

INSTITUTO SUPERIOR
“TECNOLÓGICO LOJA”



INFORME FINAL DEL PROYECTO

ISTL-IDI-001-2022

**“APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA
ALIMENTARIA DE LA PROVINCIA DE LOJA”**

Equipo de Investigación:

Procesamiento de Alimentos

Docentes miembros:

Gabriela Arciniega, Mayra Calva, Luisa Gonzalez, Alexa Rojas, Fredy Samaniego, Sandra Santín y Alba Veintimilla

Loja – Ecuador

2024

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Código:	ISTL-IDI-001-2022
Título del Proyecto:	“APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA DE LA PROVINCIA DE LOJA”
Equipo de Investigación:	Procesamiento de Alimentos
Docentes miembros:	Gabriela Arciniega, Mayra Calva, Luisa Gonzalez, Alexa Rojas, Fredy Samaniego, Sandra Santín y Alba Veintimilla.
Carrera adscrita:	Procesamiento de Alimentos
Línea de Investigación:	Desarrollo e Innovación de productos y procesos agroindustriales.
Sublínea de Investigación:	Valorización y transformación de subproductos y residuos agroindustriales.
Fecha de inicio:	01 de julio del 2022
Fecha de finalización:	29 de febrero del 2024
Presupuesto aprobado:	-
Presupuesto ejecutado:	-
Fecha de presentación de informe final:	29 de febrero del 2024

2. RESUMEN DEL PROYECTO

Para el presente trabajo denominado “Aprovechamiento de subproductos de la industria alimentaria de la Provincia de Loja”, se lo ha ejecutado con el fin de inicialmente elaborar una revisión sistemática de literatura acerca de los subproductos de los alimentos con mayor índice de producción en el sector, los cuales han sido: café, pitahaya, mango, piña, naranja, cerveza artesanal y lácteos, y con ello se han identificado sus características nutricionales, beneficios y productos terminados existentes en base a estos insumos, con lo que nos ha ayudado a determinar los subproductos a estudiar, con el fin de dar aprovechamiento a los mismos, los cuales han sido: cáscara de café, cáscara de pitahaya, cáscara de mango, cáscara de piña, cáscara de naranja, malta cocida y suero lácteo, a los que se les ha determinado algunas características físico químicas, en donde se pudo determinar que estos residuos contienen aún un valor biológico beneficioso para el consumo humano y que puede ser aprovechado antes de ser desecharlo por completo durante su procesamiento. Por lo tanto, como segunda fase del proyecto, se han procesado estos subproductos para obtener harinas como aditivos o ingredientes intermedios de uso alimentario; mientras que en la tercera fase de investigación estas harinas fueron utilizadas en la elaboración de algunos productos alimenticios y finalmente en la cuarta fase se han realizado algunos análisis físico químicos, organolépticas y fichas técnicas, tanto de los aditivos alimentarios obtenidos como de los productos elaborados. Con los resultados obtenidos del presente estudio se puede concluir que los residuos de la industria alimentaria pueden tener aún muchas propiedades funcionales que pueden ser rescatadas y utilizadas en la elaboración de otros productos como aditivos de uso alimentario y que pueden compartir sus beneficios a un producto terminado.

3. INTRODUCCIÓN

La industria alimentaria despierta una serie de desafíos y oportunidades en cuanto a la gestión de sus subproductos. En la Provincia de Loja, reconocida por su riqueza agrícola, esta temática cobra especial relevancia, ya que el adecuado manejo de los subproductos alimentarios no solo implica una mejora en la eficiencia de las operaciones agroindustriales, sino también una contribución significativa a la sostenibilidad ambiental y al desarrollo económico del sector.

El presente proyecto de investigación ha sido ejecutado con la finalidad de dar aprovechamiento a los subproductos generados de la Industria Alimentaria que se producen en la Provincia de Loja, y su importancia radica en varios aspectos fundamentales como la gestión adecuada de los subproductos alimentarios contribuye a minimizar el desperdicio de recursos naturales y alimentos, promoviendo así la eficiencia y la sostenibilidad en toda la cadena de valor alimentaria, a más de la generación de valor agregado a través de la transformación de los subproductos en nuevos productos o ingredientes con valor comercial añadido, lo cual puede abrir nuevas oportunidades de negocio y diversificación económica para las empresas alimentarias locales; así como también un impacto ambiental positivo, ya que al evitar la disposición inadecuada de los residuos orgánicos, se reduce la contaminación ambiental y se fomenta la economía circular, en línea con los principios de desarrollo sostenible. En este sentido se puede señalar que el estudio y la implementación de nuevas tecnologías y procesos para el aprovechamiento de subproductos alimentarios como ha constituido este estudio, puede contribuir a fomentar la innovación en el sector agroindustrial y alimentario, impulsando así la competitividad y la resiliencia empresarial.

4. METODOLOGÍA

A continuación, se describe de forma sistemática la metodología utilizada de cada una de las fases que conformaron el presente proyecto de investigación:

Primera Fase: Revisión Sistemática de Literatura de subproductos a base de café, pitahaya, mango, piña, naranja, cerveza artesanal y lácteos. Como metodología, se ha realizado una revisión sistemática de literatura bajo el modelo de Torres-Carrión et al. (2018), adaptada de Kitchenham (2004) y Bacca et al. (2014), que divide el proceso en fases de Planificación, Revisión y Reporte, esta exploración se ha realizado para el periodo comprendido del 2016 al 2022, para lo cual se han considerado artículos tanto en el idioma inglés como el español con acceso abierto y utilizando bases de datos como Sciedirect, Springer Link y Google académico con la finalidad de obtener conocimiento acerca de los subproductos generados, así como, características nutricionales, beneficios que estos poseen y finalmente obtener conocimiento acerca de los productos terminados que se pueden elaborar en base a estos desechos generados.

Segunda Fase: Aprovechamiento de las cáscaras de café, pitahaya, mango, piña, naranja, de la malta cocida y suero lácteo, a través de su procesamiento con el fin de poder ser utilizados como aditivos o ingredientes intermedios. En esta fase se ha plasmado una investigación con enfoque cuantitativo de tipo no experimental con alcance exploratorio y descriptivo.

Tercera Fase: Elaboración de productos terminados en donde se han agregado los aditivos o ingredientes intermedios. En esta fase la investigación dio lugar a un enfoque mixto de tipo experimental con alcance exploratorio y correlacional, ya que su objetivo además fue determinar la influencia de la variación del aditivo o ingrediente intermedio en las características organolépticas del producto terminado.

- **Diseño experimental:** Diseño experimental balanceado, ya que se trata de una técnica de control experimental que posee un número de observaciones igual para todas las combinaciones posibles de los niveles de factores, manteniendo constante la proporción de cada valor de la misma en todos los grupos experimentales, para lo cual se presenta un esquema de las variables a utilizar:

Tabla 1

Tipo de variables

Variable Independiente	Variables Dependientes
% Subproducto alimenticio	Características organolépticas según el producto terminado

- **Materiales e instrumentos de medida y para recolección de datos:** Como parte del proceso, para determinar la formulación final del producto terminado se evaluaron algunas características sensoriales según la necesidad de cada producto mediante una ficha de cata como instrumento de investigación a 30 catadores no entrenados, con el fin de comprobar el nivel de aceptación en las muestras elaboradas a distintos niveles de harina de subproducto utilizado. Finalmente, para realizar esta técnica de evaluación sensorial se utilizó una escala hedónica de 7 puntos como se muestra a continuación:

Tabla 2

Escala hedónica de 7 puntos

Descripción	Calificación
Me gusta mucho	3
Me gusta	2
Me gusta ligeramente	1
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta ligeramente	-1
Me disgusta	-2
Me disgusta mucho	-3

Nota. Tomado de Anzaldúa (1994)

- **Análisis estadístico:** Por otra parte, con el fin de determinar la influencia de los tratamientos en las características organolépticas evaluadas, se realizó un análisis de varianza de un solo factor con comparación múltiple de Tukey haciendo uso del software IBM SPSS Statistics 21 con un intervalo de confianza del 95%. Por otro lado, para determinar la mejor formulación se

han obtenido medidas de tendencias central como la media principalmente para determinar el tratamiento con mayor aceptación, para lo cual se ha utilizado el paquete estadístico de Excel.

Cuarta Fase: Caracterización físico - química (parámetros básicos) del subproducto y producto terminado con adición de este ingrediente intermedio, así como evaluación sensorial descriptiva del mismo. En esta fase la investigación ha tenido un enfoque mixto de tipo no experimental con alcance exploratorio, analítico y descriptivo.

