



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TESIS**

**PRODUCCIÓN DE DETERGENTES ECOLÓGICOS A  
PARTIR DE ACEITE DE COCINA PARA REDUCIR  
LOS COSTOS DE LIMPIEZA DE LA CADENA DE  
POLLERIA “CAMPOS” CHIKEN S.R.L**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
INDUSTRIAL**

**Autor:**

**Bach. Cajan Veliz Cesar Alberto**

**Asesor:**

**Mg. Supo Rojas Dante Godofredo**

**Línea de Investigación  
Tecnología de Procesos**

**Pimentel – Perú  
2020**

**PRODUCCIÓN DE DETERGENTES ECOLÓGICOS A PARTIR DE ACEITE DE  
COCINA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LIMPIEZA DE LA CADENA DE  
POLLERIA “CAMPOS” CHIKEN S.R.L**

**Aprobación del jurado**

---

**Mg. Supo Rojas Dante Godofredo**  
Asesor

---

**Mg. Rivasplata Sánchez Absalon**  
Presidente

---

**Mg. Larrea Colchado Luis Roberto**

**Secretario**

---

**Mg. Carrascal Sanchez Jenner**

**Vocal**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por haberme dado las fuerzas, salud y las oportunidades necesarias para culminar esta investigación.

Agradecer a todos mis amigos y docentes profesionales por su apoyo incondicional que fortalecieron mi ánimo para seguir entusiasmado con el desarrollo de la investigación con mucho esfuerzo y dedicación.

## **DEDICATORIA**

Dedico mi tesis mis queridos Padres: Manuel Francisco Caján Alcántara y Judith Veliz Crisanto, su apoyo han permitido forjar un gran futuro. A mi amigo y mentor que ayudo desinteresadamente buscando alternativas para el desarrollo de nuestro país. A mi querido asesor Dante supo por haberme guiado paso a paso a concluir con el desarrollo de la investigación.

Este un nuevo logro de mi vida es gracias a ustedes, comparto mi éxito y mi alegría. Esta investigación es el inicio de un proyecto grande de mi vida profesional el cual siempre ejerceré con mucho entusiasmo.

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la cadena de pollería campos chicken S.R.L., que se dedica a la producción y Servicios de pollos a la brasa; se pudo determinar que la empresa no tienen información de segregación de sus productos oleico causando gastos innecesario como atoramiento de sus alcantarillados, especialista en contrarrestar plagas infecciosas y pagando servicios para su eliminación oleicos. , por ello se propone producir detergentes a base de sus aceites para reducir sus costos de limpieza produciendo detergente en polvo y jabón líquido productos más utilizados en la pollería.

Los objetivos plasmados en esta investigación se lograron desarrollar en base de procesos (cold process) y el método de hidrolisis, dado que permite buenos resultados demostrando una reacción satisfactoria de productos de buena calidad, y condiciones de operación menos laboriosas, como segundo objetivo se identificaron las causas que originan los aceites quemados de cocina que se plasmaron en un diagrama de causa – efecto, en el tercer objetivo se realizó la propuesta de producir detergentes a base de sus aceites quemado, reduciendo significativamente sus costos de limpieza por último se analizó el beneficio – costo con la finalidad de observar si la implementación de producir detergentes a base de sus desechos oleicos es rentable para la empresa., obteniendo como resultado que por cada sol invertido S/. 3.34 soles.

**Palabras claves:** Segregación, Hold Process, Hidrolisis.

## **ABSTRACT**

This research was carried out in the chicken S.R.L. chicken factory chain, which is dedicated to the production and services of grilled chicken; It was determined that the company does not have information on the segregation of its oleic products causing unnecessary expenses such as clogging of its sewers, a specialist in counteracting infectious pests and paying services for their oleic elimination. For this reason, it is proposed to produce detergents based on their oils to reduce their cleaning costs by producing powder detergent and liquid soap products most used in the chicken industry.

The objectives embodied in this research were achieved based on cold process and the hydrolysis method, since it allows good results demonstrating a satisfactory reaction of good quality products, and less laborious operating conditions, as the second objective was identified the causes that originate the burned kitchen oils that were reflected in a cause-effect diagram, in the third objective the proposal was made to produce detergents based on their burned oils, significantly reducing their cleaning costs, finally the benefit was analyzed - cost in order to observe if the implementation of producing detergents based on their oleic wastes is profitable for the company, obtaining as a result that for each sun invested S /. 3.34 soles

**Keywords:** Segregation, Hold Process, Hydrolysis.

## Índice

AGRADECIMIENTO .....	i
DEDICATORIA .....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
Índice .....	vi
Índice tablas .....	viii
Índice Figuras .....	ix
Capítulo I. Introducción.....	1
1.1. Situación Problemática.....	1
1.2. Formulación del problema .....	5
1.3. Hipótesis .....	5
1.4. Objetivos.....	5
1.5. Justificación.....	5
1.6. Antecedentes de investigación .....	6
1.7. Marco teórico .....	9
Capítulo II. Material y Métodos .....	18
2.1. Tipo y diseño de la investigación.....	18
2.2. Métodos de investigación .....	18
2.3. Población y muestra.....	19
2.4. Variables y Operacionalización .....	20
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	23
2.6. Validación y confiabilidad de instrumentos.....	23
Capítulo III. Propuesta .....	24
3.1. PLAN OPERATIVO DE LA POLLERIA CAMPOS CHIKEN SRL 2020.....	24
3.2. Diagnostico situacional de los residuos en la pollería Campos .....	34
3.3. Determinar los problemas ocasionados por los aceites reciclado .....	36
3.4. Producir detergente ecológico para reducir los costos de limpieza .....	38
3.5. Beneficio/Costo de la propuesta .....	55
3.6. Resultados del instrumento de la encuesta.....	63
3.7. Confiabilidad de hipótesis .....	79
Capítulo IV. Discusión.....	80
4.1. Diagnostico situacional de la pollería Campos.....	82
4.2. Determinar los problemas ocasionados por los aceites reciclados.....	83
4.3. Producir detergente ecológico para reducir los costos de limpieza .....	83
4.4. Costo Beneficio.....	84

<b>Capítulo V. Conclusiones</b> .....	89
<b>5.1. Conclusiones</b> .....	89
<b>5.2. Recomendaciones</b> .....	90
<b>Capítulo VI. Referencias</b> .....	91
<b>6.1. Referencias</b> .....	91
<b>Anexos 01. Matriz de Consistencia</b> .....	96
<b>Anexos 02. Encuesta</b> .....	97
<b>Anexos 03. Parametrización del cuestionario aplicado</b> .....	98
<b>Anexos 04. Validación del instrumento por Juicio de Experto</b> .....	99
<b>Anexos 05. Bases de Datos</b> .....	103
<b>Anexos 06. Entrevista</b> .....	105
<b>Anexos 07. Algunas de las formulaciones por cantidad y procesos</b> .....	106
<b>Anexos 08. Grasas solidificadas sacadas de las tuberías de la empresa</b> .....	107
<b>Anexos 09. Colapso de desagües</b> .....	107
<b>Anexos 10. Prueba Experimental</b> .....	108

## Índice tablas

<b>Tabla 1</b> : Establecimientos de la Pollería Campos .....	4
<b>Tabla 2</b> : Progreso del detergente sobre fibras textiles al momento del lavado .....	13
<b>Tabla 3</b> : Distribución de encuestados según establecimiento Pollería “Campos” SRL .....	20
<b>Tabla 4</b> : Operacionalización de variables .....	22
<b>Tabla 5</b> : Diagrama de Gantt para la ejecución del proyecto.....	32
<b>Tabla 6</b> : Responsable de la implementación de las 5’S. ....	34
<b>Tabla 7</b> : Cadena de sucursales de la Pollería CAMPOS .....	34
<b>Tabla 8</b> : Saponificación en diferentes tipos de presentaciones .....	39
<b>Tabla 9</b> : Formulación del detergente en polvo.....	51
<b>Tabla 10</b> : Las variación del tiempo.....	51
<b>Tabla 11</b> : Costos directos por saco de 15kg.....	53
<b>Tabla 12</b> : Medidas de ph de los 2 diferentes detergentes .....	54
<b>Tabla 13</b> : Presupuesto de la pollería en: D.P (Detergentes en Polvo), J.L (Jabón Líquido), E.R ( Eliminación de residuos sólidos y compra de guantes).....	55
<b>Tabla 14</b> : Demanda de cada sede de pollería campos chicken SRL. ....	56
<b>Tabla 15</b> : Cálculo del costo de inversión .....	57
<b>Tabla 16</b> : Propuesta que ayudara a reducir significativamente los costos del área de limpieza de la cadena de pollerías Campos Chicken S.R.L .....	59
<b>Tabla 17</b> : Ahorro en la eliminación de sus residuos oleicos .....	59
<b>Tabla 18</b> : Ahorro en la adquisición de detergentes en polvo.....	60
<b>Tabla 19</b> : Ahorro en la adquisición de detergente en polvo .....	60
<b>Tabla 20</b> : Pregunta 01 ¿Cuántos trabajadores hay en su local?.....	63
<b>Tabla 21</b> : Pregunta 02 ¿Cuántos litros de aceite consume al mes?.....	64
<b>Tabla 22</b> : Pregunta 03 ¿Cuántos litros de aceite elimina al mes?.....	65
<b>Tabla 23</b> : Pregunta 04 ¿A dónde van sus desechos de aceite? .....	66
<b>Tabla 24</b> : Pregunta 05 ¿Cuánto tiempo tiene su pollería operando? .....	67
<b>Tabla 25</b> : Pregunta 06 ¿Qué día le es conveniente entregar el aceite reciclado acumulado? .....	68
<b>Tabla 26</b> : Pregunta 07 ¿A qué hora está dispuesto entregar el aceite reciclado?.....	69
<b>Tabla 27</b> : Pregunta 08 ¿Desearía participar en la elaboración del detergente ecológico en su local y hacer uso de ella?.....	70
<b>Tabla 28</b> : Pregunta 09 ¿Qué tipo de uso le daría al detergente ecológico? .....	71
<b>Tabla 29</b> : Pregunta 10 ¿Qué detergente suele usar?.....	72
<b>Tabla 30</b> : Pregunta 11 ¿Cuánto es su presupuesto mensual de detergente? .....	73
<b>Tabla 31</b> : Pregunta 12 ¿Usan guantes para asear el local? .....	74
<b>Tabla 32</b> : Pregunta 13 ¿Al mes cuantos guantes recibes? .....	75
<b>Tabla 33</b> : Pregunta 14 ¿Cuánto es su presupuesto de guantes mensual?.....	76
<b>Tabla 34</b> :Pregunta 15 ¿Conoce algún detergente ecológico que se utilizan en el mercado local?77	
<b>Tabla 35</b> : Pregunta 16 ¿Ud. Cree si el detergente ecológico cubriera las expectativas de las necesidades, estaría dispuesto en promover un nuevo negocio? .....	78
<b>Tabla 36</b> : Cálculo de las estadísticas de fiabilidad del coeficiente del alfa de Cronbach .....	79
<b>Tabla 37</b> : Discusión de los resultados obtenidos .....	80
<b>Tabla 38</b> : Lista de inventos durante los años 1992 – 2001.....	85

## Índice Figuras

<b>Figura 1</b> : Formula Química de la saponificación .....	10
<b>Figura 2</b> : Esquema de la reacción de saponificación .....	11
<b>Figura 3</b> : Proceso investigador del detergente ecológico .....	12
<b>Figura 4</b> : Agentes químicos empleados para limpieza en la industria. ....	17
<b>Figura 5</b> : Diagrama Ishikawa identificando e problema. ....	37
<b>Figura 6</b> : Jefa de cocina de la pollería campos .....	25
<b>Figura 7</b> : Estructura organizacional de la Pollería “Campos” Chiken S.R.L .....	26
<b>Figura 8</b> : Gestión de procesos de la Pollería “Campos” Chiken S.R.L.....	26
<b>Figura 9</b> : Actividades del proceso de compras .....	27
<b>Figura 10</b> : Actividades integradas para el proceso de atención del pollo a la brasa .....	27
<b>Figura 11</b> : Actividades integradas para el proceso de las papas fritas. ....	28
<b>Figura 12</b> : Actividades integradas para el proceso de las ensaladas .....	28
<b>Figura 13</b> : Proceso de hidrolisis .....	40
<b>Figura 14</b> : Características que debe de cumplir los jabones. ....	42
<b>Figura 15</b> : Parámetro del PH.....	43
<b>Figura 16</b> : Flujograma de proceso de elaboración del detergente en polvo .....	46
<b>Figura 17</b> : Esquema de una planta piloto artesanal para fabricar detergentes.....	47
<b>Figura 18</b> : Diseño de la planta piloto con su conveniente plan de contingencia .....	47
<b>Figura 19</b> : Diagrama de actividades de la elaboración del detergente en polvo .....	48
<b>Figura 20</b> : Calculadora para hallar balance de masa vía web .....	51
<b>Figura 21</b> : Calculadora para hallar el álcali libre vía web .....	54
<b>Figura 22</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 01. ....	63
<b>Figura 23</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 02 .....	64
<b>Figura 24</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 03 .....	65
<b>Figura 25</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 04 .....	66
<b>Figura 26</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 05 .....	67
<b>Figura 27</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 06.....	68
<b>Figura 28</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 07 .....	69
<b>Figura 29</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 08 .....	70
<b>Figura 30</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 09 .....	71
<b>Figura 31</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 10 .....	72
<b>Figura 32</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 11 .....	73
<b>Figura 33</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 12 .....	74
<b>Figura 34</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 13 .....	75
<b>Figura 35</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 14 .....	76
<b>Figura 36</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 15 .....	77
<b>Figura 37</b> : Perfil de datos agrupados en la consulta 16.....	78
<b>Figura 38</b> : Ph del detergente no estando curado .....	86
<b>Figura 39</b> : Jabón curado por 1 mes .....	86
<b>Figura 40</b> : Detergente en polvo.....	86
<b>Figura 41</b> : Medición del ph diluido en agua .....	87
<b>Figura 42</b> : Comparación del PH con los estándares, 7 detergente neutro .....	87
<b>Figura 43</b> : Productos de limpieza que se puede obtener del aceite .....	87
<b>Figura 44</b> : Jabón Líquido .....	88
<b>Figura 45</b> : Jabones.....	88
<b>Figura 46</b> : Comparativa de PH de los detergentes comerciales y mi producto .....	88

## **Capítulo I. Introducción**

### **I. Introducción:**

#### **1.1. Situación Problemática**

##### **A Nivel Internacional**

##### **El vertido de los aceites ocasiona problemas ambientales**

En España según **Tun, Jeber. (2015)** Informa que: “se proyectan 2 fracciones de residuo termina en alcantarillas, produciendo obstrucción de tuberías sanitarias, perjudicando directamente a las empresas de tratamiento de agua. Se proyecta que cada ciudadano consume aproximadamente 4 litros de aceite doméstico”. Si este residuo llega a los ríos, se forma una película superficial que afecta al intercambio de oxígeno y perjudica a los seres vivos del ecosistema. Se estima que un litro de aceite puede contaminar mil litros de agua”.

“El reciclaje del aceite usado tiene gran potencial para la industria. Por cada litro de materia prima es posible producir biocombustible a igual proporción de reciclado y es útil para motores diésel. El beneficio protege el medio ambiente y reduce el consumo de los hidrocarburos considerados como combustible fósil” (p. 2).

“El aceite doméstico usado también se puede reciclar y es una labor sencilla que va a favorecer al medio ambiente, por partida doble. Además de impedir que contamine ríos, suelos o perjudique los alcantarillados, es aprovechado para crear diversos productos ecológicos, como jabones. (MAPAMA)”. (p. 2, 8)

“De igual manera, tirar el aceite por el alcantarillado origina la obstrucción de las tuberías, ya que la grasa al enfriarse se adhiere a las paredes Del alcantarillado formando una masa solida de aceite, funcionando como un foco infeccioso de plagas.”

“En España , existe una solución. El aceite comestible, con el tratamiento adecuado, puede convertirse en jabón, fertilizantes y hasta combustible para vehículos diésel. Se aconseja que el aceite de cocina usado se ponga en una botella de plástico y se lleve a un centro de acopio especializado o autorizado, en donde se le dará un tratamiento correcto a estos residuos.”

“Pero existe una solución y tú puedes ser parte de ella de una forma sencilla. El aceite comestible, con el tratamiento adecuado, puede convertirse en jabón, fertilizantes y hasta combustible para vehículos diésel. Se aconseja que el aceite de cocina usado lo pongas en una botella de plástico y lo lleves a un centro de acopio especializado, en donde le darán un tratamiento correcto a estos residuos.” (p. 8).

## **B. Nivel Nacional**

**Muñoz, Jorge (2016)** Define que:

“En el distrito de Miraflores lanza programa en bienestar del medio ambiente con la finalidad de contribuir a una gestión eficiente de recursos y el cuidado del medio ambiente, la Municipalidad de Miraflores presentó el primer programa de recolección domiciliaria de aceite vegetal usado del país. Gracias al acuerdo establecido con la empresa ReBorn Perú” (p.1).

**Guisado, Daniel (2016)** Precisa que:

“Lima dio Su iniciativa con otras empresas que el aceite de cocina ya no se arroje al alcantarillado y evitar la contaminación, con alianzas con la municipalidad de san isidro, empresa bioils y la ONG Aquafondo, instalando el primer contenedor para almacenar aceite, fomentado así el hábito del reciclaje en los vecinos y las empresas de la zona.” (p.1).

## **C. Nivel Local**

**Mundaca, Huamán, Ruiz (2014)** Puntualiza que:

“La gran mayoría de las pollerías de la ciudad de Chiclayo no cuentan con un plan de disposición de residuos ni con una estandarización de sus aceites. Según Aspec, los daños para la salud que produce la ingesta de este tipo de aceite son múltiples como hipertensión, esteatosis hepática, resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2. Anualmente 26 pollerías consumen 10,140 litros de aceite”Aspec(p.1)

“**Amancio R. Rojas Flores, (2013)** Sin embargo existen normas contenidas en el Código de Protección y Defensa del Consumidor vinculadas a los derechos a la salud,

idoneidad, seguridad, inocuidad e información que asisten a los consumidores y normas que resguardan al medio ambiente, hay poco o nulo seguimiento y regulación para que estas normas se respeten y se cumplan, en el año de 1993 del marco constitucional política del Perú se aprobó la ley general de residuos número 27314”. (p.4)

La cadena de **pollería “Campos”** el principal problema es la segregación de los líquidos contaminantes que es el aceite vertiéndolos en las tuberías estas grasas se forman en materia sólida que con el tiempo se descompone muy fácil llamando a las plagas como cucarachas y roedores, también genera atoros en la red de alcantarillado que afecta a la empresa y a los vecinos estos son gastos discrecionales para la empresa.

El aceite es un elemento indispensable en la pollería por lo cual ocasiona a un gran botadero de aceite usado, eliminándolo por medio mediante tuberías, directamente en las playas, terrenos libres. El aceite con base mineral o sintético se considera la principal causante de contaminación marinas, por el vertido al desagüe. Un litro de RAUC afecta a 1000 litros de agua; su tratamiento se vuelve más complicado y, por supuesto, mucho más costoso su depuración para su consumo.

Actualmente se dispone de 11 establecimiento activos siendo:

**Tabla 1 :** *Establecimientos de la Pollería Campos*

Código	Establecimiento	Dirección	Trabajadores
1	OF. OF.ADMINIST.	AV. LOS INCAS NRO. 1147 - LA VICTORIA	9
2	FILIAL	AV. FRANCISCO BOLOGNESI NRO. 1113 - CHICLAYO	14
3	FILIAL	AV. BELAUNDE N° 471 - UBR. LA PRIMAVERAV.	8
4	FILIAL	AV. BOLOGNESI N° 1177 - CHICLAYO.	15
5	FILIAL	AV. BOLOGNESI N° 1113,	10
6	FILIAL	AV. SAENZ PEÑA N° 2232 - JLO	9
7	FILIAL	AV. ZARUMILLA MZ G LT 1 (CUADRA 2)	9
8	FILIAL	AV. 7 DE ENERO SUR 215 - SAN EDUARDO	9
9	FILIAL	AV. EL DORADO NRO. 1117 - JOSE LEONARDO ORTIZ	10
10	FILIAL	AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 998 - OLMOS	5
11	FILIAL	AV. MESONES MURO 662 - JAÉN	16
Total			114

Fuente: Cajan (2018)

Según **Mundaca y Ruiz (2014)** “consideran La gran parte de pollerías de la ciudad de Chiclayo, no cuentan con un plan de segregación de sus residuos orgánicos y además algunos no cuentan con un control sobre la cantidad de ciclos que reutilizan el aceite. (p.10)

Nos informa la asociación peruana de consumidores y usuarios, los daños que ocasionan para la salud que produce la ingesta de este tipo de aceite (usados). Ocasionando cuadros múltiples como hipertensión, esteatosis hepática, resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2. (p.15)

Un promedio de 26 pollerías consume 90,000 litros de aceite anuales. Si el aceite usado es desechado incorrectamente contaminara las riquezas hídricas que tenemos en nuestro planeta, deteriorando los subsuelos provenientes de aguas subterráneas, contaminando a nuestra fauna con esos desechos tóxicos que eliminamos desembocando tragedia para la salud humana. Aunque existen normas contenidas en el Código de Protección y Defensa del Consumidor vinculadas a los derechos a la salud, idoneidad, seguridad, inocuidad e información que asisten a los consumidores y normas que protegen el medio ambiente, hay poco o nulo seguimiento y regulación para que estas normas se respeten y se cumplan” (p. 11).

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo producir detergente ecológico utilizando el aceite reciclado para reducir costos de limpieza en la cadena de pollerías “Campos” SRL?

## **1.3. Hipótesis**

Si se produce detergente ecológico utilizando el aceite reciclado entonces se reducirá significativamente los costos de limpieza en la cadena de pollerías “Campos” SRL

## **1.4. Objetivos**

Desarrollar los procesos para la producción de detergentes ecológicos a partir de aceites de cocina reduciendo los costos de limpieza en las pollerías “Campos”.

### **Objetivos específicos**

- Diagnostico situacional de los residuos ocasionados en la utilización de aceite en la pollería Campos
- Determinar los problemas ocasionados por el aceites reciclado
- Producir detergente ecológico para reducir los costos de limpieza
- Determinar el beneficio o costo de la propuesta

## **1.5. Justificación**

El porqué de mi tesis es por la abundancias de aceites de cocina quemados que emiten los restaurantes, ferias gastronómicas y un fin de lugares que usan dicho óleo en cual se desperdician ya después de ser usado en las comidas son botadas por todos los comensales ocasionando un problema trágico, evitable de no ocasionarlo, como son arrojar dicho liquido por las tuberías de los alcantarillado ocasionando colapso de las tuberías, derramamiento en las pistas, jardines, casas no habitadas. No sabiendo que hacer con ese valioso líquido que es el “Aceite de cocina”. El propósito de esta tesis es dar una educación para el desarrollo sostenible de nuestro país, y darle un tratamiento adecuado convirtiendo en detergentes, lacas y biodiesel. La justificación del desarrollo de la investigación según Sánchez Carlessi, H. y Reyes, C. (2016)

## 1.6. Antecedentes de investigación

Se presente en diferentes enfoques siendo:

### **Internacional**

**Neira Vania (2014) Chile:** “Plan de Negocio para la creación de una microempresa productora y comercializadora de Jabón artesanal, de Aceite de cocina reciclado, en la ciudad de Puerto Montt”. Se desarrolló el proyecto de pre factibilidad para la creación de una microempresa productora y comercializadora de jabón artesanal de aceite reciclado, teniendo como objetivo el análisis del aceite, su composición realizando los conocimientos y las propiedades de los extractos que llevarán los productos, a innovar y penetrar en el mercado, la utilización de este producto en el sector de cuidado de la higiene personal y la cosmetología. Concluyendo que producirá y comercializara aplicando el método “Cold Process”.

Trabajando con formulación del prototipo del detergente, viscosidad vida útil y PH, esclareciendo que su proyecto dará buenos resultados, para la diversificación de su producto.

**Guerrero. Carmen (2014) España:** “Diseño de una planta de fabricación de jabón a partir de aceites vegetales usados” su objetivo es de Diseñar una instalación para el tratamiento de aceites vegetales usados (AVUS) procedentes de frituras y su posterior conversión en un jabón líquido teniendo como objetivo evaluar las posibles causas que generan los diferentes problemas que emiten los aceites, la forma de envasar y el tratamiento que se le debe dar. Presentando como solución, en instalar una planta de tratamiento de aceites Teniendo en cuenta todos los resultados obtenidos en los apartados anteriores, concluimos que el proyecto objeto de estudio de esta memoria, es económicamente viable y, por tanto, es rentable, ya que nos proporcionará beneficios a partir del primer año.

**KJ Betsy, María Jilu, Reshma Fathima y Jaya T. Varkey (2013) India:** “Determinación del contenido de álcali y total en materia grasa Agentes de limpieza” Se pudo resumir que el estudio sangría para determinar el contenido de álcali total y materia grasa total de jabones, reveló que, los jabones que tienen alta materia grasa total y un bajo contenido de álcali están teniendo buena calidad. La materia grasa total bajo se asocia con la dureza y la menor calidad de jabón y es las características más importantes que describen la calidad de jabón. Presenta con el objetivo de poder dar información de cuanto álcali libre tiene q tener un producto que intervenga aceite y NaOH, y por último se realizó la balance de materia y se halló la cantidad de hidróxido a diluir llegando a la conclusión que teniendo como datos el álcali y las tablas de saponificación puedes ahorrar tus costos de producción sin tener excesos de materia prima, y con buena calidad en el producto.

