



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Elaboración de jabón utilizando cáscara de limón sutil para su
aprovechamiento industrial, Piura – 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Cruz Guerrero Alberto Daniel (orcid.org/0000-0003-0757-8035)

Vallejos Adrianzen Anggelo Aldahir (orcid.org/0000-0002-8714-3973)

ASESOR:

Mg. Guerrero Carrasco, Mercedes Soledad (orcid.org/0000-0002-5622-8536)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi madre, Soledad Adrianzen, por brindarme la motivación y fortaleza para continuar con este proceso de mi superación profesional y alcanzar mis objetivos planteados.

Anggelo Vallejos Adrianzen.

A mi madre Marleny Guerrero, en particular, ya que ha sido mi constante fuente de motivación y fuerza, durante esta etapa de mi formación profesional y desarrollo personal para alcanzar mis metas, y a ella dedico esta tesis.

Alberto Cruz Guerrero.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios, ya que sin él no hubiera podido superar cada desafío que se me presentó, y a mi madre Marleny Guerrero, quien siempre me ha apoyado y animado a seguir adelante hacia todas mis metas.

Alberto Cruz Guerrero.

Primero que nada, agradecerle a Dios, ya que sin la bendición del él nada es posible, segundo agradecer a mi madre por motivarme cada día a seguir adelante, tercero agradecer a los diferentes profesores que brindaron sus conocimientos y apoyo para llegar hasta el final de mi carrera profesional.

Anggelo Vallejos Adrianzen.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GUERRERO CARRASCO MERCEDES SOLEDAD, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Elaboración de jabón utilizando de cáscara de limón sutil para su aprovechamiento industrial, Piura - 2023", cuyos autores son CRUZ GUERRERO ALBERTO DANIEL, VALLEJOS ADRIANZEN ANGGELO ALDAHIR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 06 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GUERRERO CARRASCO MERCEDES SOLEDAD DNI: 02854299 ORCID: 0000-0002-5622-8536	Firmado electrónicamente por: MSGUERREROC el 06-12-2023 12:49:36

Código documento Trilce: TRI - 0685556



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CRUZ GUERRERO ALBERTO DANIEL, VALLEJOS ADRIANZEN ANGGELO ALDAHIR estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Elaboración de jabón utilizando de cáscara de limón sutil para su aprovechamiento industrial, Piura - 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CRUZ GUERRERO ALBERTO DANIEL DNI: 72580694 ORCID: 0000-0003-0757-8035	Firmado electrónicamente por: ACRUZGU99 el 13-12- 2023 23:39:15
VALLEJOS ADRIANZEN ANGGELO ALDAHIR DNI: 72917950 ORCID: 0000-0002-8714-3973	Firmado electrónicamente por: AAVALLEJOSV el 06- 12-2023 11:12:43

Código documento Trilce: INV - 1480671

ÍNDICE DE CONTENIDO

Caratula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor	iv
Declaratoria de originalidad de autores.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Índice de gráficos.....	ix
Resumen.....	x
Abstrat.....	xi
I. Introducción.....	1
II. Marco teórico.....	4
III. Metodología.....	15
3.1. tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. variables y operacionalización.....	16
3.3. población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	16
3.4. técnica e instrumentos de recolección de datos.	16
3.5. procedimiento.....	17
3.6. método de análisis de datos.....	18
3.7. aspectos éticos.	18
IV. Resultados	19
V. Discusión.....	19
VI. Conclusiones.....	27
VII. Recomendaciones.....	28
Referencias	29
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Categorización y puntaje de la escala</i>	17
Tabla 2. <i>Caracterización sensorial y microbiológica del jabón</i>	22
Tabla 3. <i>Resultado formulación 1 – Color</i>	63
Tabla 4. <i>Resultado formulación 1 - Olor</i>	64
Tabla 5. <i>Resultado formulación 2 - Color</i>	65
Tabla 6. <i>Resultado formulación 2 - Olor</i>	65
Tabla 7. <i>Resultado formulación 3– Color</i>	66
Tabla 9. <i>Shapiro-Wilk Test para factor color</i>	68
Tabla 10. <i>Kruskal-Wallis y prueba de NEMENYI test para el factor color</i>	68
Tabla 11. <i>Shapiro-Wilk Test para factor olor</i>	69
Tabla 12. <i>Kruskal-Wallis y prueba de NEMENYI test para el factor olor</i>	70
Tabla 13. <i>Costos de Producción</i>	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Materiales y herramientas utilizadas.</i>	53
Figura 2. <i>Rayado de la cascara de limón.</i>	53
Figura 3. <i>Pesado de la cascara rallada</i>	54
Figura 4. <i>Tamizado del aceite.</i>	54
Figura 5. <i>Pesaje de productos utilizados.</i>	55
Figura 6. <i>Mescla inicial de ingredientes</i>	56
Figura 7. <i>Proceso de saponificación</i>	56
Figura 8. <i>Recepción de la mescla en moldes.</i>	57
Figura 9. <i>Producto final.</i>	58
Figura 10. <i>Formulas llevadas a laboratorio</i>	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Resultado formulación 1 - Color.</i>	64
Gráfico 2. <i>Resultado formulación 1 - Olor.</i>	64
Gráfico 3. <i>Resultado formulación 2 - Color.</i>	65
Gráfico 4. <i>Resultado formulación 2 - Olor.</i>	66
Gráfico 5. <i>Resultado formulación 3 – Color.</i>	66
Gráfico 6. <i>Resultado formulación 3 – Olor.</i>	67

RESUMEN

Esta tesis establece como objetivo la elaboración de jabón utilizando cascara de limón sutil para su aprovechamiento industrial. El diseño de estudio fue de tipo descriptivo no experimental, desarrollando un diagrama de las operaciones que se realizaron en el proceso productivo de la elaboración del jabón, teniendo como base 3 tratamientos propuestos diferenciados en la cantidad de cascara de limón rallada, todas con un mismo tiempo de saponificación de 72 horas, donde la M1: estuvo compuesto por 80gr, la M2: compuesta por 120gr y por último la M3: compuesta por 160gr de cascara de limón rallado, así mismo se aplicó un análisis sensorial y microbiológico, para analizar el comportamiento de cada muestras, para ello se utilizaron 3 cortes de tela de 200gr cada una, estas lavadas con cada una de las muestra de jabón, donde se obtuvo un mejor resultado de PH del 7,80 de la muestra 3, finalmente se procedió al cálculo de los costos, considerando 1k de jabón, donde se evidencio que el costo de producción del jabón asciende a S/24.00 por kilo, en conclusión, el jabón elaborado cumple los parámetros requeridos, y ha sido probado simulando lavado de prendas, siendo de utilidad para los fines de lavado de manteles, para finalmente ser llevado a laboratorio para análisis de color y olor, y de PH, mohos y microbiano.

Palabras clave: cascara de limón, jabón, aprovechamiento industrial, características sensoriales.

ABSTRACT

This thesis establishes the objective of making soap using subtle lemon peel for industrial use. The study design was of a non-experimental descriptive type, developing a diagram of the operations that were carried out in the production process of soap making, based on 3 proposed treatments differentiated in the amount of grated lemon peel, all with the same saponification time of 72 hours, where M1: was composed of 80gr, M2: composed of 120gr and finally M3: composed of 160gr of grated lemon peel, likewise a sensory and microbiological analysis was applied to analyze the behavior of each sample, for this, 3 cuts of fabric of 200gr each were used, these were washed with each of the soap samples, where a better PH result of 7.80 was obtained for sample 3, finally we proceeded to calculation of the costs, considering 1k of soap, where it was evident that the production cost of the soap amounts to S/24.00 per kilo, in conclusion, the soap produced meets the required parameters, and has been tested simulating washing clothes, being useful for the purposes of washing tablecloths, to finally be taken to the laboratory for color and odor, and PH, mold and microbial analysis.

Keywords: lemon peels, soap, industrial use, sensory characteristics.

I. INTRODUCCIÓN.

Según Hidalgo & Martín (2020), los problemas de los desperdicios de los alimentos pueden ocurrir en todos los eslabones de la cadena alimentaria, como pueden ser la industria alimentaria, comedores y restaurantes; y hasta en los mismos hogares de los propios consumidores generando gran cantidad de contaminación (p.28).

Estos desperdicios pueden tener diversos impactos negativos como es el caso del impacto ambiental, donde indica que la eliminación inadecuada del desperdicio de alimentos conlleva a la contaminación de aire y suelo, ya que se libera metano y esto puede ser 28 veces más potente que el CO₂, que liberan los residuos alimentarios que son desechados de manera irresponsable en un lugar abierto sin llegar a ser tratados de la manera responsable (Everitt et al., 2022, p.1).

Los restaurantes producen grandes cantidades de desperdicios, incluyendo las cáscaras de limón, que generalmente se desechan y terminan en los vertederos, esto representa un problema ambiental debido al potencial impacto negativo en el ecosistema y los recursos naturales (Carmín & Quispe, 2021, p.34).

Además, los productos químicos utilizados en la elaboración de jabones comerciales pueden ser perjudiciales tanto para la salud humana como para el medio ambiente. El desarrollo de un jabón a base de cáscaras de limón podría ofrecer una opción más natural y respetuosa con el medio ambiente, impidiendo la exposición a sustancias químicas potencialmente dañinas.

En el desperdicio de recursos se sabe que las familias que emiten residuos alimenticios, están en todos los estratos económicos de la sociedad, así que la economía circular se presenta como un sistema de utilización de recursos de manera sostenible donde prevalece la reducción reutilización y reciclaje (Rodríguez, 2020, p.4).

Donde la falta de aprovechamiento adecuado de las cáscaras de limón en los restaurantes implica una oportunidad perdida para utilizar este recurso de manera sostenible. La elaboración de jabón a partir de las cáscaras de limón

podría ser una alternativa beneficiosa para maximizar su aprovechamiento y reducir la generación de residuos.

La pérdida económica indica que desperdicio de alimentos en los restaurantes también implica una pérdida económica significativa. Los costos asociados con la compra y preparación de alimentos que finalmente se desechan tienen un impacto negativo en la rentabilidad de los establecimientos. Además, una mala gestión de los desperdicios puede resultar en multas y sanciones por incumplir las normas ambientales (Stenmarck, 2016, p.22).

A pesar de que se han realizado algunos estudios sobre la elaboración de jabón a base de cáscaras de limón, puede que no haya una investigación específica que analice el contexto del aprovechamiento de la cascara de limón como desperdicio de restaurantes. Debido a esto, puede ser complicado encontrar información precisa que respalden los argumentos planteados, por ende, la elaboración de jabón a partir de cáscaras de limón implica desafíos técnicos, como la extracción adecuada de los compuestos activos de las cáscaras y la formulación de una receta efectiva de jabón. Es importante abordar la viabilidad y la calidad del producto final para garantizar que el jabón cumpla con los estándares necesarios y sea aceptado tanto por los consumidores como por los restaurantes.

Es por ello que se plantea la siguiente interrogante, ¿Será posible elaborar un jabón utilizando de cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial?, y las preguntas específicas “¿Cuál es el proceso de producción para elaborar jabón utilizando cáscaras de limón sutil?”, “¿Cuáles son las características sensoriales y de inocuidad del jabón utilizando de cáscaras de limón sutil?” y “¿Cuáles son los costos de producción del jabón utilizando de cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial?”.

Como justificación, tenemos las razones prácticas para reducir el desperdicio, por ende, se tuvo como propósito la utilización de desperdicio de cascara de limón para la elaboración de jabón, lo que proporciona una alternativa de un producto más natural y respetuoso con el medio ambiente, así mismo expresamos las razones ambientales donde el uso de recursos naturales en la

producción de la fabricación de jabón nos ayuda a reducir sustancias peligrosas nocivas para el agua, el suelo y la salud humana. Finalmente, expresamos las razones económicas donde se considera que el valor de la fabricación y venta de jabones, que pueden reducir los costos de producción; a la vez este producto puede atraer consumidores preocupados por el medio ambiente y la salud, lo que podría crea una oportunidad nueva de negocio.

Se planteó el objetivo general, “Elaborar jabón utilizando cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial”, y los objetivos específicos “Determinar el proceso de producción de jabón de cáscaras de limón sutil”, “Evaluar las características sensoriales y de inocuidad del jabón de cáscaras de limón sutil” y “Cuantificar los costos de producción del jabón de cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial”.

Finalmente, se planteó como hipótesis general, la elaboración de jabón utilizando cáscaras de limón sutil permitirá su aprovechamiento industrial, y como hipótesis específicas tenemos, determinaremos el proceso de producción de jabón de cáscaras de limón sutil, para luego verificar cual proceso cumple con características sensoriales y de inocuidad, esto nos facilitará la cuantificación de los costos de producción y que tanto serán aprovechados industrialmente.

II. MARCO TEORICO.

A continuación, se refleja las investigaciones previas que se han realizado, considerando artículos científicos tales como los siguientes:

Klimek-Szczykutowicz & Ekiert (2020, p.2) En su revisión presenta importantes características botánicas, químicas y farmacológicas de Citrus (limón), una especie con valiosas propiedades farmacéuticas, cosméticas y culinarias la cual comienza con una breve descripción del género Citrus, seguida de información sobre la composición química, estudios metabólicos y actividades biológicas de las principales materias primas obtenidas de C. limón, tales como el extracto de fruta, el jugo y el aceite esencial donde así mismo su atributos principales de este fruto contienen D-limoneno, β -pineno y γ -terpineno y por ultimo destaca la importancia de los estudios biotecnológicos relacionados con C. limón.

Southwell (2021, p.2) Indica que los aceites de limón son ampliamente reconocidos como algunos de los aceites esenciales de sabor y fragancia más comercializados y de mayor volumen, a su vez en esta revisión se analiza la historia, la ocurrencia natural, el cultivo, la taxonomía, la química, la actividad biológica, la toxicología, la estandarización y la comercialización de *Backhousia citriodora*, centrándose especialmente en su aceite esencial donde aborda la estandarización de este aceite esencial, es decir, los criterios y procesos utilizados para garantizar su calidad y consistencia en la producción donde se examina la comercialización de *Backhousia citriodora* y su aceite esencial, destacando su importancia y su lugar en el mercado de los aceites esenciales.