- **Materiales e instrumentos de medida y para recolección de datos:**

Para la caracterización físico – química tanto de los subproductos como de los productos terminados se realizaron algunos análisis de laboratorio para determinar parámetros básicos, mientras que para otros análisis complejos se utilizaron los servicios de un laboratorio privado. A continuación, se describen algunos parámetros básicos determinados en el Laboratorio de Alimentos de la UTPL y en la Planta de Procesamiento de Alimentos del Instituto Superior Tecnológico Loja:

- ✓ **Determinación de °Brix:** Para este procedimiento se utilizó el instrumento refractómetro digital, que inicialmente fue limpiado con agua destilada, se encendió el equipo y se ubicó el agua destilada con ayuda de una pipeta para calibrar el refractómetro digital. Se colocó la muestra, se la depositó en el prisma hasta cubrir por completo el lente, finalmente se reflejó los resultados en la pantalla y se tomó los apuntes adecuados.
- ✓ **Determinación de Humedad:** El análisis para determinar la humedad presente en cada una de las harinas ha sido basado en NMX-F-428 (1982), por lo que se realizó por el método de termobalanza en la que se utilizó un analizador termogénico. Para iniciar se pesaron 0,53g de muestra, seguido se la ubicó en la termobalanza durante un tiempo determinado, y transcurrido este tiempo se tomaron apuntes de los resultados obtenidos.
- ✓ **Determinación de pH:** Se determinó la concentración de pH en cada una de las harinas teniendo en cuenta los lineamientos de la NTE INEN 526 (2012). Para realizar este análisis se utilizó en pH-metro, se inició extrayendo con la pipeta una cantidad considerable de muestra, consecutivamente se depositó la muestra en un vaso de precipitación, y posteriormente se procedió a sumergir el electrodo de pH en la muestra, finalmente se realizó la lectura del pH y se realizó la limpieza del electrodo con agua destilada.
- ✓ **Acidez por titulación:** En el análisis realizado para determinar la acidez por titulación se la realizó en base a la AOAC 942.15A. Inicialmente se extrajo 10 ml de líquido flotante y se procedió a depositar en vaso de precipitación de 250 ml, luego se colocó el Hidróxido de Sodio 0.1N en una bureta para realizar la titulación, posteriormente se adicionaron 3 gotas de fenolftaleína conjuntamente con la muestra y fue colocada bajo la bureta para agregar paulatinamente y agitando la solución 0.1 N, hasta observar un cambio en el color, finalmente se hizo la lectura del Hidróxido de Sodio gastado.
- ✓ **Evaluación sensorial:** Para desarrollar la evaluación sensorial descriptiva, se contó con la participación de catadores semi entrenados que evaluaron los atributos que presentó la muestra

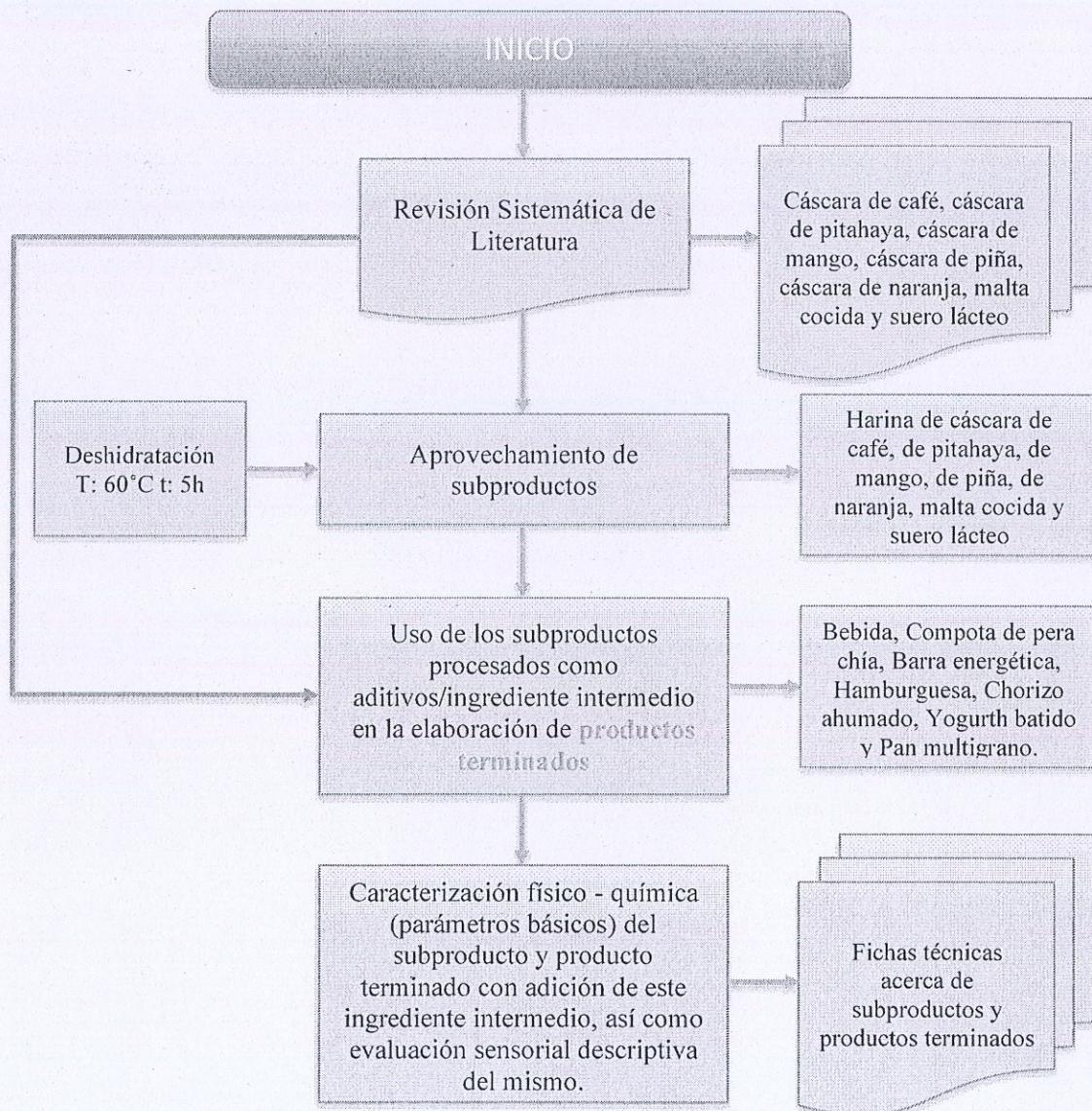
y un blanco, es decir el producto sin el subproducto procesado, posteriormente se receptaron las hojas de cata para realizar las tabulaciones respectivas y así obtener los resultados necesarios. Con las medias aritméticas obtenidas se generó un gráfico radial, que ayudó comprender de mejor manera acerca del nivel de intensidad en que se encontraba cada atributo. Cabe mencionar que esta evaluación fue realizada por triplicado, para obtener mayor confiabilidad de los resultados. En el Anexo 1 se muestran cada uno de las características organolépticas evaluadas.

Finalmente, para realizar la evaluación sensorial descriptiva, con el fin de determinar la formulación final de los siete productos terminados donde se utilizó como ingrediente el aditivo/ingrediente intermedio, donde se evaluaron algunas características sensoriales (Anexo 1) mediante una ficha de cata (Anexo 2) distribuida a 9 catadores semi-entrenados, con el fin de elaborar un perfil sensorial para cada producto.

4.1 Procedimiento: En esta sección se mostrará un diagrama de flujo en donde se reflejen todas las fases ejecutadas del proyecto de investigación.

Figura 1

Diagrama de flujo del procedimiento utilizado para ejecutar el Proyecto de Investigación



5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Concepto del Producto

5.1.1 *Harina de cáscara de café*

La harina de cáscara de café es un producto del proceso de despulpado del café y que ha sido sometido a un proceso de deshidratación por convección a una Temperatura de 60°C por 8 horas, son altos en fibras, además de tener compuestos fenólicos; muy beneficiosos para la salud por su contenido en antioxidantes. Este aditivo presenta un color marrón, cabe recalcar que se obtuvo dos productos a partir de la deshidratación tales como: cáscara deshidratada de café y harina de cáscara de café. Es sumamente importante poder ingerir este tipo de alimentos ya que nos aporta bastantes beneficios para el cuerpo como hierro, potasio, entre otros.

5.1.1.1 Bebida Funcional. Es una bebida elaborada a base de la harina de la cáscara de café con adición de mix de hierbas aromáticas y maracuyá, cuya mezcla se la consiguió por medio de infusión, la cual se le envasó en un recipiente con capacidad de 375 ml y posteriormente se la puso en refrigeración, esta bebida no tiene colorantes lo que lo hace muy atractivo ya que se trata de una bebida elaborada naturalmente y aparte que ayuda a reducir el estrés, debido a la capacidad estimulante de la cafeína.

5.1.2 *Harina de cáscara de pitahaya amarilla (*Hylocereus megalanthus*)*

Es un producto finamente molido, obtenido a partir de la deshidratación de la cáscara de pitahaya amarilla a temperatura de 55 °C para conservar sus propiedades funcionales, es de color amarillo tendiente a dorado, con una textura suave, fina, un sabor ligeramente dulce que posee muchas propiedades funcionales.

5.1.2.1 Compota de pera-chía con adición de la harina de cáscara de pitahaya. La compota de pera-chía con adición de la harina de cáscara de pitahaya amarilla es una alternativa de alimentación nutricional innovadora, en la que se combina la equilibrada mezcla de la pera, azúcar, chía, harina, y elaborada con agua purificada. La adición de los ingredientes antes mencionados, aporta las características organolépticas, presenta un color amarillo tendiente a café claro color impartido por las peras y su estado de madurez, un olor característico a fruta fresca, sabor agradable, delicado con textura homogénea, apariencia suave, ligera que no insita a la masticación y que proporciona muchas propiedades funcionales siendo la más importante mejorar el tránsito intestinal.