**Moreno Adrian (2015) México:** “Obtención de ácidos grasos a partir de aceite de coco, soya y canola mediante hidrólisis ácida” El proceso de obtención de ácidos grasos por medio de la reacción de hidrólisis ácida demostró ser factible, eficaz y económico ya que no requiere instalaciones costosas y los productos obtenidos competirían en forma favorable con los existentes en el mercado. Se concluye que la hidrólisis ácida es una vía factible debido a que los resultados demuestran una reacción satisfactoria y se obtienen productos de buena calidad, con condiciones de operación menos críticas. Lo anterior representa una gran oportunidad para emprendedores, industriales e inversionistas para producir ácidos grasos y sus derivados, con una calidad que cumple con las exigencias del mercado nacional y sobre todo ayudarían a reducir las importaciones y fuga de divisas

### **Nacional**

**Sánchez y Serrano (2017) Cusco:** “Estudio técnico económico para la elaboración de jabón industrial a partir del aceite vegetal usado (AVU) de los restaurantes de la ciudad del cusco”. Los residuos que se generan del aceite de cocina usado, desencadenan problemas ambientales debido a un incorrecto proceso de reciclaje. Este producto podría usarse como materia prima para la producción del jabón

Indica como objetivo desarrollar un proyecto con la intención de contribuir positivamente con las políticas ambientales, disminuyendo el daño ocasionado por la disposición

inadecuada del aceite usado. Concluyendo dicho proyecto se realizó un estudio que permita utilizar el aceite como materia prima en la producción de jabón. Utilizando el aceite y la sosa caustica como insumos indispensables para ello trabajo en: identificación de los productos competidores, precio de venta y marketing mix, para que le proyecto sea viable.

### **Local**

**Guisado Daniel (2016)** Lima (Peru): “Cómo reciclar el aceite de cocina y convertirlo en biocombustible”. Su iniciativa que tuvo san isidro con otras empresas que procesan el aceite quemado de cocina como objetivo tuvieron que promover contenedores para segregar y no arrojar al alcantarillados, y evitar la contaminación, con alianzas con la municipalidad de san Isidro, empresa bioils y la ONG Aquafondo, instalando el primer contenedor para almacenar aceite, fomentado así el hábito del reciclaje en los vecinos y las empresas de la zona

**Comentario:** Lograron el objetivo que más tarde el mercado negro se apodero de los aceites adulterándolos y vendiéndoles a los locales como aceite nuevo por esa circunstancia dejaron de segregar.

## **1.7. Marco teórico**

### **1.7.1. Variable Independiente: Detergente Ecológico**

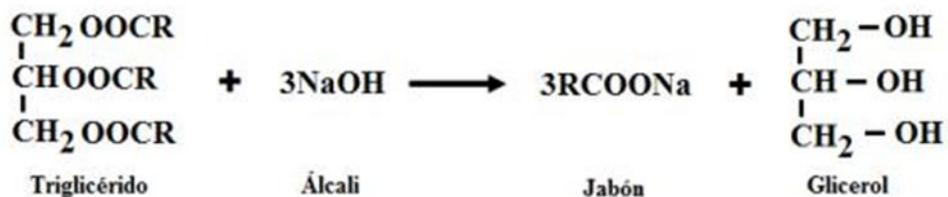
**La NTP N° 900.050:2001 “Gestión Ambiental Manejo de Aceites Usados/Generalidades”;** el concepto de aceite usado es el siguiente: “Todo aceite con base mineral o sintética que debido a su uso se encuentre contaminado con impurezas físicas o químicas y no puede ser utilizado para el fin con el que fue producido inicialmente”. y la **NTP N° 900.052:2002 se instituye los procedimientos para el Manejo de Aceites usados;** asimismo, mediante NTP N° 900.051:2001 se establecen las formas Manejo de Aceites usados para la etapa de recolección y almacenamiento.

**Según Tun, Jeber (2015)** “Define que: En España el (RAUC) es uno de los más grave factores de contaminación, ya que es capaz de originar una capa de grasa solidificada que es difícil de eliminar, por encima del agua, lo que dificulta el paso de oxígeno ocasionando muertes de la fauna marina” (p. 2).

“Organismo provincial para el desarrollo sostenible (2012) informa que el aprovechamiento del residuo de aceite vegetal que resulta después de la utilización del mismo es una práctica que recientemente se ha comenzado a popularizar en diversos países del mundo. En la actualidad el aceite vegetal usado puede ser materia primar en la producción de biodiesel de jabones, barnices y pintura, este hecho y la creciente necesidad de disminuir los contaminantes ha llevado a países como argentina, España, chile entre otros a desarrollar un sistema de recolección y aprovechamiento de este residuo (Organismo provincial para el desarrollo sostenible, 2012” (p. 21).

**King, (2003)** “Nos comenta sobre la Saponificación que trata con un proceso de hidrólisis alcalina (de KOH o NaOH). Los lípidos procedentes de ácidos grasos (ácidos mono carboxílicos de cadena larga) dan parte a sales alcalinas, que son fácilmente extraíbles en medio acuoso. A más grasas polisaturadas mayor el grado de saponificación” (p.19).

La reacción química que se efectúa en la fabricación de jabón se puede representar en forma general como sigue:



*Figura 1 : Formula Química de la saponificación*

*Fuente: (Leyva y Torres 2016)*

**La cámara de la industria aceitera e la República Argentina (CIARA) y del instituto nacional de estadística** no informa que los censos y el consumo aparente en la republica argentina en los años 2007, el aceite de Girasol y Soja fue de 15.2 l/hab./año per cápita, lo cual nos confirmar que el volumen disponible para recolectar y reciclar es muy importante ya que es alto con tendencias a incrementar. (p. 1)

**Según Navarro Ulises (2015)**, precursor de la empresa jalisciense, declaró. “Los detergentes comerciales tienen un pH más grande a 10, lo que da propiedad de material alcalino, cuando quedan residuos de detergentes en la ropa y entran en contacto con el sudor, la piel se irrita. “Se busca eliminar las cargas alcalinas y mantener un pH neutro”. La alcalinidad es la responsable de que la ropa quede rugosa o acartonada. (p. 2)

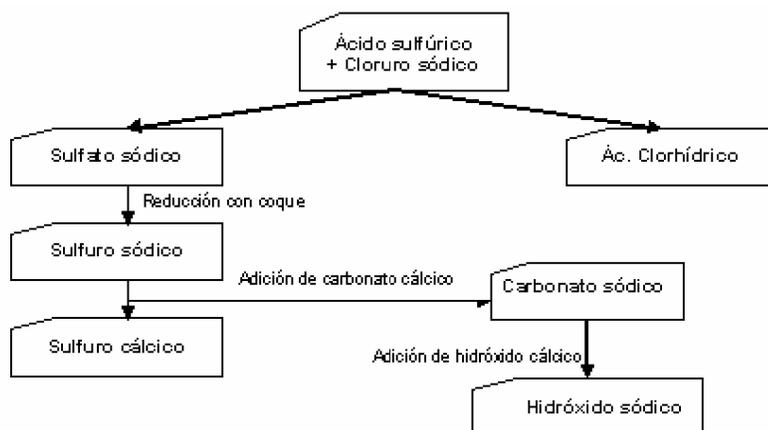
**Según L. M., Galindo T., Suarez G. (2010)** nos dice que los bio-detergente limpia igual que un detergente comercial con la diferencia en el ph, siendo un detergente ecológico que evita la utilización de químicos abrasivos. No posee contraindicaciones, además si se agrega suavizante a la ropa después del lavado no sucederá ningún efecto secundario, debido a que la prenda ya estará libre de alcalinidad. (p. 18).

**Según Ramírez, José Miguel (2010)**, Existen cuatro tipos de detergentes sintéticos como los detergentes aniónicos que contienen comúnmente grupos solubles, sulfatos y sulfonatos de sodio; detergentes catiónicos, que son principalmente compuestos

cuaternarios de amonio, y por último los detergentes no iónicos como los productos de condensación del óxido de etileno con materiales fenólicos o ácidos grasos y detergentes biológicos los cual contienen enzimas para descartar algunos manchas de la ropa. Los detergentes aniónicos y especialmente los sulfonatos, son los que mayormente se utilizan con un costo inferior a los demás. Los detergentes catiónicos poseen las mejores propiedades bactericidas y bacteriostáticas, pero son bastante caros y sólo se usan en instituciones de salud para limpieza de utensilios, los detergentes no iónicos tienen una aplicación industrial algo mayor que la doméstica. (p .24)

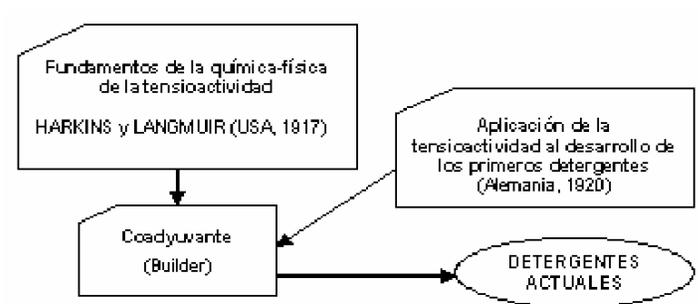
**Según, Natalia de la Torre (2011).** Nos dice que los agentes de limpieza (detergentes) en su gran mayoría contienen sustancias que no dejan de ser dañinas y tóxicas, como lo son los fosfatos un químico empleado en la industria de limpieza, con su uso de este químico crónico de (nitrógeno, fosforo) la vida en la marina se extinguiría. (p.3)

las medidas para reducir el impacto que trae el químico fosfato han sido prohibir o establecer los límites bajos de fosfatos para los detergentes, y en el caso en que estos ya estén en el agua se procura descontaminar el agua durante una limpieza ecológica para eliminar nitratos y fosfatos perjudiciales, en general estos fosfatos crecen en abundancia donde es realmente complicado intervenir y de alguna forma no se pueden eliminar en su totalidad lo cual sigue generando y aumentando esta contaminación (p. 6).



**Figura 2 :** Esquema de la reacción de saponificación  
**Fuente:** (Domínguez, 1986)

Las nuevas generaciones de detergentes surgieron de las investigaciones de dos norteamericanos, Harkins y Langmuir, que descubrieron sustancias sintéticas equiparables a los jabones y dotadas de la propiedad de acumularse preferentemente en las superficies, así como los logros obtenidos en Alemania a principios del siglo XX. Los detergentes actuales están basados en estos conocimientos y en la incorporación de los coadyuvantes o builders. En la (Figura 2) se observa el ciclo seguido en las investigaciones para el desarrollo actual de los detergentes.



**Figura 3:** Proceso investigatorio del detergente ecológico  
*Fuente:* (Domínguez, 2016)

**Tabla 2 : Progreso del detergente sobre fibras textiles al momento del lavado**

Año	Ingredientes del detergente	Detergente	Fibra Textiles	Dispositivo de lavado
1913/1920	Proteasas (enzimas pancreáticas)	Producto de prelavado (Burnus, Röhm & Haas, Alemania)	Fibras con Viscose	Lavadora "Metal tub agitador"
1932/1933	Tensioactivos sintéticos (alcoholes grasos sulfatados) Difosfato sódico	Detergente especial (Fewa, Henkel, Alemania; Dreft, P&G, USA) Detergente "heavy dutty" (Persil, Henkel, Alemania)		
1940	Silicato de magnesio Alquilsulfonatos (Mersolat) Agentes antirredeposición (Carboximetil celulosa)	Detergente "heavy dutty" (Henkel, Unilever, Alemania)		Lavadora automática
1946	Alcoholes grasos sulfatados	Detergente "heavy dutty" (Tide, P & G, USA)	Poliamida	Lavadora automática "drum-type" (Bendix, USA)
	Alquilbenceno sulfonato	Detergente "heavy dutty" (All, Monsanto, USA)		
1948	Trifosfato sódico			Lavadora semiautomática (lavado automático,
1949	Tensioactivos no iónicos	Aditivo de aclarado (Sil, Henkel, FRG)		
1950	Abrillantadores ópticos Fragancias	Detergente "heavy dutty" (Dial, Aromour Dial, USA)		
	Tensioactivos catiónicos	Suavizante (CPC Internacional, USA)	Poliacrilonitrilo	aclarado manual y centrifugado separado. Europa)
1954	Combinaciones de tensioactivos aniónico y no iónico Agentes antiespumantes(jabón)	Detergente "heavy dutty" (Dash, P&G, USA)	Mezcla	
1962	Agentes antiespumantes	Detergente "heavy dutty" (Dash, P&G, FRG)	Polyester Fibras de Poliuretano y Algodón	Máquina lavadora automática (Europa)
1965			Lino-resina	Máquina lavadora – secadora
1970	Amina ácida grasa	Detergente para prendas delicadas (Perwill, henkel, FRG)		
1972	Activadores del blanqueo	Detergente "heavy dutty" (Cid, Henkel, FRG)		
	Acido nitrilotriacético	Detergente "heavy dutty" (varios brands, Canada)		
1975	Citrato sódico	Detergente "heavy dutty" Sin fosfatos (Wisk, Unilever, USA)		
1976/1978	Zeolita 4 <sup>a</sup> Agentes antiespumantes(aceites de silicona)	Detergente "heavy dutty" Podigan, Henkel, FRG; Tide, P&G, USA)	Dunota (poliacrilonitrilo modificado)	Operación con microcomputador, sensor electrónico
1982	Zeolita 4A – NTA	Detergente "heavy dutty" (Mustang, Henkel, FRG)		
1984	Acido poliacrílico Acidos poli(acrílico y maleico)	Detergente "heavy dutty" sin coadyuvantes (Era, P&G, USA)		
1987	Lipasas (Lipolase® / NOVO)	Detergente "heavy dutty" sin fosfato (Dixan, Henkel, Suiza) Detergente "heavy dutty"		

Fuente: JAKOBI & LÖHR, 1987

**Según Alma Susana Fragoso Gutiérrez (2015)** “Los productos biodegradables son destruidos por los microorganismos. Para impedir la acumulación de compuestos no biodegradables en la naturaleza, existen dos soluciones que actualmente están siendo objeto de investigación: utilizar raíces o cepas microbianas que pueden atacar productos que se pensaba que no eran degradables, o bien desarrollar materiales biodegradables por cepas comunes”. (p. 15)

Para producir jabones existen dos procesos: Frío y Caliente (COLD / HOT PROCESS)

El par de procesos utilizan la saponificación como una reacción principal. Se detallan las recetas de estos dos procesos.

#### **Proceso en frío - COLD PROCESS, Pinsapo (2013)**

- a) Preparar y pesar las proporciones de los distintos aceites a utilizar.
- b) Verter el aceite en un recipiente y calentar lentamente, hasta una temperatura de aproximadamente 55° C.
- c) Pesar el hidróxido de sodio (sosa cáustica) y el agua, disolver en el agua el hidróxido de sodio (debe evitarse inhalar los vapores emanados). La concentración de la mezcla debe oscilar entre el 25 por ciento y el 33 por ciento.
- d) La disolución de NaOH en agua produce una reacción exotérmica que calienta la mezcla. Esperar a que la disolución alcance una temperatura aproximada de 55° (la misma que los aceites).
- e) Añadir la solución de hidróxido de sodio a los aceites paulatinamente.
- f) Agitar continuada pero moderadamente la mezcla hasta que se espese apareciendo la “traza” (aumenta la viscosidad de forma que la superficie del producto no queda lisa al gotear parte del producto sobre la misma).
- g) Añadir los colorantes y aceites de esencias.
- h) Agitar y verter la mezcla en el molde.
- i) Opcionalmente cubrir el jabón con un tejido y dejarlo asentar durante 24

horas o hasta que se endurezca.

- j) Extraer el jabón del molde y cortarlo en pastillas. Cubrir el jabón con un tejido y ponerlo a secar durante cuatro semanas antes de usarlo, periodo durante el cual la reacción continua.

### **Proceso en caliente – HOT PROCESS, pinsapo (2013)**

- a) Preparar y pesar las proporciones de los distintos aceites a utilizar.
- b) Verter el aceite en un recipiente y calentar lentamente, hasta una temperatura de aproximadamente 55° C.
- c) Pesar el hidróxido de sodio (sosa cáustica) y el agua, disolver en el agua el hidróxido de sodio (debe evitarse inhalar los vapores emanados). La concentración de la mezcla debe oscilar entre el 25 por ciento y el 33 por ciento.
- d) La disolución de NaOH en agua produce una reacción exotérmica que calienta la mezcla. Esperar a que la disolución alcance una temperatura aproximada de 55 grados (la misma que los aceites).
- e) Añadir la solución de hidróxido de sodio a los aceites paulatinamente.
- f) Agitar continuada pero moderadamente la mezcla hasta que se espese apareciendo la “traza” (aumenta la viscosidad de forma que la superficie del producto no queda lisa al gotear parte del producto sobre la misma).
- g) Añadir los colorantes y aceites de esencias.
- h) Calentar el jabón lentamente. No es necesaria la agitación.
- i) Esperar a que la mezcla empiece a hervir.
- j) Transcurrido un intervalo de 20-30 minutos puede darse una fase de separación. Es posible que el jabón aparente cortarse y separarse los aceites del NaOH. En este caso hay que remover enérgicamente hasta volver a alcanzar la homogeneización y volver a calentar durante 20-30 minutos más. Esta circunstancia no afectará al producto final.
- k) A continuación, se da la fase de gelificación. El jabón toma aspecto de gel espeso, traslúcido y algo oscuro. Agitar cada 15 minutos aproximadamente.

Aparecen burbujas en la masa gelificada.

- l) Se continuará agitando cada 15 minutos hasta que se evapore el agua sobrante.
- m) Verificar que el pH está alrededor de 9.
- n) Añadir aceites en un 10 por ciento para conseguir sobre engrasar el producto.
- o) Para conseguir una pasta más fluida puede añadirse lactato de sodio o carbonato potásico para facilitar el removido y vertido en moldes.
- p) Colocar en el molde la pasta obtenida, cubrir con papel de aluminio o plástico. Dejar secar durante un día. La reacción es completa en este proceso, por lo que no es necesario esperar cuatro semanas como en el caso del proceso en frío.

#### Distintos métodos de elaboración de jabón

**“El process de derretido**, consiste en derretir, por medio de transferencias de calor, un jabón base que se vende preparado a tal efecto. Este proceso hace que desprenda glicerina del producto” (Mc Daniel, 2003).

**El process del recalentado** parte del jabón obtenido mediante el proceso en frío. Es necesario disponer de una pieza últimamente elaborada. El jabón se corta se añade agua o leche para disolver el jabón y se calienta hasta una temperatura de 110°C-130°C durante un periodo de 1 a 3 horas. Posteriormente se añaden colorantes o fragancias para ser vertido un molde. Pasando entre seis a doce horas se puede retirar el molde (Mc Daniel, 2003).

Nombre de la sustancia		Amenaza /Peligro
<b>Alcalisy Ácidos</b>		
Hidróxido potásico		Irritante
Hidróxido sódico		Origina corrosión
Ácido fosfórico		Irritante/Origina corrosión
Ácido nítrico		Irritante/Necrosante/Origina corrosión
Ácido clorhídrico		Problemas de respiración/Irritante/Corrosivo
Acido sulfámico		Irritante
<b>Secuestrantes</b>		
Trifosfato y difosfato sódico		Eutrófico/Secuestra metales pesados
Acido Nitrilo triacético		Eutrófico/Secuestra metales pesados
<b>Tensioactivos</b>		
Aniónicos	Alquilbenceno sulfonato Alquilsulfato Alquilétersulfato	Espumas/Biodegradabilidad
Catiónicos	Haluro de trialquilbenzilamonio Haluro de Alquilpiridinio	Incompatibilidad con aniónicos Presencia de cloro/Biodegradabilidad
No iónicos	Alquilfenoloxietilenado	Productos tóxicos en la biodegradación

**Figura 4:** Agentes químicos empleados para limpieza en la industria.

*Fuente: (LLOPIS et al., 1987)*

### 1.7.2. Variable Dependiente: Reducir costos de limpieza

## CLASIFICACION Y COMPORTAMIENTO

**Jiménez. (2010) Colombia:** Costos son los desembolsos causados en el proceso de fabricación o por la prestación de un servicio: sueldos y salarios del personal de la planta de producción, materias primas, servicios públicos relacionados con el proceso productivo, etc.

- Costo de producción
- Materia prima
- Material directo
- Material indirecto

**Miguel Angel Saldaña Reategui (2016). Seguridad y Salud Ocupacional con el manejo de aceites domésticos:** decreta que las normas técnicas peruanas 900.050:2001 y la 900.052:2002 respaldan al Manejo de Aceites usados.

## Capítulo II. Material y Métodos

### 2.1. Tipo y diseño de la investigación

**Tipo:** Aplicativa y Explorativo

“Recibe este nombre la investigación que obtiene su información de la actividad intencional realizada por el investigador y que se encuentra dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno mismo que se indaga, y así poder observarlo” (p. 21)

**Tipo:** Exploratoria

“Recibe este nombre la investigación que se realiza con el propósito de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior. Es útil desarrollar este tipo de investigación porque, al contar con sus resultados, se simplifica abrir líneas de investigación y proceder a su consecuente comprobación”. (p. 22)

**Diseño:** Experimental

“El diseño experimental consiste en detallar lo suficiente para que un investigador capaz pueda repetir los experimentos. La escritura cuidadosa de esta sección es de importancia crítica porque la piedra angular del método científico exige que los resultados obtenidos, para tener valor científico sean reproducibles; y a fin de que los resultados se consideren reproducibles, es necesario proporcionar la base para que otros puedan repetir los experimentos” (Behar.D 2008, p. 84)

### 2.2. Métodos de investigación

Según Baéz, J. y Rodríguez, T. (2012) considera que los métodos adecuados para esta investigación son:

**Inductivo, deductivo y Experimental:**

“La esencia del proyecto de experimento es que éste involucra la manipulación, intencional de una acción para analizar sus posibles efectos. Se refiere al manejo deliberada de una o más variables independientes para analizar las consecuencias de esa variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador”. (p.39)

### 2.3. Población y muestra

#### Población:

Según la tabla 1, los trabajadores de la cadena de pollerías “Campos” SRL es de 114 trabajadores.

**Muestra:** Aplicamos la siguiente ecuación.

$$N = Z^2 (p \cdot q) / e^2 + (Z^2 (p \cdot q)) / N$$

N = Población

n = Tamaño de la muestra

e = Error de estimación = 0.05

z = Nivel de confianza (95%) = 1.96

p = Probabilidad a favor = 0.95

q = Probabilidad en contra = 0.05

n =	$\frac{1,96^2 \cdot (0,95 \cdot 0,05)}{0,05^2 + (1,96^2 \cdot (0,95 \cdot 0,05)) / 114}$	=	$\frac{0.1825}{0.0041}$	=	44
-----	--	---	-------------------------	---	----

Aplicando el factor de corrección:  $n = n / 1 + (n - 1) / N$

n =	$\frac{44}{1 + (44 - 1) / 114}$	=	$\frac{44.0000}{1.0560}$	=	41
-----	---------------------------------	---	--------------------------	---	----

Según el cálculo la muestra poblacional es de **41 colaboradores** de los diferentes establecimientos instalados en la Región Lambayeque. Siendo la aplicación del instrumento de recolección de datos a los colaboradores involucrados directamente considerando al administrador o responsable del establecimiento, al personal de limpieza y el responsable de compras (cajero):

**Tabla 3 :** *Distribución de encuestados según establecimiento Pollería “Campos” SRL*

Código	Establecimiento	Dirección	Trabajadores	Colaboradores	Porcentaje
1	ADMINIST.	AV. LOS INCAS NRO. 1147 - LA VICTORIA	9	5	4.39
2	FILIAL	AV. FRANCISCO BOLOGNESI NRO. 1113 - CHICLAYO	14	4	3.51
3	FILIAL	AV. BELAUNDE N° 471 - UBR. LA PRIMAVERAV.	8	4	3.51
4	FILIAL	AV. BOLOGNESI N° 1177 - CHICLAYO.	15	4	3.51
5	FILIAL	AV. BOLOGNESI N° 1113,	10	4	3.51
6	FILIAL	AV. SAENZ PEÑA N° 2232 – JLO	9	4	3.51
7	FILIAL	AV. ZARUMILLA MZ G LT 1 (CUADRA 2)	9	4	3.51
8	FILIAL	AV. 7 DE ENERO SUR 215 - SAN EDUARDO	9	4	3.51
9	FILIAL	AV. EL DORADO NRO. 1117 - JOSE LEONARDO ORTIZ	10	4	3.51
10	FILIAL	AV. AUGUSTO B. LEGUIA NRO. 998 – OLMOS	5	4	3.51
11	FILIAL	AV. MESONES MURO 662 – JAÉN	16	0	0.00
<b>Total</b>			<b>114</b>	<b>41</b>	<b>36.0</b>

*Fuente: Cajan (2018)*

#### **2.4. Variables y Operacionalización**

**Variable Independiente:** producción de detergentes ecológicos

**Concepto:** es aquel producto que prepara con materiales naturales para evitar sin perjudicar el medio ambiente ni hacerse daño además no representa amenaza para la salud y para el equilibrio de los ecosistemas.

**Operación:** Productos que se utiliza para la limpieza en general sin afectar el medio ambiente.

**Variable Dependiente:** reducir costos de limpieza

**Concepto:** reducir los costos es algo inalcanzable pero significativamente si llevamos un control de nuestros ingresos y salidas del proceso, en la cual podemos realizar un balance de materia para así saber cuánto estamos desperdiciando en nuestros procesos productivos, podemos utilizar esa merma ya identificada analizada que podemos hacer con ella, una opción de esta investigación es darle un bien útil a nuestros desperdicios

**Operación:** Recuperar todos los aceites óptimos para elaborar detergentes y reemplazar al detergente industrial costoso por uno más barato y hecho con nuestros desperdicios oleicos

**Tabla 4:** Operacionalización de variables

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Tecnica aplicada</b>	<b>Instrumento aplicada</b>
<b>Producción de Detergentes ecológicos (Independiente)</b>	Materia prima	Cantidad	Análisis documentario Encuesta	Ficha de registro de datos Cuestionario
		Calidad		
	Proceso de elaboracion	Cold Process		
		Hot Process		
	Envasado	Envasado		
		Almacen de PT		
<b>Reducir costos de 'Limpieza (Dependiente)</b>	Adquiciones	Programacion compras	Entrevista	Cuestionario
		Presupuesto		
	Rendimiento	Diario		
		Semanal		
	Seguridad y Salud Ocupacional	Equipo proteccion PVC		
		Riesgo		

Fuente: Cajan (2018)

## **2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

### **2.5.1. Técnicas de recolección de datos**

**Análisis documentario:** aplicada a la variable independiente por tratarse de información teórica.

**Entrevista:** Es la **conversación o conferencia que sostienen dos o más personas que se encuentran en el rol de entrevistador y entrevistado** con la finalidad de obtener el primero determinada información sobre un asunto o tema que pueda proporcionarle el segundo.

**Encuesta:** Es el método de recogida de información cuantitativa que consiste en interrogar a los miembros de una muestra, sobre la base de un cuestionario perfectamente estructurado.