Hussain et al (2019, p.3) Su investigación trato sobre la aplicación de la tecnología de peeling enzimático asistido con infusión al vacío para facilitar el proceso de pelado de la fruta de lima (*Citrus aurantifolia*). Utilizando una metodología de superficie de respuesta, se determinaron los parámetros óptimos, como la presión de vacío (450-600 mmHg), la concentración de pectinasa (0,5-1,0% v/v) y la duración del tiempo de remojo (15-45 min), y sus efectos en las propiedades fisicoquímicas de fruto de lima. Los resultados indicaron que el proceso fueron una presión de vacío de 600 mmHg, una concentración de pectinasa del 0,93% v/v y un tiempo de remojo de 45 min. Se

analizaron diversas propiedades fisicoquímicas, como el color, el pH, la acidez titulable, los sólidos solubles totales, el contenido de humedad y no se observaron efectos significativos ($p > 0,05$) del peeling enzimático en los parámetros de calidad de los productos de frutos de lima. Como conclusión se observó una mejora significativa ($p \leq 0,05$) en la intensidad del color del puré mediante el tratamiento enzimático asistido por vacío.

Indirani et al (2022, p. 6) Los jabones son ampliamente utilizados por los seres humanos en diversas aplicaciones con este última pandemia mundial del SARS-CoV-2 llevo a las personas lavarse con frecuencias las manos y en esta ocasión, se utilizan hojas secas de albahaca, neem y acahypha indica, así como aloe vera y flor de hibisco, para preparar jabón casero. Se realizo el proceso de destilación al vapor es esencial para extraer los aceites de las materias primas, donde el valor de pH y la cantidad total de materia grasa se determinan mediante las respectivas metodologías, y los materiales utilizados en la preparación del jabón se estiman utilizando el software accesible llamado SoapCalc Recipe Calculator. Los jabones elaborados con los ingredientes mencionados son seguros y eficaces para limpiar la piel y las manos.

Febriani et al (2020, p.9) Las hojas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq), que han sido subutilizadas por la comunidad y se convierten en desechos que generalmente se apilan alrededor de los árboles, tienen un potencial para ser utilizadas como ingredientes activos en la elaboración de jabón sólido antibacteriano en barra. Las hojas de palma aceitera contienen taninos, alcaloides y flavonoides, sustancias con propiedades antibacterianas, como objetivo de esta investigación es producir extractos de hojas de palma aceitera como ingrediente activo en la formulación de jabón sólido en barra con actividad antibacteriana contra *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, y también evaluar la calidad del jabón resultante. Se formularon tres fórmulas, F1 (1%), F2 (2%) y F3 (4%). La calidad del jabón se evaluó en términos de características organolépticas, nivel y estabilidad de la espuma, pH, dureza, contenido de agua y ácidos grasos libres. Los resultados mostraron que las tres fórmulas de jabón sólido cumplen con los requisitos de calidad establecidos en la norma SNI No. 3532-2016 para jabones.

Rosyida (2019) dice que el jabón natural se elabora sin el uso de tensioactivos artificiales y se enriquece con ingredientes funcionales como sustancias naturales, aceites esenciales o extractos de plantas. Los jabones transparentes de fruta de noni, raíz de ñame y hojas de betel mostraron una mayor inhibición antimicrobiana en comparación con el jabón de control, mientras que el jabón transparente de pétalos de rosa tuvo una inhibición antimicrobiana comparable al control. Todos los jabones transparentes a base de hierbas y el control, en concentraciones del 10% y 20%, exhibieron actividad antibacteriana contra todos los microorganismos probados (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*) hasta cierto punto (p.5).

Polumackanycz (2022, p.7) En este estudio se analizaron los perfiles nutricionales de las hojas de verbena común y limón, se evaluó la composición de compuestos fenólicos y la actividad antioxidante de los extractos utilizando diferentes ensayos, como el DPPH, ABTS, FRAP y CUPRAC, la composición nutricional varió entre las especies estudiadas, mostrando que la hierbaluisa tenía mayores cantidades de proteína, ceniza y grasa en comparación con la verbena común, mientras que la verbena común presentó mayores niveles de fibra dietética. En conclusión, ambas especies mostraron resultados prometedores en términos de valor nutricional, composición química y actividades antioxidantes, que estuvieron positivamente correlacionados con el contenido de compuestos fenólicos. Además, el método de extracción utilizado puede afectar la composición química y las propiedades bioactivas de ambas especies, destacando los extractos acuosos como los que obtuvieron mejores resultados en comparación con los hidrometanólicos.

Espinel (2020), en su investigación tiene el objetivo evaluar el efecto de la actividad antibacteriana de los aceites esenciales del limón contra *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, utilizando un diseño metodológico de tipo descriptiva experimental, ya que se trabajó con tres tipos de limones (*Citrus limón ssp: aurantifolia, lantifolia y meyeri*), mismos que tienen propiedades de inhibición bacteriana, para ello se extrajo los aceites de las cáscaras, con el fin de determinar las propiedades a nivel in vitro, los resultados de la investigación muestran que las concentraciones que mayor control inhibitorio fue de 15 µL tanto para el aceite esencial de *C. aurantifolia* que presentó la mayor inhibición

ante la cepa *S. aureus*, mientras *C. lantifolia* presento mayor inhibición para *E. coli*. En conclusión, el aceite esencial que tuvo una mayor inhibición contra *S. aureus* provino de la variedad *aurantifolia* y el que inhibió el crecimiento de *E. coli*. Fue el aceite de la variedad de *lantifolia*.

Diaz et, al (2022) en este artículo se plantío elaborar jabones en barra con aceite vegetal usado, con aroma aceptable, estos eficientes en la limpieza, y seguros microbiológicamente con la adición de aceites esenciales de cascaras de cítricos como antimicrobiana, donde se formularon 4 muestras de jabón con la reacción de saponificación, la extracción de aceites de los cítricos se hicieron por hidrodestilación en una olla presión y con un tubo de cohobación, los análisis realizados fueron fisicoquímicos y microbiológicos de los jabones, haciendo una comparación con los jabones comerciales, además de analizar la calidad en cuanto a la remoción de la suciedad, color, textura, y aroma. Donde se concluye que el aceite esencial de cascaras de limón en barra de jabón mostro mayor efectividad contra los microorganismos, estos realizados con aceite vegetal reciclado elaborados tienen buena presentación, aroma y eficiencia en el lavado, con formación de espuma similar a los jabones comerciales (p.88).

Así mismo Cruz & Davis (2021) su investigación estableció como objetivo diseñar un sistema de recolección de aceite usado de cocina en el distrito de Piura, para producir jabón artesanal a partir del aceite recolectado y así incentivar a una cultura de reciclaje para este residuo, utilizando una metodología de tipo experimental aplicando encuestas virtuales, desarrollaron un juicio de expertos mediante entrevistas, la cual como resultado se obtuvo realización del jabón mediante una prueba del prototipo seguido de una comparación de tiempos de rutina optima, luego están los resultados del producto, para finalmente realizar el proceso del producto, finalmente concluye con que la producción de jabón artesanal probablemente siempre sea básico, ya que el nivel de pH de la soda cáustica es 13, es decir , muy alcalino, aunque el grado de pH del aceite usado de cocina tiende a ser entre 5-6, con estos valores muy similares a serneutros.

Orozco et, al. (2018), tiene como objetivo elaborar un producto de la categoría de jabones en barra para prendas blancas, que con el lavado reactive los tres componentes esenciales como son: blanquear, aromatizar y suavizar, y como resultado se obtenga una máxima limpieza, cuidado y bienestar en la salud de las personas que lo utilizan, para esta investigación se utilizó una metodología exploratoria, ya que la propuesta de innovación de un jabón en barra para el lavado de prendas blancas y delicadas, también se constituye y se cimenta a través de métodos de investigación que nos permite analizar y señalar información u o alternativas, como resultados los jabones están hechos con materias primas de calidad superior, para elaborarlos se utiliza el llamado “proceso en frío o cold process”, en el que la temperatura de los aceites empleados no debe superar los 40 °C. L, en conclusión, se determina que la propuesta de innovación de un jabón para prendas blancas y delicadas es factible y oportuno en la creación e introducción al mercado.

Martínez et al (2020, p.8) En este estudio, se llevó a cabo la optimización de un enfoque en cascada para obtener diversas fracciones valiosas a partir de los desechos de cáscaras de limón utilizando procesos asistidos por microondas. Se utilizó un diseño de Box-Behnken para evaluar la influencia de la concentración de etanol, la temperatura y el tiempo en la extracción del LP. Así mismo Se obtuvieron factores de enriquecimiento de 4,3, 4,5 y 5,0 para eriocitrina, diosmina y hesperidina, respectivamente, estos resultados indican el potencial de aplicar un enfoque en cascada basado en procesos asistidos por microondas para valorizar los residuos de limón, obteniendo pigmentos naturales y antimicrobianos que podrían ser utilizados en las industrias alimentaria, cosmética y de polímeros. En conclusión, los resultados obtenidos en este trabajo mostraron el potencial de los procesos asistidos por microondas para valorizar eficazmente los residuos de limón como fuente natural de pigmentos amarillos y sabores antimicrobianos, contribuyendo a la economía circular.

ARUNA et al (2022) indica que los aceites esenciales son metabolitos secundarios que se producen en plantas aromáticas y pueden extraerse de las hojas, semillas o cáscaras de los frutos de dichas plantas. En particular, la cáscara de cítricos es una valiosa fuente de limoneno, conocido por sus propiedades antimicrobianas. El objetivo de este estudio fue investigar las

propiedades fisicoquímicas, antioxidantes y antimicrobianas del aceite esencial obtenido de las cáscaras de *Citrus reticulada* (naranja mandarina), *Citrus limetta* (mosambi) y *Citrus limón* (limón). Este estudio comparativo destacó que el aceite de cáscara de limón posee mejores propiedades fisicoquímicas y antioxidantes en comparación con los otros aceites evaluados. Además, debido a su actividad antibacteriana y antifúngica, el aceite de cáscara de limón podría utilizarse como conservante en sistemas alimentarios.

(Magalhães et al, 2023, p.4) en este artículo indica que los cítricos son ampliamente cultivados en todo el mundo y se destacan como uno de los árboles frutales más abundantes, con una producción anual de aproximadamente 124 millones de toneladas. Los limones y las limas son especialmente relevantes en esta categoría, ya que contribuyen significativamente con casi 16 millones de toneladas al año. Sin embargo, el procesamiento y consumo de frutas cítricas generan una considerable cantidad de residuos, como cáscaras, pulpa, semillas y residuos de extracción, que representan alrededor del 50% del peso de la fruta fresca.

Los subproductos derivados de *Citrus limón* (*C. limón*) contienen cantidades importantes de compuestos bioactivos y beneficiosas para la salud y A pesar de ello, suelen ser descartados como residuos, contribuyendo a la acumulación de desechos en el medio ambiente. En esta revisión, indica de manera sistemática los posibles componentes de alto valor biológico que se pueden extraer de los subproductos de *C. limón*, con el objetivo de alcanzar una estrategia de desperdicio cero y como énfasis esta la recuperación de tres fracciones principales: aceites esenciales, compuestos fenólicos y fibras dietéticas, presentes en los subproductos de *C. limón*, y finalmente como conclusión los subproductos del limón son una rica fuente de compuestos bioactivos, especialmente flavanonas, incluidas la eriocitrina y la hesperidina además que este producto es importante debido a sus propiedades aromatizantes, antioxidantes, antimicrobianas y otras propiedades beneficiosas para la salud. En resumen, se busca aprovechar los subproductos generados por la industria de los cítricos, los cuales contienen valiosos componentes bioactivos.

Wong et, al. (2020) en su artículo busca dar a conocer el impacto de las tecnologías de extracción verdes, haciendo especial énfasis en la extracción asistida por ultrasonido y microondas, esto para la recuperación de compuestos bioactivos, enfocada al aprovechamiento y revalorización de los residuos de frutos cítricos, buscando alternativas con un enfoque en el aprovechamiento y revalorización de los residuos de frutos cítricos, finalmente concluye que los residuos generados a partir de los cítricos, en general, ofrecen una buena alternativa para la extracción de compuestos bioactivos con propiedades de interés para las industrias farmacéutica, cosmética y alimentaria. Ya que en su artículo cita a autores que han comprobado que la cáscara posee en mayor proporción compuestos fenólicos, polisacáridos, aceites esenciales y demás compuestos que presentan potencial antimicrobiano y antioxidante (p.1).

Yazgan (2022) Se evaluaron las propiedades antimicrobianas de dos formulaciones de emulsión diferentes que contenían aceite esencial de limón: una emulsión gruesa (CE) y una nano emulsión (NE), Se investigaron microorganismos relacionados con los alimentos, Además, se analizaron los parámetros físicos de las diferentes formulaciones en diferentes intervalos de tiempo. Las propiedades antimicrobianas de las soluciones se determinaron mediante ensayos de difusión en pozos, concentración inhibitoria mínima (MIC). El componente principal identificado en el aceite esencial de limón fue el D-limoneno (38,38%). La nano emulsión mostró un efecto antimicrobiano más fuerte contra *S. Paratyphi A* y *L. monocytogenes*, con zonas de inhibición de 36,50 y 38,75 mm de diámetro, respectivamente, en comparación con todas las demás formulaciones. Tanto la nano emulsión como la solución a base de nano emulsión fueron más efectivas que las demás formulaciones para eliminar las células bacterianas en un corto período de tiempo.

(Purwanto et al, 2021, p.8) El objetivo de esta investigación es investigar los efectos de la composición del extracto en las propiedades del jabón sólido, específicamente en términos de pH y dureza. La composición del extracto y el tiempo de reacción fueron variables, con rangos de 1% a 1,5% en peso y de 20 a 40 minutos, respectivamente. El extracto de cáscaras de pitahaya roja (*Hylocereus polyrhizus*) se obtuvo mediante el método de maceración y se sometió a un proceso de evaporación para eliminar el etanol remanente. El jabón

sólido se fabricó mediante la reacción de aceite de coco virgen (VCO) con hidróxido de sodio (NaOH) y varios aditivos. Los resultados mostraron que los jabones sólidos preparados presentaron un rango de pH de 8,29 a 10 y una dureza de 55,763 a 380,167 mm/s. Estos resultados indican que el jabón sólido con un tiempo de reacción de 20 minutos y un contenido del 1,5% en peso de extracto presentó la mejor estabilidad en comparación con los demás jabones formados.