5.1.3 *Harina de cáscara de mango*

La harina de cáscara de mango, es un polvo fino obtenido luego de un proceso de deshidratación y molido. Se presenta en presentaciones de 150 gramos, envasada en fundas de polietileno para evitar la contaminación y humedad. Tiene un alto porcentaje de fibra y betacaroteno por lo que puede ser utilizado en la industria alimentaria.

5.1.3.1 Barra energética. La barra energética, elaborada a base de avena y frutos secos tostados, tiene como ingrediente funcional la harina de cáscara de mango mezclada con zumo de uva y sacarosa. Es un suplemento alimenticio diario de fácil ingesta, útil para cubrir los desgastes energéticos por su gran aporte en nutrientes como fibras y betacarotenos.

5.1.4 Harina de Cáscara de Piña

La harina de cáscara de piña es un producto obtenido a partir de la molienda de las cáscaras de la piña deshidratada, este proceso implica moler finamente la cáscara, tamizarla y pulverizarla la misma que puede ser utilizado en infinidad de productos en la industria alimentaria. Esta puede servir en la elaboración de panes, galletas, o en otro tipo de alimentos. Esta harina es muy rica en antioxidantes, en fibra dietética y vitamina, tiene su olor característico de la fruta, puede obsequiarnos muchos beneficios para nuestra salud, como mejorar el metabolismo y la reducción de enfermedades crónicas.

5.1.4.1 Hamburguesa. La carne de hamburguesa con adición de la harina de cáscara de piña es una alternativa nutritiva con diferencia de otros productos cárnicos, este producto elaborado principalmente a partir de carne molida, condimentada con diversas especias como sal pimienta ajo cebolla, entre otros y la harina de cáscara de piña, que contiene antioxidantes que sirven para la protección de las células sanas del cuerpo también reduce el riesgo de enfermedades crónicas como las cardiovasculares, diabetes y ciertos tipos de cáncer. También tiene fibra que ayuda a mejorar la salud digestiva, regula los niveles de sangre.

5.1.5 Harina de Cáscara de naranja

La harina de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) se presenta finamente triturada obtenida a partir de la deshidratación de la cáscara de naranja a temperatura de 55°C para conservar propiedades funcionales. Dentro de las características de esta harina encontramos un color amarillo intenso de la fruta, con un olor muy marcado a naranja y un sabor ligeramente amargo que posee muchas propiedades funcionales por los cuales es importante su consumo.

5.1.5.1 Chorizo ahumado. Es un embutido que se obtiene de la mezcla de la carne y grasa de cerdo condimentada con varias especias, embutida en tripa natural o artificial, ahumado con leña no resinosa preferentemente de árboles frutales. Su color es rosado tendiente a naranja con su sabor característico ahumado, con un aspecto homogéneo, turgente presenta una textura suave, firme y jugosa y un delicioso sabor.

5.1.6 Harina de Malta (*Hordeum Vulgare*) Cocida

La harina de malta cocida es un derivado del proceso de malteado, obtenida por deshidratación y pulverización de la malta luego del proceso de maceración, en un producto rico en nutrientes principalmente fibra, es ligeramente dulce y es útil para su uso como aditivo en la elaboración de alimentos para consumo humano.

5.1.6.1 Yogurt batido con adición de Harina de Malta (cocida). Es una bebida láctea de consistencia cremosa, elaborada con harina de malta cocida como aditivo, tiene un contenido bajo en azúcar, una de sus cualidades es que tiene un nivel medio en proteína, ceniza, y fibra bruta. El yogurt se envase en frio en envases plásticos con una capacidad de 250 g y almacenado en refrigeración, el tiempo de vida útil son 30 días desde su fecha de elaboración.

5.1.7 Suero lácteo en polvo

El suero lácteo en polvo se elaboró a partir de la concentración y deshidratación del suero líquido, es un subproducto que contiene propiedades óptimas para ser incorporado en un producto ya que contiene un valor alto de lactosa y proteína.

5.1.7.1 Pan multigrano con adición de suero lácteo. Es una variante del pan multigrano, se elaboró utilizando una mezcla de harinas de diferentes cereales como trigo. Es una opción muy nutritiva y sabrosa que combina los beneficios de los cereales integrales con las propiedades del suero en polvo. Al pan se lo envasó en fundas Ziplock para su mejor conservación y mantenimiento de sus propiedades organolépticas.

5.2 Análisis Físico Químico de las Harinas y Productos terminados

5.2.1 Harina de Cáscara de Café

En este apartado se presenta los resultados físico-químicos (básicos) obtenidos en la Universidad Técnica Particular de Loja, donde se determinó los valores de humedad y pH, además se realizaron análisis de acidez titulable, grados brix y sólidos solubles totales en la planta de alimentos del Instituto Superior Tecnológico Loja, como se muestra en la tabla 10 a continuación.

Tabla 3

Resultados de análisis físico químico de la harina de cáscara de café

Parámetros Evaluados	Total
Humedad	5,28
Acidez titulable	0,570
Grados brix	14
Ph	5,64
Sólidos solubles totales	14.11

Se presentan a continuación los parámetros evaluados de fibra bruta y cafeína, para la harina de cáscara de café y el blanco.

Tabla 4

Resultados de Fibra Bruta y Cafeína

Parámetros	Fibra Bruta	Cafeína
Harina de cáscara de café	6.37 %	551,88 mg/100 g
Blanco cáscara de café	0.00 %	0.00 mg/100g

Como se puede evidenciar en la tabla 4, se presentan los resultados obtenidos de fibra bruta y cafeína, estos resultados se realizaron en el Laboratorio Multianalítica S.A. en la Ciudad de Quito, como se puede observar, el porcentaje de fibra bruta obtenida en la harina es de 6.37% y cafeína de 551.88 mg/100g, aquí no se puede hacer una comparación con el otro tipo de muestras, ya que fue una muestra en blanco, por ende, nos sale los resultados en 0, tanto en cafeína como fibra bruta. Caracterización y desarrollo de una harina de pulpa de café (*Coffea arábica*).

Según García (2019) en su estudio de “Caracterización y desarrollo de una harina de pulpa de café (*Coffea arábica*)” menciona los datos obtenidos entre los que presenta una humedad de 7.01 %, y de acuerdo a los resultados encontrados en la presente investigación se tuvo una humedad de 5.28 % en la cual se puede evidenciar que el valor obtenido no es muy lejano a otros valores de estudios similares, además establece un pH de 4.42 mientras que para los análisis desarrollados en este estudio se fijó un pH de 5.64, estos datos pueden variar de acuerdo al estado de madurez del cerezo con el que se trabajó. En el caso de los grados brix la autora detalla una cifra de 6,10, a diferencia de los datos obtenidos en el presente estudio, donde se determinó un valor de 14 grados brix una cantidad mucho mayor que puede ser influida directamente por el estado de madurez en el que se cosechó el fruto y se obtuvo la harina, comparada con la cifra antes mencionada. Además, según Córdoba (2022) detalla para la cafeína un valor de 813.3 mg/kg, en el presente estudio, se cifra la cafeína en 551.88 mg/100 g la diferencia podría deberse al equipo que se utilizó en el análisis de cafeína, para Callupe (2022) la cáscara de café dispone de 16,05% de fibra bruta, mientras que los datos obtenidos en este estudio establecen la fibra en un 6.37 %, así pues, la diferencia es considerable entre ambos valores.

5.2.2 Bebida Funcional

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la bebida funcional, cabe destacar que dichos resultados fueron enviados a realizar a la Ciudad de Quito.

Tabla 5

Resultados de análisis físico químico de la bebida funcional

Parámetros	Fibra bruta	Cafeína
Bebida funcional con harina de cáscara de café	0.00 %	8.04 mg/100g
Blanco cáscara de café	0.00 %	0.00 mg/100g

Como se puede evidenciar en la tabla 5, se presentan los resultados obtenidos de fibra bruta y cafeína, de la bebida funcional. Como se puede observar, el porcentaje de fibra bruta obtenida en la bebida funcional es de 0 % y el de cafeína de 8.04 mg/100 g, comparando los análisis de la tabla 4 y 5, se puede llegar a decir que, por la mezcla de demás ingredientes para elaborar la bebida funcional, se llega a perder el porcentaje de fibra en la bebida y a disminuir la cafeína.

Es posible que la disminución de estos compuestos en la bebida funcional, sea debido a que son compuestos volátiles que se pierden y reducen, durante el proceso de elaboración de la bebida, cuando son sometidos a altas temperaturas o no logran diluirse en el agua.

Según Baculima (2021) menciona una cafeína de 28,5 mg/100 ml, esto varía de acuerdo a los resultados presentados en esta investigación que cifra la cafeína en 8.04mg/100 g, así pues, la diferencia de datos es considerable.

5.2.3 Harina de Cáscara de pitahaya amarilla

En la tabla 6 presenta los resultados de los parámetros físico químicos obtenidos de la harina de cáscara de pitahaya amarilla:

Tabla 6

Resultados de los análisis físico químicos de la harina de cáscara de pitahaya amarilla

Parámetros	Valores
Acidez por titulación	0.320 %
°Brix	4 %
Sólidos solubles totales	4.062 %
pH	5.46
Humedad	4.38 %
Fibra bruta	12.86 %
Vitamina C	4.57 mg/100g

Al efectuar los análisis a la harina se encontró una acidez por titulación de 0.320 %, los °Brix de 4 %, sólidos solubles totales 4.062 %, un pH de 5.46, un contenido de humedad de 4.38 %, contenido de fibra bruta 12.86 % y vitamina c de 4.57 mg/100g.