### **2.5.2. Instrumentos de recolección de datos**

**Las Ficha de registro de datos:** Se obtendrán datos de la composición química del producto y su acción biodegradable.

**El Cuestionario:** Permite recolectar información acerca de la materia prima, su transformación y aceptación del cliente con proyección a satisfacer una necesidad. Dicho cuestionario consta de 10 preguntas, integradas con respuestas abiertas

## **2.6. Validación y confiabilidad de instrumentos**

No es aplicable por no contar con la consolidación de datos de una encuesta.

## Capítulo III. Propuesta

### 3.1. PLAN OPERATIVO DE LA POLLERIA CAMPOS CHIKEN SRL 2020

#### DECLARACION DE PRINCIPIOS

El Plan Operativo tiene el propósito de servir de herramienta de gestión que oriente el desempeño de la empresa hacia el logro de resultados coherentes en el año 2020.

#### INFORMACION DE LA EMPRESA

##### Descripción y giro del negocio de la empresa

- **Rubro:** Restaurantes.
- **Razón social:** POLLERIA CAMPOS CHIKEN S.R.L
- **Ruc:** 20487983731
- **Dirección:** UNION 357(esquina de La Av.Grau)
- **Ubicado:** Avenida Víctor R.H.T. 2180 La Victoria – Chiclayo- Lambayeque.
- **Número de trabajadores:** 43 planillas y 89 en locación de servicios.

La pollería “Campos” su inicio de actividades fue en 2012, cuando el Sr Cercado Campos Segundo Oscar, luego de haber adquirido experiencia pollerías y gustándonosle tener un restaurante se, decidió abrir su propia iniciando con una en la central y con el tiempo le iba bien y sus comensales estaban gustosos de sus servicios, abrió otra y otra formando su Cadena de Pollería “Campos” Chiken S.R.L donde también participa activamente su esposa. Inició ofreciendo pollo a la brasa y aguadito, así como bebidas, para posteriormente incluir otros platos en su oferta.

La pollería “Campos” es una empresa de servicios que oferta los siguientes productos: Pollos a la brasa, guarniciones, parrillas, ensaladas, bebidas envasadas y otros platos como aguadito y mollejitas. Se enfoca a un público de cualquier tipo de nivel socioeconómico.



**Figura 5:** Jefa de cocina de la pollería campos

*Fuente:* Cajan (2018)

**Misión de la empresa:** Satisfacer las expectativas de nuestros clientes, ofreciendo sabrosos pollos a la brasa y otros platos en un ambiente seguro.

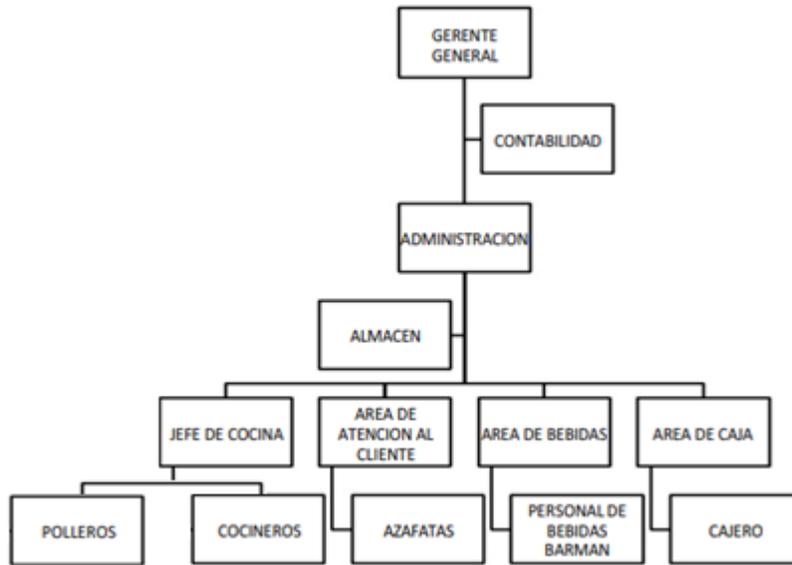
**Visión de la empresa:** Ser reconocidos en el año 2025 como el restaurante con el mejor pollo a la brasa en todo el país y por la esmerada atención a nuestros clientes.

### CADENA DE POLLERIAS CAMPOS CHIKEN SRL

Código	Establecimiento	Dirección	Trabajadores	Lt. x mes	%
1	Administración	Av. Los Incas 1147 - La Victoria	9	122	12
2	Filial	Av. Francisco Bolognesi 1113 - Chiclayo	14	130	12
3	Filial	Av. Belaunde 471 - Urb. La Primavera.	8	75	7
4	Filial	Av. Bolognesi 1177 - Chiclayo.	15	180	17
5	Filial	Av. Bolognesi 1113,	10	120	11
6	Filial	Av. Saenz Peña 2232 – JLO	9	85	8
7	Filial	Av. Zarumilla Mz G Lt 1 (Cuadra 2)	9	85	8
8	Filial	Av. 7 De Enero Sur 215 - San Eduardo	9	80	8
9	Filial	Av. El Dorado 1117 – JLO	10	120	11
10	Filial	Av. Augusto B. Leguía 998 - Olmos	5	60	6
11	Filial	Av. Mesones Muro 662 – Jaén	16	-	
<b>Total</b>			<b>114</b>	<b>1,057</b>	<b>100</b>

El volumen de producción de las pollerías es de mil cincuenta y siete litros al mes abasteciéndolos lo suficiente de detergentes. Resumen de la (tabla 17)

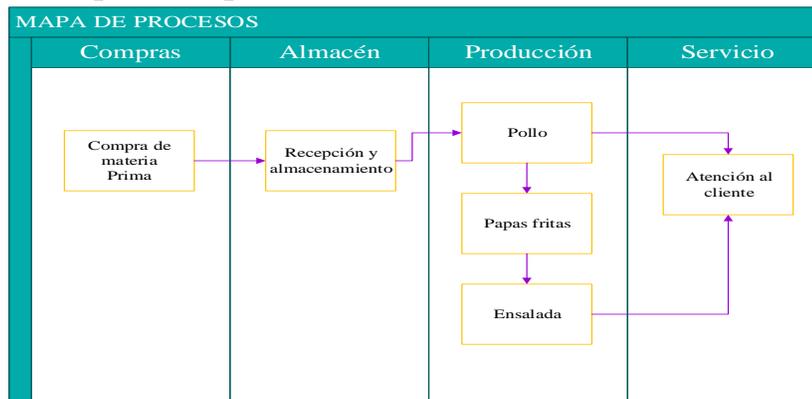
## Organigrama



**Figura 6:** Estructura organizacional de la Pollería "Campos" Chiken S.R.L

*Fuente: Cajan (2018)*

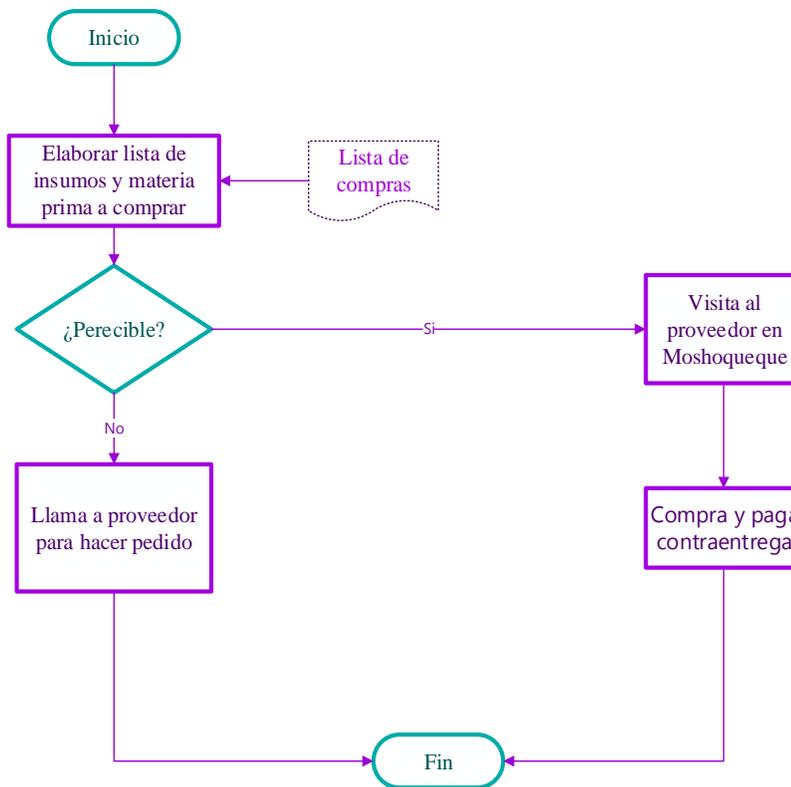
### Descripción del proceso:



**Figura 7:** Gestión de procesos de la Pollería "Campos" Chiken S.R.L

*Fuente: Cajan (2018)*

### Flujograma del proceso de compra de materia prima e insumos:



**Figura 8:** Actividades del proceso de compras

*Fuente:* Cajan (2018)

**Flujograma de los procesos productivos:** En el siguiente grafico se describe el proceso productivo principal, la elaboración del pollo a la brasa.

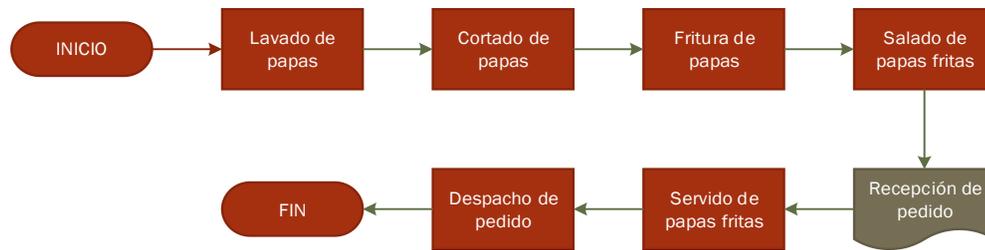
### Pollo a la brasa:



**Figura 9:** Actividades integradas para el proceso de atención del pollo a la brasa

*Fuente:* Cajan (2018)

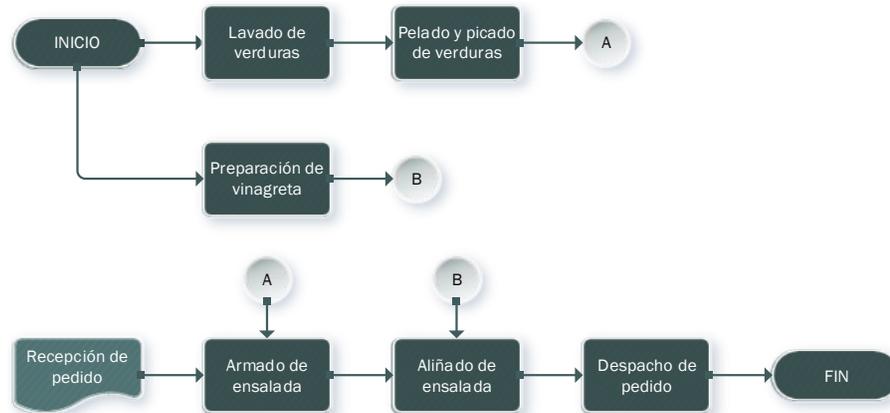
**Papas fritas:**



**Figura 10:** Actividades integradas para el proceso de las papas fritas.

*Fuente:* Cajan (2018)

**Ensalada de verduras:**



**Figura 11:** Actividades integradas para el proceso de las ensaladas

*Fuente:* Cajan (2018)

## OBJETIVOS Y METAS ESPECÍFICAS – PLAN OPERATIVO 2020

OBJETIVOS DEL PLAN ESTRATEGICO	OBJETIVOS Y METAS DEL PROYECTO DE PLAN OPERATIVO 2020	UNIDAD DE MEDIDA	META FISICA ANUAL	PROGRAMACION TRIMESTRAL				AREA RESPONSABLE
				I	II	III	IV	
<p><b>GENERAL</b></p> <p>1. Elaborar detergentes a basa de aceite usado siendo mil cincuenta y siete litros al mes de dicho óleo</p>	<p><b>ESPECIFICO</b></p> <p><b>Objetivo N.º 1</b> Lograr la implementación del recojo de los aceites de los establecimientos</p> <p><b>Metas:</b> 1.1 Implementar servicios de transporte autorizados de carga de productos tóxicos 1.2 Implementar un plan de almacenaje y distribución 1.3 Implementar rutas críticas y restricciones de transporte</p> <p><b>Objetivo N.º 2</b> Mejorar significativamente los problemas ocasionados por los aceites de cocina</p> <p><b>Metas:</b> 1.4 Desarrollar un programa de segregación de residuos solidos</p> <p><b>Objetivo N.º 3</b> Lograr producir detergentes a basa de sus desechos oleicos</p> <p><b>Metas:</b> 1.5 Diversificación de productos a basa de aceite usado 1.6 Optimizar operaciones de producción 1.7 Implementar de nuevas tecnologías de procesos más eficientes</p> <p><b>Objetivo N.º 4</b> Optimizar el beneficio costo del proyecto</p> <p><b>Metas:</b> 1.8 Implementar un proyecto de inversión de producción y venta a cadenas de pollería o empresas afines, realizando: estudios de mercado, aceptación del producto posibles compradores, nichos de mercado entro otras.</p>	<p>Actividad</p> <p>Actividad</p> <p>Actividad</p> <p>Programa</p> <p>Actividad</p> <p>Sistema</p> <p>Sistema</p> <p>Actividad</p>	<p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>	<p><b>OFICINA</b></p> <p><b>OFICINA</b></p> <p><b>PRODUCCION</b></p> <p><b>OFICINA</b></p>				

## OBJETIVOS Y METAS DEL PLAN OPERATIVO 2020

### PRESUPUESTO ACTUAL DE LA EMPRESA

Código	Dirección	D.P	J.L	E.R
1	Av. Los Incas 1147 - La Victoria	1,280	1,200	2,088
2	Av. Francisco Bolognesi 1113 – Chiclayo	1,350	1,000	2,040
3	Av. Belaunde 471 - Urb. La Primavera	800	500	1,896
4	Av. Bolognesi 1177 – Chiclayo	1,500	1,000	1,920
5	Av. Bolognesi 1113	1,000	800	1,896
6	Av. Saenz Peña 2232 – JLO	900	540	1,920
7	Av. Zarumilla Mz G Lt (Cuadra2)	900	560	1,968
8	Av. 7 de enero sur 215 - San Eduardo	880	480	1,872
9	Av. Augusto B. Leguía 998 – Olmos	1,100	400	1,920
10	Av. Mesones Muro 662 – Jaen			
	<b>TOTAL</b>	9,710	6,480	17,520
		87390	58320	157680

**Resumen:** En total de su presupuesto es de S./ 303.390 anuales, en todas sus sedes de la región

## OBJETIVOS Y METAS DEL PLAN OPERATIVO 2020

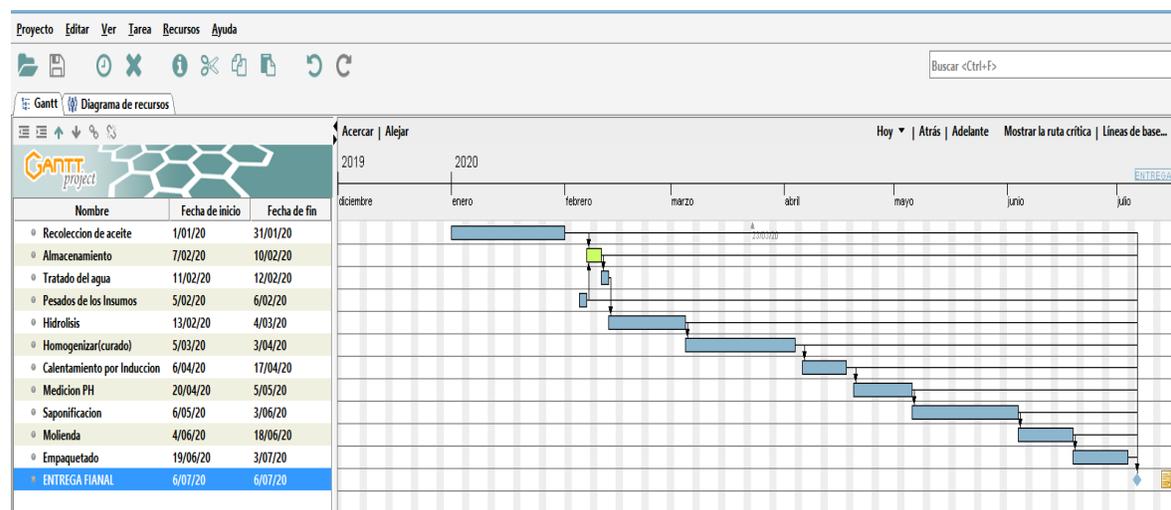
- **INVERSIÓN**

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	META FISICA ANUAL	PROGRAMACION TRIMESTRAL					AREA RESPONSABLE
			I	II	III	IV	TOTAL	
<b><u>I. PROYECTOS DE INVERSION</u></b>			<b><u>21843.25</u></b>	<b><u>21843.25</u></b>	<b><u>21843.25</u></b>	<b><u>21843.25</u></b>	<b><u>21843.25</u></b>	
<b>INVERSION FIJA TANGIBLE</b>								
TERRENO	Manual	1	2078.25	2078.25	2078.25	2078.25	2078.25	
MAQUINARIA	Manual	6	5333.75	5333.75	5333.75	5333.75	5333.75	
EQUIPOS	Manual	7	330.25	330.25	330.25	330.25	330.25	
EQUIPOS DE OFICINA	Manual	7	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	
UTILES DE SEGURIDAD		5	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	OFICINA
UTILES DE LIMPIEZA		5	110.50	110.50	110.50	110.50	110.50	
TRANSPORTE	Manual	1	1.625	1.625	1.625	1.625	1.625	
MANO DE OBRA	Manual	2	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	
MATERIA PRIMA		5	8630.5	8630.5	8630.5	8630.5	8630.5	
<b>INVERSION FIJA INTANGIBLE</b>			3293.00	3293.00	3293.00	3293.00	3293.00	
DERECHOS DE GESTION EMPRESARIAL		-	823.25	823.25	823.25	823.25	823.25	
<b>TOTAL</b>							<b>99666.00</b>	

## DIAGRAMA DE GANTT

Parte del plan operativo esta la herramienta del diagrama de Gantt que nos ayuda aclarar nuestros objetivos y las metas proyectadas en un cierto periodo en donde forma parte los recursos y las actividades asignadas a cada empleador.

**Tabla 5:** Diagrama de Gantt para la ejecución del proyecto



**Recolección de aceite:** Este es la primera actividad que lo ejecuta Elvis, recolectando todos los aceites de cocina de la cadena de pollería campos mediante tanques azules debidamente rotulado, esta actividad tiene como fecha de inicio 01/01/2020 acabando el 31/01/2020.

**Almacenamiento:** Es la segunda actividad, pero esta tiene una predecesora que es la actividad cuatro y uno (pesado de los insumos y la recolección de aceite). Realizado por Elvis teniendo una fecha de inicio 07/02/2020 acabando el 10/02/2020.

**Tratado del agua:** La tercera actividad es el resultado de la culminación de la segunda actividad “almacenamiento” para posterior continúe la actividad cinco “Hidrolisis” Realizado por Elvis teniendo una fecha de inicio 11/02/2020 acabando el 12/02/2020.

**Pesados de los insumos:** Esta es la cuarta actividad del proceso teniendo como predecesoras la actividad dos “almacenamiento” para que después pase a la actividad cinco “hidrolisis” Realizado por Elvis teniendo una fecha de inicio 13/02/2020 culminando el 04/03/2020

**Hidrolisis:** Esta es la quinta actividad del proceso de elaboración de detergente dando paso a la siguiente actividad. Realizado por Jordi teniendo una fecha 13/02/2020 culminando el 04/03/2020

**Homogenizar (Curado):** Esta es la sexta actividad que consiste en dejar reposar la mezcla. Realizado por Jordi teniendo como fecha de inicio 05/03/2020 culminando el 03/04/2020

**Calentamiento por ind:** Esta es la séptima actividad que lo ejecuta Jordi con una fecha de inicio de 06/04/2020 culminando el 17/04/2020 pasando a la siguiente actividad número ocho.

**Medición de PH:** Esta es la ochava actividad tomando varias muestras de ph Jordi el responsable de la producción teniendo como fecha de inicio 20/04/2020 culminando 05/05/2020 pasando a la siguiente actividad novena.

**Saponificación:** Esta es la novena actividad realizada por el colaborador Jordi teniendo como fecha de inicio 06/05/2020 culminando el 03/06/2020 pasando a la siguiente actividad decima.

**Molienda:** Esta es la decima actividad ejecutada por los dos colaboradores teniendo como fecha de inicio 04/06/2020 culminando 18/06/2020 pasando a la siguiente actividad onceava actividad.

**Empaquetado:** Esta es la onceava actividad realizado por los dos colaboradores teniendo como fecha de inicio 19/06/2020 culminando el 03/07/2020 pasando a la ultima actividad que es la entrega final.

**Entrega final:** Esta es la ultima actividad del proceso que es la entrega de los detergentes a todas las sedes de pollerías campos realizando este acto los dos colaboradores teniendo como fecha de inicio 03/ 07/2020 al 06/07/2020.

A cada uno se les asignado cada actividad a dirigir en la producción de detergentes siendo las siguientes

**Tabla 6:** Responsable de la implementación de las 5'S.

Responsable	Actividades
<b>Cersar .C</b>	Responsable del proyecto
<b>Elvis.C</b>	Recolección, almacenamiento, tratado y pesado de los insumos molienda empaquetado y entrega final.
<b>Jordi.H</b>	Hidrolisis, homogenizar, calentamiento por ind, medición del ph, saponificación molienda, empaquetado y entrega final

*Fuente. Elaboración propia*

### 3.2. Diagnostico situacional de los residuos en la pollería Campos

**Tabla 7 :** Cadena de sucursales de la Pollería CAMPOS

Código	Establecimiento	Dirección	Trabajadores	Lt. x mes	%
1	Administración	Av. Los Incas 1147 - La Victoria	9	122	12
2	Filial	Av. Francisco Bolognesi 1113 - Chiclayo	14	130	12
3	Filial	Av. Belaunde 471 - Urb. La Primavera.	8	75	7
4	Filial	Av. Bolognesi 1177 - Chiclayo.	15	180	17
5	Filial	Av. Bolognesi 1113,	10	120	11
6	Filial	Av. Saenz Peña 2232 – JLO	9	85	8
7	Filial	Av. Zarumilla Mz G Lt 1 (Cuadra 2)	9	85	8
8	Filial	Av. 7 De Enero Sur 215 - San Eduardo	9	80	8
9	Filial	Av. El Dorado 1117 – JLO	10	120	11
10	Filial	Av. Augusto B. Leguía 998 - Olmos	5	60	6
11	Filial	Av. Mesones Muro 662 – Jaén	16	-	
<b>Total</b>			<b>114</b>	<b>1,057</b>	<b>100</b>

*Fuente: Cajan (2018) tabla N°3*

**Código 1.-** Establecimiento central de la cadena de pollería campos ubicada en la avenida los incas N°1147- la victoria cuenta con 9 trabajadores en planillas, siendo el segundo de la cadena de pollería con más abundante eliminación de aceite estimándose el 12% de las demás pollerías eliminando 122 litros al mes promedio.

**Código 2.-** Sucursal de la cadena de pollería campos ubicada en la avenida Francisco Bolognesi N°1113 – Chiclayo cuenta con 14 trabajadores en planillas, siendo también el segundo de la cadena de pollería con más abundante eliminación de aceite estimándole igual en concentración de porcentaje que el código uno, pero con una

diferencia estimación de litros siendo 130 litros al mes promedio.

**Código 3.-** Sucursal de la cadena de pollería campos ubicada en la avenida Belaunde 471 - Urb. La primavera, cuenta con 8 trabajadores en planillas, siendo el quinto de la cadena de pollería con más abundante eliminación de aceite estimándose el 7% en comparación de las demás sedes.

**Código 4.-** Sucursal de la cadena de pollería campos ubicada en la avenida Bolognesi 1177 – Chiclayo, cuenta con 15 trabajadores en planillas, siendo el primero de todas las sucursales con más abundante eliminación de aceite estimándose el 17% de las demás pollerías eliminando 180 litros al mes promedio

**Código 5.-** Sucursal de la cadena de pollería campos ubicado en la Av. Bolognesi 1113, teniendo dos pollerías en la misma dirección (Código 2), cuenta con 10 trabajadores en planilla, siendo el tercero de la cadena de pollería con más abundante eliminación de aceite estimándose el 10% de las demás pollerías eliminando 120 litros al mes promedio.

**Código 6.-** Sucursal de la cadena de pollería campos ubicado en la avenida Sáenz Peña 2232- JLO, cuenta con 9 trabajadores en planilla, siendo el cuarto de la cadena de pollería con más abundante eliminación de aceite estimándose el 8% de las demás pollerías eliminando 85 litros al mes promedio, las pollerías situadas en J.L.O son las que más tienen problemas con los alcantarillados atorados debido a los aceites, (tabla N°3).