(Cholifah et al, 2021, p.7) indica que el jabón es una mezcla de compuestos de ácidos grasos utilizados como limpiadores corporales, por lo que no debe causar irritación en la piel, en este estudio, se investigaron los efectos de los tensioactivos naturales aplicados en la fabricación de jabón transparente, incluyendo la cocamida, después de investigar las características de la cocamida DEA, se decidió aplicarla en la producción de jabón transparente. El proceso de fabricación del jabón se realizó mediante el método caliente, utilizando una placa calefactora como medio. En conclusión, el jabón transparente obtuvo una adición del 10% de cocamida DEA presentó la mejor formulación, con propiedades de humedad del 8%, capacidad espumante del 69,38%, ácido graso libre del 0,146%, álcali libre del 0,0938%, grasa no saponificada del 2,376%, pH 8,9 y dureza de 569,6 mm/g/s. Además, este jabón mostró el nivel de brillo más alto y cumplió con el estándar indonesio.

Ulfa & Cahyani (2019) El objetivo de este artículo fue comparar las propiedades del jabón utilizando diferentes concentraciones de extracto de hojas de bidara. Se preparó jabón de hoja de bidara mediante un proceso de saponificación suave utilizando NaOH, que está relacionado con las propiedades de la hoja de bidara. Se realizaron análisis del jabón para evaluar el color, poder de limpieza, poder de espuma y pH. según los resultados obtenidos, se encontró que el jabón con una concentración del 2% de hoja de bidara presentó la mayor capacidad de limpieza, una textura suave, una espuma abundante y un pH adecuado para el cuidado de la piel. A partir de la observación de FTIR y las pruebas manuales de jabón, se sugirió que la hoja de bidara actúa no solo como un catalizador que aumenta la velocidad de saponificación, sino también como un potenciador de la hidrofilia del jabón.

Según, Sarfaraz, Chohan & Syed (2019) nos dice que existe una estrecha relación entre las propiedades fisicoquímicas de los jabones y su calidad. En este estudio, se evaluaron dieciocho jabones comerciales (cuatro jabones para bebés y catorce jabones de tocador) en función de su contenido de humedad, pH, grasa total, álcali total, álcali libre, prueba de espuma y emulsificación. Este estudio subrayó la importancia de evaluar la calidad del jabón teniendo en cuenta múltiples parámetros fisicoquímicos, aunque la mayoría de las muestras cumplían con los estándares, se identificaron algunas discrepancias en el pH y los niveles de álcali en ciertas muestras.

Vassilenko et al (2021) en su investigación tiene como objetivo analizar el impacto del lavado a mano, el uso de suavizante de ropa, el volumen de agua en el proceso de lavado y la acción mecánica en la liberación de microfibras de tejidos de punto de poliéster. Los resultados de los experimentos revelaron que el lavado a mano delicado como el lavado a máquina eliminan una cantidad similar de microfibras, en conclusión, este sentido del desprendimiento de fibras representa una preocupación emergente (y una oportunidad de mitigación) para los sectores textil, de gestión de residuos y de gestión ambiental.

Con relación a las teorías, tenemos a Puente (2006) dice que el limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle), también conocido como lima ácida, lima gallega, limón ceutí, limón colima, limón peruano, limón de Pica o limón verde, es un árbol frutal perteneciente al género de los cítricos. Este árbol de baja estatura se caracteriza por tener numerosas ramas que presentan espinas pequeñas y agudas. Sus hojas, también pequeñas, tienen forma elíptica con los bordes ligeramente dentados.

Los frutos del limón sutil son pequeños y tienen forma esferoidal, con un pezón pequeño. La cáscara es delgada y adherente, y su color va desde verde hasta amarillo a medida que madura. La pulpa es de color verdoso, muy ácida y perfumada. Además, los limones sutiles contienen semillas.

Propiedades del limón: Puente (2006, p.77). indica que el componente mayoritario del limón es el agua. Si bien es una fruta de bajo valor calórico, es importante tener en cuenta que generalmente se consume en forma de zumo y no como fruta fresca. El limón se destaca por su contenido en vitamina C, ácido

cítrico y sustancias con propiedades astringentes. El mineral más abundante presente en el limón es el potasio donde la vitamina C desempeña un papel crucial en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos, así como en la absorción de hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. Por otro lado, el ácido cítrico presente en el limón tiene propiedades desinfectantes y potencia la acción de la vitamina C. El potasio es esencial para la transmisión y generación de impulsos nerviosos, la función muscular normal y el equilibrio de agua dentro y fuera de las células, en resumen, el limón es una fruta con un alto contenido de agua y bajo valor calórico.

Jabón: Failor (2001) en su libro titulado "Jabones líquidos: geles de hierbas para la ducha, champús acondicionadores, jabones hidratantes para las manos, lujosos baños de espuma y mucho más", proporciona una definición sobre el jabón. Según el autor, las palabras "jabón" y "saponificación" comparten un origen etimológico común: "sapo", que era el ungüento limpiador utilizado por los antiguos galos y que consistía en una mezcla de grasa animal y cenizas de madera, en resumen, según la definición proporcionada por Failor en su libro, el jabón es el resultado de una reacción química llamada saponificación, en la cual se combina un ácido graso con un álcali y agua, obteniendo como resultado jabón y glicerina.

Elaboración del jabón: Mendoza y Salomón (2019) se explica que el jabón opaco hecho mediante el proceso de elaboración en frío se forma a partir de fibras estrechamente trenzadas que se generan a altas temperaturas y cabe destacar que, al decidir no utilizar materiales sintéticos, el jabón no alcanza los mismos niveles estéticos que aquellos que contienen dichos materiales. Aunque el jabón logre ser completamente transparente, es posible que no se pueda evitar cierta reducción de tamaño debido a la evaporación de los polioles utilizados para lograr la transparencia.

La Temperaturas de la fusión de aceites o grasas inicia con el proceso de saponificación, los aceites o grasas se deben calentar hasta alcanzar una temperatura entre 40 °C y 60 °C. Esta temperatura permite que los ingredientes grasos se derritan y se vuelvan líquidos para su posterior mezcla con la solución alcalina luego se mezcla los ingredientes ya una vez que los aceites o grasas

están fundidos, se agrega la solución alcalina (hidróxido de sodio o hidróxido de potasio) a la temperatura ambiente. Luego el Control de la temperatura durante la saponificación debe mantenerse dentro del rango de 40 °C a 60 °C. Ya que es importante evitar fluctuaciones extremas de temperatura, ya que esto podría afectar la calidad y la consistencia del jabón (Dunn, 2016).

Los tiempos de saponificación inicial varía, pero generalmente oscila entre 24 y 48 horas. Durante este período, se forma la estructura molecular del jabón y se produce la conversión de los aceites o grasas en jabón y finalmente la maduración y curado del jabón necesita un tiempo adicional para madurar y curarse. Este período puede durar de 4 a 6 semanas, aunque algunos jabones pueden requerir un tiempo aún mayor. Durante esta etapa, el jabón se seca y aguanta por completo, mejorando su durabilidad y propiedades de limpieza.

El lavado de prendas, Rodríguez (2017) indica que Tradicionalmente, las personas solían lavar sus prendas de vestir en casa de forma manual. No obstante, con la llegada de las lavadoras en la década de los 70, esta tarea comenzó a requerir menos tiempo y esfuerzo. Collantes (2018) indica Antes que, al introducir las prendas en las lavadoras, un operario se encarga de verificar que todos los pantalones estén del revés, es decir, con la cara posterior hacia afuera, y que los cierres estén cerrados, donde en cada etapa del proceso, es crucial utilizar la cantidad adecuada de agua en función del peso dellote.

III. METODOLOGIA.

3.1. Tipo y diseño de investigación.

Se utilizó un tipo de investigación aplicada y descriptiva, mediante el uso de información de otros artículos científicos, que fueron necesarios como guía para comprender los pasos necesarios para la elaboración de jabón a base de cascara de limón sutil para su aprovechamiento industrial, de tal manera se aproveche los desechos de los restaurantes como es la cascara de limón.

Según Lozada (2014), el propósito de esta investigación es generar conocimiento directamente aplicable a problemas de la sociedad o del sector productivo, principalmente en forma de descubrimientos tecnológicos, se encarga de procesos relacionados con la teoría y los productos.

El diseño de estudio es no experimental, de acuerdo con Agudelo & Aigner (2008), nos indica que es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas, el investigador no tiene control directo sobre dichas variables.

Debido a lo expresado, entonces podemos decir que se utilizará este tipo y diseño de nuestra investigación, ya que en gran parte de la investigación se evaluarán el proceso de producción de la elaboración del jabón, para ello se aplicarán tres formulaciones las tres con diferentes porciones de cascara de limón a un mismo tiempo de 72 h, y temperatura 60 °C de saponificación.

M1. Compuesta por 80gr de cascara de limón.

M2. Compuesta por 120gr de cascara de limón.

M3. Compuesta por 160gr de cascara de limón.

Las muestras realizadas estuvieron conformadas por 726gr de aceite de cocina utilizada sometida a una temperatura 60° C, 150gr de agua destilada utilizada en la mezcla, junto con 110gr de sosa cáustica, añadiendo los gramos según los tratamientos planteados, las cascara de limón varía con respecto al análisis planteado.

3.2. Variables y operacionalización.

Se muestra el cuadro de variable, utilizado a lo largo de la investigación, resaltando como variable única (Anexo 1)

Variable: Elaboración de jabón a base de cáscara de limón.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.

Según Neftalí (2015), la población de un estudio está constituida por todos los elementos, sean objetos o seres vivos, que hacen parte de una figura que fue declarada y definida en el estudio del problema de la investigación. en este caso de lo que se desea obtener información es acerca de los jabones a base de cáscara de limón que se producirán, la población está conformada por 9 jabones provenientes de las formulaciones realizadas, en el proceso de producción.

Para López, la muestra es el subconjunto con el que se llevará a cabo la recolección de datos, es una parte representativa de la población, (2004, p.69). Dicho de otra manera, es la información que se requiere de forma general, en este caso la muestra será estuvo conformada por 9 jabones de cascara de limón procedentes de las 3 formulaciones realizadas en el proceso de producción, por otro lado, realizaremos una evaluación de las características sensoriales la muestra establecida la conforman 10 personas.

Según Lilia, el muestreo se define como un instrumento esencial que permite conocer cómo se comporta una población a partir de un subconjunto del mismo para una mayor precisión. (2015, p.10), la unidad de estudio está conformada por 3 jabones de 100gr cada uno y las 3 telas lavadas de 200gr cada una, donde se evaluaron sus composición físico química y microbiológicas, evaluación realizada en el laboratorio.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.

Para Hernández & Ávila (2020), la recolección de datos es considerada como la medición para obtener el conocimiento científico, determinado que las técnicas de recolección de datos incluyen procedimientos y actividades que permiten al científico obtener la información necesaria para responder a la pregunta de investigación. En esta investigación se llevó a cabo la recolección de datos del proceso de la elaboración del jabón a base de cascara de limón

atreves de la ficha de reporte de producción (Anexo 6), del mismo modo se aplicaron un formato de evaluación organoléptica (Anexo 7) para evaluar las características sensoriales, donde se le solicitó a cada persona calificar el producto considerando atributos como el olor y color del jabón, los puntajes se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. *Categorización y puntaje de la escala.*

CATEGORIA	PUNTAJE
Le disgusta mucho	1
Le disgusta poco	2
Ni le gusta ni le disgusta	3
Le gusta poco	4
Le gusta mucho	5

FUENTE: elaboración propia.

3.5. Procedimiento.

Para llevar a cabo nuestro procedimiento de elaboración de jabón con cáscara de limón sutil fue necesario dividirlo en diferentes etapas.

En primer lugar, se procedió a elaborar el jabón de cascara de limón siguiendo los 8 pasos fundamentales establecidos por Dunn, en 2016. Para esta etapa se estableció trabajar con 3 tipos de fórmulas de jabón donde la primera muestra contenía 80gr. de cascara rallada de limón, la segunda 120gr. De cascara rallada de limón Y la tercera 160gr. De cascara rallada de limón donde la temperatura de saponificación de las 3 muestras fue de 60°C y 72 horas de saponificación.

Ya en la segunda etapa con el jabón listo, se procedió a realizar pruebas de efectividad mediante el lavado 3 muestras de telas ensuciadas previamente con productos de comida, así mismo se logró aplicar 10 encuestas organolépticas con el fin de recaudar información sobre la opinión de las personas y su aceptación del jabón sobre el color y olor; luego de ello se procedió a enviar las 3 muestras de telas lavadas con los jabones y una muestra de cada una de las fórmulas de jabón a un laboratorio con el fin que analizar el pH del jabón enterobacterias y mohos.

Y finalmente con los datos ya obtenidos se procede a vaciar la información a un programa estadístico, la cual nos brindó la información casi lista para analizar y redactar nuestro contenido de datos y tablas, después de obtener la información de esto se analizó los resultados de laboratorio de cada una de las muestras de jabón.

3.6. Método de análisis de datos.

Las pruebas se centrarán en la evaluación sensorial del olor y el color del producto, donde se aplicarán pruebas estadísticas de normalidad de Shapiro-Wilk para evaluar si son paramétricas o no, al tener los resultados se evalúa si es posible utilizar ANOVA o pruebas no paramétricas como la prueba de Kruskal-Wallis, para analizar si existen diferencias significativas en los resultados de los grupos, los datos se procesarán en el programa Microsoft Word 2019.

3.7. Aspectos éticos.

Los autores se consideran comprometidos con originar honestamente el encargo académico certificando el avance científico, la expansión de información correcta, ocasionar la conducta ética fortificando los compromisos de los autores de la investigación, brindar nuevas procedencias también a la institución a la que se pertenece.

sí mismo, a informar éticamente impidiendo cualquier forma de plagio (copia exacta, copia fundamental, párrafos, reaprovechamiento de texto, autoplagio), adulteración de datos, manejo de imagen.

IV. RESULTADOS

Objetivo 1. “Determinar el proceso de producción de jabón de cáscaras de limón sutil”

Para determinar el proceso de producción de jabón de cáscaras de limón sutil, se realizaron en base a los 3 tratamientos propuestos, donde fueron necesaria la descripción de la ejecución del proceso, estas divididas en 8 acciones que fueron: la recolección y preparación, molienda, preparación de la base, mezcla de los ingredientes, saponificación, moldeado, desmoldeado y finalmente empaquetado. A continuación, se procede a la descripción de las 8 acciones realizadas para la elaboración del jabón de cascara de limón:

Recolección y preparación: En esta fase, se recolectan las cáscaras de limón sutil. Las cáscaras se lavan y secan para eliminar cualquier suciedad o impurezas.