En la evaluación de las propiedades físico químicas y microbiológicas, en la harina de cáscara de pitahaya realizadas por Cueva (2020) menciona que encontró en los análisis de la corteza de pitahaya amarilla un porcentaje de humedad de 9.92 %, este resultado se aleja mucho de la humedad obtenida en este estudio que es de 4.38 %, pero está dentro de los requerimientos de la norma NTE INEN 616. REQUISITOS DE LA HARINA DE TRIGO. En los resultados análisis físico químicos de pH, °Brix, realizados a una muestra de harina de cáscara de pitahaya amarilla obtuvieron un pH de 3.8 y °Brix 7% (López y Rodríguez, 2022, pp.5-6). Los resultados que se obtuvo del análisis físico químico de pH, °Brix de las muestras en la planta de Procesamiento de alimentos del Instituto Tecnológico Loja de la harina de cáscara de pitahaya amarilla, son: pH de 5.46 y °Brix 4 donde se puede evidenciar que la variación con los datos presentados puede deberse al estado de madurez de las frutas que se utilizaron para la elaboración de la harina de cáscara de pitahaya amarilla.

5.2.4 Compota

Tabla 7

Resultados de los análisis físico químicos de la compota con harina y del blanco

Parámetros	Valores
Fibra Bruta	1.81%
Vitamina C	0.00 mg/100g
Análisis físico químico del blanco	
Fibra Bruta	0.99%
Vitamina C	00 mg/100g
Análisis de harina de cáscara de pitahaya	
Fibra bruta	12.86%

Vitamina C	4.57 mg/100g
------------	--------------

Como se muestra en la tabla 7 acerca de los resultados análisis físico químicos de la harina de cáscara de pitahaya, se ha obtenido un porcentaje de fibra bruta del 12.86% y vitamina C de 4,57 mg/100 g de muestra, se realiza la compota de pera, se realiza la muestra de compota de pera con chía en la que se le adiciona 0.5% de harina de cáscara de pitahaya amarilla y con estos valores se obtuvo una compota con fibra bruta de 1.81% y vitamina C del 0.00%.

Estos valores nos reflejan que se aumentado la fibra bruta de 0.99% en el blanco a 1,81 con adición de harina de cáscara de pitahaya, mientras que la vitamina C de 4,57 mg que había en la harina se ha disminuido a 0.00% en la compota de pera, según Riverón (2022) menciona que la Vitamina C al ser hidrosoluble, termolábil, se comienza a degradar a temperaturas altas los efectos negativos del calor aumentan significativamente el deterioro de la vitamina C a 60 y aún más a 77 °C (temperaturas próximas a las utilizadas usualmente en la pasterización), lo cual produce que se desnaturalice por el exceso de calor por medio de evaporación.

Mientras que el contenido de fibra bruta de la harina de cáscara de pitahaya amarilla presentó un valor de 12.86% de fibra bruta, mientras que en el blanco baja su contenido de fibra bruta a 0.99%, en la compota pera-chía con harina es de 1.81%, según Hanainst (2021), a medida que aumenta la temperatura durante la cocción, afecta la integridad de la fibra cruda, aproximadamente a 40°C y continúa hacia arriba hasta temperaturas superiores a 90°C. Esto se debe a que el calor rompe las uniones que une a las estructuras de la fibra, lo que ocasiona que pierda su resistencia para aportar y proporcionar beneficios.

5.2.5 Harina de cáscara de mango

5.2.5.1 Humedad. Con respecto a la humedad de la harina de cáscara de mango, en la tabla 8 se muestran los resultados obtenidos luego de introducir la muestra en el analizador halógeno.

Tabla 8

Resultados del análisis de humedad de la harina de cáscara de mango.

Peso en (gr)	Tiempo (min)	Porcentaje (%)
1,628	6,44	7,13

El porcentaje de humedad de la harina de cáscara de mango, obtenido luego de un proceso de pérdida de agua por secado dentro de un analizador halógeno que tardó 6 min con 44 seg, fue de 7,13%. Al no existir una normativa específica para este producto, los resultados se comparan con harinas de origen vegetal, específicamente la harina de trigo, la misma que según la NTE INEN 616:2006, establece como porcentaje máximo de humedad un valor de 14.5%. Es decir, la humedad de la harina de cáscara de mango, está dentro del rango establecido. Al respecto, Lalaleo (2017) menciona que el bajo contenido de humedad posee una estrecha relación con la calidad, ya que harinas con valores inferiores a 14% de humedad pueden ser almacenadas a temperatura ambiente sin ser propensas a infecciones de hongos y microrganismos.

5.2.5.2 Sólidos solubles. En cuanto a los sólidos solubles se visualiza en la tabla 9 el valor obtenido en el refractómetro y la cantidad de sólidos solubles reales, utilizando la fórmula expuesta en el capítulo anterior.

Tabla 9

Resultados de los sólidos solubles de la harina de cáscara de mango.

Medición	°Brix en el refractómetro	°Brix reales
1	18	18,96

El valor obtenido es de 18,96 sólidos solubles, valor mayor a la pulpa de mango variedad criolla, cuyos sólidos solubles totales es 19,3° sólidos solubles (Pérez y Arcila, 2004). Los resultados se deben a los azúcares característico del fruto y sus componentes, así como el nivel de madurez de la fruta previo al deshidratado. Correlacionando los porcentajes obtenido según Icontec (2002) menciona que los sólidos solubles aumentan según los grados de madurez fisiológica del fruto en una escala desde 7,6 a 19,3%. En este sentido, Ladaniya, (2008) menciona que “El contenido alto en sólidos solubles se centra mayoritariamente en los azúcares tales como: sacarosa, fructosa, poseyendo un 80-85 % en las frutas y dentro de sus componentes con determinado dulzor”.

5.2.5.3 pH. Con respecto al porcentaje de pH realizado en tres réplicas en muestras de 10ml con un pH metro digital se obtuvo los siguientes datos los cuales se describen en la tabla 10.

Tabla 10

Desviación estándar en el pH de la harina de cáscara de mango.

Réplicas	1	2	3	Promedio	Desviación estándar
pH	5.25	5.28	5.27	5.26	0.015

Se obtuvo un promedio de 5.26. Esto se debe a la riqueza que tiene la cáscara de mango en ácidos como cítrico, tartárico, oxálico, y ascórbico. Además, este pH es una muestra de una madurez fisiológica en la corteza y el estado de buena calidad del fruto a tratar. Según Vásquez (2023) la corteza del mango pintón, tiene un pH de 4.2 y cuando la corteza del mango empieza a madurar, su pH se incrementa hasta un valor a 6.6 en la escala, donde aumento del pH a medida que pasa de un estado de maduración a otro esto es debido a la pérdida y degradación de los ácidos orgánicos a medida que el fruto pasa de pintón a maduro, acentuándose el incremento del acetileno debido a un proceso de mayor respiración que se necesita para el proceso de maduración del fruto.

5.2.5.4 Acidez. En relación a la acidez se realizó por triplicado utilizando el método AOAC 942.15^a. El valor resultante se expresa en porcentaje de ácido málico, ya que predomina en el mango.

Tabla 11

Resultados obtenidos de acidez en la harina de cáscara de mango.

Acidez	Valor obtenido
% ácido málico	0,33%

Dentro de los resultados de la acidez se pudo verificar los valores descritos en la siguiente tabla y al basarnos con la determinación de la normativa (AOAC 942.15^a) que rige un parámetro establecido para obtener este resultado en el cual se adentró en el porcentaje de 0,33% de madures fisiológica de la harina de corteza de mango ocupada en los análisis. Según Vásquez (2023) destaca que “La acidez para la harina de corteza de mango es una variable de ácidos orgánicos que depende de la degradación del fruto con sus resultados en tres tipos de estados referentes a la madurez, en la harina de cáscara de fruto pintón acidez 60%, harina de cáscara de fruto verde acidez 79% y harina de cáscara de fruto con madurez fisiológica 0.38%”. Lo que nos brinda una referencia muy cercana a la obtenida demostrando el valor de nuestro resultado y su investigación.

5.2.5.5 Fibra bruta. Se procedió a enviar las muestras al laboratorio Multianalytica en la ciudad de Quito. Según los resultados recibidos, se determinó que la harina de corteza de mango contiene un 7,99% de fibra bruta. En relación con este dato, Vásquez (2023) señala que la pared celular del mango, que comprende la hemicelulosa, la celulosa y la lignina, no son fácilmente digeribles en función del estado de madurez. Sin embargo, la corteza madura, que es más fácilmente digerible, presenta un contenido de fibra bruta del 7,39%. Con este resultado se establece que el mango utilizado en la presente investigación contaba con el estado de madurez aceptable para diversos procesos alimentarios.

5.2.5.6 Betacaroteno. Para el análisis de betacarotenos, de la misma manera que para la fibra bruta se enviaron las muestras al laboratorio Multianalytica de la ciudad de Quito; de los resultados obtenidos se establece que la harina de corteza de mango tiene 28 miligramos/100gr de muestra. Según Mangos de valencia (2024) “El mango contiene una considerable cantidad de betacarotenos en su corteza. Una sola pieza de 200 g de mango aporta el 60% de la cantidad diaria recomendada de vitamina A, que se encuentra en forma de betacarotenos”, y su cantidad depende de factores como el genotipo, el estado de maduración, el suelo y las condiciones climáticas, el manejo pre y pos cosecha, el tipo de procesamiento y condiciones de almacenamiento. (Mercadante, 2008)

Tabla 12

Resultados del análisis físico químico de la harina de cáscara de mango.