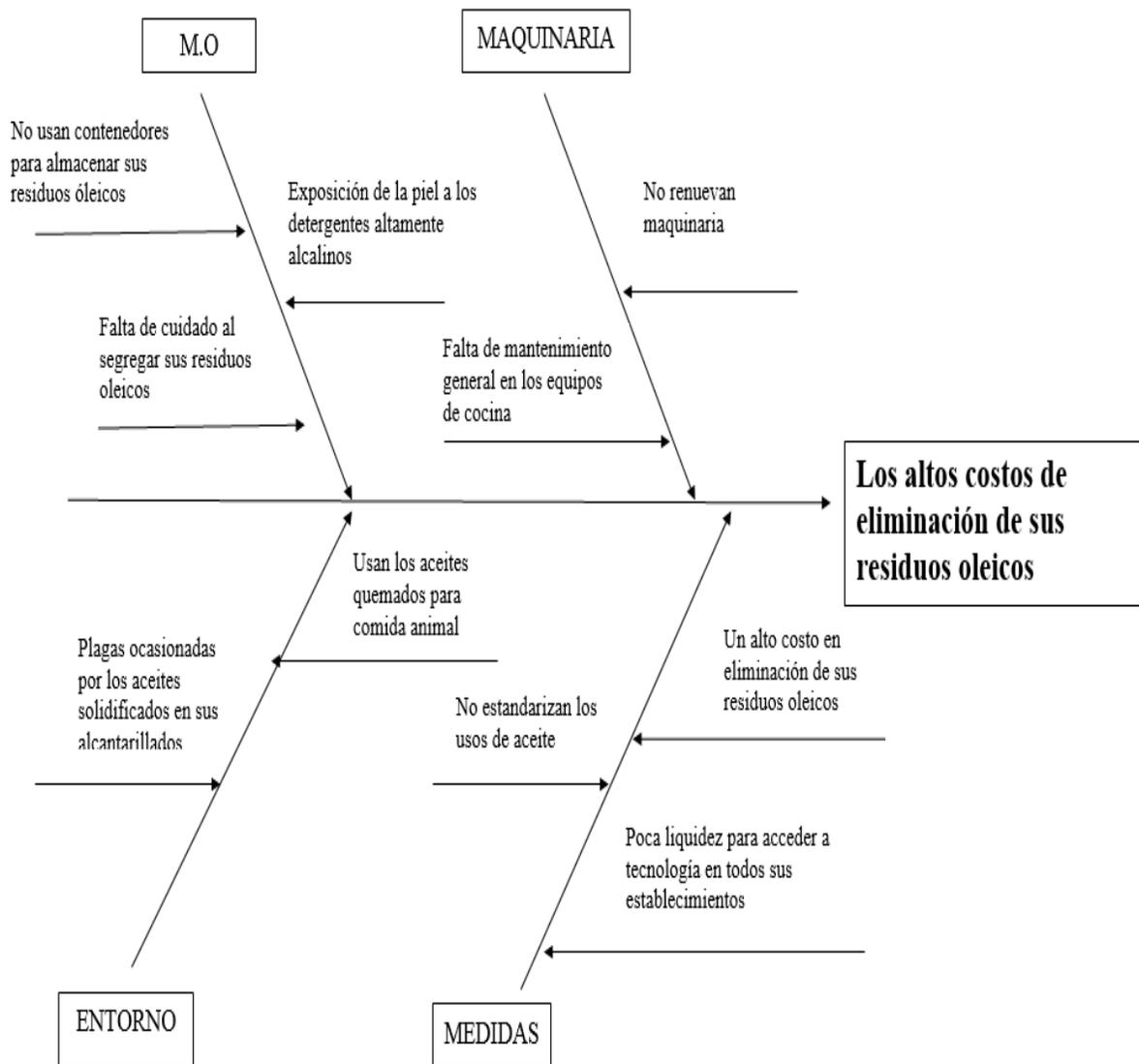
**Código 7.-** Sucursal de la cadena de pollería campos ubicado en la avenida. Zarumilla Mz G Lt 1 (Cuadra 2), cuenta con 9 trabajadores en planilla, siendo el cuarto de la cadena de pollería con más abundante eliminación de aceite al igual que la anterior sede en estimación y cantidad de litros de aceite promedio.

**Código 8.-** Sucursal de la cadena de pollería campos ubicado en la Av. Zarumilla Mz G Lt 1 (Cuadra 2), cuenta con 9 trabajadores en planilla, siendo el cuarto de la cadena de pollería con más abundante eliminación de aceite estimándose un 8% de las demás pollerías eliminado 80 litros al mes promedio.

**Código 9.-** Sucursal de la cadena de pollería campos ubicado en la avenida , El Dorado 1117 - JLO, cuenta con 10 trabajadores en planilla, siendo el tercero de la cadena de pollería con más abundante eliminación de aceite estimándose el 11% de las demás pollerías eliminando 120 litros al mes promedio.

### 3.3. Determinar los problemas ocasionados por los aceites reciclado

1. Los principales contaminantes que deterioran nuestro medio ambiente siendo los problemas más comunes el aceite procedente de sartenes, freidoras se vierten en mares, suelos y en bolsas mezclándose con lo que si se pueden reciclar como: papel, cartón y plásticos. La mala segregación de sus residuos oleicos está causando estragos en las pollerías que optan pagar para la eliminación de dicho óleo, otras prefieren verter en baldes de desperdicios cuyo fin es de alimentar a los cerdos, causando más daño de lo previsto el **Dr. Eduardo Mora** y el profesor de química de la Universidad de Panamá **Sebastián Vásquez**, nos explica que Mientras más veces se usa un aceite, más se oxida, degrada y cambia su estructura química natural (“cis”) que no afecta al organismo para convertirse en ácidos grasos “trans”, los cuales se bioacumulan y pueden ser transferidos al ser humano a través de la carne, leche y otros productos de origen animal. El Dr. Mora añade que los ácidos grasos trans no causan daños inmediatos, pero su uso continuo va alterando el metabolismo del colesterol. “Los ácidos grasos trans reducen el colesterol bueno en sangre (HDL) y aumentan el nivel de colesterol malo (LDL), que se va depositando en las arterias y disminuye la facilidad de circulación de la sangre. Esto aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y cerebrales”. Por todo lo anterior, la reutilización de aceite de cocina descartado en los piensos de los animales ha sido prohibida en varios países.



**Figura 12:** Diagrama Ishikawa identificando e problema.

*Fuente:* Cajan (2018)

### **3.4. Producir detergente ecológico para reducir los costos de limpieza**

#### **Materiales y equipo para elaborar detergentes ecológicos**

Equipo utilizado fue:

- Balanza electrónica modelo BPCR 1000KG
- Depósitos medidores 200 L Retoplas
- paletas removedores de acero inoxidable
- Termómetro espiga blindado varilla bimetálico inoxidable
- Tanque medidor para el detergente 1100L Retoplas
- Varillas de Carbono
- Molino Eléctrico FFC-23
- Motor eléctrico 1hp 2800 rpm (monofásico)
- Horno de panadería 18 de Bandejas
- Mesas MC-inox , cuchillos y cintas reactivas de PH

Materiales usados fueron:

- Aceite quemado
- Cloruro de sodio
- Bicarbonato sódico
- Fragancia de limón
- Agua tratada
- Saco de polipropileno capacidad de 15KG
- Papel para determinación de pH

#### **Pruebas de los tratamientos**

Las pruebas de los tratamientos fueron determinadas por experimentación de dedicación a este proyecto a través de varias pruebas empíricamente para encontrar el mejor resultado de todos los tratamientos empleados. del detergente y conseguir un PH que se asemeje al 7 (Neutro) para que su uso sea sin preocupaciones de irritaciones en la piel, logrando así el objetivo de reducir costos al no comprar excesivos guantes de limpieza.

#### **El Arrojo de la fórmula**

Se ejecutaron varias pruebas en las cuales las proporciones de los ingredientes variaban al igual que el método, en hot o en cold. Las primordiales variables en el proceso

fueron obteniendo mejores efectos en calidad y presentación del producto tomando en cuenta en lo siguiente:

En este proyecto se trabajó con el método en frío

1. La temperatura
2. Importe de cloruro de sodio/ agua tratada
3. Lapso de hidrolisis y conmoción.
4. Proporción del carbonato de sodio
5. Indicadores del ph

**Tabla 8 :** Saponificación en diferentes tipos de presentaciones

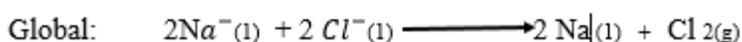
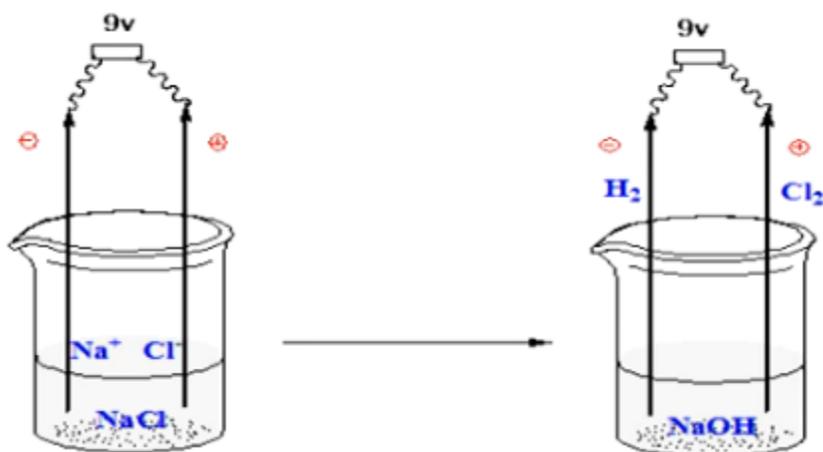
<b>Grasa o Aceite de</b>	<b>Valor para KOH</b>	<b>Valor para NaOH</b>
Aguacate	187,50	133,69
Albaricoque	195,00	139,04
Almendra dulce	192,50	137,25
Avellana	195,00	139,04
Cacahuete	192,10	136,97
Coco	268,00	191,09
Germen de trigo	185,00	131,91
Jojoba	97,50	69,52
Maíz	192,00	136,90
Nuez de macadamia	195,00	139,04
Oliva	189,70	135,26
Palma	199,10	141,96
Ricino	180,30	128,56
Semilla de albaricoque	190,00	135,47
Semilla de algodón	194,00	138,32
Semilla de calabaza	193,00	137,61
Semilla de girasol	188,70	134,55
Sésamo	187,90	133,98
Soja	191,00	136,19
Pepita de uva	181,00	129,06
Lanolina	106,00	75,58
Manteca cacao	193,80	138,18
Manteca cerdo	194,60	138,75
Sebo vaca	197,00	140,46

### **Representación del process de la elaboración del detergente**

Para el process de detergente no demandó de procesos complicados, se necesitó un tiempo de una hora y media prolongado en el proceso de hidrolisis y agitación para lograr una saponificación de un peso total de 408.6 (tabla 07).

Antes de empezar el proceso se preparó la mezcla de cloruro de sodio para realizar el proceso de hidrólisis utilizándose recipientes de vidrio resistentes al calor y una fuente de alimentación de 12 V la reacción del cloruro desprendió gases convirtiéndose en hidróxido de sodio. A continuación, se realizó un listado de operaciones

- **Preparación de la Hidrólisis.** Se preparó la solución en un recipiente de vidrio transparente con tapa hermética, agujereando la tapa para que ingrese el par de grafitos haciendo contacto con el agua salina a un voltaje de 12V durante una hora y media hasta que deje de borbotean la solución. Procurando que no choquen los polos opuestos del grafito para evitar el desgaste y la contaminación de la solución formando de grumos oscuros en la superficie de la mezcla.



**Figura 13:** Proceso de hidrólisis

*Fuente:* Qumicanet.com

## **Preparación del detergente**

### **Cálculo de Hidróxido Sódico**

Borras (2013), nos demuestra su forma de calcular la cantidad de hidróxido de sodio que tiene que ir a nuestro detergente, A partir del porcentaje en peso de cada aceite se aplica el valor IS para calcular la cantidad de sosa (para jabones sólidos) o de potasa (para jabones líquidos). Ejemplo: mesclar.

- 2000 gramos de aceite de oliva (50% de la mezcla)
- 1200 gramos de aceite de coco (30% de la mezcla)
- 800 gramos de aceite de palma (20% de la mezcla) Total de aceites: 4000 gramos

Pasos a seguir:

1. Multiplicar el porcentaje de cada aceite por su valor IS  $0,5 * (135,26) + 0,3 * (191,09) + 0,20 * (141,96) = 153,35$
2. Multiplicar ese valor por el peso en kilos del total de la mezcla  $153,35 * 4 \text{ Kg} = 613,39$  gramos
3. Si utilizas menos sosa de la necesaria conseguirás un exceso de aceites en el jabón que hará que éste sea más suave y emoliente. Si aplicas un 10 % de reducción, la sosa necesaria sería:  $613,39 * (90/100) = 552,05$  gramos de NaOH necesarios
4. Si lo que quieres es preparar un jabón líquido, tienes que hacer los mismos cálculos pero partiendo del valor IS para el KOH.

**-Saponificación.** Se añadió la mezcla de agua-hidróxido al aceite poco a poco de esta manera lenta hasta que la reacción se dio en forma coordinada y procurando agitar para evitar la formación de grumos (bolas de grasas). (p.12)

**El enfriado.** Se depuso enfriarse el jabón a una temperatura de 30°C por 30 minutos y se realizó el pesado en frío. (p. 11)

**Agregación de la fragancia.** Se estimó un 2% del total del jabón y se le agregó esa cantidad de fragancia y el colorante de clorofila 1g cada 100g de producto.

**Reposo o curado:** El lapso de la saponificación es el cálculo de la cantidad de

hidróxido de sodio que emite una reacción de la grasa y el RCOOH por unidad de tiempo. Está verdaderamente relacionado con la rapidez a la que se efectúa la mezcla. (p. 12 y 13)

A mayor agitación es más rápida la reacción. Las grasas altamente saturadas cuajan más rápido que los altamente insaturadas o poliinsaturados a mayor concentración de las soluciones de sosa producen una saponificación más efectiva. Entre las temperaturas sean más bajas como (27-32°C) producen saponificaciones más rápidas.

El detergente se acumuló durante un lapso de tres semanas en un lugar fresco para luego ser molido, por ende, el pH se midió antes y después de la elaboración. Luego a las 3 semanas. Se observó el descenso gradual del pH de 12 a 9 el pH bajó debido a que ácidos grasos fueron liberados por la sal del ácido carboxílico.

<b>Características del jabón.</b>	<b>27°C-32°C</b>	<b>35°C-40.5°C</b>	<b>43°C-49°C</b>	<b>51.6°C-60°C</b>
<i>Cuajo rápido con lotes de 2.3 Kg o menos con un mezclado manual rápido.</i>	X	X	X	X
<i>Cuajo rápido con lotes de más de 2.3 Kg con un mezclado manual rápido.</i>	X	X	X	X
<i>Cuajo rápido con un mezclado mecánico rápido.</i>	X	X	X	X
<i>Saponificación más completa en el vertido.</i>			X	X
<i>Lote pequeño (menos de 2.3 Kg).</i>		X		
<i>Jabón de grano fino.</i>	X	X		
<i>Menos reacción a las esencias (menor tendencia a la solidificación).</i>	X	X		
<i>Menos destructivo para los nutrientes.</i>	X	X		
<i>Menos vulnerable al cuajado.</i>	X	X		
<i>Proceso más lento (se pueden añadir elementos en el último momento sin tener que darse prisa para evitar una mezcla demasiado espesa).</i>		X		
<i>Periodos más cortos de enfriamiento para la sosa y las grasas y los aceites.</i>			X	X
<i>Evitar porciones calientes.</i>	X	X		
<i>Jabón más fluido.</i>		X		
<i>Agregar ingredientes con altos puntos de fusión.</i>			X	X

**Figura 14:** Características que debe de cumplir los jabones.

*Fuente:* Borrás(2013)

**Observación del pH.** Se observó el pH con ayuda de un cuantificador de PH (cintas reactivas de tornasol) que determinó todo el proceso.



**Figura 15:** Parámetro del PH

*Fuente:* Borrás W (2013)

El pH de un detergente debe ser normal a 10.5 que en comparación con otros elementos es muy elevado, ocasionando irritaciones e incomodidad. Como ejemplo tenemos que el agua pura tiene un valor de pH aproximadamente de siete y se la denomina neutra. Las soluciones ácidas tienen un valor de pH más bajo y los productos alcalinos con un valor de pH más alto. Los productos de limpieza ácidos son adecuados para eliminar depósitos de calcio y manchas de herrumbre (sustancia que se forma sobre el hierro metálico expuesto a la humedad, es una sustancia color marrón), y los alcalinos son adecuados para eliminar suciedades de contenido graso y aceitoso.

### **EL Diseño De Una Planta Artesanal Apropriada Para Producir Detergentes**

**Ubicación de la planta:** se buscó un local cerca de los establecimientos que nos van a abastecer siendo J.L.O para reducir costos de envíos y entrega.

**Muros.** Los muros estarán constituidos por ladrillo mientras que las particiones de material de fibra para abaratar costos.

**Techo.** La mitad de la planta está conformada por el techo de material noble la otra mitad está seccionada con eternit plástico polipropileno y con tragaluz para una mejor ventilación

**Piso.** El piso de cemento pulido.

### **Datos de rendimiento**

La capacidad de la planta artesanal es de 1200 jabones/semana y 62400 jabones/año sin incluir los sábados ni domingos.

La productividad comprende de dos personas produciendo 144 kg de jabones/día.

### **Funciones a tomar en cuenta**

- Los recipientes en donde se elaborará el detergente se enjuagará todos los días después de ser usado
- Los escalpelos serán de acero inoxidable
- Las Varillas removedores serán de acero inoxidable
- Las varillas de carbón será de un solo uso
- Los motores se dará un mantenimiento cada mes por el motivo de las salpicaduras que se solidifican en el eje del motor

### **Contaminación**

El olor a cloro de piscina producida por la hidrolisis será ubicada cerca del tragaluz para una mejor ventilación de igual manera el personal maneja mascarillas y guantes.

### **Mano de obra**

Se contratará dos colaboradores de mano de obra no calificada: los dos realizarán las mismas actividades complementándose con sus actividades siendo un proceso continuo (serie), para posteriormente empaquen y entrega del producto a las sucursales.

### **Dimensión de la planta artesanal**

La planta artesanal comprenderá de 70 m<sup>2</sup> que está distribuido en el área de: oficina, almacenamiento de materia prima, tratado de agua, hidrolisis, producción, curado, molienda y empaque por último los pasillos.

**Oficina.** Lugar donde se administrará toda la planta artesanal de detergentes. Esta área comprenderá de 6 m<sup>2</sup>

**Almacenamiento de materia prima.** Se almacenará las materias primas en tanques aceituneros y en galones claramente rotulados necesarias para elaborar detergentes.

**Hidrolisis.** En esta área haremos nuestro propio hidróxido de sodio que ayudara a que nuestro producto no salga tan alcalino. En donde se situara un recipiente de 1100 litro herméticamente con las varillas de carbono. Esta área es de 3.5 m<sup>2</sup>

**saponificación y tratado de agua.** El área de saponificación está comprendida por

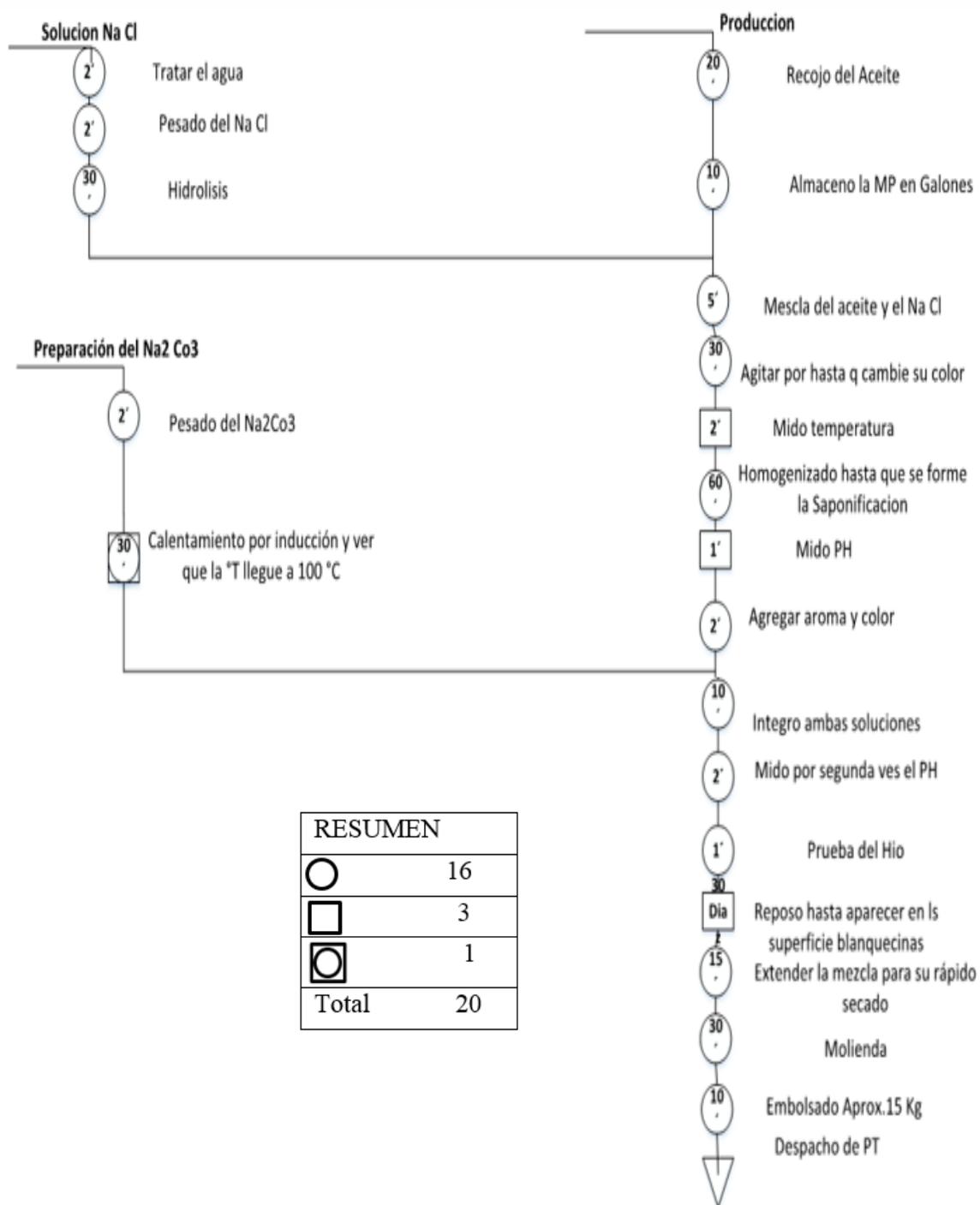
la mezcla de la hidrólisis el aceite y el tratado de agua. Que se realizará la saponificación, esta área comprenderá de 9 m<sup>2</sup>.

**Curado.** Comprende de dos mesas de acero inoxidable previamente cortados en barras de jabón para su reposo (Curado). Evitar el contacto y el rose de dichos productos, ocupando un área de 15 m<sup>2</sup>.

**Molido y empacado.** Comprende que después del mes que la barra de jabón este curado(rígido), transportamos ese producto al área de molido para posteriormente ser empaquetado por sacos de 15 Kg, ocupando una área de 15 m<sup>2</sup>

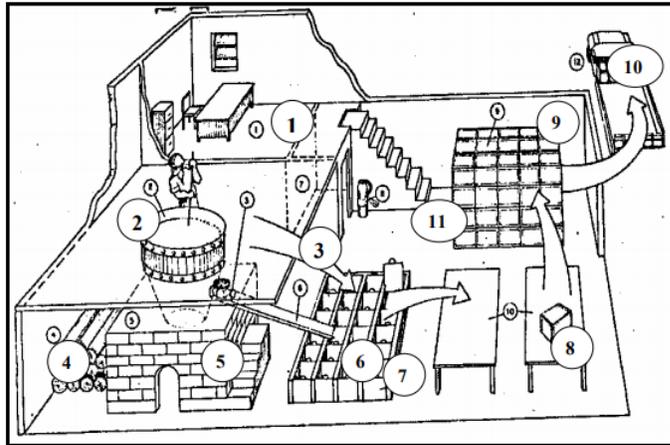
**Pasillos.** En donde las personas se pueden desplazar libremente, para llevar producto final, movilizándose de una a otra área (transportando materiales y recursos). El tamaño de esta área es 12.5 m<sup>2</sup>.

