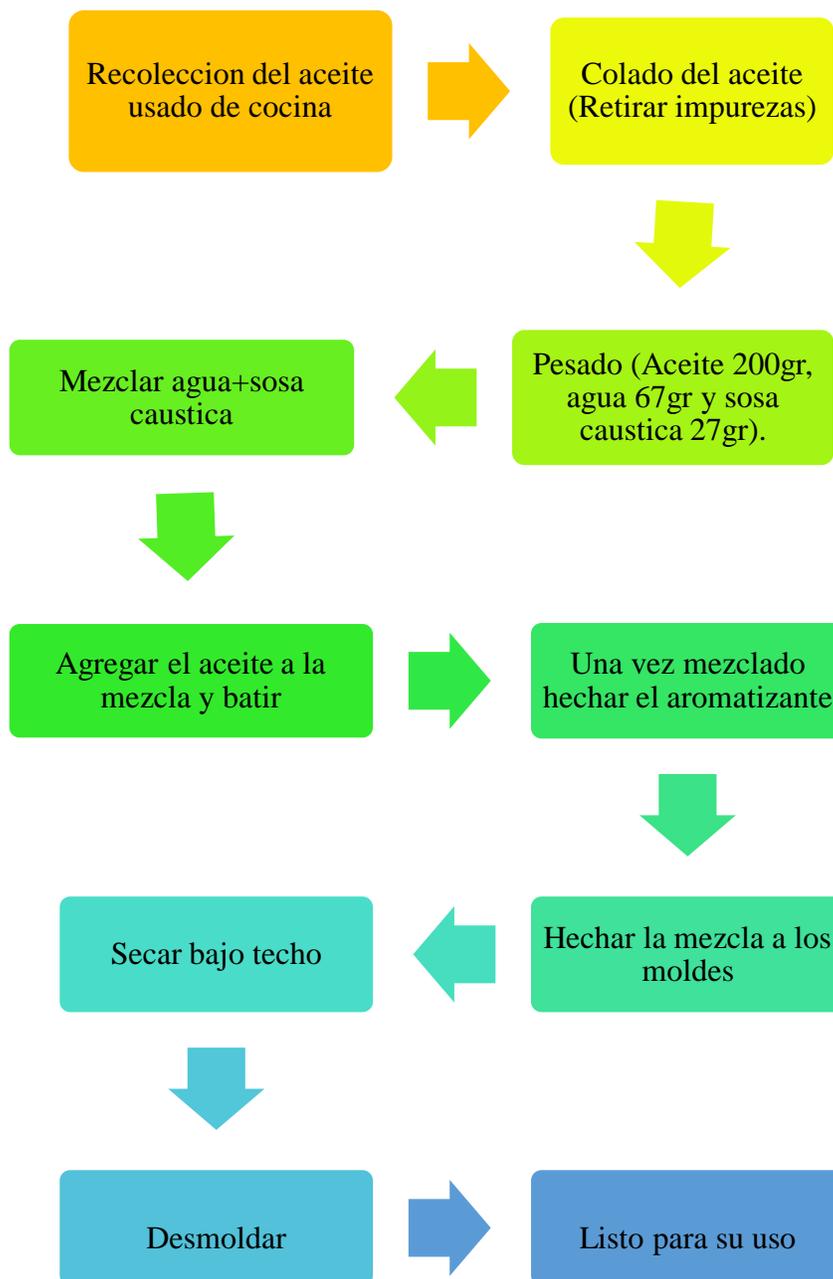
**IMAGEN 11**

Realización de talleres (puestos móviles)



En el taller se explicó de manera clara todo el procedimiento realizado para la elaboración del jabón artesanal aromatizado, los dueños de restaurantes y puestos móviles de comidas rápidas quedaron satisfechos al contar con una información de gran importancia y con ello se comprometieron a ponerlo en práctica esta metodología para así mejorar su calidad de vida al ya no realizar la compra del jabón, sino realizándolo en sus casas y como también contribuir al cuidado del medio ambiente.

3.5. Diagrama de flujo del proceso de elaboración del jabón para 200gr de aceite.



Fuente: Elaboración propia, 2023

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se determinó la cantidad de aceite usado que se desecha en los restaurantes y puestos móviles de comidas, en la ciudad del Municipio de Entre Ríos, provincia O'Connor mediante una encuesta dirigida a dueños de los 30 puestos móviles de comidas rápidas y a los 30 dueños de restaurantes, donde se identificó que en su mayoría hacen el uso de aceite de girasol, los puestos móviles usan entre 1 a 2 ℓ/d de aceite y los restaurantes usan de 3 a 5 ℓ/d, en su gran mayoría no conocen los diferentes tipos de reciclaje que tiene el aceite, lo desechan tirándolo al fregadero o a la basura, y muy pocas personas lo reutilizan de forma adecuada usándolo para prender fuego o para hacer comida de animales, todos son conscientes de que el aceite usado es riesgoso para la salud y el medio ambiente en donde ven la necesidad de hacer su reciclaje.
- Se realizó la elaboración del jabón artesanal aromatizado donde se empleó el método de saponificación, obteniendo un jabón apto para su uso con un pH alcalino de 7,5.
- Se realizó el costo de producción del jabón que nos da un precio de 1, 53Bs, este precio es usando todos los materiales que nos sirven para unos 5 jabones artesanales aromatizados de 296gr, también se obtuvo el costo al realizar en jabón a los 1155ℓ de aceite usado que se obtiene en una semana de las ventas de comidas, donde se tiene un costo de 8680Bs.
- La hipótesis es falsa ya que se tiene una cantidad mayor a 20ℓ de aceite usado por semana en la ciudad del Municipio de Entre Ríos, provincia O'Connor, teniendo en realidad 1.155ℓ de aceite.

- Se llevo adelante un taller con la participación de los dueños tanto de restaurantes como puestos de comidas rápidas, el mismo fue todo un éxito ya que las personas quedaron muy satisfechas y se comprometieron a practicar este método para así contribuir al cuidado y protección del medio ambiente.

4.2.Recomendaciones

- Es recomendable que las autoridades del municipio de Entre Ríos se enfoque en capacitar a los dueños de ventas de comidas sobre temas de reciclaje como lo es en la realización del jabón con el aceite usado, entre otros que mejoraría la calidad del medio ambiente.
- Se recomienda también que en las unidades educativas se dicten temas enfocados al manejo adecuado de los recursos naturales en donde se haga notar el reciclaje como una solución a tantos problemas ambientales, elaborando jabón a partir de aceite usando es un gran paso para contribuir al medio ambiente.
- Se recomienda que este tema sea tomado en cuenta para realizar nuevas investigaciones sobre el reciclaje del aceite usado.
- Tema de tesis de creación de pymes para este tipo de actividad de elaboración de jabones artesanales a partir de aceites usados, para que los mismos no sean desechados al medio ambiente, generando contaminación.
- Se recomienda al municipio tomar este trabajo de investigación como base para formar una microempresa dedicada a la elaboración del jabón artesanal aromatizado, reciclando el aceite usado.