Parámetros	Resultados
° Brix	18,96
Acidez	0,33%
Humedad	7,13 %
pH	5,26
Fibra bruta	7.99 %
Betacaroteno	27926.53 µg/100g

5.2.6 Barra energética

5.2.6.1 Fibra bruta. Al comparar los resultados de los análisis realizados en las dos barras; la primera con añadura de la harina de cáscara de mango, y la segunda con ausencia de ésta, es evidente la diferencia del contenido de fibra bruta. En la tabla 13 se visualizan los datos:

Tabla 13

Análisis realizados a las barras energéticas.

Producto	Barra energética con harina de cáscara de mango.	Barra energética sin harina de cáscara de mango
Fibra bruta (%)	0.62%	0.21%

Los altos niveles de fibra que proporciona la harina de cáscara de mango al ser añadida como un aditivo en la elaboración de las barras energéticas contribuyen como una opción de su uso en productos de consumo diario con aportes que benefician a la salud del consumidor.

Zenteno (2014) señala que las barras a partir de avena tienen un porcentaje de 20,56% de fibra, sin embargo, este resultado depende y varía de acuerdo con las materias primas que se usen dentro de la formulación. Si la formulación contiene un porcentaje mayor de frutos secos, el valor de la fibra se incrementará contribuyendo a lo que menciona Rayas et al. (2008) respecto a que la fibra ayuda a mantener buena salud, protege de ciertas enfermedades, tales como cáncer de colon, enfermedades del corazón, constipación, hemorroides y diverticulosis y regula los niveles de glucosa en sangre y funciones intestinales además de disminuir el colesterol y controlar el peso.

5.2.6.2 Betacarotenos. En cuanto al contenido de betacarotenos, los análisis de las dos barras energéticas (con harina y sin harina de cáscara de mango) proporcionaron los siguientes datos:

Tabla 14

Resultados de los análisis de betacarotenos en las barras energéticas.

Producto	Barra energética con harina de cáscara de mango.	Barra energética sin harina de cáscara de mango
Betacarotenos cantidad (μg)	12417.49 $\mu\text{g}/100\text{g}$	8367,72 $\mu\text{g}/100\text{g}$

Nota. Datos proporcionados por el laboratorio Multianalytica

El análisis de las barras energéticas reveló un valor representativo de betacarotenos, lo que sugiere que la harina de cáscara de mango aporta nutrientes potenciales y una pigmentación amarilla y anaranjada distintiva. Este hallazgo es relevante, ya que, según Rubio (2022), “La cantidad diaria recomendada de betacaroteno es de 4,8 mg para alcanzar los 800 mg de vitamina A”. En este caso, la barra energética con harina de cáscara de mango contiene 12,4 mg por cada 100 gramos de producto, es decir, un valor mayor a la cantidad recomendada de consumo al día.

5.2.7 Harina de Cáscara de Piña

Se puede indicar los resultados de los análisis físico -químicos (básicos) realizados en la Universidad Técnica Particular de Loja, donde se obtuvieron los resultados de humedad y pH, así mismo se pudo realizar los análisis en la planta de procesamiento de alimentos del Instituto Superior Tecnológico Loja, de acidez titulable, grados brix y sólidos solubles totales, como se muestra en la tabla 15 a continuación:

Tabla 15*Resultados de análisis físico químico de la harina de cáscara de piña*

Parámetros Evaluados	Total
Humedad	3,64%
Acidez titulable	0,192%
Grados brix	13%
Sólidos solubles totales	13,037%
Ph	4,51

A continuación, se indican los parámetros evaluados de fibra bruta y antioxidantes, para la harina de cáscara de piña carne con harina y el blanco.

Tabla 16*Resultados de fibra bruta y antioxidantes*

Parámetros	Fibra Bruta	Antioxidantes
Harina de cáscara de piña	10.04%	11404 mg
Blanco de cáscara de piña	0.00	337 mg
Hamburguesa de cáscara de piña	0.004%	447 mg

Como se puede evidenciar en la tabla 16, son los resultados enviados a un laboratorio de la Ciudad de Quito, en donde se puede observar variaciones de resultados cabe mencionar que en una muestra no se agregó el subproducto.

5.2.8 Hamburguesa

A continuación, se presentarán los resultados de la hamburguesa que fueron enviados a la Ciudad de Quito para ser analizados en un laboratorio.

Tabla 17*Resultados de análisis físico químico de la hamburguesa*

Parámetros	Fibra bruta	Antioxidantes
Hamburguesa	0.04%	447 mg

Harina de cáscara de piña	10.04%	11404 mg
Blanco cáscara de piña	0.00	337 mg

Como se puede evidenciar en la tabla 17 los resultados adquiridos en el análisis físicos-químicos de la carne de hamburguesa nos arroja por parte del antioxidante de la carne de hamburguesa con adición de la cáscara de piña contiene un mayor nivel de antioxidantes (447 mg) a diferencia de la muestra en blanco (337 mg) y en la harina se obtuvo (11404 mg). Un estudio publicado en la revista científica Journal Of Food Science por investigadores españoles, nos dicen que al llevar alimentos a altas temperaturas conlleva una perdida significativa del contenido tanto de vitaminas como de antioxidantes (Martin, 2021); así que podemos concluir que el número de antioxidantes en la harina se disminuyó al realizar la carne de hamburguesa y no haberla hecho con un tratamiento térmico adecuado y por parte de la fibra bruta en la muestra en blanco es prácticamente nula (0,00) y la muestra de hamburguesa tiene 0.04%.

5.2.9 Harina de cáscara de naranja

A continuación, en la tabla 6 se presenta las principales características físico químicas de la harina de cáscara de naranja que se obtuvo al aplicar los respectivos análisis antes descritos.

Tabla 18

Análisis físicos químicos de la harina de cascara de naranja.

Parámetros	Valores
Acidez por titulación	0,576%
°Brix	8 °Brix
Sólidos solubles totales	8,112%
pH	5,72
Humedad	2,46 %
Fibra bruta	9,92 mg
Vitamina C	453,74 mg

En el análisis físico químico de la harina de naranja arrojó una acidez por titulación de, °Brix 8, sólidos solubles totales 8,112%, pH 5,72% humedad de 2,46%, fibra bruta de 9,92% y vitamina C 453,74%, lo que indica que se encuentran dentro de los parámetros establecidos y es apta para el consumo humano.

En la tabla 18 se presentan los resultados obtenidos en un laboratorio aliado donde se determinó la cantidad de fibra bruta y vitamina C presente en la muestra con adición de harina de cáscara de naranja, además se envió una muestra sin harina para determinar la cantidad que aporta de estos ingredientes la harina; y se determinó también la cantidad de estos compuestos presentes en la harina de cáscara de naranja para tener como referencia de concentración inicial de estos compuestos en el subproducto agregado.

Tabla 19*Chorizo ahumado con harina de cáscara de naranja, blanco y harina de cascara de naranja.*

Análisis físico químico del chorizo con harina	
Parámetros	Valores
Fibra Bruta	0.00%
Vitamina C	6.27 mg/100g
Análisis físico químico del blanco	
Fibra bruta	0.00%
Vitamina C	00 mg/100g
Análisis de harina de cáscara de naranja	
Fibra bruta	9.92%
Vitamina C	453.74 mg/100g

5.2.10 Chorizo Ahumado

Los resultados de los análisis físico químicos del chorizo ahumado con harina de cáscara de naranja dan como resultado un 0% de fibra y vitamina C un 6,27%. A pesar que la cáscara de naranja es una buena fuente de fibra al no ser una cantidad predominante en la mezcla con los demás ingredientes se pierde este aporte en el alimento. Además, se puede observar que la harina pura contiene un 453,74mg/100g de vitamina C y en el chorizo con adición de esta harina disminuye a un 6,27 mg/100g de este compuesto, esto se debe al porcentaje ocupado en la mezcla ya que al ser un aditivo se usa en muy poca cantidad dentro de la formulación del chorizo además la vitamina C es una vitamina hidrosoluble y al momento de ahumar el chorizo éste aumenta la temperatura hasta 60°C que puede ocasionar la perdida de esta vitamina C por ser sensible al calor.

Se puede destacar que la harina de cáscara de naranja le dio un beneficio al producto terminado pues se puede observar que en la muestra del blanco no contiene vitamina C ni fibra, sin embargo, con la adición de esta harina en el producto se obtuvo vitamina C lo cual es muy beneficioso.

5.2.11 Harina de malta cocida

Luego de la obtención del yogur batido enriquecido con la harina de malta cocida, se realizó el análisis físico químico para caracterizar la muestra. Los resultados obtenidos se presentan en las tablas expuestas a continuación.

En la Tabla 20, se encuentran los datos correspondientes a los análisis realizados a la harina de malta cocida, se realizaron 3 repeticiones. En la determinación de humedad se obtuvo un promedio de 1,638%, en acidez titulable se obtuvo un promedio de 0,619%, y un pH con un promedio de 5,87%. De acuerdo con Barley (2022), el bagazo de malta de cebada tiene una humedad entre 77 a 81% cuando sale del proceso de elaboración de cerveza, el contenido de humedad que alcanza después del secado va a depender de la eficiencia del proceso, la malta luego de ser usada en el proceso de maceración para

elaboración de cerveza fue deshidratada alcanzando un nivel de humedad bajo lo que hace que el producto tenga buena estabilidad.