### Diagrama de operaciones



**Figura 16:** Flujograma de proceso de elaboración del detergente en polvo

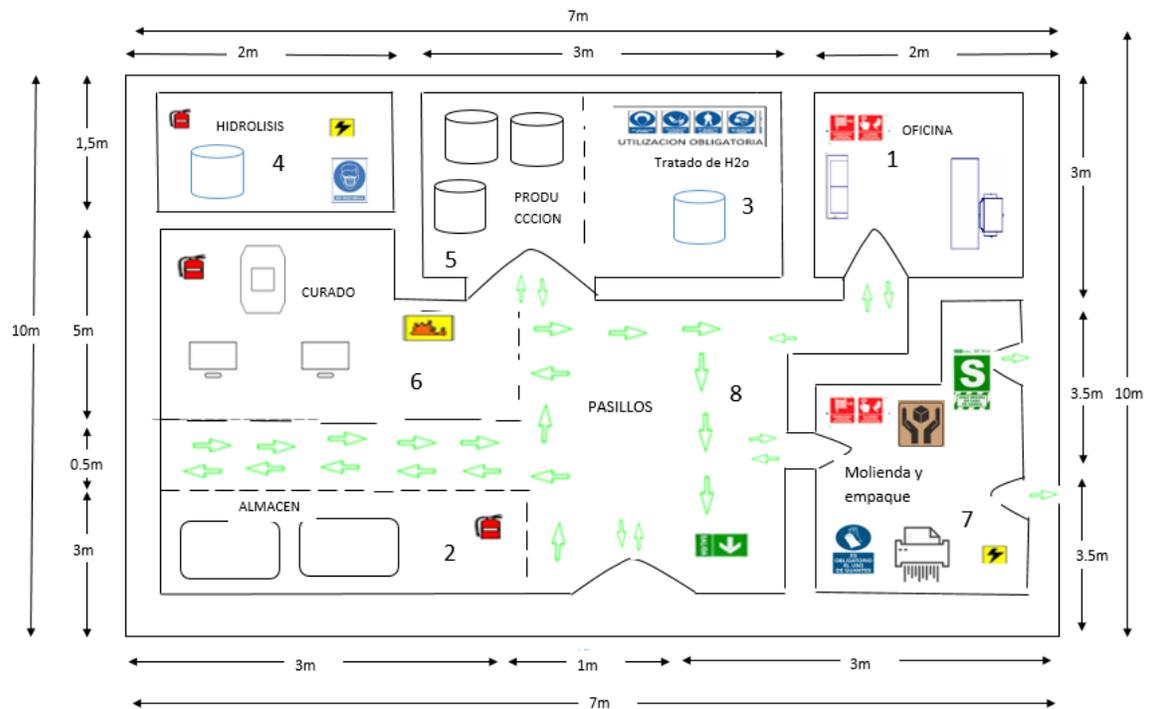
*Fuente:* Cajan (2018)



**Figura 17 :** Esquema de una planta piloto artesanal para fabricar detergentes.

*Fuente:* Fernando.C (2004) disponible: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1947/1/AGI-2004-T009.pdf>

### Diseño de la planta piloto artesanal para elaborar detergentes



**Figura 18 :** Diseño de la planta piloto con su conveniente plan de contingencia

*Fuente:* Cajan (2018)

## Diagrama de actividades

Descripción de las ACT.	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacen	Tiempo
Recojo del aceite	○	□	→	D	Δ	20'
Almacenado de MP.en galones	○	□	→	D	Δ	10'
Tratado del agua	○	□	→	D	Δ	2'
Pesado del Na Cl	○	□	→	D	Δ	2'
transporto el Na Cl al area de Hidrolisis					Δ	1'
Hidrólisis	○	□	→	D	Δ	30'
transporto la solucion salina al area de produccion					Δ	1'
Mezcla del aceite y el Na Cl (solucion salina)	○	□	→	D	Δ	5'
Agitar hasta que cambie su color	○	□	→	D	Δ	30'
Medir temperatura	○	□	→	D	Δ	2'
Homogenizar hasta que cambie su color	○	□	→	D	Δ	60'
Mido PH	○	□	→	D	Δ	1'
Agregar aroma y color	○	□	→	D	Δ	2'
Pesado del Na <sub>2</sub> Co <sub>3</sub>	○	□	→	D	Δ	2'
Calentamiento por induccion y verificar que llegue a la temperatura de 100°C	○	□	→	D	Δ	30'
Integracion de ambas soluciones	○	□	→	D	Δ	10'
Mido por segunda vez el PH	○	□	→	D	Δ	2'
Prueba del hilo	○	□	→	D	Δ	1'
transporto el material solido al area de curado					Δ	1'
Reposo hasta aparecer que la saponificacion halla cogido firmeza	○	□	→	D	Δ	3Dias
Extender la mescla para un rapido secado	○	□	→	D	Δ	15'
transporto al area de molienda					Δ	1'
Molienda	○	□	→	D	Δ	30'
Enbolsado aprox 15Kg	○	□	→	D	Δ	10'
Despacho de PT	○	□	→	D	Δ	

### Resumen

○	□	→	D	TIEMPO
16	3	4	1	3D,4H,8M

**Figura 19 :** Diagrama de actividades de la elaboración del detergente en polvo

*Fuente: Cajan (2018)*

## Ficha técnica del detergente en polvo

	<b>FICHA TÉCNICA DETERGENTE EN POLVO</b>	<b>Código:</b>
	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha:</b> 20/05/2018
		<b>Página: 2 de 1</b>

CHICLAYO – PERU: AV. Huascar #463 – Urb.San Carlos. Telf. 957999995 – 074639362. holancesar@outlook.com

### 1. DESCRIPCIÓN GENERAL

**Nombre químico:** Detergente en polvo

**Fórmula Química o Componentes:** Mezcla especialmente de compuestos orgánicos y procesos limpios, que le confieren al producto ser excelente en sus funciones.

**Propiedades Tensoativas:** Tiene un gran poder desengrasante, destacado poder espumante y no es corrosivo

**Vencimiento:** El detergente tiene una vida útil de 5 años bajo buenas condiciones de almacenamiento.

### 2. APLICACIONES GENERALES

ECO friendly detergente granulado, con su poder limpiador se recomienda para el lavado de superficies en general (pisos, paredes, baños; utensilios de cocina, equipos y accesorios, ropa, etc.) ya que no deja ningún tipo de residuos sólidos porque es 100% soluble en agua. Además, por su pH neutro es suave con la piel. Está fabricado con insumos biodegradables.

### 3. PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

Parámetro	Unidad	Especificación
Densidad	g/mL	1,00 – 1,10
pH	---	6.5-7.5
Color	---	Amarillo
Olor	---	Inodoro
Tenso activo Aniónico	%	19+/-1.0

#### 4. CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

<b>Presentación</b>	Saco de polietileno de 15 Kg
<b>Largo</b>	89 cm
<b>Ancho</b>	53 cm
<b>Peso</b>	15 Kg
<b>Aroma</b>	Frescura
<b>Color</b>	Verde

#### 5. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y PRECAUCIONES

**Condiciones de almacenamiento:** Recipientes bien cerrados, temperatura ambiente.

**Precauciones:** Irrita los ojos, y vías respiratorias, Manténgase fuera del alcance de los niños en caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrale la etiqueta o el envase.

#### 6. RECOMENDACIONES DE USO

Para la limpieza de lavados de superficie, disuelva 20 gr de detergente en un litro de agua (Solución al 2%) o según los requerimientos. Tener en cuenta que este producto lo puede utilizar sin guantes ya que su PH menor a los demás comerciales siendo más alcalinos perjudicial para su piel.

##### **Formula Del Detergente**

Posteriormente de varias pruebas (Anexo 7) se estableció la cantidad de cada ingrediente y los métodos del proceso, que brindara las mejores características al producto final. La (Tabla 6).Prototipo de la fórmula en concentraciones, tomando 408.6 g de producto final como 100% , resalto en mencionar que el aloe vera es opcional pero en estos tratamientos lo estoy considerando ya que es un buen agente equilibrador de pH natural que se añadió en las primeras formulaciones dando buenas resultados al detergente con un pH cercano al neutro.

**Tabla 9 :** *Formulación del detergente en polvo*

Soluciones	Peso en gramos	./.
RACU	125	31%
Tratado H2O(NaOH)	7.8	2%
Agua	125	31%
NaCl	80	20%
Aloe	55	13%
NaHCO3	7.8	2%
Fragancia	8	2%
Total	408.6*	100%

*Fuente: Cajan (2018)*

\*Resalto que el peso del detergente se reduce en un aproximado de un 9.8% debido a la vaporización del agua demostrado en balance de materia de la tabla

Reactivo	Entrada (Gramos)	Salida (Gramos)	Entrada (% p/p)	Salida (% p/p)
Grasas	408.60	40.21	70.11	6.90
Agua	121.92	121.92	20.92	20.92
Hidróxido	51.73	1.03	8.88	0.18
Jabón	0.00	380.18	0.00	65.23
Glicerina	0.00	38.91	0.00	6.68
Aditivos	0.00	0.00	0.00	0.00
Inertes	0.56	0.56	0.10	0.10
<b>Total</b>	<b>582.81</b>	<b>582.81</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**Figura 20 :** Calculadora para hallar balance de masa vía web

*Fuente: Cajan (2018)*

### Parámetros que deben controlarse en el proceso

**Tabla 10:** *Las variación del tiempo*

Etapas	Temperatura (°C)	Tiempo (min)
Agua	30	2
Adición de sales	-	5min/12volt
Adición de aceite	-	30
Hidrolisis	-	150
Adición de los insumos	-	5
Inicio de saponificación	37	90
Total tiempo de proceso		3 horas 12 minutos

*Fuente: Cajan 2018*

El proceso de la saponificación puede obtenerse a una temperatura ambiente, pero

esto requiere de un tiempo dilatado, por lo menos 12 horas para que solidifique y este firme la mezcla. En este caso la saponificación se dio en frío ya que da mejores características a nuestro producto véase la especificación de la (imagen 14) Al mismo tiempo que se llega a la temperatura del aceite y el agua tratada con (NaOH) es necesario mezclar y remover con una varilla de acero inoxidable para poder tener una saponificación homogénea, de lo contrario se daría lo estimado, al igual con el sentido de batido tiene que ser direccionalmente a un sentido de mezclado caso contrario rompería las estructuras ocasionando un corte entre las grasas y los líquidos o anhídridos de NaOH formando apariencias desagradable. El tiempo también fue importante en lograr este proceso ya que, si el tiempo en saponificación se reduce, el aceite no se saponifica del todo quedando iones de hidróxido libres causando así un pH alcalino. Se determinó un tiempo óptimo de saponificación de 90 minutos, pero varía según el equipo que uno pueda trabajar.

**Tabla 11:** Costos directos por saco de 15kg

Material	Cantidad	Precio	Cantidad utilizada (Gramos)	Precio
Aceite	15L	GRATIS	5087.5	GRATIS
Tratado del H <sub>2</sub> O(NaOH)	25KG	S./120	317.46	S./1.52
Agua	1m <sup>3</sup>	S./2.35	5087.5	S./0.011
NaCl	1KG	S./0.80	3256	S./2.6
Aloe (opc)	1KG	S./1.5	2238.5	S./3.35
NaHCO <sub>3</sub>	25KG	S./87.5	317.46	S./1.11
Fragancia	1L	S./25	325.6	S./8.14
Envase	Millar	S./0.25	1 Und	S./0.25
<b>Costo Unitario por 15kg</b>			<b>16630.02g</b>	<b>S./16.981</b>

*Fuente:* Cajan 2018

Cabe recensionar que la cantidad total fue 16630.02g sabiendo que nuestro producto va ser envasado en sacos de 15kg en la (figura 20) demuestra el balance de masa que la evaporación pierde un 9.8% por lo tanto:  $16630.02 * 9.80\% = 16630.02 - 1629.74196 = 15000$  g en peso neto

Existe una gran cantidad en comprar un detergente y hacer uno propio, con nuestros propios recursos que eliminamos cada día. También, cabe destacar que el uso de detergentes químicos trae a la larga irritación a la piel y alergias, debido a su alto PH de los detergentes químicos siendo detergentes alcalinos con la diferencia de nuestros productos que tiene poco álcali libre que significa no es tan alcalino y cumple para ser usado

**Inserción de grasa**

Insertar
Borrar

Tipo de grasa	Cantidad de grasa (En gramos)
Acete de soja	136.2
Acete de girasol	136.2
Acete de palma	136.2

**Pureza y alcalinidad**

TFM	60.45% - Grado 2
Humedad	20.92% - Demasiado alt
Alcali libre	0.18% - Cumple

**Figura 21** : Calculadora para hallar el álcali libre vía web

*Fuente: Cajan (2018)*

El costo del producto fue S./16.981 con un volumen de 15Kg. tomando en cuenta el costo de los detergentes comerciales encontrados en el mercado fluctúan entre S. /65 y S. /100. Aumentando los costos de compras de productos de limpieza y guantes al ser productos corrosivos como los detergentes químicos.

### **PH:**

En el estudio del ph se logró mejorarse en las diferentes pruebas. El ph es determinado por la hidrolisis acida y por el tiempo que pasa después de la elaboración. Debido a que el ph disminuye a medida que pasa el tiempo; la máxima disminución de ph se dio a las tres semanas, a este tiempo se le llama tiempo de curado, la razón de la disminución del ph puede deberse a los iones de KOH libres que terminan de saponificar los ácidos grasos residuales, y como también el añadimiento del aloe vera que es un catalizador de iones alcalinos reduciendo su alcalinidad y aumentando sus propiedades humectantes de la sábila. El ph de este detergente fue comparado con los dos detergentes comerciales (figura 46).

**Tabla 12** : Medidas de ph de los 2 diferentes detergentes

Detergente	pH	inicial	pH final
detergente(ECOfriendly)		10	8
Detergente ariel		--	13
Detergente sapolio		--	12

*Fuente: Cajan 2018*

## Vida Útil

El detergente tiene una vida útil de 5 años bajo buenas condiciones de almacenamiento se observó. Que el detergente no tuvo cambios que afecten sus propiedades físicas y químicas. El detergente fue acumulado en condiciones normales sin ningún tipo de tratamiento especial. A los cinco meses el cambio más evidente fue en el color que paso a ser un blanco más claro y con mayor dureza, esto pudo corresponder a la reacción de la suma de minerales y Aminoácidos que posee el aloe vera los cuales son responsables del color y su ph.

### 3.5. Beneficio/Costo de la propuesta

Una vez realizado el diagnostico situacional, se precisa los gastos que la empresa realiza solo en la compra de detergente y pago para la eliminación del aceite reciclado se estima el total de S. /303,390 considerado como presupuesto anual.

Sin embargo nuestra propuesta de la empresa que a la vez permite desarrollar la mejora o propuesta de implementación, se finaliza con el análisis beneficio – costo. Considerando que la empresa cuenta con la cantidad de desperdicios de aceite que asciende a 28,539 litros.

#### Costos

**Tabla 13 :** Presupuesto de la pollería en: D.P (Detergentes en Polvo), J.L (Jabón Líquido), E.R ( Eliminación de residuos sólidos y compra de guantes).

Código	Dirección	D.P	J.L	E.R
1	Av. Los Incas 1147 - La Victoria	1,280	1,200	2,088
2	Av. Francisco Bolognesi 1113 – Chiclayo	1,350	1,000	2,040
3	Av. Belaunde 471 - Urb. La Primavera	800	500	1,896
4	Av. Bolognesi 1177 – Chiclayo	1,500	1,000	1,920
5	Av. Bolognesi 1113	1,000	800	1,896
6	Av. Saenz Peña 2232 – JLO	900	540	1,920
7	Av. Zarumilla Mz G Lt (Cuadra2)	900	560	1,968
8	Av. 7 de enero sur 215 - San Eduardo	880	480	1,872
9	Av. Augusto B. Leguía 998 – Olmos	1,100	400	1,920
10	Av. Mesones Muro 662 – Jaen			
	<b>TOTAL</b>	9,710	6,480	17,520
		87390	58320	157680

*Fuente:* Cajan 2018

**Resumen:** En total de su presupuesto es de S./ 303.390 anuales, en todas sus sedes de Chiclayo

**Tabla 14 :** *Demanda de cada sede de pollería campos chicken SRL.*

Dirección	D.P	J.L	COSTO
Av. Los Incas 1147 - La Victoria	68 kg	57 L	826
Av. Francisco Bolognesi 1113 - Chiclayo	73 kg	48 L	798
Av. Belaunde 471 - Urb. La Primavera	26 kg	24 L	333
Av. Bolognesi 1177 - Chiclayo	82 kg	48 L	855
Av. Bolognesi 1113	53 kg	38 L	601
Av. Sáenz Peña 2232 - JLO	48 kg	26 L	486
Av. Zarumilla Mz G Lt (Cuadra2)	48 kg	27 L	493
Av. 7 de enero sur 215 - San Eduardo	45 kg	23 L	446
Av. Augusto B. Leguía 998 - Olmos	43 kg	19 L	405
<b>TOTAL</b>	486 kg	310 L	<b>S./5,243</b>

**Fuente:** *Caján 2018*

**Tabla 15 : Cálculo del costo de inversión**

**CUADRO DE INVERSIÓN INICIAL DETALLADA**

	Unid	Precio	total
<b>I. Inversion fija</b>			
<b>1.Inversion fija tangible</b>			<b>87,373.00</b>
<b>Terreno</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio. Unit</b>	<b>8,313.00</b>
Adelanto compra de terreno	1 Lote	8,313.00	8,313.00
<b>Maquinaria</b>			<b>21,335.00</b>
Balanza electronica modelo BPCR 1000KG	1	1,300.00	1,300.00
Depositos medidores 200 L	2	64.00	128.00
Paletas removedoras	3	85.00	255.00
Termometro espiga blindado varilla bimetalico inoxida	1	12.00	12.00
Tanque medidor para el detergente 1100L(Rotulados)	5	250.00	1,250.00
Fuente de Alimentacion de 30 V	1	450.00	450.00
Varillas de Carbono	24	1,440.00	1,440.00
Molino Electrico FFC-23	1	2,400.00	2,400.00
Motor Electrico Y14-801-2	3	700.00	2,100.00
Horno rorativo 18 bandejas	1	12,000.00	12,000.00
<b>Equipos</b>			<b>1,321.00</b>
Cintas reactivas	1	16.00	16.00
Mesas inoxidable	2	500.00	1,000.00
Cuchillos de corte	3	35.00	105.00
Otros			200.00
<b>Equipos de oficina</b>			<b>1,800.00</b>
Lapiceros	1 millar	50.00	50.00
Plumones	1 millar	100.00	100.00
Pizarra acrilica	1	50.00	50.00
Libretas de apuntes	1/2 millar	200.00	200.00
Laptop	1	1,000.00	1,000.00
Sillas	4	50.00	200.00
Mesa de oficina	1	200.00	200.00
<b>Utiles de seguridad</b>			<b>1,140.00</b>
Extintor	1	S/. 85.00	85.00
Botiquin(implementado)	1	S/. 60.00	60.00
Señales de seguridad	5	S/. 9.00	45.00
Inumentria EPP(Casco,guantes,chaleco,gafas)	2	300.00	600.00
Empotrados de maquinas			350.00
<b>Utiles de Limpieza</b>			<b>442.00</b>
Tacho de basura	1	10.00	10.00
Escoba	1	10.00	10.00
Recogedor	1	5.00	5.00
Balde y trapeador	1	12.00	12.00
Franela (1.M)	1	5.00	5.00
Publicidad(volantes millar)	1 millar	400.00	400.00

<b>Transporte</b>			<b>6,500.00</b>
Moto carguera			6,000.00
Otros gastos (preveer problemas tecnicos)			500.00
<b>Mano de obra</b>			<b>12,000.00</b>
Colaboradores (part time)	2	600.00	500.00
<b>Materia Prima</b>			<b>34,522.00</b>
Tratado de agua			4,091.00
NaCl			6,891.00
Aloe y Fragancia			19,481.00
NaHCO3			2,940.00
Envases (5050 Bolsas de 15Kg)			1,119.00
<b>2.Inversion fija intangible</b>			<b>3,293.00</b>
<b>Derechos de gestion empresarial</b>			<b>3,293.00</b>
Licencia Municipal de Chiclayo	1	250.00	250.00
Gastos notariales	1	300.00	300.00
Investigacion previa	1	500.00	500.00
Copias	300 unid.	12.00	12.00
Pasajes	15	375.00	375.00
Prototipo de marca y otros	1	1856.00	1856.00
<b>Inversión total</b>			<b>90,666.00</b>

#### CUADRO DE INVERSIONES

<b>INVERSION FIJA TANGIBLE</b>	<b>S/. 87,373.00</b>
Terreno	S/. 8,313.00
Maquinaria	S/. 21,335.00
Equipos	S/. 1,321.00
Equipos de oficina	S/. 1,800.00
Utiles de seguridad	S/. 1,140.00
Utiles de Limpieza	S/. 442.00
Transporte	S/. 6,500.00
Mano de obra	S/. 12,000.00
Materia Prima	S/. 34,522.00
<b>INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE</b>	<b>S/. 3,293.00</b>
Derechos de gestion empresarial	S/. 3,293.00
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>S/. 90,666.00</b>

#### CUADRO DE INVERSIONISTAS

<b>SOCIOS</b>	<b>S/.</b>	<b>%</b>
Paredes Porras Loren Esmeralda	S/.22,666.50	25%
Gonsales Damian Rosa Esther	S/.22,666.50	25%
Ferre Cespedes Guliana	S/.22,666.50	25%
Hernandez Zelada Jordi	S/.22,666.50	25%
<b>TOTAL</b>	<b>S/.90,666.00</b>	<b>100%</b>

Fuente: Caján 2018

**Tabla 16 :** Propuesta que ayudara a reducir significativamente los costos del área de limpieza de la cadena de pollerías Campos Chiken S.R.L

Dirección	Ahorro económico mensual			
	Reciclado	D. Polvo	J. Liquido	Total
Av. Los Incas 1147 - La Victoria	988	298	228	1,514
Av. Francisco Bolognesi 1113 - Chiclayo	940	323	192	1,455
Av. Belaunde 471 - Urb. La Primavera	796	115	96	1,007
Av. Bolognesi 1177 - Chiclayo	845	362	192	1,399
Av. Bolognesi 1113	821	234	152	1,207
Av. Sáenz Peña 2232 - JLO	820	212	104	1,136
Av. Zarumilla Mz G Lt (Cuadra2)	868	212	108	1,188
Av. 7 de enero sur 215 - San Eduardo	772	199	92	1,063
Av. Agosto B. Leguía 998 - Olmos	720	190	76	986
<b>TOTAL</b>	<b>7,570</b>	<b>2,146</b>	<b>1,240</b>	<b>10,956</b>

Fuente: Cajan 2018

**Tabla 17 :** Ahorro en la eliminación de sus residuos oleicos

Dirección	Eliminación de Residuos oleico					
	Costo actual	M.A	EPP	Total	Recojo	Ahorro
Av. Los Incas 1147 - La Victoria	600	150	288	1,038	50	988
Av. Francisco Bolognesi 1113 – Chiclayo	600	150	240	990	50	940
Av. Belaunde 471 - Urb. La Primavera	600	150	96	846	50	796
Av. Bolognesi 1177 - Chiclayo	600	150	120	870	25	845
Av. Bolognesi 1113	600	150	96	846	25	821
Av. Saenz Peña 2232 - JLO	600	150	120	870	50	820
Av. Zarumilla Mz G Lt (Cuadra2)	600	150	168	918	50	868
Av. 7 de enero sur 215 - San Eduardo	600	150	72	822	50	772
Av. Agosto B. Leguia 998 - Olmos	600	150	120	870	150	720
<b>TOTAL</b>	<b>5,400</b>	<b>1,350</b>	<b>1,320</b>	<b>8,070</b>	<b>500</b>	<b>7,570</b>

Fuente: Cajan 2018

**Tabla 18 : Ahorro en la adquisición de detergentes en polvo**

Dirección	Detergente Polvo			
	Cantidad	Costo actual	Costo D.E.	Ahorro
Av. Los Incas 1147 - La Victoria	68	423	125	298
Av. Francisco Bolognesi 1113 - Chiclayo	73	458	135	323
Av. Belaunde 471 - Urb. La Primavera	26	163	48	115
Av. Bolognesi 1177 - Chiclayo	82	514	152	362
Av. Bolognesi 1113	53	332	98	234
Av. Saenz Peña 2232 - JLO	48	301	89	212
Av. Zarumilla Mz G Lt (Cuadra2)	48	301	89	212
Av. 7 de enero sur 215 - San Eduardo	45	282	83	199
Av. Augusto B. Leguía 998 - Olmos	43	270	80	190
<b>TOTAL</b>	<b>486</b>	<b>3,044</b>	<b>898</b>	<b>2,146</b>

*Fuente: Cajan 2018*

**Tabla 19 : Ahorro en la adquisición de detergente en polvo**

Dirección	Jabón Líquido			
	Cantidad	Costo Actual	Costo J.E.	Ahorro
Av. Los Incas 1147 - La Victoria	57	399	171	228
Av. Francisco Bolognesi 1113 - Chiclayo	48	336	144	192
Av. Belaunde 471 - Urb. La Primavera	24	168	72	96
Av. Bolognesi 1177 - Chiclayo	48	336	144	192
Av. Bolognesi 1113	38	266	114	152
Av. Saenz Peña 2232 - JLO	26	182	78	104
Av. Zarumilla Mz G Lt (Cuadra2)	27	189	81	108
Av. 7 de enero sur 215 - San Eduardo	23	161	69	92
Av. Augusto B. Leguía 998 - Olmos	19	133	57	76
<b>TOTAL</b>	<b>310</b>	<b>2,170</b>	<b>930</b>	<b>1,240</b>

*Fuente: Cajan 2018*

**Resumen:** Mi propuesta es que con la cantidad de aceite quemado de todas las pollerías que asciende a los 1,057 litros mensuales (tabla N°5), produciré 2,488 kilos neto trabajando 28 días al mes. De agente tensoactivos y limpiadores (Detergente), siendo mi costo de producción S. /1.85, ahorrando la empresa S/. 10,956.

Producción neta al mes	2,488
Demanda/ consumo	796 kg
Desmedido	1,692
Ganancia	S./ 3,714

### **Beneficio**

Teniendo en cuenta los resultados de los costos que se invierte y el beneficio que se determinó se tendrán la relación que es necesario para la investigación.

$$\text{Relación costo – beneficio} = \frac{\text{beneficio}}{\text{costo}}$$

$$\text{Relación Costo – Beneficio} = \frac{303390}{90666}$$

$$\text{Relación Costo – Beneficio} = 3.34$$

Lo que demuestra que: elaborando 28150.1 Kg de detergente se evapora demostrada en la base teórica-práctica un 9.8% quedando como producción neta un equivalente de 25,591 Kg, teniendo como una inversión de S. / 90,666 lo quiere decir que por cada sol invertido que la empresa invierte obtendrá un beneficio de ahorro del 3.34 soles.

## Evaluación financiera del proyecto

El proyecto de investigación "De producción de detergentes ecológicos a partir de aceite de cocina para reducir los costos de limpieza de la cadena de pollería campos chicken S.R.L." requiere una inversión inicial de s/. 90,666 para la adquisición de equipos, inmuebles, insumos y otros productos que sean necesarios para la implementación de la elaboración de productos de limpieza el cual según el estudio realizado se provee recuperar el segundo año con 5 meses y 2 días. Es de suma importancia analizar la posible rentabilidad de este proyecto y así poder verificar la viabilidad del mismo y es así que después de realizar todas las evaluaciones tanto de ingresos, egresos, demanda e inversiones, flujo de caja, hemos concluido que nuestro proyecto de inversión es viable, por ende, nuestro  $VAN = S/122,854.62 > 0$ ,  $TIR = 50.30\% > COK = 12\%$ , y  $B/C = > 3.34$ . Por lo tanto, después de haber realizado con éxitos todas nuestras variables, se llega a la conclusión que esta idea de negocio es rentable y por lo tanto viable para su realización.