Molienda: Se procede a rallar las cáscaras de limón sutil para obtener pequeñas partículas finas. Se pesa la cantidad de cáscara rallada para un registro preciso.

Preparación de la base de jabón: Se tamiza el aceite de cocina usado para eliminar cualquier partícula sólida o impureza. Se pesa la cantidad necesaria de aceite de cocina usado para la formulación del jabón.

Mezcla de ingredientes: Se pesa la sosa cáustica y el agua destilada, dos componentes esenciales para la saponificación. Se mezcla la sosa cáustica con el agua destilada con cuidado para crear una solución alcalina. Es importante seguir medidas de seguridad al manipular la sosa cáustica. La temperatura de la solución se mide continuamente hasta alcanzar los 60°C.

Saponificación: Paralelamente, se calienta el aceite de cocina usado hasta que su temperatura alcance también los 60°C. Luego, se vierte la solución alcalina (sosa cáustica y agua destilada) en el aceite de cocina caliente, mientras se mezcla de manera constante para formar una emulsión. Las cáscaras de limón ralladas se incorporan a la mezcla durante este proceso.

La mezcla resultante se homogeniza utilizando una batidora durante aproximadamente 20 minutos.

Moldeado: Posteriormente, la mezcla se vierte en moldes de jabón para darle la forma deseada. Los moldes se dejan reposar a temperatura ambiente durante 72 horas para permitir que la saponificación se complete y el jabón adquiera consistencia.

Desmoldado: Tras el período de reposo, se procede a desmoldar las muestras de jabón. Las muestras de jabón se dejan curar en un lugar fresco y seco. Durante este tiempo, el jabón continúa endureciéndose y secándose.

Empaquetado y etiquetado: Finalmente, una vez que el jabón ha completado el proceso de curado, se empaqueta en bolsitas de plástico u otro tipo de envase adecuado. Se etiquetan los productos con la información necesaria, que puede incluir ingredientes, fecha de fabricación, peso y nombre del fabricante.

Este procedimiento detallado garantiza se visualiza en el diagrama de flujo realizado (Anexo 8), expresando la elaboración de jabón con cáscara de limón sutil de alta calidad, manteniendo la seguridad y la consistencia en cada etapa del proceso.

Para finalizar el proceso de producción se elaboró un diagrama de actividades de proceso (DAP) (Anexo 9), donde se detalla las operaciones que se realizaron para elaborar la muestra M3 de la presente investigación, resultante como la muestra óptima, también se elaboró un reporte del proceso de producción (Anexo 10), para se procede a la descripción de las 8 acciones realizadas para la elaboración del jabón de cascara de limón. La diferencia entre las tres muestras radica en la cantidad de cáscara rallada de limón (80 gr, 120 gr, 160 gr) y el tiempo de saponificación de 72 horas.

Objetivo 2. “Evaluar las características sensoriales y de inocuidad del jabón de cáscaras de limón sutil”

A continuación, se procedió a evaluar las características sensoriales y de inocuidad de jabón, como primer punto se procedió a la explicación del proceso de producción del jabón, para que luego las personas a encuestar brinden su opinión sobre el color y olor del producto de cada una de las 3 las formulaciones de jabón, mediante una evaluación organoléptica (Anexo12 al Anexo 16), de esta manera se podrá ver su aceptabilidad del producto con una escala de evaluación

del 1 al 5 como se visualiza en la (tabla 1), para luego analizar los resultados obtenidos en Microsoft Excel 2019, mostrado en el (Anexo 17).

Con respecto a las 3 formulaciones denominada muestras, se observa que la evaluación del color y olor tuvo una mejor aceptación en la muestra 3 ya que en la muestra 3 el parámetro color tiene una mejor aceptabilidad con un 90% (grafico 5) evaluando la escala de les gusta mucho, sin embargo, la M1 fue de 30% (grafico 1) y la M2 de 0 %. (grafico 3)

En la evaluación del parámetro olor tiene una mejor aceptabilidad la M3 con un 70% (grafico 6) evaluando la escala de les gusta poco, sin embargo, la M1 y M2 fue de 0 %. (grafico 2 y grafico 4)

Como segundo punto se procedió a la evaluación de laboratorio para ello fue necesario la utilización de 3 cortes de tela de 200 gr cada una, donde se procedió a ensuciarlas previamente con productos comunes de restaurantes, como ají, sillao, ketchup y luego a lavarlas previamente con cada una de las 3 muestra de jabón para luego enviarlas a laboratorio (anexo 18). También se ha evaluado el análisis microbiológico como el resultado de su utilización, donde al ser un trozo de tela que simula los manteles y otros elementos de telas usados en restaurantes como (secadores, mandiles, entre otros). Actualmente no existe alguna norma técnica que precise realmente los valores permitidos para aquellos parámetros, pero al estar en contacto con aquellos utensilios, podemos tomar en cuenta la norma sanitaria (RM N°615-2003 SA/DM), esta establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Este estudio de los parámetros fue realizado por el laboratorio ELAP E.I.R.L, en un periodo de 7 día hábiles (Anexo 19 y Anexo 20).

Tabla 2. Caracterización sensorial y microbiológica del jabón.

Parámetros	Unidad de medida	de Muestras de laboratorio	de Resultados
Color	-----	M1	Verde claro
		M2	
		M3	
Olor	-----	M1	Libre de olores extraños
		M2	
		M3	
pH	Und. de pH	M1	7,10 pH
		M2	7,40 pH
		M3	7,80 pH
Mohos	UFC/g	M1	<10
		M2	<10
		M3	<10
Enterobacterias	UFC/g	M1	18
		M2	<10
		M3	<10

Fuente: Ensayos de laboratorio ELAP E.I.R.L.

Tabla 3. Criterios microbiológicos N.S. RM N°615-2003 SA/SM – 15.2.

Comidas Preparadas Con Tratamiento Térmica (Ensaladas Cocidas, Guisos, Arroces, Postres Cocidos, Arroz Con Leche, Mazamorra, Otros)						
Agente Microbiano	Categoría	Clase	N	C	Limite Por MI	
					m	M
Aerobios Mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
Staphylococcus Aureus.	6	3	5	1	10	10 ²
Escherichia Coli	6	3	5	1	<3
Salmonella Sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g

Fuente: MINSA (2003).

En los resultados obtenidos de laboratorio apreciamos que en la (Tabla 2), la muestra 03 están incluso por debajo de los límites inferiores, lo que permite aceptar los resultados como favorables. Para ello se ha considerado comparar los resultados de la *N.S. RM N°615-2003 SA/SM* punto 15.2, de “Comidas preparadas con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros)” (Tabla 3).

Para una mejor percepción del producto elaborado, se solicitó al laboratorio que haga las evaluaciones al jabón, y los resultados que presenta también son aceptables, al lograr un producto alcalino de color verde claro y olor característico (Tabla 2).

Objetivo 3. “Cuantificar los costos de producción del jabón de cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial”.

Después de demostrar que la muestra 03 cumple con los objetivos, ha sido necesario cuantificar los costos de producción del jabón de cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial. Aplicando un formato de costos de producción detallando materiales y herramientas usadas para la elaboración del jabón (Anexo 21).

Para el cálculo total se ha considerado la producción de 01 kilogramo de jabón de cáscara de limón, el 50% del costo se encuentra en la mano de obra debido al trabajo manual que se debe realizar para obtener las mezclas. El resultado es que el costo de producción asciende a S/.24.00 por kilo de jabón.

V. DISCUSIÓN

En relación con el primer objetivo, se determinó el proceso de producción de jabón de cáscaras de limón sutil”

Para determinar el proceso de producción de jabón de cáscaras de limón sutil, se realizaron en base a los 3 tratamientos propuestos, realizados en 8 operaciones, permitiendo evaluar sus aspectos físico químicos y las respuestas al lavado de prendas, permitiendo seleccionar una de las tres muestras como producto más sobresaliente (M3).

Para la producción de jabón, Dunn (2016) recomienda seguir ciertos procesos y consideraciones. En primer lugar, es importante mantener una temperatura adecuada durante la saponificación, manteniendo la mezcla entre 40 °C y 60 °C para evitar fluctuaciones extremas que puedan afectar la calidad y consistencia del jabón. Además, se debe tener en cuenta un tiempo de reposo de 24 a 48 horas después de la mezcla de ingredientes para permitir la formación de la estructura molecular del jabón y la conversión de los aceites o grasas. Posteriormente, el jabón necesita un tiempo adicional para madurar y curarse, que puede durar de 4 a 6 semanas.

Además, de acuerdo a Mendoza y Salomón (2019, p.55), es importante considerar la proporción entre los diferentes polioles al elaborar jabón transparente, ya que un equilibrio adecuado dará como resultado la transparencia deseada. Por otro lado, se debe tener en cuenta que, al decidir no utilizar materiales sintéticos, el jabón no alcanzará los mismos niveles estéticos que aquellos que contienen dichos materiales.

En resumen, para la producción de jabón se recomienda mantener una temperatura controlada durante la saponificación, respetar los tiempos de reposo y maduración, y considerar la proporción de polioles para lograr la transparencia deseada en el jabón.

Con respecto al segundo objetivo, Evaluar las características sensoriales y de inocuidad del jabón de cáscaras de limón sutil.

Los resultados de laboratorio permitieron evaluar el PH de las muestras, siendo 7.8 el de la muestra M3, además, presenta valores por debajo de los índices permitidos para Mohos y bacterias.

Los autores presentan diversas características en sus investigaciones sobre el jabón. Además, en un artículo que compara las propiedades del jabón utilizando diferentes concentraciones de extracto de hojas de bidara, los autores se enfocan en evaluar el color, poder de limpieza, poder de espuma y pH del jabón (Ulfa y Cahyani, 2019).

En los resultados obtenidos de Rosyida (2019, p.5) mostraron que la transparencia se mantuvo sin cambios cuando el contenido de humedad era superior al 17% pero no superior al 21%. El pH del jabón vegetal oscila entre 9,22 y 9,47 y el contenido de ácidos grasos libres oscila entre 0,12% y 2,15%.

También (Aruna et al, 2022) comenta que se realizaron una prueba de dilución en agar para evaluar la actividad antifúngica y una prueba de difusión en agar para evaluar la actividad antibacteriana. El aceite de cáscara de limón tuvo mejores propiedades antibacterianas con una concentración inhibidora mínima de 0,3% contra *Kojima flavus* MTCC 277 y 0,2% contra *Penicillium* MTCC 1995 y *Fusarium oxysporum* MTCC 284.

Sarfaraz, Chohan & Syed (2019) informaron valores de contenido de humedad que oscilaban entre 5,40 % y 15,12 % y valores de pH que oscilaban entre 6,29 y 11,39. El contenido total de grasa oscila entre el 59% y el 91% y el contenido total de álcalis oscila entre el 0,98% y el 1,60%. Para la base libre, los valores oscilan entre el 0,01% y el 0,62%. Se observó emulsificación en todas las muestras de prueba con alturas de espuma medidas que oscilaban entre 2,3 cm y 8,5 cm.

En resumen, se puede apreciar que el PH de los jabones se mantiene Alcalino mayormente, y que de acuerdo a los insumos que se utilicen para complementarlo, afectarán sus parámetros organolépticos.

En relación con el tercer objetivo, Cuantificar los costos de producción del jabón de cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial.

Los resultados nos indican que, para lograr la producción de 01 kilogramo de jabón, es necesario la inversión de S/.24.0, donde la mano de obra absorbe el 50% de los costos.

La bibliografía revisada, al ser artículos de investigación, se centran en las propiedades o alcances de los productos logrados, y no especifican inversiones realizadas, lo que ha dificultado realizar la discusión. En el ámbito comercial, la fuente confiable en el país, INEI, no ha realizado un estudio donde especifica costos sino evaluación de incrementos o variaciones de precios de productos por ser de su interés para la canasta familiar.

Por ende, se consultó en tiendas, y el jabón Bolívar (210 gr.) tiene un precio de venta de S/.3.5, El jabón Trome (230 gr.) llega a costar el público S/. 2.5. Para igualar unidades, se toma la comparación de 01 kilogramo, donde el jabón Bolívar llega a costar S/.16.66 y el jabón Trome S/.10.86.

Vale recordar que, si los costos de mano de obra son absorbidos por otra actividad, el jabón de limón lograría reducir su costo, como que puedan realizar las operaciones en su tiempo ocio.

Para elaborar un jabón utilizando cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial, se deben seguir ciertas operaciones en orden para lograr el producto deseado, en dosificaciones adecuadas. Los autores han logrado producir jabones sólidos en barra enriquecidos con extracto de hojas de palma aceitera, con actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus*.

Estos jabones cumplieron con los requisitos de calidad establecidos en la norma SNI No. 3532-2016 para jabones, y mostraron efecto inhibitorio contra *Staphylococcus aureus* (Febriani et al,2020, p.9).

Además, se produjo un jabón transparente enriquecido con extracto de fruta de noni, raíz de ñame, pétalos de rosa y hojas de betel, y se investigó su actividad antibacteriana. Estos jabones transparentes a base de hierbas se fabricaron utilizando el método de proceso en caliente, y se evaluaron diversas características fisicoquímicas, así como su actividad antimicrobiana (Rosyida, 2019, p.5).

VI. CONCLUSIONES

- Se ha logrado elaborar un jabón utilizando cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial, que cumple los parámetros requeridos, y ha sido probado simulando lavado de prendas, siendo de utilidad para los fines de lavado de manteles.
- Ha sido necesario determinar el proceso de producción de jabón de cáscaras de limón sutil, que consta de 8 operaciones ordenadas y debidamente detalladas en actividades, pesos de insumos y tiempos. Con relación a las características sensoriales y de inocuidad del jabón de cáscaras de limón sutil, ha sido aceptado por el personal entrevistado dando puntajes aceptables, Así mismo, ha sido llevado a laboratorio para análisis de color y olor, y de PH, mohos y microbiano.
- Por último, su costo de producción ha sido de S/.24.00, con posibilidades de reducir dependiendo del manejo del personal. Cuantificar los costos de producción del jabón de cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial y compararlo con precios de venta de jabones para lavar ropa, ha sido necesario debido a que los artículos científicos no establecen como exigible estos puntos.