Tabla 20*Resultados análisis físico químico harina de malta cocida*

Réplicas	Humedad %	Acidez %	pH
1	1,638	0,588	5,87
2	1,638	0,631	5,87
3	1,638	0,637	5,87
Promedio	1,638	0,619	5,87
Desviación estándar	0,000	0,027	0,00

El resultado de acidez fue de $0,619\% \pm 0,027$, Solano (2019) considera que una acidez de 0,058% es aceptable para la mayoría de las harinas de cereales, la diferencia entre la harina de la cebada y la de malta cocida es que esta última pasa por un proceso de malteado y luego de maceración enzimática, lo cual modifica notablemente el valor de acidez del producto final.

La tabla 21 resume los parámetros de humedad, acidez titulable y pH de la harina de malta cocida:

Tabla 21*Parámetros físico – químicos de la harina de malta cocida*

Parámetros	Valores
Humedad	1.638 % \pm 0.00
Acidez	0,619 % \pm 0,027
pH	5.87 \pm 0.00
Brix	8
Sólidos solubles Totales	8,12%

La tabla 22 nos muestra los resultados de laboratorio de la harina, los mismos que se aplicaron para la determinación de fibra bruta, proteína y ceniza.

Tabla 22*Resultados físicos químicos de harina de malta cocida*

Parámetros	Resultados
Fibra bruta	2,38 %
Proteína	12,05%
Ceniza	2,09%

De acuerdo con los resultados obtenidos por Casas-Godoy (2021) la malta residual o cocida, posee un valor de fibra cruda de 4,2%, proteína 18,6% y cenizas 2,1%; valores que tienen cierta similitud con los resultados de los análisis de la harina de malta, las principales variaciones pueden deberse principalmente al tipo de malta usada en el proceso de elaboración de cerveza, ya que se usan generalmente mezclas de maltas con diferentes tipos de tueste, lo que podría alterar los valores de componentes químicos.

5.2.12 Yogurt Batido

Tabla 23

Resultados físicos químicos de Yogurt batido

Parámetros	Resultados
Fibra bruta	0,01%
Proteína	1,89%
Ceniza	1,03%

La tabla 22 y 23 muestran los resultados realizados en el laboratorio Multianalityca S.A. La fibra cruda correspondiente en el análisis físico químico de la harina de malta cocida da un resultado de 2.38% según la normativa NTE INEN 522 (1980), indica que una determinación realizada por duplicado no debe acceder de 0,1%, caso contrario debe repetirse la determinación. En esta investigación se realizó por triplicado; de acuerdo con los resultados de Barley (2022), el bagazo de malta de cebada contiene 41,28% de fibra, dependiendo su composición de la variedad de la cebada, el tiempo de cosecha, así como a las condiciones de la malta, su trituración y de los aditivos usados durante la elaboración de la cerveza. El producto denominado yogurt batido con adición obtuvo un resultado de 0,01%, el uso de fibra como adición al yogurt potencia el consumo de productos poco aprovechados con la finalidad de obtener un beneficio nutricional (Dabija, Codină, Gâtlan, et al., 2018).

En la obtención de proteína los valores adecuados en condiciones repetibles por duplicado deben ser menores o iguales a 0,28 (cereales), la harina de malta dio un resultado de 12,05%, mientras que el producto un 1,89%. Bustamante (2022). menciona “La cuantificación de proteínas brinda información nutricional adecuada del tipo de alimento que se consume, además es considerada por los organismos reguladores como un parámetro obligatorio que debe reportar un producto alimenticio”, la malta puede contener de 9,13 a 13,47% de proteínas de acuerdo a estudios realizados por Solano (2019), sin embargo, este valor disminuye en la malta cocida durante el proceso de maceración ya que se produce una desnaturalización enzimática y gran parte se solubiliza en el agua que conforma el mosto y que pasa a fermentación.

El resultado obtenido de ceniza en la harina de malta corresponde al 2,09%, mientras que en el yogurt batido indica un resultado de 1,03%. El valor principal de la determinación de cenizas es que supone

un método sencillo para determinarla calidad de ciertos alimentos, determinar su pureza u detectar adulterantes inorgánicos. AOAC 945.38 980.25 Cenizas. (Jiménez, 2017)

5.2.13 Harina de Suero Lácteo en Polvo

El suero lácteo en polvo se caracteriza por su composición físico química como la humedad, proteína, acidez, sólidos solubles totales, pH, lactosa que presenta este subproducto, se detalla a continuación:

5.2.13.1 Determinación de humedad. Para determinar el % de humedad se utilizó la norma NTEN 2585.

Tabla 24

Porcentaje de humedad presente en el suero lácteo en polvo

Componente	Porcentaje (%)
1	4,19

El valor del porcentaje de humedad del suero lácteo en polvo, se obtuvo mediante un analizador halógeno (termo balanza), el cual se fundamenta el porcentaje de pérdida de peso, con un valor de 4,19% de humedad, indicando que se encuentra dentro del límite máximo permitido de 5% valor que cumple con la NTE INEN 2585 (2011). Tesfaye et al., (2017) menciona: que la humedad es determinante para conocer la vida útil de un producto, ya que, si un producto tiene más agua en su interior, el crecimiento de microorganismos es directamente proporcional. Un contenido alto de humedad puede provocar interferencias en la calidad del producto final, incrementar su peso provocando mayor precio de compra o deteriorar el producto en menor tiempo, debido a la generación de microorganismos.

5.2.13.2 Determinación de proteína. En la siguiente tabla se presentan los resultados de proteína del suero en polvo luego del análisis en un laboratorio:

Tabla 25

Porcentaje de proteína presente en el suero lácteo en polvo

Componente	Porcentaje (%)
Proteína	10,69 %

Por medio del análisis realizado para la determinar el porcentaje de proteína del suero lácteo en polvo se lo realizó mediante el método Kjeldhal, tomando como referencia la normativa NTE INEN 2585 donde está establecido que el valor mínimo de proteína que debe contener este subproducto es 11%, el porcentaje de proteína obtenido del suero lácteo en polvo es 10,69%, esto indica que el contenido de proteína en el suero lácteo en polvo es inferior al valor mínimo establecido por la normativa NTE INEN 2585. Esto significa que el producto si cumple con el requisito mínimo de proteína establecido

por la normativa. Según Jaramillo (2021), “el contenido de proteína del suero líquido puede estar en valores superiores de 0,8% aunque algunos autores reportan contenidos en promedio de proteína que van desde el 0,3% hasta del 0,8%, estos valores dependen netamente del proceso de elaboración de queso y por ende de obtención del suero”.

5.2.13.3 Determinación de Acidez. En el suero lácteo en polvo se caracterizó la acidez, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 26

Porcentaje de acidez presente en el suero lácteo

Parámetro	Porcentaje (%)
Acidez	13,2

En los resultados obtenidos a través de los análisis para determinar la acidez, se toma como referencia la NTE INEN 2585 de suero de leche en polvo, la cual indica que no debe ser mayor a 0,16% de acidez titulable, luego del cálculo de la acidez del lactosuero en polvo, tal como se indica la NTE INEN 13, el valor es de 0,351 de acidez donde sí se encuentra por encima del límite máximo permitido por la norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización, puede ser afectada por la composición natural del suero lácteo, por procesos térmicos, enzimáticos o microbiológicos que acidifican la sustancia, además según NTE INEN (2011) “la acidez titulable es expresada convencionalmente como contenido de ácido láctico” (Guamán, 2023, p.3)

5.2.13.4 Determinación de sólidos solubles totales

Tabla 27

Porcentaje de sólidos solubles totales presente en el suero lácteo

Componente	Porcentaje (%)
Sólidos solubles totales	20,6

En el análisis se realizó en el Laboratorio de la Universidad Técnica Particular de Loja, se obtuvo un total de 15,07% de sólidos solubles totales. Según Narváez (2021), “para determinación de sólidos totales se comprobó el proceso de optimización de la obtención de suero de leche en polvo obteniendo un rendimiento de sólidos totales de 91,23%, el contenido de sólidos solubles totales puede variar dependiendo de su composición y proceso de elaboración”. El suero lácteo con lactosa reducida se obtiene mediante la eliminación selectiva de lactosa del suero lácteo, y el contenido de lactosa en el producto seco no debe superar el 60%. (Thinkusadairy, 2024, p.11)

5.2.13.5 Determinación del pH. Para la determinación de pH del suero lácteo en polvo se determinó mediante un análisis físico-químico obteniendo los siguientes datos:

Tabla 28*Porcentaje de pH presente en el suero lácteo en polvo*

Componente	Valor
pH	5.9

En base a los análisis realizados a través del potenciómetro se obtuvo un valor de 5,9 esta es una medida de la acidez o alcalinidad va desde 0 (muy ácido) hasta 14 (muy alcalino). Un pH de 7 se considera neutro. Según la norma NTE INEN 2594, que establece los requisitos para el suero de leche líquido, el pH debe estar en el rango de 4,8 a 6,8, el pH obtenido del suero en polvo de 5,9 indica que es ligeramente ácido. El pH afecta en la elaboración del pan, al ser ligeramente ácido, puede tener un impacto en la actividad de las levaduras utilizadas en la fermentación del pan. Un pH adecuado puede favorecer la actividad de las levaduras y promover una fermentación adecuada. Además, el pH del suero puede afectar la textura y el sabor del pan. Aunque el pH más ácido puede contribuir a una miga más suave y una corteza más crujiente. (Bible, 2023, p.4)

5.2.13.6 Determinación de lactosa

Tabla 29*Porcentaje de lactosa presente en el suero lácteo en polvo*

Componente	Porcentaje (%)
Lactosa	70,39

En los análisis realizados con respecto a la lactosa del suero lácteo en polvo utilizando el método de AOAC 982,147/HPLC, se toma como referencia la normativa INEN 2585 donde el valor mínimo de la lactosa es de 65%, se obtuvo un 70,39% de lactosa del suero lácteo en polvo, se pudo determinar que no cumple con la normativa establecida. Según Sola (2023) “el suero dulce es un polvo blanco o ligeramente amarillo con un sabor ligeramente dulce. Su contenido en materia seca es alto, alrededor del 97%. La mayor parte de la grasa y la caseína se han eliminado durante el proceso de elaboración del queso, y posterior filtrado, pero es alto en lactosa”.