**Tabla 18:** Evaluación económica VAN, TIR y Flujo de caja

EVALUACIÓN ECONÓMICA		
		Económico
VAN	S/.	122,854.62
TIR		50.30%
PRC		Tercer Período
	Años	2
	Meses	5
	Días	2

### FLUJO DE CAJA

	0	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS</b>	-	176,136.00	193,749.60	213,124.56	234,437.02	257,880.72
Producto 1		104,520.00	114,972.00	126,469.20	139,116.12	153,027.73
Producto 2		71,616.00	78,777.60	86,655.36	95,320.90	104,852.99
Producto 3		-	-	-	-	-
<b>EGRESOS</b>	90,666.00	138,582.96	145,078.17	152,222.91	160,082.12	168,727.25
Inversión	90,666.00					
Costo de Ventas		86,439.00	92,764.90	99,723.39	107,377.73	115,797.50
Gastos Operativos		39,300.00	39,300.00	39,300.00	39,300.00	39,300.00
Impuesto a la renta		755.96	925.27	1,111.52	1,316.39	1,541.75
Depreciación		12,088.00	12,088.00	12,088.00	12,088.00	12,088.00
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>-90,666.00</b>	<b>37,553.05</b>	<b>48,671.43</b>	<b>60,901.65</b>	<b>74,354.90</b>	<b>89,153.47</b>
Flujos Actualizados	-90,666.00	33,529.50	38,800.57	43,348.59	47,253.88	50,588.07
<b>Saldo acumulado</b>		<b>-57,136.50</b>	<b>-18,335.93</b>	<b>25,012.66</b>	<b>72,266.55</b>	<b>122,854.62</b>

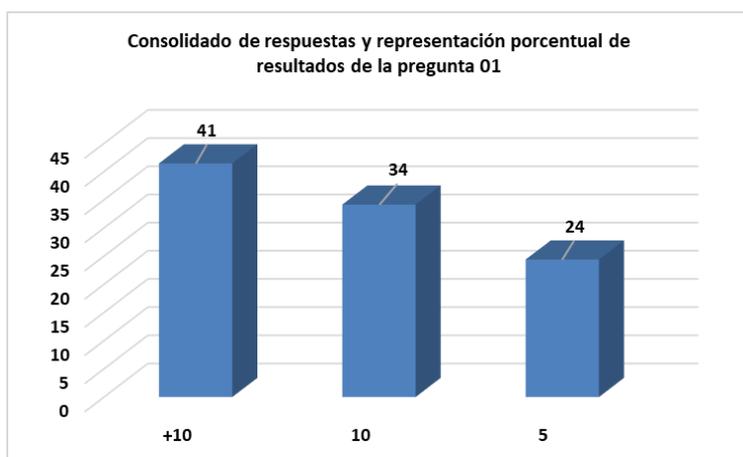
Fuente: Cajan 2018

### 3.6. Resultados del instrumento de la encuesta

**Tabla 20 :** Pregunta 01 ¿Cuántos trabajadores hay en su local?

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
+10	17	41	41
10	14	34	76
5	10	24	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 22 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 01.

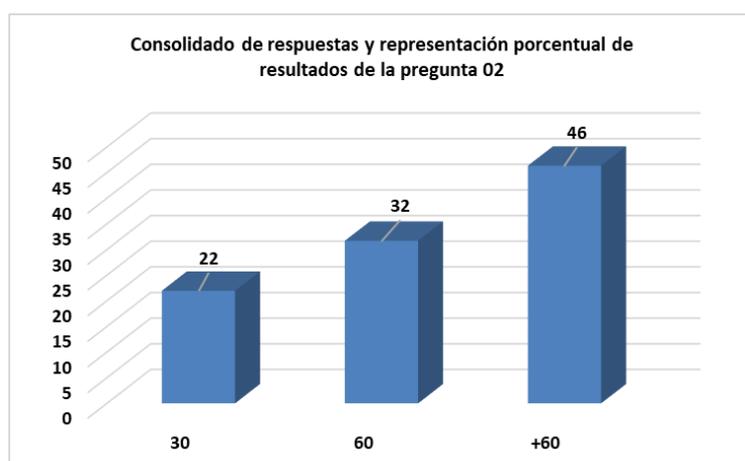
Fuente: Cajan (2018)

**Interpretación:** Se desea conocer cuántos trabajadores hay en la empresa, los encuestados responde: 41 % dijeron que hay más de 10 colaboradores, mientras que el 34 % considera entre 10 colaboradores, sin embargo, el 24 % dijeron que solo 5 colabores existen en la empresa. No. Por lo que se recomienda analizar las actividades operativas de la empresa para contratar personal y logre cumplir sus funciones eficientemente.

**Tabla 21 :** *Pregunta 02 ¿Cuántos litros de aceite consume al mes?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
30	9	22	22
60	13	32	54
+60	19	46	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 23 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 02

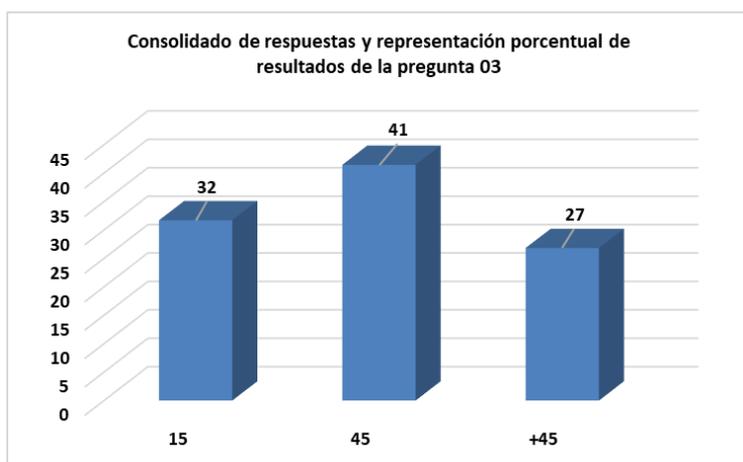
Fuente: Cajan (2018)

**Interpretación:** Los resultados determinan que el 22% consumen 30 litros de aceite, mientras que el 32% consume 60 litros, sin embargo el 46% consume mas de los 60 litros mensuales. Por lo que el resultado es favorable ya que el consumo es un buen indicador de desecho que eliminaran las pollerías y que ayuda ala producción de los detergentes.

**Tabla 22 :** *Pregunta 03 ¿Cuántos litros de aceite elimina al mes?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
15	13	32	32
45	17	41	73
+45	11	27	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 24 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 03

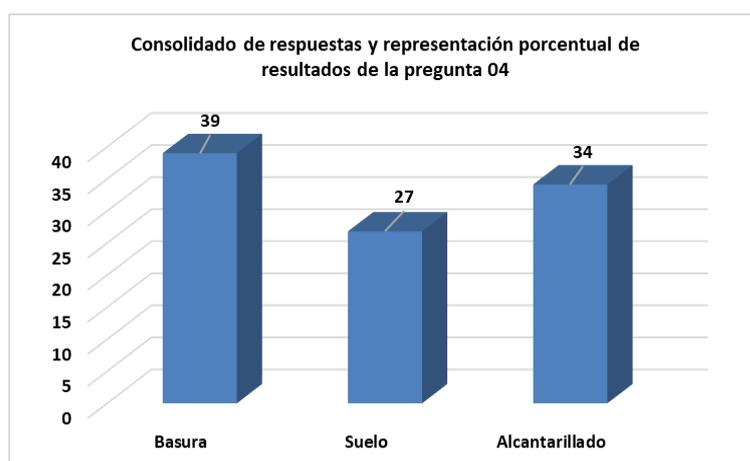
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan la frecuencia de producción de residuos orgánicos siendo que el: 32% eliminan de 15L., mientras que el 41% eliminan 45 L Sin embargo el 27% elimina más de 45+ Mensual En el transcurso de un año se tendría 0.72cm<sup>3</sup> en cada polleria que tiene campos suficiente materia prima para producir detergentes y abastecerla a cada una de ellas.

**Tabla 23 :** *Pregunta 04 ¿A dónde van sus desechos de aceite?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Basura	16	39	39
Suelo	11	27	66
Alcantarillado	14	34	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 25 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 04

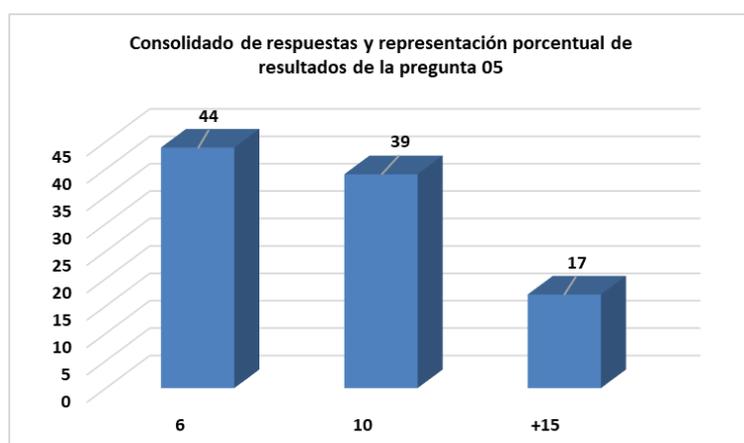
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan el destino de los aceites de cocina quemado siendo el 39% van a la Basura Dela ciudad, mientras que el 27% van a los suelos, sin embargo el 34% van a los alcantarillados. Aprecia que el 100% de los aceites no son aprovechados desperdiciando su totalidad.

**Tabla 24 :** *Pregunta 05 ¿Cuánto tiempo tiene su pollería operando?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
6	18	44	44
10	16	39	83
+15	7	17	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 26 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 05

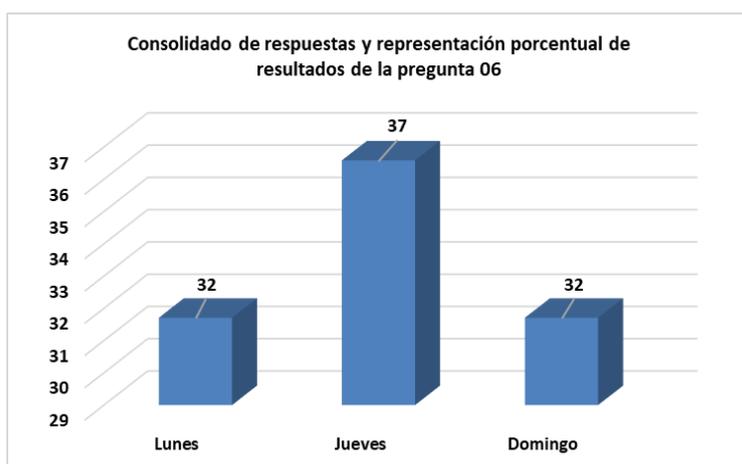
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan el tiempo de operatividad de la pollería siendo el 44% que tienen 6 años en funcionamiento mientras que el 39% que tienen 10 años en funcionamiento sin embargo el 17% optan por mas de 15 años en funcionamiento Considerando que la polleria aparece en la sunat en el año 2012.

**Tabla 25 :** *Pregunta 06 ¿Qué día le es conveniente entregar el aceite reciclado acumulado?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Lunes	13	32	32
Jueves	15	37	68
Domingo	13	32	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 27 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 06.

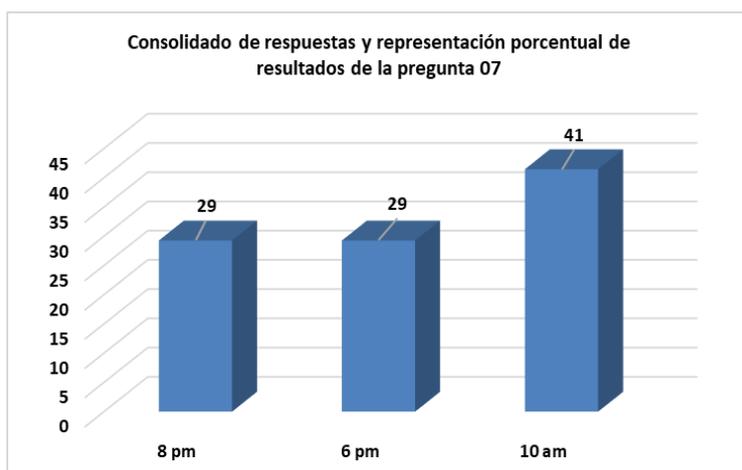
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan el día de la recolección del aceite siendo: el 32 % se recoge los lunes, mientras que el 37% recoge jueves, sin embargo el 32% lo recogen domingo. Apreciamos que el 69% elimina sus aceites con un tiempo de retardo máximo de 3 día eso es favorable para evitar los impactos de contaminación ambiental.

**Tabla 26:** Pregunta 07 ¿A qué hora está dispuesto entregar el aceite reciclado?

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
8 pm	12	29	29
6 pm	12	29	59
10 am	17	41	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 28 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 07

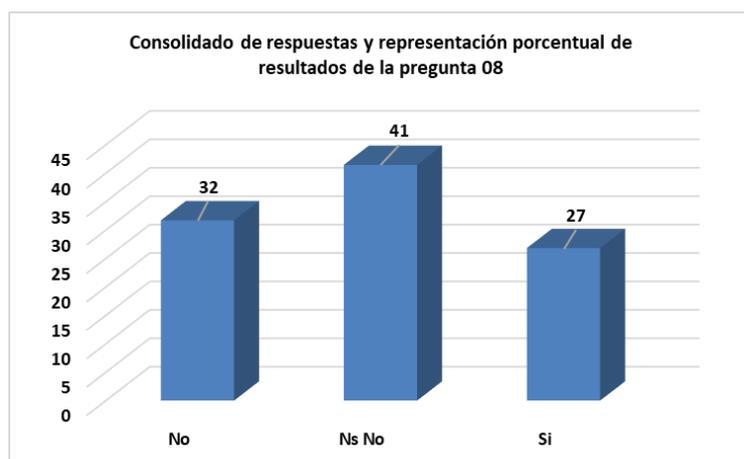
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan la hora de recolección del aceite siendo: el 29% se recogerá a las 8:00pm, mientras que el 29% recoge 6 pm, sin embargo el 41% lo recogerán a las 10am una hora en la que ya vierten los aceites quemados para poner nuevo aceite

**Tabla 27 :** *Pregunta 08 ¿Desearía participar en la elaboración del detergente ecológico en su local y hacer uso de ella?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	13	32	32
Ns No	17	41	73
Si	11	27	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 29 :** *Perfil de datos agrupados en la consulta 08*

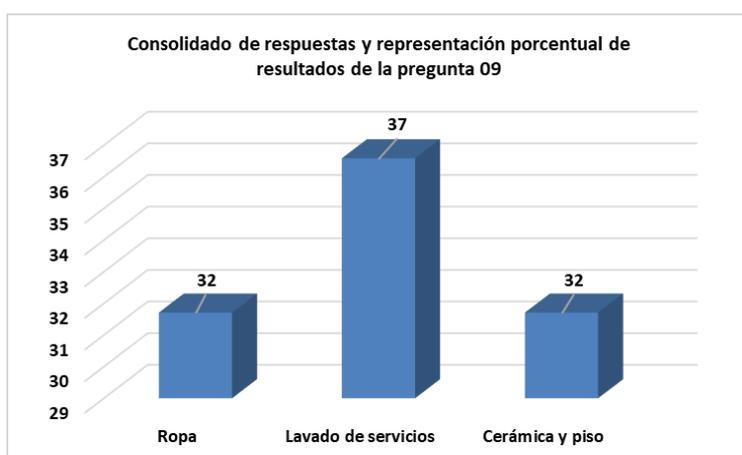
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan que no siendo: 32% No cree conveniente elaborar detergentes dentro de su local, mientras que el 41% No sabe no opina, sin embargo el 27% Si cree conveniente. Elaborar detergentes en su local siendo la producción un ambiente ventilado para su ejecución

**Tabla 28 :** *Pregunta 09 ¿Qué tipo de uso le daría al detergente ecológico?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Ropa	13	32	32
Lavado de servicios	15	37	68
Cerámica y piso	13	32	100
Total	41	100	

**Fuente:** Cajan (2018)



**Figura 30 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 09

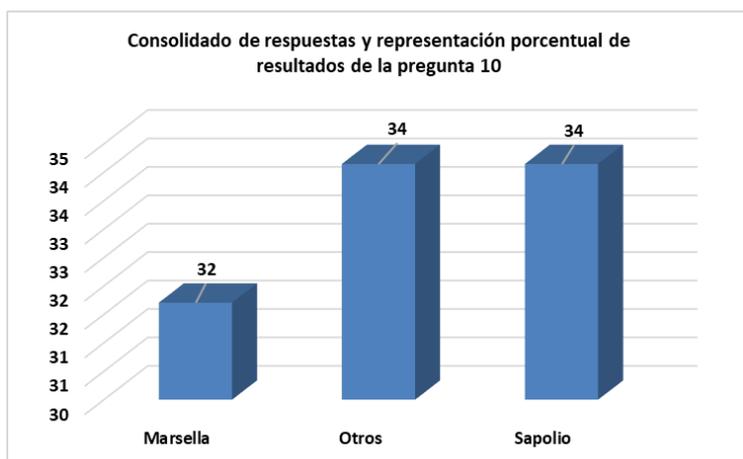
**Fuente:** Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan uso de los detergentes siendo: 32% el que usa en ropa, mientras que el 37% usan para lavado de servicios y el 32% No cerámicas y pisos. Sera necesario producir ya que el uso le da a lavado de servicios un 5% de diferencia entre ropa y cerámicos, reflejando que su uso no se aleja a lavado de servicios.

**Tabla 29 : Pregunta 10 ¿Qué detergente suele usar?**

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Marsella	13	32	32
Otros	14	34	66
Sapolio	14	34	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 31 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 10

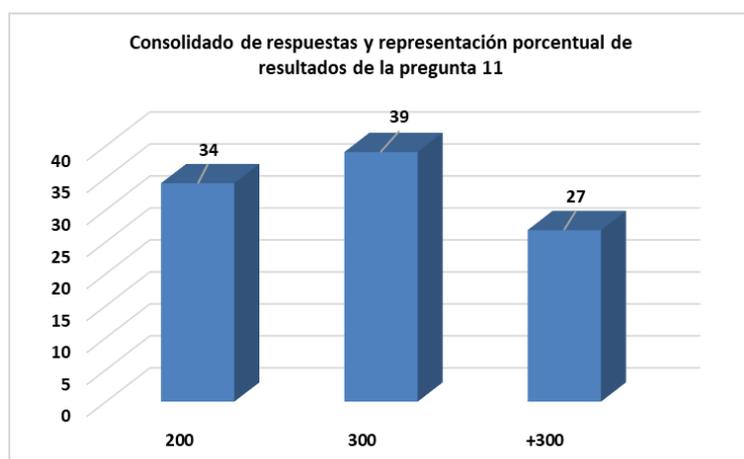
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan las marcas que suelen usar un 32% usan Marsella, mientras que el 34% otros tipos de detergentes, al igual que un 34% usan la marca sapolio optando por los detergentes mas económicos del mercado para no excederse en su presupuesto de compra de limpieza, por ese motivo que usan guantes en la empresa por ser un producto alto en álcali .

**Tabla 30 :** *Pregunta 11 ¿Cuánto es su presupuesto mensual de detergente?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
200	14	34	34
300	16	39	73
+300	11	27	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 32 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 11

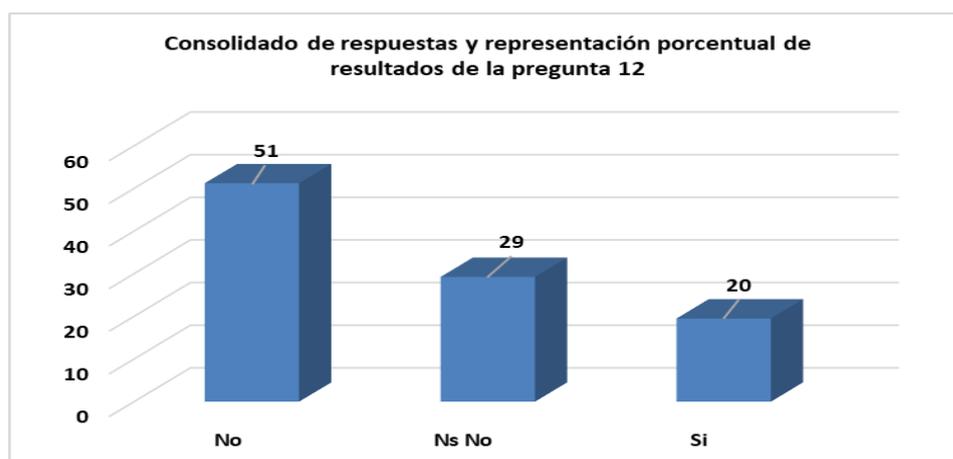
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan el presupuesto mensual de detergentes siendo 34% que su presupuesto es de doscientos nuevos soles, 39% con trescientos nuevos soles siendo el marcador más alto en comparación con el 27% que es menos pero mayor su presupuesto ascendiendo a los trescientos nuevos soles. Es necesario producir detergentes para tener un presupuesto menor a lo que ya tenían en caja, generando así oportunidades de trabajo en la producción y comercialización del detergente.

**Tabla 31 : Pregunta 12 ¿Usan guantes para asear el local?**

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	21	51	51
Ns No	12	29	80
Si	8	20	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 33 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 12

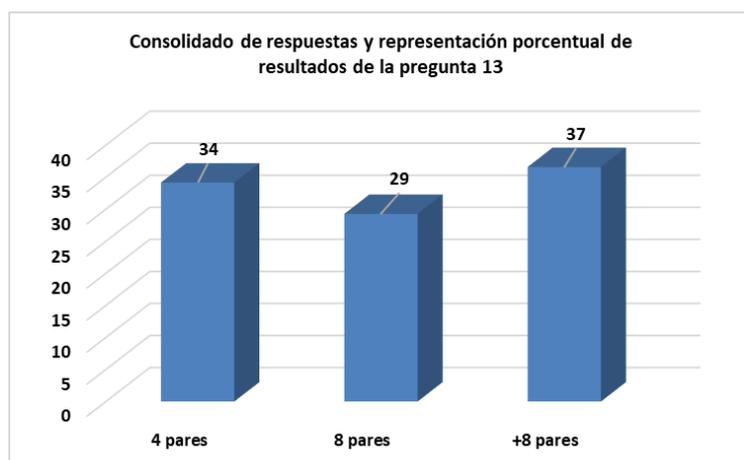
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan que el 51% no usan guantes, un 29% no sabe no opina, 20% si usan guantes. Determinando que más de la mitad de los encuestados no usan los implementos de seguridad para manipular químicos de limpieza siendo un problema para la empresa en comprar productos de limpieza altamente alcalinos y corrosivos sin tener un control de los trabajadores si usan implementos de seguridad para asear sus locales.

**Tabla 32 :** *Pregunta 13 ¿Al mes cuantos guantes recibes?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
4 pares	14	34	34
8 pares	12	29	63
+8 pares	15	37	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 34 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 13

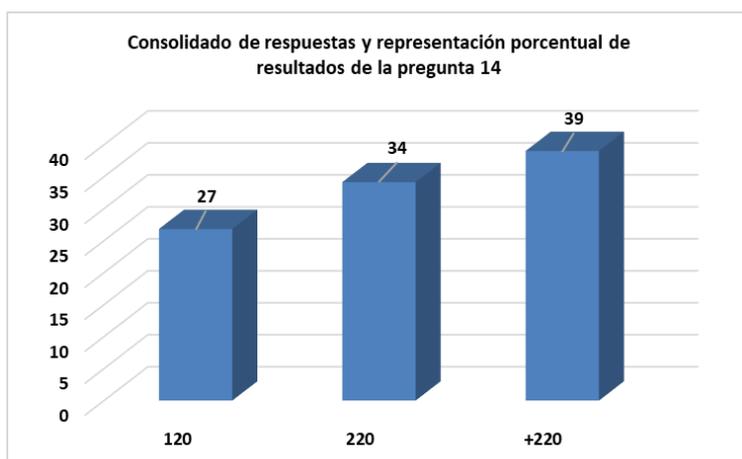
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan el presupuesto mensual cuantos guantes reciben, teniendo como resultado: 34% reciben 4 pares, mientras que el 29% 8 pares, sin embargo el 37% más de 8 pares considerando que entre sus presupuesto de limpieza están los guantes para asear pero determinando que la compran es más de 8 pares teniendo como resultado la no utilización de guantes por el personal.

**Tabla 33 :** *Pregunta 14 ¿Cuánto es su presupuesto de guantes mensual?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
120	11	27	27
220	14	34	61
+220	16	39	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 35 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 14

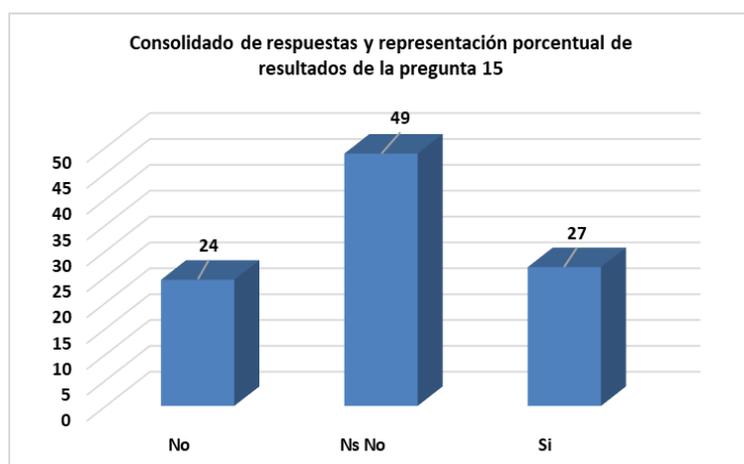
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan el presupuesto mensual de guantes de limpieza siendo: 27% con un presupuesto de S/.120, mientras que el 34% con el presupuesto de S. /220, sin embargo el 39% con un presupuesto mayor ascendiendo los S/.220 a más. Es necesario sensibilizar a los trabajadores que usen las medias de seguridad en las manos utilizando los guantes, porque a la larga van a traer posibles enfermedades a la piel por ser un producto altamente alcalino y corrosivo.

**Tabla 34 :** *Pregunta 15 ¿Conoce algún detergente ecológico que se utilizan en el mercado local?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	10	24	24
Ns No	20	49	73
Si	11	27	100
Total	41	100	

Fuente: Cajan (2018)



**Figura 36 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 15

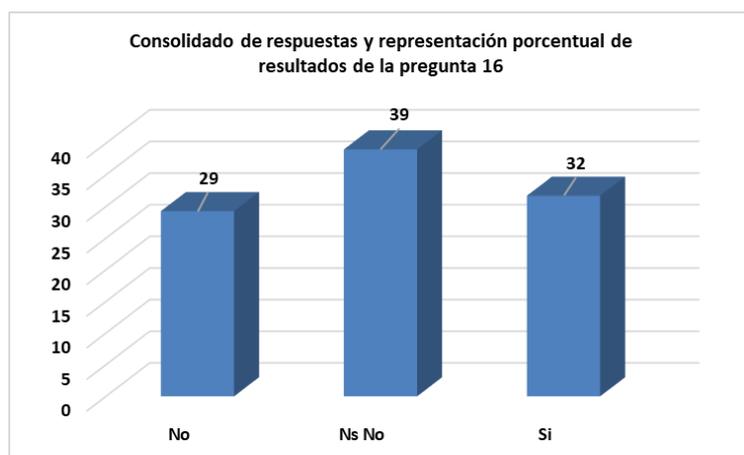
Fuente: Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan si existe conocimiento sobre los detergentes ecológicos siendo el: 24% no conoce nada, mientras que el 49% no sabe no opina, sin embargo el 27% si tiene conocimiento. Es aceptable que el 73 % no tenga conocimiento sobre la producción de detergentes ecológicos por tratarse de un producto alternativo ecológico y que se genera con sus propio desechos, sin embargo no es comercial ni tampoco este producto se vende en el mercado, por tal razón se debería capacitar a las pollerías y familias para darle un buen uso e evitar las contaminaciones que produce el aceite de cocina quemado..