VII. RECOMENDACIONES

- Un consejo importante que se puede rescatar de la información proporcionada es la posibilidad de aprovechar los subproductos generados por la industria de los cítricos, como las cáscaras de limón sutil, que contienen valiosos componentes bioactivos. Al darles un nuevo propósito, se puede lograr una gestión más sostenible de estos residuos, promoviendo la economía circular y aprovechando su potencial en la producción de ingredientes funcionales con aplicaciones en la conservación de alimentos.
- Esto sugiere que la utilización de cáscaras de limón sutil en la elaboración de jabón no solo puede ser beneficiosa desde un punto de vista ambiental, al reducir la acumulación de desechos en el medio ambiente, sino que también puede aportar propiedades bioactivas al jabón, lo que podría ser beneficioso para la piel y la salud en general.
- Como autores de la investigación, este consejo resalta la importancia de considerar el potencial de los subproductos de la industria de los cítricos en la elaboración de productos como el jabón, y abre la puerta a la exploración de nuevas fuentes de ingredientes funcionales y sostenibles para su aprovechamiento industrial. operaciones en tiempos ocio.

REFERENCIAS

Aguilar Gutiérrez, Genaro. n.d. "Vista Do Responsabilidad Social Corporativa En Las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos En México." Retrieved April 5, 2024 (<https://www.revistas.usp.br/prolam/article/view/133625/156880>).

Ahmed Mahesar, Sarfaraz, Razia Chohan, and Syed Tufail Hussain Sherazi. 2019. "Evaluation of Physico-Chemical Properties in Selected Branded Soaps." *J. Anal. Environ. Chem* 20(2):177–83. doi: 10.21743/pjaec/2019.12.22. (<https://pdfs.semanticscholar.org/ec1d/8bc2357f2c231e34818cf689f1c4056b2938.pdf>).

Ambientales, Agropecuarias Y. 2011. "Determinación de Las Características Físicas y Químicas Del Limón Sutil (Citrus Aurantifolia Swingle)." (<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/352>)

Aruna, T., G. Hemalatha, K. Kumutha, S. Kanchana, and S. Vellaikumar. 2022. "Physicochemical, Antioxidant and Antimicrobial Properties of Citrus Peel Essential Oils." *Journal of Applied and Natural Science* 14(2):640–46. doi: 10.31018/JANS.V14I2.3484. (<https://doi.org/10.31018/jans.v14i2.3484>).

Bachiller, Autoras :., Rosario Mendoza, Llacsá Bachiller Ayda, Salomon De La, Cruz Asesora, and Mg Norma Baltazar Jiménez. n.d. "UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES INFORME FINAL DE TESIS Para Optar El: Título Profesional de Químico Farmacéutico." (<https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/1073/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

Carmín Magallanes, Sheyla Araceli, and Carlos Williams Quispe Aquise. 2021. "Revisión Sistemática: Impactos Ambientales Generados Por Desperdicio de Alimentos." *Repositorio Institucional - UCV*.

Cholifah, U., A. Nafiunisa, N. Aryanti, and D. H. Wardhani. 2021. "The Influence of Cocamide DEA towards the Characteristics of Transparent Soap." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1053(1):012016. doi: 10.1088/1757-899X/1053/1/012016.

(<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1053/1/012016/meta>)

Cruz Criollo, Andrea Lucia, and Alexandra Davis Fernandez. 2021. "Diseño de Un Sistema de Recolección de Aceite Usado de cocina Para La Elaboración de Jabón Artesanal, En El distrito de Piura." *Julio*.

(<https://pirhua.udep.edu.pe/items/c437f18e-f1a0-4a98-a954-3777204e447e>)

Failor, Catherine. 2001. "Jabones Líquidos : Geles de Hierbas Para La Ducha, Champús Acondicionadores, Jabones Hidratantes Para Las Manos, Lujosos Baños de Espuma, y Mucho Más ..." 144.

(<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=EHXYTTK4BZ4C&oi=fnd&pg=PP13&dq=related:yS90eSBFVkJ:scholar.google.com/&ots=7F4ilFwQ5Q&sig=oLtMEi8c81WDRO7IEmnQzCxcFU#v=onepage&q&f=false>)

Febriani, A., V. Syafriana, H. Afriyando, and Y. S. Djuhariah. 2020. "The Utilization of Oil Palm Leaves (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Waste as an Antibacterial Solid Bar Soap." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 572(1):012038.

doi: 10.1088/1755-1315/572/1/012038. (<https://doi.org/10.1088/1755-1315/572/1/012038>.)

Guananga-Díaz, Nelly Ivonne, Freddy Román Guananga-Díaz, Nelly Ximena Luna-Logroño, and Angélica Cristina Sánchez-Rosero. 2022. "Efecto Antibacteriano de Aceites Esenciales de Cítricos En Jabones de Aceite Vegetal Reciclado." *593 Digital Publisher CEIT, ISSN-e 2588-0705, Vol. 7, N°. Extra 5-3, 2022 (Ejemplar Dedicado a: Special Edition), Págs. 87-100* 7(5):87–100. doi: 10.33386/593dp.2022.5-3.1512.

(<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8628122>)

Hernández-Rodríguez, Clemente, Francisco Javier Llamas-Rodríguez, Clemente Hernández-Rodríguez, and Francisco Javier Llamas-Rodríguez. 2020. "Desperdicio de Alimentos y Tiempo Disponible Para Trabajo Doméstico. ¿Están Correlacionados? Estudio Exploratorio En Un Contexto Urbano." *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional* 30(56). doi: 10.24836/ES.30I56.1036.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692020000200122

Hidalgo, D., and J. M. Martín Marroquín. 2020. "El Desperdicio de Alimentos, Un Problema Global." *IndustriaAmbiente: Gestión Medioambiental y Energética*, ISSN 2340-2121, Nº. 29, 2020, Págs. 28-33 (29):28–33.

Hussain, Norhayati, Izzreen Ishak, Muhammad Aiman Ahmad Kamal, Ety Syarmila Ibrahim Khushairay, and Baizura Aya Putri Agus. 2019. "Peeling of Key Lime (*Citrus Aurantifolia*) Fruit Aided with Vacuum Infusion, Different Levels of Pectinase Concentration and Soaking Time." *Journal of Food Measurement and Characterization* 13(3):2095–2105. doi: 10.1007/S11694-019-00130-7/METRICS.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11694-019-00130-7>

Indirani, C., K. Meenambika, D. Indhumathy, and V. S. Kavinkumar. 2022. "Preparation of Soap Using a Steam Extraction Process from Leaves of *Azadirachta Indica*, *Ocimum Basilicum*, *Hibiscus-Rosa-Sinensis* Flowers, *Acalypha Indica*, and *Aloe Barbadensis* Leaflets." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1057(1):012007. doi: 10.1088/1755-1315/1057/1/012007.

<https://doi.org/10.1088/1755-1315/1057/1/012007>

JUDITH, ESPINEL OBREGOSO ANDREA. Actividad antimicrobiana del aceite esencial de tres especies de *Citrus* limón CONTRA *Escherichia coli* Y

Staphylococcus aureus (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR). 2020. Tesis Doctoral. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR. (<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ESPINEL%20OBREGOSO%20ANDREA%20JUDITH.pdf>)

Klimek-szczykutowicz, Marta, Agnieszka Szopa, and Halina Ekiert. 2020. "Citrus Limon (Lemon) Phenomenon-A Review of the Chemistry, Pharmacological Properties, Applications in the Modern Pharmaceutical, Food, and Cosmetics Industries, and Biotechnological Studies." *Plants (Basel, Switzerland)* 9(1). doi: 10.3390/PLANTS9010119. (<https://doi.org/10.3390/plants9010119>)

Magalhães, Daniela, Ana A. Vilas-Boas, Paula Teixeira, and Manuela Pintado. 2023. "Functional Ingredients and Additives from Lemon By-Products and Their Applications in Food Preservation: A Review." *Foods* 2023, Vol. 12, Page 1095 12(5):1095. doi: 10.3390/FOODS12051095. (<https://doi.org/10.3390/foods12051095>)

Martínez-Abad, Antonio, Marina Ramos, Mahmoud Hamzaoui, Stephane Kohnen, Alfonso Jiménez, and María Carmen Garrigós. 2020. "Optimisation of Sequential Microwave-Assisted Extraction of Essential Oil and Pigment from Lemon Peels Waste." *Foods* 2020, Vol. 9, Page 1493 9(10):1493. doi: 10.3390/FOODS9101493. (<https://doi.org/10.3390/foods9101493>)

OROZCO CASTAÑO, Hernan Dario, Pedro Julio OSPINA GUTIERREZ, and Cristian Camilo SALAZAR MONTES. 2018. "PROPUESTA DE ELABORACION DE JABON EN BARRA PARA EL DE PRENDAS BLANCAS Y DELICADAS." (<https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tda/393/Propuesta%20de%20elaboracion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

Polumackanycz, Milena, Spyridon Alexandros Petropoulos, Mikel Añibarro-Ortega, José Pinela, Lillian Barros, Alina Plenis, and Agnieszka Viapiana. 2022. "Chemical Composition and Antioxidant Properties of Common and Lemon Verbena." *Antioxidants* 2022, Vol. 11, Page 2247 11(11):2247. doi: 10.3390/ANTIOX11112247.

(<https://doi.org/10.3390/antiox11112247>)

Purwanto, M., E. S. Yulianti, I. N. Nurfauzi, and Winarni. 2021. "Effects of Soapmaking Process on Soap Stability with Dragon Fruit Peels Extract." *Journal of Physics: Conference Series* 1726(1):012001. doi: 10.1088/1742-6596/1726/1/012001.

(<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1726/1/012001>)

Rodríguez-Vargas Lima, Rosa, and Programa Académico de Administración de Empresas. 2017. *FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES*.

(<https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/8aa6e968-ce7a-421a-b31b-d458f6ecb6f1/content>)

Rosyida, V. T., K. Nisa, S. N. Hayati, W. Apriyana, C. Darsih, A. W. Indrianingsih, and D. Ratih. 2019. "Physicochemical Properties of Noni Fruit, Yam Root, Rose Petal, and Betel Leaf Transparent Soap and Their Antimicrobial Activities." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 251(1). doi: 10.1088/1755-1315/251/1/012024.

(<https://doi.org/10.1088/1755-1315/251/1/012024>)

Southwell, Ian. 2021. "Backhousia Citriodora F. Muell. (Lemon Myrtle), an Unrivalled Source of Citral." *Foods* 2021, Vol. 10, Page 1596 10(7):1596. doi: 10.3390/FOODS10071596.

(<https://doi.org/10.3390/foods10071596>)

Ulfa, Maria, and Denis Eka Cahyani. 2019. "Synthesis and Properties of Soaps

from Bidara Leaf (*Ziziphus Mauritania*) Via Soft Saponification.” *Oriental Journal of Chemistry* 35(2):892–96. doi: 10.13005/OJC/350254.

(https://www.researchgate.net/publication/332754745_Synthesis_and_Properties_of_Soaps_from_Bidara_leaf_Ziziphus_mauritania_Via_Soft_Saponification)

Wong-Paz, Jorge Enrique, Pedro Aguilar-Zárata, Fabiola Veana, and Diana Beatriz Muñoz-Márquez. 2020. “Impacto de Las Tecnologías de Extracción Verdes Para La Obtención de Compuestos Bioactivos de Los Residuos de Frutos Cítricos.” *TIP. Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas* 23. doi: 10.22201/FESZ.23958723E.2020.0.255.

(https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-888X2020000100210&script=sci_abstract)

Vassilenko, Ekaterina, Mathew Watkins, Stephen Chastain, Joel Mertens, Anna M. Posacka, Shreyas Patankar, and Peter S. Ross. 2021. “Domestic Laundry and Microfiber Pollution: Exploring Fiber Shedding from Consumer Apparel Textiles.” *PLOS ONE* 16(7):e0250346. doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0250346.

(<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250346>)

Yazgan, Hatice. 2022. “Antimicrobial Activities of Emulsion-Based Edible Solutions Incorporating Lemon Essential Oil and Sodium Caseinate against Some Food-Borne Bacteria.” *Journal of Food Science and Technology* 59(12):4695–4705. doi: 10.1007/S13197-022-05551-9/METRICS.

(<https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-022-05551-9>)

COLLANTES Champi Tatiana, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE LAVADO Y TEÑIDO DE PRENDAS DE VESTIR APLICANDO HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING E INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES [Tesis grado ingeniero industrial]Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018.

(https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/10205/COLLANTES_CHAMPI_ANALISIS_PROPUESTA_MEJORA_SUBIR.pdf?sequence)

[=6&isAllowed=y\)](#)

DUNN, A. (2016). Fabricación científica de jabón: la química del proceso en frío. Prensa de clavícula.

SPITZ, L. (2010). Tecnología de fabricación de jabones. ISBN: 978-1893997-09-7.

ANEXOS.

Anexo 1. Variables de operacionalización.

Variables	D. Conceptual	D. Operacional	Dimensiones	Sub-Dimensión	Indicador	Escala
Variable: Elaboración de jabón a base de cáscara de limón	Es una sustancia cuyas moléculas presentan una parte de lipofilia y otra de hidrófila de manera que las moléculas del jabón son capaces de disolver grasa. (Hilago 2008)	Definir el proceso de Elaboración de jabón a base de cáscara de limón sutil para su aprovechamiento industrial	Proceso productivo	Materia Prima Método Mano de obra	Gr. de aceite Gr. Cáscara Temperatura Tiempo Hrs. hombre	Razón
		evaluar características sensoriales y microbiológicas del jabón	Características sensoriales y microbiológicas	Organoléptica Microbiológicas y físico químicas	Olor Color Ph Mohos Enterobacterias	
		Calcular los costos de producción de jabón a base de cáscara de limón sutil.	Costos	Costos de mano de obra Costos de materia prima Costos indirectos	S/. por hora S/. por jabón 5% de costos de mano de obra	Razón

Anexo 2. *Instrumentos de recolección de datos.*

INDICADOR	TECNICAS	INSTRUMENTO
Gr. de aceite Gr. de cascara de limón Tiempo de saponificación Horas hombre	Observación	Registro de producción
Color, olor Ph Entero bacterias, mohos	Análisis documentario	Evaluación organoléptica
		Informe de laboratorio
S/. por hora S/. por jabón 5% Costos de Mano de obra	Análisis documentario	Reporte de producción.

Anexo 3. Consentimiento informado de los penalistas de la investigación.

Título de la investigación: Elaboración De Jabón Utilizando Cáscara De Limón Sutil Para Su Aprovechamiento Industrial, Piura – 2023.