5.2.14 Pan multigrano

5.2.14.1 Determinación de proteína.

Tabla 30*Determinación de la proteína en el pan multigrano*

Componente	Pan multigrano con adición de suero lácteo en polvo	Pan multigrano sin adición de suero lácteo en polvo
Proteína	6,83%	8,86 %

En el análisis realizado se obtiene un porcentaje de 8,86% en el pan blanco, mientras que el pan con adición del suero lácteo en polvo, nos da como resultado 6,83%, se puede evidenciar que existió pérdida de la proteína, esto se puede dar debido a las altas temperaturas que fue sometido el pan con la adición de este subproducto, dando como resultado la desnaturalización de la proteína lactoalbúmina presente en el suero lácteo en polvo. Según Beckman (2020) “Las proteínas pueden desnaturalizarse por acción química, calor o agitación, lo que hace que una proteína se despliegue”.

5.2.14.2 Determinación de lactosa

Tabla 31

Determinación de lactosa en el pan multigrano

Componente	Pan multigrano con adición de suero lácteo en polvo	Pan multigrano sin adición de suero lácteo en polvo
Lactosa	5,18%	1,67%

Para determinar el porcentaje de la lactosa nos basamos en el método de referencia AOAC 982,147/HPLC RI, obteniendo como resultado un 1,67 sin adición de éste y 5,18 podemos determinar que la lactosa en la muestra con adición de este subproducto tuvo un incremento debido a que el suero de leche es conocido por contener aproximadamente el 95% de lactosa, que es el azúcar presente en la leche. Por lo tanto, al agregar suero en polvo a una muestra, es probable que incremente la cantidad de lactosa en esa muestra (Benítez, 2018), para evitar el incremento se puede optar por minorizar la cantidad de suero lácteo en polvo para la elaboración del pan multigrano.

5.3 Resultados de la Evaluación Sensorial Descriptiva

5.3.1 Bebida funcional

A continuación, se presentan los atributos evaluados en la ficha de catación con cada uno de los descriptores necesarios (Anexo 1), con el fin de determinar su perfil sensorial:

Tabla 32

Resultados de Evaluación Sensorial

Atributos	Descripciones	Media Aritmética ± Desviación Estándar	Coeficiente de varianza (%)
-----------	---------------	--	-----------------------------

Color	Rosado tendiente a rojo	6,11 ± 0,40	39,33
Olor	Hierbas	6,07 ± 1,67	27,55
	Maracuyá	4,89 ± 3,19	65,31
	Dulce	4,19 ± 2,01	48,14
	Cáscara de café	2,15 ± 1,68	78,02
Aroma	Hierbas	6,07 ± 1,76	29,01
	Maracuyá	4,74 ± 3,15	66,41
	Dulce	4,41 ± 2,16	48,98
	Cáscara de café	2,33 ± 1,55	66,24
Sabor	Hierbas	6,22 ± 1,91	30,66
	Maracuyá	4,81 ± 3,14	65,14
	Dulce	5,22 ± 1,80	34,52
	Cáscara de café	2,41 ± 1,74	72,21
Aspecto	Ácido	1,74 ± 1,54	88,68
	Brillo	4,89 ± 2,85	58,35
	Turbidez	5,15 ± 1,68	32,55
	Viscosidad	2,41 ± 1,91	79,17

Nota. Los valores corresponden al promedio de 3 mediciones con su respectiva desviación estándar (\pm)

A partir de los resultados obtenidos del análisis de atributos evaluados, se generó un gráfico radial cuyo objetivo es determinar el perfil sensorial del producto como se muestra en la Figura 2:

Figura 2

Gráfico radial de los atributos y descriptores de la muestra con adición de harina de cáscara de café



A través de la gráfica radial generada, se analizó lo siguiente:

- La bebida tiene un color rosado bastante pronunciado.
- La viscosidad de la bebida es moderada, lo que sugiere una consistencia media.
- Hay una presencia destacable de notas herbales en la bebida.
- La bebida tiene una fuerte nota de maracuyá, indicando un sabor tropical y ácido.
- La característica de la cáscara de café es muy baja, sugiriendo que la bebida no tiene un sabor fuerte a cáscara de café.
- La acidez está presente pero no es dominante.
- El brillo de la bebida es moderado, indicando un grado razonable de claridad y reflejo.
- La bebida es bastante turbia, lo que puede indicar la presencia de partículas suspendidas o una consistencia densa.

La bebida está diseñada para ser visualmente atractiva y poseer un perfil de sabor tropical con una nota de maracuyá y una consistencia turbia. La falta de un sabor fuerte a cáscara de café es intencional, con el fin de evitar un sabor demasiado amargo o astringente.

5.3.2 Compota de pera (*Pyrus communis*) - chía (*Salvia hispanica*)

En la tabla 33, se muestran los resultados de la evaluación sensorial descriptiva, en la que consta los diversos atributos (Anexo 1) evaluados además los descriptores que ayudan a definir las características de las muestras por parte del panel de catadores semi entrenados. Simultáneamente se visualiza en la tabla los resultados de las medias aritméticas, desviación estándar y coeficiente de variación.

Tabla 33

Resultados de Evaluación Sensorial

Atributos	Descriptores	Media Aritmética ± Desviación estándar	Coeficiente de variación
Color	Amarillo tendiente a café	4,83 ± 1,90	39,38
	Dulce	2,29 ± 1,55	67,45
	Pera	2,67 ± 2,04	76,35
Olor	Pera cocida	2,46 ± 2,25	91,34
	Frutal	2,71 ± 1,76	64,85
	Dulce	4,08 ± 1,74	42,67
Sabor	Pera	4,42 ± 2,12	48,11
	Cáscara de pitahaya	3,75 ± 1,85	49,27
	Frutal	4,08 ± 1,98	48,40
Textura	Fina	3,54 ± 2,89	81,57
	Firme	3,00 ± 1,98	65,94
	Uniforme	4,38 ± 2,55	58,30

Apariencia	Suave	$5,71 \pm 3,05$	53,56
	Grumosa	$4,70 \pm 3,44$	73,33

Nota. Los valores corresponden al promedio de 2 mediciones con su respectiva desviación estándar (\pm)

En la figura 3, se muestra los resultados de las medias aritméticas tabuladas y plasmadas en el gráfico radial, en la cual se visualiza el grado de intensidad de cada atributo en escala de 0 al 10 de la compota pera-chía con adición de la harina de cáscara de pitahaya amarilla.

Figura 3

Gráfico radial



La compota de pera presenta un color amarillo tendiente a café claro debido al estado de madurez y a la variedad de peras con las que se trabajó, de olor dulce, frutal ligeramente a pera cocida, con un sabor dulce a pera con un ligero sabor a cáscara de pitahaya; además presenta una textura fina, ligeramente firme, suave y uniforme y presenta una apariencia ligeramente grumosa debido a las semillas de chía, lo cual es similar a lo que establece la NTE INEN 3078 (2015). PURÉS EN CONSERVA. REQUISITOS, la compota debe tener una textura fina, uniforme, presentar un tamaño de partículas que no requiera o incite a la masticación, que presente un aspecto homogéneo con las características propias del producto.