**Tabla 35 :** *Pregunta 16 ¿Ud. Cree si el detergente ecológico cubriera las expectativas de las necesidades, estaría dispuesto en promover un nuevo negocio?*

Opción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No	12	29	29
Ns No	16	39	68
Si	13	32	100
Total	41	100	

**Fuente:** Cajan (2018)



**Figura 37 :** Perfil de datos agrupados en la consulta 16

**Fuente:** Cajan (2018)

**Análisis:** Los resultados determinan el porcentaje de aceptación del proyecto siendo: 29% no estaría dispuesto a promover el negocio de detergentes ecológicos, mientras que el 39% no sabe no opina, Sin embargo el 32% si estarían dispuesto en promover el negocio de detergente. Determinando que la población encuestada el 68% no está interesadas en promover por la poca información de cómo producir el aceite en detergentes ecológicos.

### 3.7. Confiabilidad de hipótesis

**Tabla 36 :** *Cálculo de las estadísticas de fiabilidad del coeficiente del alfa de Cronbach*

$\alpha$ Mínimo	$\alpha$ Máximo	N de elementos
0.84	0.90	16

Fuente: Análisis de datos SPSS V. 24.0

**Análisis:** Según George y Mallery (2013) habiendo logrado el Coeficiente alfa  $>.9$  nuestra investigación se califica como “Excelente”, por lo tanto se demuestra que el análisis de la información es aceptable.

## Capítulo IV. Discusión

Relacionando los resultados con los antecedentes mencionados tenemos:.

**Tabla 37 :** *Discusión de los resultados obtenidos*

Hipótesis	Antecedentes	Resultados
Con la producción de detergentes ecológicos se podrá reducir significativamente los costos de limpieza en la pollería la Campos	“Diseño de una planta de fabricación de jabón a partir de aceites vegetales usados”	proyecto objeto de estudio de esta memoria, es económicamente viable y, por tanto, es rentable, siendo en VAN 1.7%, en la tesis que estoy velando hemos hallado el C/B siendo de 3.34
Se halló la cantidad y porcentaje de eliminación de aceites de cada una de las sucursales de la cadena de pollería campos	“Plan de Negocio para la creación de una microempresa productora y comercializadora de Jabón artesanal, de Aceite de cocina reciclado”	Para su plan de negocio ha optado por el “Cold Process”, eligiendo calidad que tiempo. En mi proyecto he optado por el análisis prototipo del detergente, tensuatividad, olor, textura, rendimiento y PH.
Se determinó los problemas ocasionados por los aceites en las sucursales de la cadena de pollería Campos.	“Estudio técnico económico para la elaboración de jabón industrial a partir del aceite vegetal usado (AVU) de los restaurantes de la ciudad del cusco”.	Un mejor almacenado del aceite (Aplicando BPD), Disminuyendo el daño ocasionado por la disposición inadecuada del aceite usado en los restaurantes de cusco. En mi investigación e realizado un plan de contingencia del recorrido de la materia prima.

Se logró crear nuestros propios insumos para elaborar detergentes reduciendo significativamente su impacto dañino	“Determinación del contenido de álcali y total en materia grasa Agentes de limpieza”	Se abrió paso a la información de los álcali libre que debe de tener un producto de limpieza como también un balance de materia que especifica cuanto de hidróxido debemos de utilizar. Opte por la metodología de pinsapo, con su calculadora virtual y balance de materia.
Se Estableció en el costo beneficio y sostenibilidad del producto siendo >1	“Obtención de ácidos grasos a partir de aceite de coco, soya y canola mediante hidrólisis ácida”	El proceso de obtención de ácidos grasos por medio de la reacción de hidrólisis ácida demostró ser factible, eficaz y económico ya que no requiere instalaciones costosas y los productos obtenidos competirían en forma favorable con los existentes en el mercado.

*Fuente:* Elaboración propia.

Los resultados obtenidos de la investigación se obtuvieron por medio de una encuesta, la cual nos sirvió para diagnosticar la situación actual de la empresa, también se realizaron entrevista al administrador y al jefe de cocina. Visitamos a la empresa especialmente en el área de producción para observar las actividades que se realizan, se aplicó una guía de observación, que permitió dar un diagnóstico de los problemas actuales de la empresa, esto se evidenció por fotografías que se presentarán en anexos, se tomaron consultas bibliográficas como guía para el desarrollo de esta investigación y se analizaron cada uno de los documentos para obtener datos que ayuden al desarrollo.

Las herramientas utilizadas en la investigación fueron validadas por tres expertos: Ing. Manuel Arrascue Becerra, Ing. Melisa Ludira Castro Torres, quienes evaluaron cada herramienta y validaron para poder aplicarla y así poder tener datos muchos más precisos y óptimos para realizar la mejora, esto con el fin de poder realizar un análisis de fiabilidad y así poder lograr certificar la validez de los resultados obtenidos.

#### **4.1. Diagnostico situacional de la pollería Campos**

En la presente investigación lo que se busca es dar a conocer la situación actual de la DE LA CADENA DE POLLERIA “CAMPOS” CHIKEN S.R.L ya que a simple vista se puede mostrar el desperdicio y la contaminación en sus ductos. Lo que está generando gastos innecesarios en el atoramiento y limpiezas de su alcantarillados lavaderos debido a los arrojamientos de grasas por las tuberías. Figura.20

Para la obtención de la información se presentó problemas por parte de la empresa en brindar información sobre sus aceites; a pesar de contar con su permiso, las estimaciones de desperdicios de aceites de cocina lo estimamos con el administrados y el jefe de cocina conversamos con el administrador Dante Carrillo cuanto es el presupuesto de compras de aceite al mes y con la jefa de cocina Maritza Casiano cuantas veces reutilizan el aceite y cuál es la capacidad de las freidoras, con esos datos nos aproximamos a la realidad de los desechos, envasando los aceites en un tanque de 50 litro para ser luego transformados en productos de limpieza tales como: jabones, jabón líquido y en polvo.

A pesar de eso el personal fue muy amable; los encargados al comienzo no creían y dudaban de mi propuesta, pensando cosas malversadas de la información que me brindaban por lo cual me fui obligado en otorgarles mis muestras que de mi producto que ya estaba trabajando, tuve que viajar reiteradamente en cada local de la cadena de pollerías, de todas me enfoque a la q estaba cerca de mi sucursal domiciliario en lo que recibí buenas noticias de que sea yo el gestor de sus residuos oleicos fomentando que les interesaría ejecutar la implementación de la propuesta.

Entre otras limitaciones, de las cadenas de pollería no estaban los encargados y no me prestaban atención. Existía información que no se nos podía otorgar debido que como es una cadena de pollería tendrían las mismas ordenes de compras, un colaborador nos dijo que no son más mismas cantidades de órdenes de compras si no que depende la cantidad del personal que haya en el local con esa información, no me fue basto acudí a mis instrumentos: encuesta, entrevista, guías de observación, análisis documental validados por los ingenieros de la escuela académica profesional de Ingeniería Industrial (Anexos), como también a la página de na SUNAT en donde encontré la información que necesitba.tabla.N02.

Siguiendo Guisado D (2016) lo primero es diagnosticar la situación de cómo está la empresa y cómo va a quedar después de aplicarle una mejora o una propuesta asemejando a mi tema de tesis realizando lo primero en ver cuánto es su desecho promedio de cada una de

las sucursales de la cadena de pollería campos sabiendo esa información sabré con cuanto de materia prima voy a contar para producir detergentes.

El propósito o finalidad de esta investigación es de reducir sus costos significativamente de limpieza. Como también darle solución a un problema económicamente, socialmente y ecológicamente.

#### **4.2. Determinar los problemas ocasionados por los aceites reciclados**

Después de hacer el análisis sobre la situación actual de la empresa y con la ayuda de las bases teóricas como (guías de observación, análisis documental, ishikawa) se determinó los puntos críticos que afectan los costos de la empresa,

Obteniendo que la cadena de pollería no todas las sucursales cuentan con las mismas tecnologías y capacitación del personal sobre la segregación de residuos sólidos, la desinformación sobre los aceites originan que expulsan sus líquidos oleicos por los alcantarillados generando gastos innecesario tales como desatoramiento dos veces al mes, ácido muriático, lejías, químicos para repeler a los insectos que imiten las grasas solidificadas en las tuberías. Ascendiendo a costo innecesario de S./1800 trimestral. De medidas de control, entre otras causas que ocasionan que la empresa no cumpla con la prosperidad de algunas sucursales que no cuentan con las mismas tecnologías q otras, las que más sufren de este problemas son las pollerías que están en el distrito de José Leonardo Ortiz, Siguiéndole Chiclayo (Belaunde) y muy pocas incidencias por la Victoria de este problema. Estos resultados de alinean a los de Neira V (2014), Moreno A (2015).

#### **4.3. Producir detergente ecológico para reducir los costos de limpieza**

La propuesta de la investigación abarca procesos “cold process”, TFM e hidrolisis acida. El (FTD) Total Fatty Matter que es una medida de la identificación de la cantidad de materia grasa presente en jabón. Oficina de Normas de la India que permite llevar un mejor control de álcali libre y cantidad de hidróxido para tener un producto de buena calidad los productos que podemos ofrecerle a la empresa derivados de sus aceites son: Jabón líquido, Jabón de barra, detergente. Ofreciendo métodos económicos y procesos que den un buen producto terminado. La propuesta abarca los métodos más factible, eficaz y económico ya que no requiere instalaciones costosas y los productos obtenidos competirían en forma

favorable con los existentes en el mercado. Con la producción se pudo determinar que si cumple con la hipótesis de reducir costos de limpieza en la empresa. Estos resultados se alinean a los de

Almendárez D (2003) estudio la composición del aceite para posteriormente hacer jabón líquido a base de aceite de cocina utilizando miel de abeja como un equilibrador del PH de su producto teniendo buenos resultados asemejándose a mi proyecto utilice aloe vera como catalizador de los álcali libre obteniendo los mismo resultados pero con un corto mínimo de lo investigado por Almendarez D.

KJ Betsy, María Jilu, Reshma Fathima y Jaya T. Varkey (2013) menciona la determinación de los álcali libre que debe de tener un producto de limpieza como también un balance de materia que especifica cuanto de hidróxido debemos de utilizar tomando esa información y aplicando a mi tesis de producir detergentes ecológicos para disminuir los costos de limpieza de la cadena de pollera campos S.R.L.

Moreno Adrián (2015) Chile: menciona que el proceso de obtención de ácidos grasos por medio de la reacción de hidrólisis ácida demostró ser factible, eficaz y económico ya que no requiere instalaciones costosas y los productos obtenidos competirían en forma favorable con los existentes en el mercado. Aplicando esa información a mi tesis realice una hidrolisis acida con cloruro de sodio al 99% obteniendo hidróxido de sodio no tan alto y puro como el comercial pero apporto a la saponificación del detergente.

#### **4.4. Costo Beneficio**

Como punto final se desarrolló la relación de beneficio costo, la cual se detalla los implementos que son necesarios para reducir los costos de limpieza de la empresa, y los beneficios que obtendría si la empresa sigue con la propuesta de producir detergentes a base de sus aceites. Obteniendo un beneficio S/. 3.34. También Sánchez y Serrano (2017) mencionan que se tienen que optimizar los recursos obteniendo un costo beneficio de S./1.89 Con utilizaciones de método diferente de saponificación y de procesos, en mi investigación e optado por el método de pinsapo 2013, obteniendo mejores resultados.

**Tabla 38 : Lista de inventos durante los años 1992 – 2001**

Numero	Año	Titulo	Inventores/Solicitante
WO9704056	1997	The use of alkoxylated alcohols to control foaming of alkyl polyglycosides in cleaning compositions	GROSS, S. F. HENKEL CORP (E.E.U.U.)
EP0673994	1995	Concentrated all-purpose light duty liquid cleaning composition and method of use	FISHER, J. J.; HALEY, K. S. AMWAY CORP (E.E.U.U.)
EP0474915	1992	Laundry detergents containing alkyl polyglycosides.	BALZER, D.; BECK, R.; GASBER, W. HUELS CHEMISCHE WERKE AG (Alemania)
US5370816	1994	Detergent composition containing a mixture of alkyl polyglycosides	BALZER, D.; BECK, R.; GASBER, W. HUELS CHEMISCHE WERKE AG (Alemania)
WO9814544	1998	Use of alkyl polyglycoside for improved hard surface detergency.	GROSS, S. F.; MORRIS, T. C. HENKEL CORP (E.E.U.U.)
KR274476	1994	Method for increasing the efficiency of a disinfectant cleaning composition using alkyl polyglycosides	URFER, A. D.; LAZAROWITZ, V. L. HENKEL CORP(E.E.U.U.)
WO2001072149	2001	Washing of fruit and vegetables	MEINE, G.; GIESEN, B.; ZIGANKE, K. HENKEL Kommanditgesellschaft Auf Aktien (Alemania)
KR9604492	1996	Liquid detergent composition with less skin irritation and high detergency	SEO, W. S.; JOO, K. S.; KIM, C. W. CHEIL FOODS & CHEMICAL CO LTD (Republica de Korea)
KR138204	1998	Shampoo composition	CHOE, H. K. LG CHEMICAL CO., Ltd.

granada,

<https://repositorio.cebsugr/1007/000.pdf>

#### Ph del producto obtenido

Insumo	Peso	°T	Tiempo	PH
Aceite reciclado	185g	30 °c	3h	9.60



**Figura 38 :** Ph del detergente no estando curado  
*Fuente: Cajan 2018*



**Figura 39 :** Jabón curado por 1 mes  
*Fuente: Cajan 2018*



**Figura 40 :** Detergente en polvo  
*Fuente: Cajan 2018*



**Figura 41 :** Medición del ph diluido en agua

*Fuente: Cajan 2018*



**Figura 42 :** Comparación del PH con los estándares, 7 detergente neutro

*Fuente: Cajan 2018*



**Figura 43 :** Productos de limpieza que se puede obtener del aceite

*Fuente: Cajan 2018*



**Figura 44 :** Jabón Líquido

*Fuente: Cajan 2018*



**Figura 45 :** Jabones

*Fuente: Cajan 2018*



**Figura 46 :** Comparativa de PH de los detergentes comerciales y mi producto

*Fuente: Cajan 2018*

## Capítulo V. Conclusiones

### 5.1. Conclusiones

El desarrollo de la investigación permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- Se desarrolló el diagnóstico situacional de los residuos ocasionados en la utilización de aceite en la pollería Campos aplicando una encuesta a una muestra poblacional de 41 colaboradores. Donde concluido los lugares en donde se va a recoger aceite quemado de cocina siendo todas las sucursales de la pollería campos.
- Se determinó los problemas ocasionados por el aceite reciclado y la capacidad de materia prima disponible. Se determinó los problemas de las sucursales de pollería campos, estos problemas originados hacen que la empresa no cumpla con la prosperidad de algunas sucursales que no cuentan con las mismas tecnologías q otras, las que más sufren de este problemas son las pollerías que están en el distrito de José Leonardo Ortiz, Siguiéndole Chiclayo (Belaunde) y muy pocas incidencias por la Victoria.
- Se Produjo detergente ecológico de los aceites que provocaban estos problemas trayéndole una reducción significativamente en sus costos d limpieza determinando que si cumple con la hipótesis de reducir costos de limpieza en la empresa. Estos resultados fueron aplicados.
- Se estableció los beneficios logrados con el uso del detergente ecológico. Como punto final se desarrolló la relación de beneficio costo, la cual se detalla los implementos que son necesarios para reducir los costos de limpieza de la empresa, y los beneficios que obtendría si la empresa sigue con la propuesta de producir detergentes a base de sus aceites. Obteniendo un beneficio S/. 1,31.

## **5.2. Recomendaciones**

- Se recomienda que la cadena de pollería campos aplique la propuesta de producir detergentes a base de sus aceites para reducir sus costos de limpieza.
- Se recomienda que las sucursales de las pollerías sepan donde segregar los aceites para ser luego recogidos y transfórmalo en detergente.
- Se recomienda capacitar a los trabajadores de las pollerías para evitar atoramientos en las tuberías.
- Se recomienda que ya no es necesario de usar guantes para que limpien el local acercándose al PH neutro que es 7 que es considerándose aceptable.
- Este es una puerta abierta para la investigación de nuevos métodos y procesos de elaboración de detergentes existen muchas cosas por investigar que sean aplicable a esta investigación.

## Capítulo VI. Referencias

### 6.1. Referencias

A. Medina, E. Acosta P, A. Burgos A, A. Crisanto, B. Eyzaguirre. &, J.Rivera.L, (2014) Análisis y diseño de un sistema de recolección y tratamiento de aceites domésticos usados para la producción de biodiesel en la ciudad de Piura y desarrollado en la Universidad de Piura Disponible: <http://tesis.usat.edu.pe/simple-search?query=aceite>

Amancio R. Rojas Flores, (2013) Contaminación por residuos sólidos, desarrollado en la universidad nacional del santa nuevo Chimbote – Peru Disponible: [http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/residuos\\_solidos1.pdf](http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/residuos_solidos1.pdf)

Alma Susana Fragoso Gutiérrez (2015). Contaminación del agua disponible en: [elblogverde.com/contaminación-del-agua/www.japac.gob.mx/index.php?option=com...view...agua](http://elblogverde.com/contaminación-del-agua/www.japac.gob.mx/index.php?option=com...view...agua).

Andrea Cely Torres. (2013). Importancia de la logística inversa para un desarrollo sostenible en Colombia, universidad de la salle: Colombia / Disponible: <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/gs/article/view/2840/2382>

Becky, S (2014) Listos para un nuevo Desafío Veo Verde? Esta semana nos vamos a la cocina, para separar y dar nuevos usos al aceite de cocina. Disponible en: <https://www.veoverde.com/2014/08/reutiliza-y-recicla-el-aceite-de-cocina-desafio-veoverde/>

Bernal, César A. (2010). Metodología de la Investigación. Tercera edición. Pearson Educación: Colombia. Disponible en: [https://danielotejeda.files.wordpress.com/2013/05/mi\\_v\\_bernal\\_ruta.pdf](https://danielotejeda.files.wordpress.com/2013/05/mi_v_bernal_ruta.pdf)

Borras, W (2013). Tecnologías de jabones, grasas y aceites. Disponible en: <http://teoriadejabones.blogspot.com/>

Chalco J y Serrano G. (2016) Estudio Técnico Económico Para La Elaboración De Jabón Industrial A Partir Del Aceite Vegetal Usado (Avu) De Los Restaurantes De La Ciudad Del Cusco – 2016 disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/1339>

Daniel G (2016) el primer contenedor para almacenar aceite, fomentado así el hábito del reciclaje en los vecinos y las empresas de la zona. Disponible en: <http://larepublica.pe/marketing/791272-como-reciclar-el-aceite-de-cocina-y-convertirlo-en-biocombustible>

Digna Almendárez (2003) Estudio técnico preliminar para la elaboración de un jabón líquido con miel de abejas como alternativa de diversificación apícola disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1862/1/AGI-2003-T004.pdf>

Edison Agudelo (2010) Un método de gestión ambiental adecuado para el tratamiento y la disposición final de un residuo peligroso caso: tierra fuller contaminada con aceite dieléctrico, Universidad de Colombia sede medallín disponible: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1917/1/71699844.20101.pdf>

Echevarría J (2012) “El desarrollo sostenible y el reciclaje del aceite usado de cocina a la luz de la jurisprudencia y el ordenamiento jurídico colombiano” disponible: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1909-04552012000100011&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1909-04552012000100011&lng=es&nrm=iso)

Guerrero Carmen (2014) “Diseño de una planta de fabricación de jabón a partir de aceites vegetales usados” , Universidad de Almería sede en España disponible : <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3371/Proyecto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guisado Daniel (2016) Cómo reciclar el aceite de cocina y convertirlo en biocombustible Diario: la Republica. Perú. Disponible en: <https://larepublica.pe/marketing/791272-como-reciclar-el-aceite-de-cocina-y-convertirlo-en-biocombustible>

Joseph Salazar (2015). Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de jabón en gel para manos, dirigido a la zona catering de la ciudad de Guayaquil, 2015. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13741/1/Tesis%20correccion%20anillados%20ENERO%2003%202016.pdf>

Jesús Torres Calderón (2015). Obtención de ácidos grasos a partir de aceite de coco, soya y canola mediante hidrólisis ácida. Mexico Disponible en : <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/20692>

Marco Leiva, Víctor Torres (2016) Obtención de jabón líquido usando aceite vegetal reciclado en la universidad nacional de la Amazonía Peruana – Iquitos (universidad nacional de la Amazonía peruana disponible: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3300/TESIS%20OBTENCION%20DE%20JABON%20LIQUIDO.pdf?sequence=1>

Marina G, Estela C, Jorge F. (2013) ELABORACION DE JABON EN GEL PARA MANOS UTILIZANDO ACEITE VEGETAL RECICLADO Revista: Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativa, Universidad del caribe disponible: <file:///C:/Users/CESARALBERTO/Downloads/600-2357-1-PB.pdf>

Márquez F (2014) “Diseño de un sistema para la gestión de aceites vegetales usados en cañete para producir biodiesel” desarrollado en la universidad: Piura Disponible: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2015>

Miguel A. Saldaña Reategui (2016) Ordenanza que aprueba el manejo ambiental sostenible de aceites y lubricantes industriales usados y aceites vegetales usados, en el distrito de comas. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/regulan-el-manejo-ambiental-sostenible-de-aceites-lubricant-ordenanza-n-475mc-1395740-1/>

Moreno Adrian Padron. (2015) Obtención De Ácidos Grasos A Partir De Aceite De Coco, Soya Y Canola Mediante Hidrólisis Ácida. Chile disponible en: <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/20692>

Mundaca Guerra, Jorge Augusto; Huamán Romero, Jessica Fiorela; Ruiz Facho, Linda Susan (2014) “Plan de negocios para la instalación de un centro de acopio de aceite comestible usado por pollerías de Chiclayo” desarrollado en la Universidad: Santo Toribio de Mogrovejo disponible en : <http://tesis.usat.edu.pe/simple-search?query=aceite>

Muñoz Wells, Jorge (2016) MIRAFLORES LANZA PROGRAMA EN BIENESTAR DEL MEDIO AMBIENTE”. Diario Gestión. Perú. Disponible en: <http://gestion.pe/tendencias/miraflores-lanca-programa-bienestar-medio-ambiente-2168518>

N.echeverry A(2015) “Por la cual se establece las condiciones de disposición final segura de los aceites lubricantes usados, de los aceites industriales usados y de los aceites de fritura usados en el territorio nacional y se prohíbe la combustión de los mismos o su reutilización parcial o total sin tratamiento de transformación” Sede en Colombia disponible en: [https://www.google.com.pe/search?rlz=1C1NHXL\\_esPE719PE719&q=Proyecto+de+ley+091+de+senado+sobre+aceites+usados+NICOL%C3%81S+ALBEIRO+E-CHEVERRY+ALVAR%C3%81N+Representante+a+la+c%C3%A1mara+Departamento+de+Antioquia+Partido+conservador+colombiano&spell=1&sa=X&ved=0ahUKEwjG9aPRgcLXAhVK6iYKHSooAv8QBQghKAA&biw=1366&bih=662](https://www.google.com.pe/search?rlz=1C1NHXL_esPE719PE719&q=Proyecto+de+ley+091+de+senado+sobre+aceites+usados+NICOL%C3%81S+ALBEIRO+E-CHEVERRY+ALVAR%C3%81N+Representante+a+la+c%C3%A1mara+Departamento+de+Antioquia+Partido+conservador+colombiano&spell=1&sa=X&ved=0ahUKEwjG9aPRgcLXAhVK6iYKHSooAv8QBQghKAA&biw=1366&bih=662)  
<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2015>

Natalia de la Torre (2011). Jabones y detergentes. Disponible en la World Wide Web: [http://jabonesydetergentes.tripod.com/Impacto\\_Ambiental.htm](http://jabonesydetergentes.tripod.com/Impacto_Ambiental.htm)

Neira Vania (2014). “Plan de Negocio para la creación de una microempresa productora y comercializadora de Jabón artesanal, de Aceite de cocina reciclado, en la ciudad de Puerto Montt” sede en Chile disponible: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bpmfcin415p/doc/bpmfcin415p.pdf>

Ramírez, José Miguel, (2010). Detergentes orgánicos sintéticos y ambientes. Disponible en la World Wide Web <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/aya/ramirez.pdf>

Reoil, disponible en: <http://www.reoil.net/index.html>

Tun Jiménez, Jeber Josías (2015). Reciclaje de Aceite. España. Disponible en <https://reciclajedeaceite.wordpress.com/contacto/>.