Investigadores: Cruz Guerrero Alberto Daniel y Vallejos Adrianzen Anggelo Aldahir

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Elaboración De Jabón Utilizando Cáscara De Limón Sutil Para Su Aprovechamiento Industrial, Piura – 2023, cuyo objetivo es Elaborar jabón utilizando cáscaras de limón sutil para su aprovechamiento industrial Esta investigación es desarrollada por estudiantes pre grado de la carrera profesional de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado y con el permiso de la institución.

Describir el impacto del problema de la investigación.

En el desperdicio de recursos se sabe que las familias que emiten residuos alimenticios, están en todos los estratos económicos de la sociedad, Donde la falta de aprovechamiento adecuado de las cáscaras de limón en los restaurantes implica una oportunidad perdida para utilizar este recurso de manera sostenible. La elaboración de jabón a partir de las cáscaras de limón podría ser una alternativa beneficiosa para maximizar su aprovechamiento y reducir la generación de residuos. A pesar de que se han realizado algunos estudios sobre la elaboración de jabón a base de cáscaras de limón, puede que no haya una investigación específica que analice el contexto del aprovechamiento de la cascara de limón como desperdicio de restaurantes.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: Elaboración De Jabón Utilizando Cáscara De Limón Sutil Para Su Aprovechamiento Industrial, Piura – 2023.
2. Se realizará una encuesta donde se recogerá la percepción de su persona de 3 muestras con diferentes fórmulas empleadas en la elaboración de jabón con la finalidad de conocer la fórmula más aceptada de elaboración de jabón.



3 Las encuestas tendrán un tiempo aproximado de 45 minutos.

Participación voluntaria (**principio de autonomía**):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (**principio de No maleficencia**):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (**principio de beneficencia**):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (**principio de justicia**):

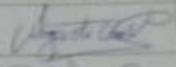
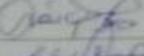
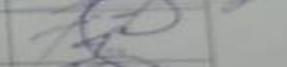
Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas: Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los Investigadores Cruz Guerrero Alberto Daniel y Vallejos Adrianzen Anggelo Aldahir email: acíuzgu99@ucvviítual.edu.pe y aavallejosv@ucvviítual.edu.pe



Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

N°	NOMBRES	FECHA	FIRMA
1	Vanessa Argente Fran	24-10-2023	
2	Yenifer Chingue Hánguez	24-10-2023	
3	Jelitz A. Escobar Ponzaga	24-10-2023	
4	Andy Valentin Casillo Daza	24-10-2023	
5	Lucero Mercedes Torres Fudeán	25/10/2023	
6	Marcos Chang Sarmiento	25/10/2023	
7	Osier Rivera Calle	25/10/23	
8	Arakelin Evelles Bruni	25/10/23	
9	Ingrid Sanchez Garcia	25/10/23	
10	Gabriel Daza Carrero	25/10/23	

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar Nombre y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Anexo 4. Matriz de evaluación por juicio de expertos.

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "REPORTE DE PRODUCCIÓN" La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al que hacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Dr. Ing. Fernando Madrid Guevara		
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor	(X)
Área de formación académica:	Clinica ()	Social	()
	Educativa (X)	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	PRODUCCIÓN - EDUCACIÓN		
Institución donde labora:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años	(X)

D.M.G.

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	REPORTE DE PRODUCCIÓN
Autores:	CRUZ GUERRERO ALBERTO DANIEL VALLEJOS ADRIANZEN ANGGELO ALDAHIR
Procedencia:	PROPIA
Administración:	OBSERVACION
Tiempo de aplicación:	DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN
Ámbito de aplicación:	LOCAL
Significación:	REPORTE DE PRODUCCIÓN DE LA ELABORACIÓN DE 9 MUESTRAS APLICADAS

4. Soporte teórico (describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
PRODUCCIÓN	MANO DE OBRA	

5. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el Formato – Reporte de Producción elaborado por Cruz Guerrero Alberto Daniel y Vallejos Adrianzen Anggelo Aldahir en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

D.M.G.:

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos

brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Formato –Reporte de Producción

- Primera dimensión: (Materia Prima)
- Objetivos de la Dimensión: (Identificar la cuantificación de la materia prima).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Gr. de harina de cascara de limón	Harina de cascara de limón	5	5	5	
Gr. de aceite	Aceite	5	5	5	

- Segunda dimensión: (Metodo)
- Objetivos de la Dimensión: (control de los tiempos de saponificación)

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Tiempo de saponificación	Operación	5	5	5	
Temperatura de saponificación	Operación	5	5	5	

- Tercera dimensión: (Mano de obra)
- Objetivos de la Dimensión: (determinar las horas de hombre del proceso que requiera las 9 muestras de jabón)

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Horas hombre	Operario	5	5	5	


 Firma del evaluador
 CIP: 82266
 DNI: 02858742

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación a usted le presento el cuestionario **F o r m a t o - E v a l u a c i ó n**

O r g a n o l é p t i c a elaborado por Cruz Guerrero Alberto Daniel y Vallejos Adrianzen Anggelo Aldahiren el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.



Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Formato- Evaluación Organoléptica

- Primera dimensión: (Propiedades Organolépticas)
- Objetivos de la Dimensión: (Demostrar su color y olor de las prendas).

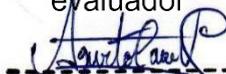
Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendación
COLOR / OLOR DE PRENDAS	Análisis	5	5	5	



- Segunda dimensión: (Propiedades Físicas)
- Objetivos de la Dimensión: (verificar su brillo, color de la prenda).

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
PH / DENSIDAD	Analisis	5	5	5	

Firma del
evaluador


VANESSA DEL CARMEN
AGURTO CANO
Ingeniera Industrial
CIP N° 283131

DNI: 48040971

Anexo 5. Resultado de similitud de turniting.

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=2257232741&s=1&lang=es&u=1088032488

feedback studio ALBERTO DANIEL CRUZ GUERRERO | Elaboración de jabón utilizando de cáscara de limón sutil para su apr... /0 < 51 de 55 >

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Elaboración De Jabón Utilizando Cáscara De Limón Sutil Para Su Aprovechamiento Industrial, Piura - 2023

AUTOR (ES):
Cruz Guerrero Alberto Daniel (Orcid/ 0000-0001-8659-0792)
Vallejos Adrianzen Angello Aldahir (Orcid/ 0000-0002-6714-3973)

ASESOR:
Mg. Mercedes Soledad Carrasco Guerrero (Orcid/ 0000-0002-5622-8536)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Gestión Empresarial Y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo Económico, Empleo Y Emprendimiento

PIURA - PERÚ
2023

Resumen de coincidencias X

19 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés

Coincidencias

Número	Fuente	Porcentaje
1	es.scribd.com Fuente de Internet	2 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
3	cia.uagraría.edu.ec Fuente de Internet	1 %
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
5	www.593dp.com Fuente de Internet	1 %
6	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	1 %
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
8	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1 %

Página: 1 de 29 Número de palabras: 8744 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

20°C Mayorm. nubla... ESP LAA 01:18 13/12/2023

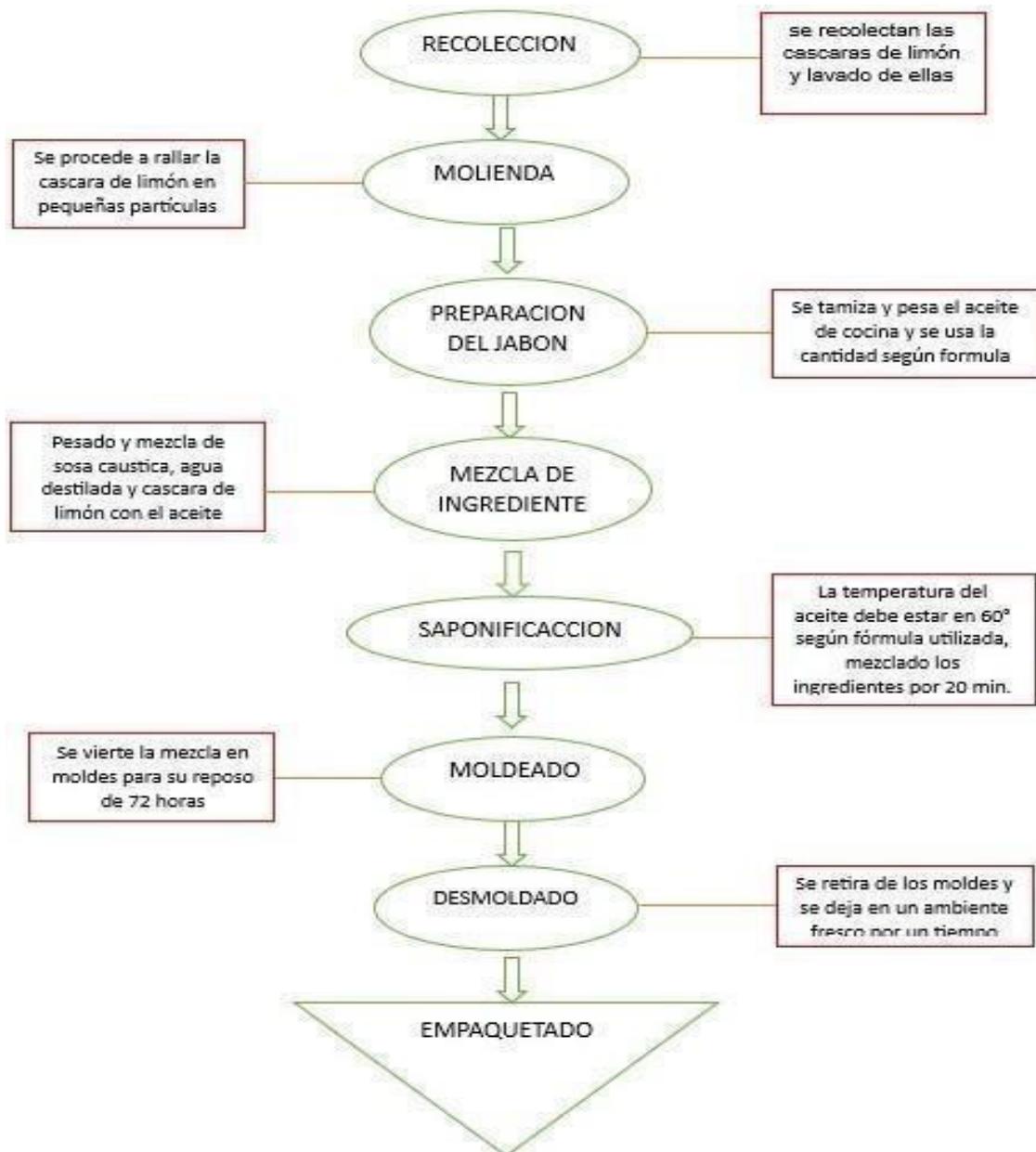
Anexo 7. Formato de evaluación organoléptica.

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería **Industrial de la Universidad César Vallejo.**

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta **5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado**

ATRIBUTO	ESCALA DE EVALUACIÓN				
	1	2	3	4	5
COLOR	1	2	3	4	5
OLOR	1	2	3	4	5

Anexo 8. Diagrama de Flujo de las operaciones del proceso de producción.



Anexo 9. Diagrama de actividades de proceso

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo				
Diagrama no. 01		Hoja: 1 de 1		Resumen				
Producto: Jabón de cáscara de limón				Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Actividad: Método: Actual / propuesto				Operación	10			
				Inspección	5			
				Espera	D2			
				Transporte	0			
				Almacenamiento	1			
Lugar: Laboratorio de Procesos Industriales				Distancia (mts.)	2 mt			
Operario (s):		Fecha no.:		Tiempo (hrs.-hom.)	73.16			
Compuesto por:		Fecha:		Costo				
Aprobado por:		Fecha:		Mano de obra				
				Material				
				TOTAL				
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Actividad				OBSERVACIONES
				○	□	▭	➡	
Se ralló la cáscara de limón sutil	480 gr	0 mt	20 min					FIGURA 3
Se pesó la cáscara rallada	160 gr	0 mt	1 min					FIGURA 4
Se tamizó el aceite de cocina usado	726 gr	0 mt	5 min					FIGURA 5
Se pesó Aceite de cocina usado	726 gr	0 mt	1 min					FIGURA 6
Se pesó Sosa Cáustica	110 gr	0 mt	1 min					FIGURA 6
Se pesó agua destilada	150 gr	0 mt	1 min					FIGURA 6
Se mezcló la sosa cáustica con el agua destilada	-	0 mt	1 min					FIGURA 7
Se midió la temperatura de la mezcla hasta llegar a los 60°C	-	0 mt	10 min					FIGURA 7
Se calentó el aceite de cocina usado hasta llegar a los 60°C	-	1 mt	2 min					FIGURA 8
Se mezcló el aceite de cocina usado con la mezcla de sosa cáustica con agua destilada.	-	0 mt	1 min					FIGURA 8
Se homogenizó la mezcla.	-	0 mt	1 min					FIGURA 8
Añadiendo la cáscara de limón rallada.	-	0 mt	0,5 min					FIGURA 8
Se utilizó una batidora durante 20 min.	-	0 mt	20 min					FIGURA 8
Se vertió la mezcla sobre los moldes.	-	1 mt	2 min					FIGURA 9
Se dejó reposar durante 72 horas	-	0 mt	4320 min					FIGURA 9
Se desmoldaron las muestras de jabón.	-	0 mt	2 min					FIGURA 10
Finalmente se almacenaron en bolsitas de plástico	-	0 mt	1 min					FIGURA 10
TOTAL			2 mt	4,389.5 min	10	5	2	1

Anexo 10. Reporte de producción de la elaboración del jabón.

REPORTE DE PRODUCCIÓN									
RESPONSABLES: CRUZ GUERRERO ALBERTO DANIEL									
VALLEJOS ADRIANZEN ANGGELO ALDAHIR									
FECHA DE PROCESO: 10 Octubre 2023									
MANO DE OBRA		MATERIA PRIMA					SAPONIFICACIÓN		OBSERVACIONES
HORA INICIO	HORA FIN	MUESTRA	PESO DE CÁSCARA DE LIMÓN (gr)	PESO DE ACEITE USADO (gr)	PESO SOSA CÁUSTICA (gr)	PESO DE AGUA DESTILADA (gr)	TIEMPO Hr	PESO TOTAL (gr)	
9:00	10:10	M1	80	726	110	150	72	1066	
10:30	11:40	M1	80	726	110	150	72	1066	
12:00	13:10	M1	80	726	110	150	72	1066	
13:30	14:40	M2	120	726	110	150	72	1106	
15:00	16:10	M2	120	726	110	150	72	1106	
16:30	17:40	M2	120	726	110	150	72	1106	
18:00	19:10	M3	160	726	110	150	72	1146	
19:30	20:40	M3	160	726	110	150	72	1146	
21:00	22:10	M3	160	726	110	150	72	1146	

Anexo 11. Elaboración del jabón a base de cascara de limón.