Ulises Navarro (2015). Eco cosas, <http://www.newen.mx/detergente-ropa-ecologico/> (pg. 2 Lina María, Galindo Tatiana, Suarez Garcés (2010). Determinación del perfil del cliente de la eco bola en la ciudad de Bogotá (p. 18-20)

## Anexos 01. Matriz de Consistencia

<p><b>PROBLEMA</b> ¿Cuál es la producción de detergentes ecológicos a partir del aceite de cocina permitirá reducir los costos de limpieza en la pollería</p> <p><b>PROBLEMA ESPECIFICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En qué medida la producción de detergentes a base de aceite se relaciona con la ecología?</li> <li>• ¿En qué medida la producción de detergentes se relaciona en la disminución de costos de las pollerías?</li> <li>• ¿En qué medida la producción de los aceites de cocina se relaciona con sostenibilidad del producto?</li> </ul>	<p><b>OBJETIVOS</b> Desarrollar los procesos para la producción de detergentes ecológicos a partir de aceites de cocina de cocina reduciendo los costos de limpieza en las pollerías "Campos".</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostico situacional de los residuos ocasionados en la utilización de aceite en la pollería Campos</li> <li>• Determinar los problemas ocasionados por el aceites reciclado</li> <li>• Producir detergente ecológico para reducir los costos de limpieza</li> <li>• Establecer beneficio o costo de la propuesta</li> </ul>	<p><b>HIPOTESIS</b> <b>HIPOTESIS GENERAL</b> Con la producción de detergentes ecológicos se podrá reducir significativamente los costos de limpieza en la pollería la Campos</p> <p><b>HIPOTESIS ESPECIFICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se halló la cantidad y porcentaje de eliminación de aceites de cada una de las sucursales de la cadena de pollería campos.</li> <li>• Se determinó los problemas ocasionados por los aceites en las sucursales de la cadena de pollería Campos.</li> <li>• Se logró crear nuestros propios insumos para elaborar detergentes reduciendo significativamente su impacto dañino.</li> <li>• Se Estableció en el costo beneficio y sostenibilidad del producto siendo &gt;1</li> </ul>	<p><b>METODOLOGIA</b> <b>TIPO Aplicativa y Explorativo</b> Recibe este nombre la investigación que obtiene su información de la actividad intencional realizada por el investigador y que se encuentra dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno mismo que se indaga, y así poder observarlo" (p. 21)</p> <p><b>Tipo Exploratoria</b> Recibe este nombre la investigación que se realiza con el propósito de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior. Es útil desarrollar este tipo de investigación n porque, al contar con sus resultados, se simplifica abrir líneas de investigación y proceder a su consecuente comprobación</p> <p><b>Diseño : Experimental</b> El diseño experimental dar detalles suficientes para que un investigador competente pueda repetir los experimentos. La redacción cuidadosa de esta sección es de importancia crítica porque la piedra angular del método científico exige que los resultados obtenidos, para tener valor científico, sean reproducibles; y a fin de que los resultados se consideren reproducibles, es necesario suministrar la base para que otros puedan repetir los experimentos.</p> <p><b>Método de investigación: Inductivo, deductivo y Experimental</b> "La esencia de la concepción de experimento es que éste involucra la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles efectos. Se refiere a la manipulación deliberada de una o más variables independientes para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador</p>	<p><b>POBLACIÓN</b> La población está constituida por los trabajadores de la pollería la Campos</p> <p><b>MUESTRA</b> 10 trabajadores en total en la pollería como personal de limpieza, caja, gerencia y cocineras.</p>
---	--	--	---	--

Fuente: Cajan (2018)

## Anexos 02. Encuesta

**Tesis:** Producción de Detergentes Ecológicos a partir de Aceite de Cocina para reducir los Costos de Limpieza de la Cadena de Pollerías “Campos” Chicken S.R.L

**Marcar con una “X” la respuesta que crea conveniente**

Pregunta	Opción1	Opción2	Opción3
1. ¿Cuántos trabajadores hay en su local?	5	10	+10
2. ¿Cuántos litros de aceite consume al mes?	30	60	+60
3. ¿Cuántos litros de aceite elimina al mes?	15	45	+45
4. ¿A dónde va sus desechos de aceite?	Alcantarillado	Suelos	Basura
5. ¿Cuánto tiempo tiene su pollería operando?	6	10	+15
6. ¿Qué día le conveniente entregar el aceite reciclado acumulado?	Lunes	Jueves	Domingo
7. ¿A qué hora está dispuesto entregar el aceite reciclado?	10 am	6 pm	8 pm
8. ¿Desearía participar en la elaboración del detergente ecológico en su local y hacer uso de ella?	Si	No	Ns No
9. ¿Qué tipo de uso le daría al detergente ecológico?	Ropa	Cerámica y Pisos	Lavado de servicios
10. ¿Qué detergente suele usar?	Sapolio	Marsella	Otros
11. ¿Cuánto es su presupuesto mensual de detergente?	200	300	+ 300
12. ¿Usan guantes para asear el local?	Si	No	A veces
13. ¿Al mes cuantos guantes recibes?	4 Pares	8 Pares	+8 Pares
14. ¿Cuánto es su presupuesto de guantes mensual?	120	220	+220
15. ¿Conoce algún detergente ecológico que se utilizan en el mercado local?	Si	No	Ns No
16. ¿Ud. Cree si el detergente ecológico cubriera las expectativas de las necesidades, estaría dispuesto en promover un nuevo negocio?	Si	No	Ns No

### Anexos 03. Parametrización del cuestionario aplicado

Pregunta	Opción1	Opción2	Opción3
1. ¿Cuántos trabajadores hay en su local?	5	3	1
2. ¿Cuántos litros de aceite consume al mes?	1	3	5
3. ¿Cuántos litros de aceite elimina al mes?	1	3	5
4. ¿A dónde va sus desechos de aceite?	5	3	1
5. ¿Cuánto tiempo tiene su pollería operando?	1	3	5
6. ¿Qué día le conveniente entregar el aceite reciclado acumulado?	1	3	5
7. ¿A qué hora está dispuesto entregar el aceite reciclado?	5	3	1
8. ¿Desearía participar en la elaboración del detergente ecológico en su local y hacer uso de ella?	5	1	3
9. ¿Qué tipo de uso le daría al detergente ecológico?	1	5	3
10. ¿Qué detergente suele usar?	5	1	3
11. ¿Cuánto es su presupuesto mensual de detergente?	1	3	5
12. ¿Usan guantes para asear el local?	5	1	3
13. ¿Al mes cuantos guantes recibes?	1	3	5
14. ¿Cuánto es su presupuesto de guantes mensual?	1	3	5
15. ¿Conoce algún detergente ecológico que se utilizan en el mercado local?	3	1	5
16. ¿Ud. Cree si el detergente ecológico cubriera las expectativas de las necesidades, estaría dispuesto en promover un nuevo negocio?	5	1	3

**Anexos 04. Validación del instrumento por Juicio de Experto**

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

Apellido y nombres del experto: .....

Grado Académico: .....

Cargo e Institución: .....

Nombre del instrumento a validar: .....

Autor del instrumento: .....

Título del Proyecto de Tesis:  
.....  
.....

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible.				
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems.				
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables.				
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere.				
Viabilidad	Es viable su aplicación.				

**Valoración**

Puntaje: (De 0 a 20) .....

Calificación: (De Deficiente a Muy Bien) .....

**Observaciones**

.....  
.....

**Fecha:**

**Firma:**

**DNI:**

**Universidad Señor de Sipán**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

Apellido y nombres del experto: Castro Torres Melissa Ludira  
 Grado Académico: Magister  
 Cargo e Institución: Coordinadora de Prácticas de Profesionales - USS  
 Nombre del instrumento a validar: Fuente de Investigación  
 Autor del instrumento: César Alberto Cajan Veliz  
 Título del Proyecto de Tesis: Producción de detergentes ecológicos a partir de aceite de cocina para reducir los costos de limpieza de la Cocina de Población Urbana en la zona de S. S. S.

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible.				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems.				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables.				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere.				X
Viabilidad	Es viable su aplicación.				X

**Valoración**

Puntaje: (De 0 a 20) 20

Calificación: (De Deficiente a Muy Bien) Muy Buena

**Observaciones**

.....  
 .....

Fecha: 15-05-2018  
 Firma: [Firma]  
 DNI: 414409778

**Universidad Señor de Sipán**

**Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial**

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

Apellido y nombres del experto: Oregga Quirón Carlos Alberto  
 Grado Académico: Ingeniero Industrial  
 Cargo e Institución: Docente  
 Nombre del instrumento a validar: Encuesta de Investigación  
 Autor del instrumento: C.A.S.A. Cajón Veloz

Título del Proyecto de Tesis: Producción de detergente ecológicos a partir de aceite de cocina para reducir costos de limpieza de la Cadena de Pollos Campo Chirón S.R.C.

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible.				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems.				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables.				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere.				X
Viabilidad	Es viable su aplicación.				X

Valoración  
 Puntaje: (De 0 a 20) .....  
 Calificación: (De Deficiente a Muy Bien) ..... 20

Observaciones

Fecha: Diciembre  
 Firma: [Firma]  
 DNI: 16720156  
 CIP: 32013

**Universidad Señor de Sipán**

**Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial**

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

Apellido y nombres del experto: *Arasque Becerra Manuel Alberto*  
 Grado Académico: *Magister*  
 Cargo e Institución: *Coordinador de la escuela Ingeniería Industrial, USS*  
 Nombre del instrumento a validar: *Encuesta de Investigación*  
 Autor del instrumento: *César A. Capán Veliz*  
 Título del Proyecto de Tesis: *Producción de Detergentes ecológicos a partir de aceite de cocina para reducir los costos de limpieza de la Cadena de Polvería Campos Chiken S.R.L.*

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible.			✓	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems.			✓	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables.			✓	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere.			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación.			✓	

**Valoración**

Puntaje: (De 0 a 20) *14*

Calificación: (De Deficiente a Muy Bien) *bien*

**Observaciones**

*observaciones levantadas*

Fecha: *25/05/19*

Firma: *[Firma]*

DNI: *16967545*

**Anexos 05. Bases de Datos**

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	OPTIMO
1	10	30	45	Suelo	6	Jueves	10:00 a. m.	Ns No	Cerámica y piso	Otros	200	No	4 pares	120	Si	Si	46
2	5	60	45	Suelo	6	Domingo	6:00 p. m.	Ns No	Lavado de servicios	Otros	300	Si	+8 pares	220	Ns No	No	58
3	10	60	45	Suelo	6	Jueves	6:00 p. m.	Ns No	Ropa	Marsella	300	No	8 pares	120	Ns No	No	34
4	5	30	45	Suelo	15	Lunes	10:00 a. m.	Ns No	Cerámica y piso	Marsella	300	No	+8 pares	220	Si	No	52
5	10	60	15	Alcantarillado	6	Jueves	10:00 a. m.	No	Lavado de servicios	Marsella	200	No	4 pares	220	Ns No	No	34
6	5	60	45	Basura	6	Jueves	8:00 p. m.	Si	Cerámica y piso	Marsella	200	No	+8 pares	220	Ns No	Ns No	48
7	10	30	45	Alcantarillado	15	Domingo	8:00 p. m.	Ns No	Cerámica y piso	Sapolio	300	Ns No	8 pares	220	Ns No	Si	58
8	5	60	45	Alcantarillado	6	Domingo	8:00 p. m.	No	Ropa	Sapolio	300	Si	4 pares	220	Si	Si	56
9	10	30	15	Basura	10	Domingo	8:00 p. m.	Ns No	Ropa	Sapolio	300	No	4 pares	220	Si	Ns No	44
10	10	30	45	Suelo	10	Lunes	6:00 p. m.	Si	Lavado de servicios	Sapolio	200	No	8 pares	220	No	No	40
11	10	60	15	Suelo	15	Lunes	6:00 p. m.	No	Ropa	Marsella	300	No	4 pares	220	Ns No	Ns No	38
12	10	60	15	Basura	6	Jueves	10:00 a. m.	Ns No	Cerámica y piso	Otros	200	Ns No	8 pares	220	Ns No	Ns No	44
13	10	30	45	Alcantarillado	10	Jueves	6:00 p. m.	Ns No	Cerámica y piso	Sapolio	200	Ns No	+8 pares	220	No	Si	56
14	10	60	45	Basura	6	Jueves	10:00 a. m.	No	Lavado de servicios	Otros	300	Si	+8 pares	220	Ns No	Ns No	50
15	10	30	45	Basura	10	Lunes	10:00 a. m.	Si	Lavado de servicios	Sapolio	300	Ns No	8 pares	220	No	Ns No	50
16	10	30	45	Basura	15	Lunes	10:00 a. m.	Si	Lavado de servicios	Sapolio	200	No	+8 pares	220	Ns No	Si	52
17	5	60	15	Basura	10	Domingo	6:00 p. m.	Ns No	Cerámica y piso	Otros	300	No	+8 pares	120	No	Si	50
18	10	60	45	Basura	6	Jueves	10:00 a. m.	Ns No	Ropa	Otros	200	No	8 pares	220	Ns No	Si	44
19	10	60	15	Alcantarillado	6	Domingo	8:00 p. m.	No	Lavado de servicios	Otros	300	No	4 pares	220	Si	Ns No	44
20	10	60	45	Alcantarillado	10	Domingo	8:00 p. m.	Si	Lavado de servicios	Sapolio	300	Ns No	+8 pares	220	Si	No	62
21	10	60	45	Basura	10	Domingo	10:00 a. m.	Si	Lavado de servicios	Marsella	200	Si	+8 pares	220	Ns No	No	50
22	10	60	45	Alcantarillado	6	Jueves	10:00 a. m.	No	Lavado de servicios	Sapolio	300	Ns No	+8 pares	220	Ns No	Si	54
23	10	60	45	Basura	15	Jueves	8:00 p. m.	Ns No	Ropa	Sapolio	200	No	8 pares	220	No	Ns No	42

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	OPTIMO
24	10	60	15	Suelo	10	Jueves	10:00 a. m.	Ns No	Cerámica y piso	Marsella	300	No	+8 pares	220	Ns No	No	44
25	10	60	15	Alcantarillado	10	Lunes	10:00 a. m.	Ns No	Ropa	Marsella	300	Ns No	+8 pares	120	Si	Ns No	46
26	10	60	45	Alcantarillado	10	Jueves	10:00 a. m.	No	Lavado de servicios	Marsella	200	Ns No	8 pares	220	Ns No	Si	46
27	10	60	45	Suelo	6	Domingo	10:00 a. m.	Ns No	Ropa	Otros	200	Si	4 pares	220	Ns No	Ns No	52
28	5	60	45	Basura	6	Lunes	10:00 a. m.	Si	Ropa	Marsella	300	Si	4 pares	120	No	Si	44
29	10	60	15	Alcantarillado	10	Lunes	8:00 p. m.	Ns No	Ropa	Marsella	300	No	4 pares	220	Ns No	No	34
30	5	60	15	Suelo	10	Domingo	8:00 p. m.	No	Cerámica y piso	Marsella	300	Si	8 pares	120	Ns No	No	48
31	5	60	45	Suelo	15	Jueves	8:00 p. m.	No	Ropa	Sapolio	300	Ns No	4 pares	220	Ns No	Si	52
32	5	60	45	Alcantarillado	6	Domingo	6:00 p. m.	No	Cerámica y piso	Sapolio	200	No	+8 pares	220	No	Ns No	54
33	10	60	15	Basura	10	Domingo	10:00 a. m.	No	Lavado de servicios	Otros	200	Ns No	4 pares	120	Si	Ns No	42
34	10	60	15	Basura	10	Lunes	10:00 a. m.	No	Lavado de servicios	Otros	300	No	+8 pares	120	Si	Ns No	44
35	10	60	45	Basura	6	Lunes	8:00 p. m.	Ns No	Lavado de servicios	Otros	300	Ns No	4 pares	120	Si	Ns No	36
36	10	60	45	Suelo	6	Jueves	6:00 p. m.	Si	Ropa	Marsella	300	Si	4 pares	120	No	Ns No	40
37	5	60	45	Alcantarillado	10	Lunes	6:00 p. m.	Si	Cerámica y piso	Sapolio	300	No	8 pares	220	Ns No	No	54
38	10	60	45	Basura	10	Jueves	8:00 p. m.	Si	Cerámica y piso	Otros	300	No	4 pares	120	No	Si	42
39	10	30	45	Basura	6	Lunes	6:00 p. m.	Ns No	Lavado de servicios	Otros	300	No	8 pares	220	Ns No	No	40
40	10	60	45	Alcantarillado	6	Lunes	6:00 p. m.	No	Cerámica y piso	Sapolio	300	No	+8 pares	220	Si	Ns No	56
41	10	60	15	Alcantarillado	15	Domingo	6:00 p. m.	Si	Ropa	Otros	300	Ns No	8 pares	220	No	Si	56

X

## Anexos 06. Entrevista

Si, estaría dispuesto en promover o ser parte del negocio de los detergentes ecológicos si cubriera las expectativas de ser un buen producto me interesaría en ayudarlo al joven en formar su propia empresa.

### Jefe de limpieza

1. ¿Cuántos litros de aceite elimina al mes?

Al mes la empresa desecha 20 litros de aceite al mes

2. ¿Qué día y hora cree conveniente entregar el aceite reciclado?

Los domingos de cada fin de mes en las mañanas a partir de las 8:00 am

3. ¿Qué tipo de necesidades quiere que cumpla el detergente ecológico?

Aspecto de limpieza evitando el daño ambiental

4. ¿Qué detergente suele usar?

Bolsa de detergente en polvo marca Sapolio fragancia limón de 25 Kg

5. ¿Qué usos le da al detergente?

Limpiamos infraestructuras del local tales como pisos paredes cerca de la cocina, campanearos de las cocinas horno, baños, sillas, mesas, cocinas industriales, etc.

6. ¿Usan guantes para asear su infraestructura del local? ¿Por qué? ¿Al mes cuantos guantes recibes?

Si, usan guantes porque algunas colaboradoras de limpieza sus pieles son sensibles a los químicos del detergente por lo cual se le asigna 3 pares de guantes mensual

7. ¿Cuánto es su presupuesto en guantes mensual?

S/. 280

8. ¿Conoce algún detergente ecológico que se utilizan en el mercado local?

No, ninguno por el momento

9. ¿Ud. Cree si el detergente ecológico cubriera las expectativas de las necesidades, estaría dispuesto en promover un nuevo negocio?

Si

**Anexos 07. Algunas de las formulaciones por cantidad y procesos**

<b>Aceite</b>	<b>Tratado del H<sub>2</sub>O(NaOH)</b>	<b>Agua</b>	<b>NaCl</b>	<b>NaHCO<sub>3</sub></b>	<b>Aole (opc)</b>	<b>PH</b>	<b>Proceso</b>	<b>Observaciones</b>
125	5.25	125	100	5.25	50	7	Se realizó en frío (sin calentamiento) y el hidróxido se le agregó en forma desordenada y rápida.	Se formaron dos capas de grasa y líquido de un color café claro debido al carbon (hidrolisis) pH = 10. CON OLOR
125	3.75	125	150	3.75	70	6	Se calentó el aceite a 50 °C y se le añadió gota a gota el hidroxido y luego el aloe vera. La mezcla se calentó hasta 95 °C agitándose durante 20 minutos.	Dio una pasta blanca viscosa. Se agregó el hidroxido en frio lo que se corto y no se produjo la zaponificacion. pH = 6 CON OLOR
125	37.5	125	0	37.5	55	13	Se realizó en frío y el hidróxido se le agregó la cantidad mediante un balance de materia luego cuando agarraba forma vertimos el aloe vera.	Saponificación rapida dureza en menos de una semanapero con un pH demasiado alcalino = 13.CON OLOR
125	23.2	125	0	23.2	100	9	Se realizó en frío y el hidróxido se le agregó la cantidad mediante un balance de materia luego cuando agarraba forma vertimos el aloe vera media hora despues el carbonato sodico	Saponificación intermedio en el transcurso del tiempo pero no con tanta dureza, salio blando con color verdoso pero con un pH regulable . CON OLOR MINIMO
125	7.81	125	80	7.81	50	7	Se realizó en frío y el hidróxido se le agregó la cantidad mediante un balance de materia luego cuando agarraba forma vertimos el aloe vera media hora despues el carbonato sodico	Saponificación lenta pero con buenos resultado en cuerpo consistente blando, color blanquesino SIN OLOR, faccil disolucion con un bn Ph=7

**Anexos 08. Grasas solidificadas sacadas de las tuberías de la empresa**



**Anexos 09. Colapso de desagües**



## Anexos 10. Prueba Experimental

**Tabla ANOVA para PH por Factor**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	211.767	5	42.3533	8.59	0.0001
Intra grupos	118.4	24	4.93333		
Total (Corr.)	330.167	29			

La tabla ANOVA descompone la varianza de PH en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 8.58514, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de PH entre un nivel de Factor y otro, con un nivel del 95.0% de confianza. Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

### Pruebas de Múltiple Rangos para PH por Factor

Método: 95.0 porcentaje LSD

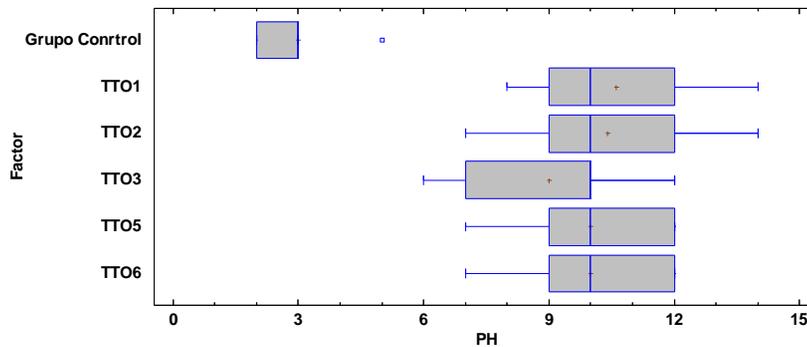
<i>Factor</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Grupo Control	5	3.0	X
TTO3	5	9.0	X
TTO6	5	10.0	X
TTO5	5	10.0	X
TTO2	5	10.4	X
TTO1	5	10.6	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
Grupo Control - TTO1	*	-7.6	2.89928
Grupo Control - TTO2	*	-7.4	2.89928
Grupo Control - TTO3	*	-6.0	2.89928
Grupo Control - TTO5	*	-7.0	2.89928
Grupo Control - TTO6	*	-7.0	2.89928
TTO1 - TTO2		0.2	2.89928
TTO1 - TTO3		1.6	2.89928
TTO1 - TTO5		0.6	2.89928
TTO1 - TTO6		0.6	2.89928
TTO2 - TTO3		1.4	2.89928
TTO2 - TTO5		0.4	2.89928
TTO2 - TTO6		0.4	2.89928
TTO3 - TTO5		-1.0	2.89928
TTO3 - TTO6		-1.0	2.89928
TTO5 - TTO6		0	2.89928

\* indica una diferencia significativa.

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 5 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95.0% de confianza. En la parte superior de la página, se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5.0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

Gráfico Caja y Bigotes



### ANOVA Simple - Rendimiento por TTO

Variable dependiente: Rendimiento

Factor: TTO

Número de observaciones: 25

Número de niveles: 5

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para Rendimiento. Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de Rendimiento para los 5 diferentes niveles de TTO. La prueba-F en la tabla ANOVA determinará si hay diferencias significativas entre las medias. Si las hay, las Pruebas de Rangos Múltiples le dirán cuáles medias son significativamente diferentes de otras.

Tabla ANOVA para Rendimiento por TTO

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>Entre grupos</b>	128375.	4	32093.8	<b>31.13</b>	<b>0.0000</b>
<b>Intra grupos</b>	20621.0	20	1031.05		
<b>Total (Corr.)</b>	148996.	24			

La tabla ANOVA descompone la varianza de Rendimiento en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 31.1272, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Rendimiento entre un nivel de TTO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza.

## Pruebas de Múltiple Rangos para Rendimiento por TTO

Método: 95.0 porcentaje LSD

TTO	Casos	Media	Grupos Homogéneos
TTO1	5	15.502	X
TTO3	5	15.502	X
TTO5	5	65.0	X
TTO2	5	66.0	X
TTO4	5	210.702	X

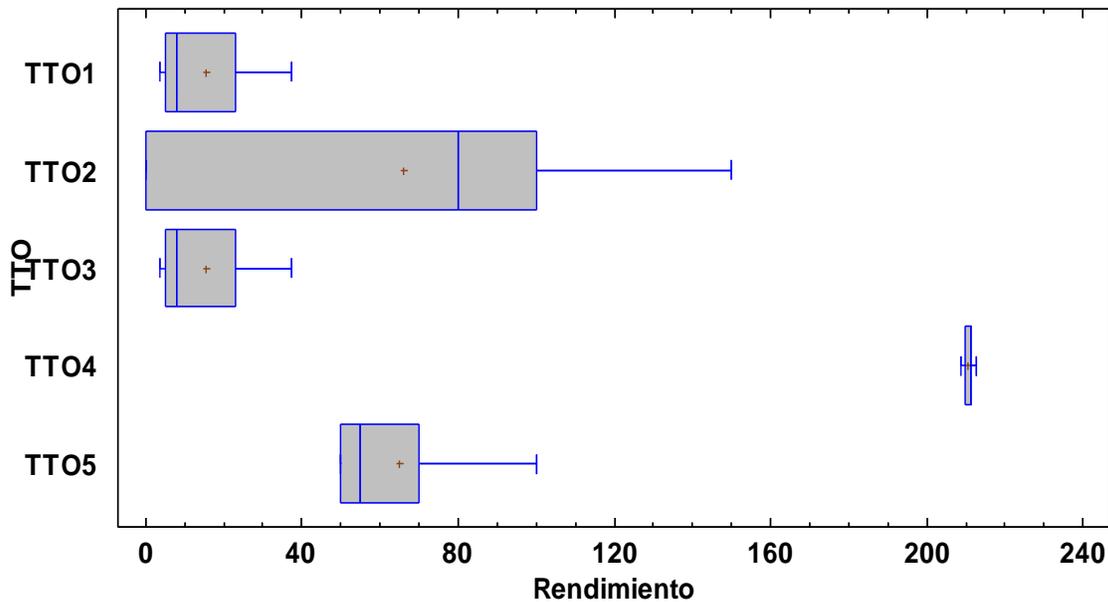
Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
TTO1 - TTO2	*	-50.498	42.3621
TTO1 - TTO3		0	42.3621
TTO1 - TTO4	*	-195.2	42.3621
TTO1 - TTO5	*	-49.498	42.3621
TTO2 - TTO3	*	50.498	42.3621
TTO2 - TTO4	*	-144.702	42.3621
TTO2 - TTO5		1.0	42.3621
TTO3 - TTO4	*	-195.2	42.3621
TTO3 - TTO5	*	-49.498	42.3621
TTO4 - TTO5	*	145.702	42.3621

\* indica una diferencia significativa.

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. La mitad inferior de la salida muestra las diferencias estimadas entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 8 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95.0% de confianza. En la parte superior de la página, se han identificado 3 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5.0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0.

## Tabla ANOVA para PH por TTO

Gráfico Caja y Bigotes



<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	7.6	4	1.9	0.34	0.8490
Intra grupos	112.4	20	5.62		
Total (Corr.)	120.0	24			

La tabla ANOVA descompone la varianza de PH en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 0.338078, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de PH entre un nivel de TTO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza.

Gráfico Caja y Bigotes