A continuación, mostramos el proceso para la elaboración del jabón a base de cascara de limón.



Figura 1. Materiales y herramientas utilizadas.

Proceso de molienda.

se procedió a rallar las cascara de limón, obteniendo partículas finas para luego proceder a su pesaje de la cascara rayada con la cantidad que se usara para registro preciso y su proceso.



Figura 2. Rayado de la cascara de limón.



Figura 3. *Pesado de la cascara rallada.*

Proceso de la preparación de la base del jabón.

Se procede al tamizado del aceite, eliminando cualquier partícula sólida o impureza, seguido de ello se pesa el aceite, la sosa caustica y el agua destilada, para la formulación del jabón



Figura 4. *Tamizado del aceite.*



Figura 5. *Pesaje de productos utilizados.*

Proceso de mezclado de ingredientes.

Se procede a la mezcla de ingredientes como es la sosa caustica y el agua destilada creando así una composición alcalina; estos componentes son esenciales para el proceso de saponificación.



Figura 6. *Mescla inicial de ingredientes*

Proceso de saponificación.

Se procedió a calentar el aceite usado hasta poder llegar a una temperatura de 60°C, para luego agregar la composición alcalina, seguido de ello se mezcla de manera constante, en ese proceso se agrega la cascar de limón rallada, ya pesada, finalmente se mesclan todos los ingredientes hasta obtener unamescla homogénea.



Figura 7. *Proceso de saponificación.*

Proceso de moldeado.

Una vez obtenido la mezcla homogenizada, se vierte la mezcla en moldes para darle la forma deseada, dejando reposar por 72 horas a una temperatura ambiente, permitiendo así completar el proceso de saponificación y se el jabón obtenga una mejor consistencia.



Figura 8. *Recepción de la mezcla en moldes.*

Procedimiento de desmoldado.

Una vez pasado el tiempo de reposo de 72 horas, se procede a retirar la muestra de jabón obtenidas, dejando curar en lugar fresco para luego empaquetarlas.





Figura 9. *Producto final.*

Anexo 12. *Registro de evaluaciones organolépticas N°1y2.*

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta 5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado

ATRIBUTO		ESCALA DE EVALUACIÓN				
		1	2	3	4	5
COLOR	M1					5
	M2				4	
	M3					5
OLOR	M1			3		
	M2			4		
	M3				4	

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta 5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado

ATRIBUTO	ESCALA DE EVALUACIÓN				
COLOR	1	2	3	4	5
M1				X	
M2			X		
M3					X
OLOR	1	2	3	4	5
M1			X		
M2			X		
M3				X	

Anexo 13. Registro de evaluaciones organolépticas N°3y4.

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta 5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado

ATRIBUTO	ESCALA DE EVALUACIÓN				
COLOR	1	2	3	4	5
M1			X		
M2				X	
M3					X
OLOR	1	2	3	4	5
M1		X			
M2			X		
M3			X		

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta 5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado

ATRIBUTO		ESCALA DE EVALUACIÓN				
		1	2	3	4	5
COLOR	M1					✓
	M2				✓	
	M3					✓
OLOR	M1		✓			
	M2			✓		
	M3				✓	

Anexo 14. Registros de evaluaciones organolépticas N°5y6.

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta 5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado

ATRIBUTO		ESCALA DE EVALUACIÓN				
		1	2	3	4	5
COLOR	M1			✓		
	M2				✓	
	M3					✓
OLOR	M1		✓			
	M2			✓		
	M3				✓	

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta 5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado

ATRIBUTO		ESCALA DE EVALUACIÓN				
		1	2	3	4	5
COLOR	M1				4	
	M2			3		
	M3				4	
OLOR	M1			3		
	M2			3		
	M3			3		

Anexo 15. Registro de evaluaciones organolépticas N°7y8.

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta 5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado

ATRIBUTO		ESCALA DE EVALUACIÓN				
		1	2	3	4	5
COLOR	M1				X	
	M2				X	
	M3					X
OLOR	M1			X		
	M2			X		
	M3				X	

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta 5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado

ATRIBUTO		ESCALA DE EVALUACIÓN				
		1	2	3	4	5
COLOR	M1				✓	
	M2					✓
	M3					✓
OLOR	M1			✓		
	M2			✓		
	M3				✓	

Anexo 16. Registro de evaluaciones organolépticas N°9y10.

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta 5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado

ATRIBUTO		ESCALA DE EVALUACIÓN				
		1	2	3	4	5
COLOR	M1				4	
	M2				4	
	M3					5
OLOR	M1			3		
	M2			3		
	M3				4	

EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA

Saludos, en el siguiente formato podrá hacer conocer su apreciación de los atributos de Color y Olor de la "PRENDA LAVADA CON JABÓN DE CÁSCARA DE LIMÓN", como parte de la investigación que se realiza por alumnos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

La escala de evaluación es del 1 al 5, usted podrá colocar 1 si el atributo evaluado es de su total desagrado, hasta 5 que significa que el atributo evaluado es de su Completo agrado

ATRIBUTO		ESCALA DE EVALUACIÓN				
		1	2	3	4	5
COLOR	M1					X
	M2				X	
	M3					X
OLOR	M1		X			
	M2			X		
	M3				X	

Anexo 17. Resultados de evaluación sensorial.

Tabla 3. Resultado formulación 1 – Color

Valor	Frecuencia	F. Relativa	Porcentaje.
Le disgusta mucho	0	0	0
Le disgusta poco	0	0	0
Ni le gusta ni le disgusta	2	0.2	20%
Le gusta poco	5	0.5	50%
Le gusta mucho	3	0.3	30%
TOTAL	10	-	100%

Fuente: Microsoft Excel 2019.

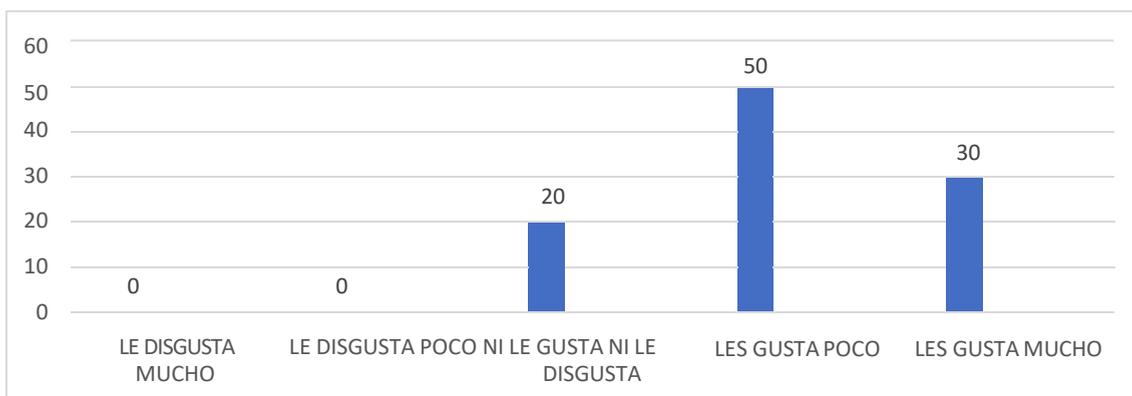


Grafico 1. Resultado formulación 1 - Color.

Tabla 4. Resultado formulación 1 - Olor.

Valor	Frecuencia	F. Relativa	Porcentaje.
Le disgusta mucho	0	0	0
Le disgusta poco	3	0.3	30%
Ni le gusta ni le disgusta	7	0.7	70%
Le gusta poco	0	0	0
Le gusta mucho	0	0	0
TOTAL	10	-	100%

Fuente: Microsoft Excel 2019.

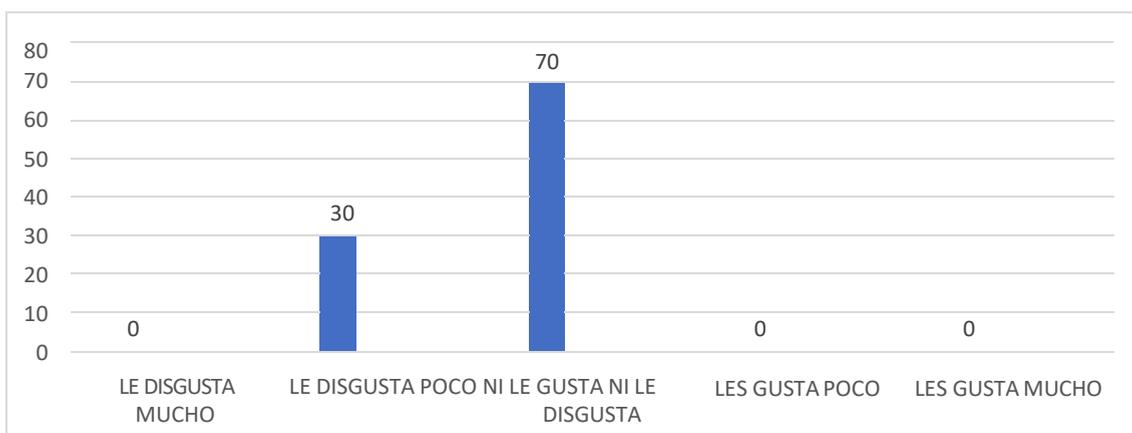


Grafico 2. Resultado formulación 1 - Olor.

Tabla 5. Resultado formulación 2 - Color.

Valor	Frecuencia	F. Relativa	Porcentaje.
Le disgusta mucho	0	0	0
Le disgusta poco	0	0	0
Ni le gusta ni le disgusta	2	0.2	20%
Le gusta poco	6	0.6	60%
Le gusta mucho	2	0.2	20%
TOTAL	10	-	100%

Fuente: Microsoft Excel 2019.

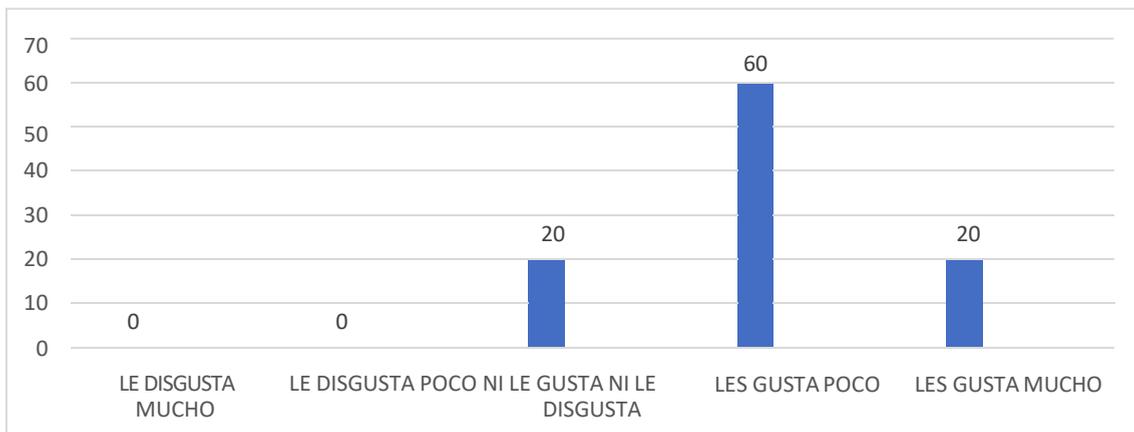


Grafico 3. Resultado formulación 2 - Color.

Tabla 6. Resultado formulación 2 - Olor.

Valor	Frecuencia	F. Relativa	Porcentaje.
Le disgusta mucho	0	0	0
Le disgusta poco	0	0	0
Ni le gusta ni le disgusta	10	1	100%
Le gusta poco	0	0	0
Le gusta mucho	0	0	0
TOTAL	10	-	100%

Fuente: Microsoft Excel 2019.

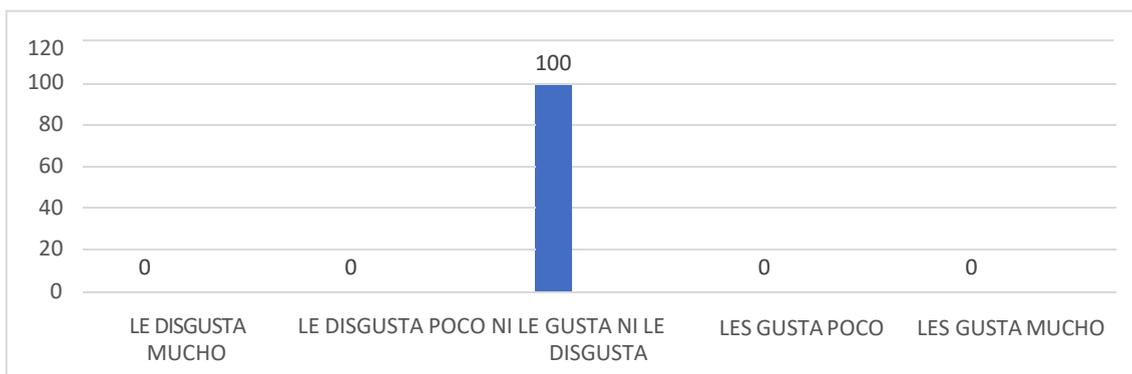


Grafico 4. Resultado formulación 2 - Olor.

Tabla 7. Resultado formulación 3 – Color.

Valor	Frecuencia	F. Relativa	Porcentaje.
Le disgusta mucho	0	0	0
Le disgusta poco	0	0	0
Ni le gusta ni le disgusta	0	0	0
Le gusta poco	1	0.1	10%
Le gusta mucho	9	0.9	90%
TOTAL	10	-	100%

Fuente: Microsoft Excel 2019.

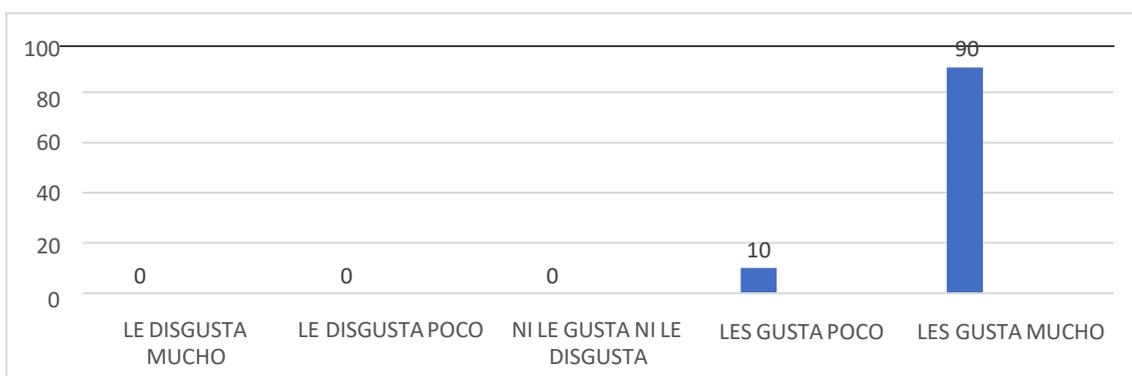


Grafico 5. Resultado formulación 3 – Color.

Tabla 8. Resultado formulación 3 – Olor.

Valor	Frecuencia	F. Relativa	Porcentaje.
Le disgusta mucho	0	0	0
Le disgusta poco	0	0	0
Ni le gusta ni le disgusta	3	0.3	30
Le gusta poco	7	0.7	70
Le gusta mucho	0	0	0
TOTAL	10	-	100%

Fuente: Microsoft Excel 2019.

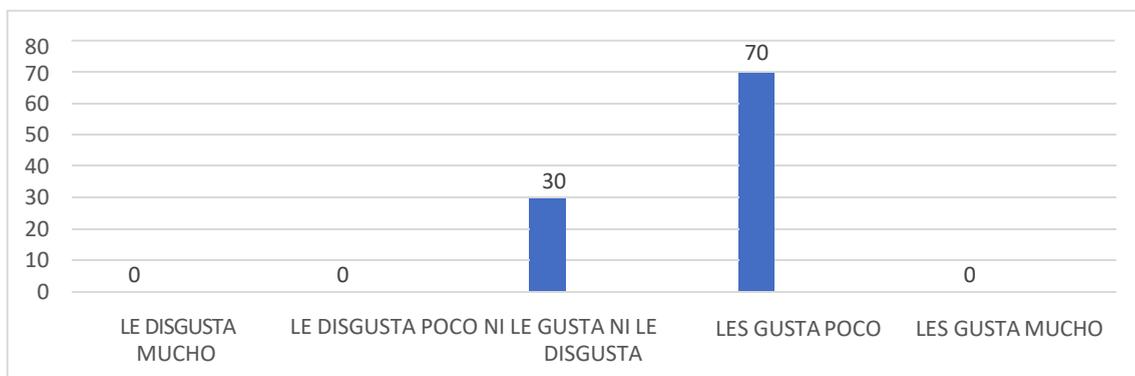


Grafico 6. Resultado formulación 3 – Olor.

Análisis estadístico.

Como primera etapa realizamos el análisis de la prueba de Shapiro-Wilk haciendo una comparación de las pruebas de normalidad de los datos obtenidos de los cuestionarios organolépticos, para ello se plantearon las siguientes hipótesis de normalidad.

Factor color.

H0: los datos de los grupos según el factor color tienen una distribución normal (paramétrica)

H1: los datos de los grupos según el factor color no tienen una distribución normal (no paramétrica)

Tabla 9. *Shapiro-Wilk Test para factor color.*

	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
W-stat	0.83250264	0.75163978	0.36572063
p-value	0.03586422	0.00373661	1.0037E-07
alpha	0.05	0.05	0.05
normal	no	no	no

FUENTE: Microsoft Excel 2019.

En la primera evaluación en la tabla 9 observamos que el ($p < 0.05$) lo cual rechaza la hipótesis, se concluye que los datos de los grupos según el factor color no tienen una distribución normal.

Para el análisis de diferencias significativas al ser no paramétricas se efectúa el análisis de Kruskal-Wallis, para el análisis sensorial para ello se plantearon las siguientes hipótesis:

H0: la elaboración de jabón a base de cascara de limón no afecta el color para su aprovechamiento industrial.

H1: la elaboración de jabón a base de cascara de limón si afecta el color para su aprovechamiento industrial.

Tabla 10. *Kruskal-Wallis y prueba de NEMENYI test para el factor color.*

group 1	group 2	R mean	std err	q-stat	p-value	R-crit
MUESTRA 1	MUESTRA 2	2.6	2.78388218	0.93394757	0.78646671	9.22578555
MUESTRA 1	MUESTRA 3	9.5	2.78388218	3.41250074	0.04203296	9.22578555
MUESTRA 2	MUESTRA 3	12.1	2.78388218	4.34644831	0.00606388	9.22578555

FUENTE: Microsoft Excel 2019.

En este caso se observa que existe mayor diferencia entre las muestras MUESTRA 1 - MUESTRA 3 y MUESTRA 2 - MUESTRA 3, ya que su ($P < 0.05$), es decir en aquellas muestras, se encontraron mejores efectos de los componentes sobre el jabón.

Factor olor.

H0: los datos de los grupos según el factor olor tienen una distribución normal (paramétrica)

H1: los datos de los grupos según el factor olor no tienen una distribución normal (no paramétrica)

Tabla 11. *Shapiro-Wilk Test para factor olor.*

	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
W-stat	0.59417355	0.50927485	0.59417355
p-value	4.7135E-05	4.6723E-06	4.7135E-05
alpha	0.05	0.05	0.05
normal	no	no	no

FUENTE: Microsoft Excel 2019.

En la evaluación del factor olor en la tabla 11 observamos que los datos obtenidos rechazan la hipótesis, se concluye que los datos de los grupos según el factor olor no tienen una distribución normal.

Para el análisis de diferencias significativas al ser no paramétricas se efectúa el análisis de Kruskal-Wallis, para el análisis sensorial para ello se plantearon las siguientes hipótesis:

H0: la elaboración de jabón a base de cascara de limón no afecta el olor para su aprovechamiento industrial.

H1: la elaboración de jabón a base de cascara de limón si afecta el olor para su aprovechamiento industrial.

Tabla 12. *Kruskal-Wallis y prueba de NEMENYI test para el factor olor.*

<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>R mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>p-value</i>	<i>R-crit</i>
MUESTRA 1	MUESTRA 2	1.15	2.78388218	0.41309219	0.95405748	9.22578555
MUESTRA 1	MUESTRA 3	12.2	2.78388218	4.38236937	0.00557957	9.22578555
MUESTRA 2	MUESTRA 3	11.05	2.78388218	3.96927717	0.01397609	9.22578555

FUENTE: Microsoft Excel 2019.

En este caso se observa que existe mayor diferencia entre las muestras MUESTRA 1 - MUESTRA 3 y MUESTRA 2 - MUESTRA 3, ya que su ($P < 0.05$), es decir en aquellas muestras, se encontraron mejores efectos de los componentes sobre el jabón.

Anexo 18. *Muestras para llevar a laboratorio.*



Figura 10. *Formulas llevadas a laboratorio*

ANEXO 19. Resultados de análisis sensoriales de las muestras de telas y análisis físico químico del jabón.



ELAP
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.

INFORME DE ENSAYO N° 157-2023

Página 1 de 1

Emisido en Piura, el 30 de octubre de 2023

<p>Solicitado por</p> <p>Domicilio legal</p> <p>Producto</p> <p>Sub producto</p> <p>Información proporcionada por el solicitante*</p> <p>Muestreado por</p> <p>Lugar y fecha de muestreo</p> <p>Método de muestreo</p> <p>Cantidad de muestra(s)</p> <p>Fecha de recepción de la(s) muestra(s)</p> <p>Fecha de inicio de ensayo(s)</p> <p>Fecha de término de la(s) muestra(s)</p> <p>Orden de servicio</p>	<p>1 CRUZ GUERRERO ALBERTO DANIEL</p> <p>1 VALLEJOS ADRIANZEN ANGELO ALDAHIR</p> <p>1 PIURA</p> <p>1 JABONES Y DETERGENTES</p> <p>1 JABÓN EN BARRA PARA TOCADOR</p> <p>1 TESIS: "ELABORACIÓN DE JABÓN UTILIZANDO CASCARA DE <i>Limón Solif</i> PARA SU APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL".</p> <p>1 M1: 8 DIAS</p> <p>1 M2: 4 DIAS</p> <p>1 M3: 2 DIAS</p> <p>1 EL SOLICITANTE</p> <p>1 -</p> <p>1 -</p> <p>1 3 VIALES X 200 GRAMOS C/U</p> <p>1 23 / 10 / 2023</p> <p>1 25 / 10 / 2023</p> <p>1 26 / 10 / 2023</p> <p>1 OS 20231023-06</p>
--	--

RESULTADOS

I. ENSAYO SENSORIAL

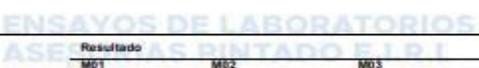
Parámetro	Resultado
	M1, M2, M3
Color	Verde claro
Olor	Característico al producto, libre de olores extraños



ENSAYOS DE LABORATORIOS Y
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.

II. ENSAYO FISICO

Parámetro	Unidad	Resultado		
		M01	M02	M03
pH	Unid de pH	7,10	7,40	7,80



ENSAYOS DE LABORATORIOS Y
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.

III. MÉTODO DE ENSAYO

Color y olor	Análisis sensorial
pH	NTP 319.169-1979 (revisada el 2017) JABONES Y DETERGENTES. Determinación del pH de las soluciones acuosas de jabones y detergentes. 1ª Edición

*Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.

IV. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió:

"FIN DEL DOCUMENTO"

Firmado digitalmente por
Ing. Arquimedes Perledo Tichahuasi
CIP N° 174158
Director Técnico
30-10-2023 13:29



INSTITUTO TECNICO
DIVISION
TECNICA
- 1187 -

El presente documento es redactado íntegramente en ELAP EIRL. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regirá por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Luis de la Puente Ucada Mz P-10 lote 15, Alt. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre - Piura - Perú
Telf: (073)-725603 / Cel: 944736908 www.elap.pe tecnico@elap.pe F01-DT-ELAP / Ver 02 / Marzo 21

Anexo 20. Resultados de análisis microbiológico de las muestras de telas.



ELAP
ENSAYOS DE LABORATORIOS Y
ASESORIAS PINTADO E.I.R.L.

INFORME DE ENSAYO N° 158-2023

Página 1 de 1

Emisión en Lima, el 30 de octubre de 2023

Solicitado por	CRUZ GUERRERO ALBERTO DANIEL
Domicilio legal	VALLEJOS ADRIANZEN ANGELO ALDAHIR
Producto	PIJURA
Sub producto	SUPERFICIES INERTES
Información proporcionada por el solicitante*	TELA LAVADA CON JABÓN
	TESIS: "ELABORACIÓN DE JABÓN UTILIZANDO CASCARA DE Limón Suñi PARA SU APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL".
Muestreado por	M1: 15 % CASCARA
Lugar y fecha de muestreo	M2: 20 % CASCARA
Método de muestreo	M3: 30 % CASCARA
Cantidad de muestra(s)	EL SOLICITANTE
Fecha de recepción de la(s) muestra(s)	-
Fecha de inicio de ensayo(s)	-
Fecha de término de la(s) muestra(s)	3 VIALES X 200 GRAMOS CU
Orden de servicio	23 / 10 / 2023
	25 / 10 / 2023
	30 / 10 / 2023
	OS 20231023-06

RESULTADOS

I. ENSAYO MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Unidad	Resultado		
		M01	M02	M03
Mohos	UFC/g	<10	<10	<10
Enterobacterias	UFC/g	18	<10	<10

II. MÉTODO DE ENSAYO

Enterobacterias	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Su significado y métodos de enumeración. Pág. 140-150, 2da Ed. Reimpresión 2000, 1983. Enterobacteriaceae. Recuento por siembra en placa.
Mohos	ICMSF Microorganismos de los Alimentos. Su significado y métodos de enumeración. Pág. 165-167, 2da Ed. Reimpresión 2000. Recuentos de mohos y levaduras. Método de recuento de levaduras y mohos por siembra en placa en todo el medio.

* Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma

III. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Firmado digitalmente por
Ing. Arquímides Pintado Tichahuanca
CP N° 174158
Director Técnico
30-10-2023 13:20



El presente documento es redactado íntegramente en ELAP E.I.R.L. Su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia. Solo es válido para la(s) muestra(s) referida(s) en el presente informe. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Luz de la Puente Uceda Mz P10 lote 15. Av. Nueva Esperanza Distrito 26 de octubre - Puca - Perú
Tel: (072) 755628 / Cel. 944739908 www.elap.pe tecnico@elap.pe

F01-DT-ELAP / Ver 02 / Marzo 21

Anexo 21. Hoja de costos de producción.

Tabla 13. Costos de Producción

FORMATO HOJA DE COSTOS							
Producto Proceso Proyecto		Jabón de cáscara de Limón 01 kilogramo					
Código:		Costo Total		24.0			
Fecha:		Precio Venta		26.7			
A). MAQUINARIA Y HERRAMIENTA:		-----				7.5	31%
CONCEPTO	UM	COSTE UM	CONSUMO UNIDAD	% EFICIENCIA	TOTAL, COSTE		
Cocina	Unidad	600.0	1.0	1%	6.0		
Termómetro	Unidad	150.0	1	1%	1.5		
B). MATERIALES:		-----				3.9	16%
CONCEPTO	UM	COSTE UM	CONSUMO UNIDAD	% EFICIENCIA	TOTAL, COSTE		
Aceite	gramos	0.0	726.0	-	0.0		
Limón	gramos	0.0	160	-	0.0		
Molde	Unidad	3.0	4	10%	1.2		
Agua destilada	ml	10.0	1	15%	1.5		
Sosa cáustica	gramos	11.0	1	11%	1.2		
C). MANO DE OBRA:		-----				12.0	50%
CONCEPTO	UM	COSTE X DIA	CONSUMO UNIDAD	% EFICIENCIA	TOTAL, COSTE		
Operario	Soles	40.00	3 día	1%	12.0		
D). CIF:		-----				0.6	3%
CONCEPTO	UM	COSTE UM	CONSUMO UNIDAD	% EFICIENCIA	TOTAL, COSTE		
Gastos Indirectos Admón.	%MO	12.0		5%	0.6		
TOTAL, COSTOS PRODUCCIÓN (a+b+c+d)					24.0		
				% Utilidad	10%		
*EL PRECIO NO INCLUYE IGV				PRECIO DE VENTA	26.7		

Fuente: elaboración propia