5.3.3 Barra energética

La evaluación sensorial de las barras energéticas con adición de harina de cáscara de mango se realizó por triplicado en la planta de alimentos del Instituto Superior Tecnológico Loja para lo cual se necesitó de diez catadores semi-entrenados quienes a través de una hoja de catación describieron los atributos y características sensoriales del producto. A continuación, se exponen los resultados obtenidos:

Tabla 34

Resultados de Evaluación Sensorial

Atributos	Descripciones	Media Aritmética ± Desviación Estándar	Coeficiente de varianza
Color	Beige tendiente a Morado	5,5 ± 2,12	38,71
	Frutos secos	4,93 ± 2,24	45,46
Olor	Frutales	4,76 ± 2,78	58,48
	Cereales tostados	5,33 ± 2,64	49,56
Aroma	Dulce	5,86 ± 1,47	25,22
	Frutos secos	5,5 ± 2,44	44,47
Sabor	Frutales	5,03 ± 2,37	47,09
	Cereales tostados	6,66 ± 2,08	31,34
Textura	Dulce	6,13 ± 2,12	34,44
	Dulce	6,33 ± 2,19	34,91
Aspecto	Ácido	3,83 ± 2,49	34,91
	Cereales	6,33 ± 2,39	37,85
Sabor	Rancio	2,4 ± 2,20	91,94
	Friabilidad	5,96 ± 2,88	48,31
Textura	Cohesividad	5,7 ± 3,01	52,96
	Brillo	6,9 ± 2,51	36,38
Aspecto	Homogéneo	6,16 ± 2,61	42,39

Nota. Los valores corresponden al promedio de 3 mediciones con su respectiva desviación estándar (\pm)

En resumen, los resultados muestran una percepción variable entre los evaluadores en cuanto al color, olor, aroma, sabor, textura y aspecto de los atributos evaluados. Lo antes mencionado se resumen en el gráfico radial analizado en la Figura 4:

Figura 4

Gráfico radial de los atributos y descriptores de la muestra con adición de harina de cáscara de mango



De los resultados obtenidos, los cuales se plasman en el gráfico radial, se establece que la barra energética elaborada con harina de cáscara de mango presenta una tonalidad que tiende hacia un tono beige con matices morados, posiblemente influenciada por la madurez de los mangos utilizados y la variedad específica de la cáscara de mango seleccionada. En cuanto al aroma, predominan notas dulces y frutales, con ligeros matices que recuerdan a frutos secos y cereales tostados, lo que sugiere una experiencia sensorial compleja y atractiva para el consumidor. El sabor se distingue por su dulzura pronunciada, con un ligero matiz ácido y notas sutiles que recuerdan a frutos secos y cereales tostados, proporcionando una experiencia gustativa equilibrada y satisfactoria. En términos de textura, se describe como firme pero suave, con una buena cohesividad que permite una fácil masticación, lo que contribuye a una experiencia de consumo agradable y satisfactoria. En cuanto al aspecto visual, se observa una apariencia brillante y homogénea, indicando una buena calidad y consistencia en la elaboración de la barra energética, lo que junto con la tonalidad beige tendiente a morado, crea una presentación atractiva y apetitosa para el consumidor.

5.3.4 Hamburguesa

Como parte del proceso, se evaluaron 5 atributos que contienen 16 aspectos importantes mediante una ficha de cata distribuida en 11 catadores semi-entrenados los cuales fueron los siguientes: Color: color café, color café brillante. Olor: especias, hierbas, carne cocida y umami. Sabor: especias, hierbas, ardiente, salados y umami. Textura: homogénea, jugosa y cohesiva. Aspecto: brillo y turgente, se utilizó la fórmula establecida en la tesis anterior en la siguiente tabla se mostrarán los resultados y el nivel de aceptabilidad de cada atributo

Tabla 35

Resultados de evaluación sensorial

	Atributos	Media Aritmética ± Desviación Estándar	Coeficiente de variación
Color	Café	7,25 ± 1,74	24,01
	Café, con brillosidad	7,15 ± 1,72	24,10
	Especias	7,15 ± 1,77	24,87
	Hierbas	6,40 ± 2,36	36,95
Olor	Carne Cocida	8,06 ± 1,81	22,48
	Umami	7,21 ± 2,43	33,70
	Especias	7,46 ± 1,60	21,50
	Hierbas	6,46 ± 2,15	33,31
Sabor	Ardiente	6,5 ± 2,04	31,50
	Salado	6,46 ± 1,70	26,33
	Umami	6,90 ± 2,14	31,06
	Homogénea	6,84 ± 2,3	34,23
Textura	Jugosa	6,68 ± 2,08	31,19
	Cohesivo	7,21 ± 2,04	28,30

Aspecto	Brillo	$7,28 \pm 2,05$	28,17
	Turgente	$6,81 \pm 1,92$	28,25

Nota. Los valores corresponden al promedio de 3 mediciones con su respectiva desviación estándar (\pm)

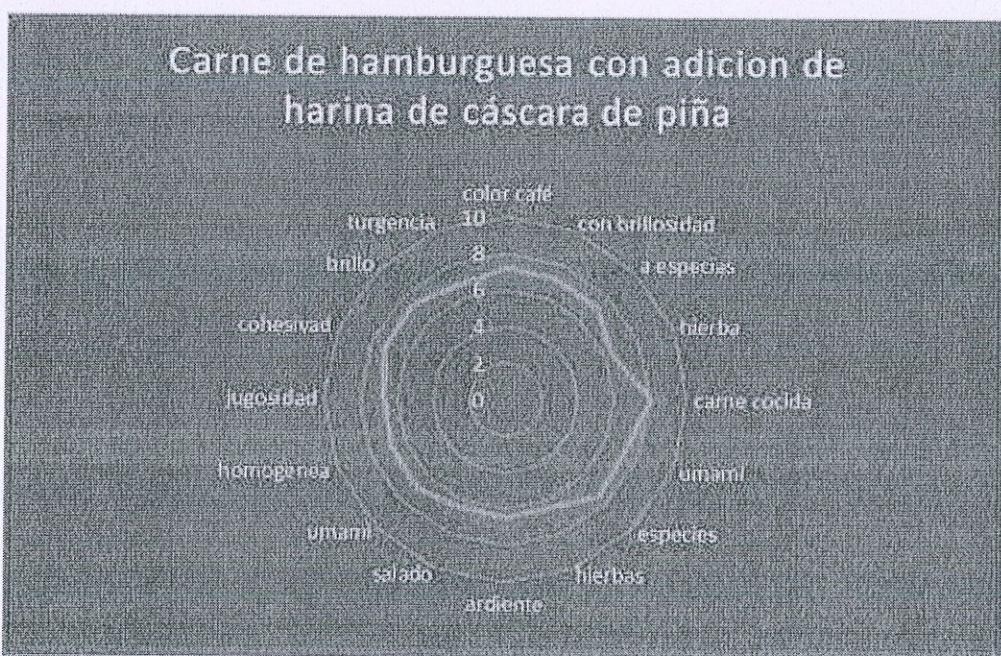
La carne de hamburguesa con adición de harina de cáscara de piña presentó un color café característico con bastante brillosidad, medianamente con olores a hierbas y especias y un alto aroma a carne cocida y umami además también presentaron sabores con un grado medio de salado, ardiente especies, hierbas y umami con aspecto jugoso en comparación con la hamburguesa estándar en cuanto textura se observó una difusión homogénea de la harina de cáscara de piña en la masa cárnea, dando lugar a una apariencia visualmente atractiva.

Además, presenta un buen brillo y turgencia. La incorporación de harina de cáscara de piña no contribuyó a una textura tierna en comparación con la de hamburguesa sin la adición del producto. La trituración fina de la harina no afectó negativamente la textura general de la hamburguesa.

5.3.5 Gráfico Radial .

Figura 5

Gráfico radial de los atributos y descripciones de la muestra de harina de cáscara de piña.



A partir de los resultados finales del análisis de atributos en base a una media se generó un gráfico radial cuyo objetivo será determinar las desigualdades que existen entre las características organolépticas seleccionados en la presente investigación, mostrando en un radio determinado la cualidad que obtuvo un mayor grado de aceptación en este aspecto. Los 11 jurados seleccionados sintieron mayor fluidez o percibieron más la carne cocida, lo que se debe a que dicho olor ya es muy significativo para todas las personas y donde muy pocos sintieron el sabor umami que esta emanaba.

5.3.6 Chorizo Ahumado

Tabla 36

Promedio desviación, estándar y coeficiente de variación

ATRIBUTOS	DESCRIPCION	MEDIA ARITMETICA	D.ESTANDAR	CV
COLOR	Rosado tendiente a naranja	6,09	1,99	32,71
	Ahumado	7,34	1,55	21,13
OLOR	Carne cocida	7,37	1,44	19,49
	Umami	6,73	2,31	34,32
SABOR	Cítrico	4,65	2,89	62,21
	Salado	6,17	1,60	25,92
TEXTURA	Ahumado	7,23	1,66	23,02
	Especies	5,74	2,58	44,96
ASPECTO	Carne cocida	7,49	1,46	19,54
	Corteza de naranja	5,58	2,34	42,07
ASPECTO	Suave	7,57	1,14	15,12
	Jugosidad	6,53	1,93	29,50
ASPECTO	Cohesividad	7,09	1,84	25,99
	Homogéneo	7,43	1,54	20,72
ASPECTO	Turgencia	6,97	1,85	26,61

Nota. Los valores corresponden al promedio de 3 mediciones con su respectiva desviación estándar (\pm)

5.3.7 Gráfico radial

Figura 6

Radial de resultados de evaluación sensorial.



Según los resultados en la evaluación sensorial se obtuvo que el chorizo con adición de harina de cáscara de naranja tiene un color rosado tendiente a naranja muy marcado un olor ahumado medio. Con olor a carne cocida también medio, con olor a umami y olor a cítrico no tan marcado en el producto. También se resalta su sabor salado característico de un embutido con un impresionante ahumado y los sabores de las especies poco acentuadas, sabor a carne cocida, según (NTE, 1338) el chorizo debe presentar textura firme y homogénea ni exudar líquido, sin embargo, nuestro producto tiene una jugosidad aceptable la cual no exuda líquidos, también presenta una textura firme y homogénea esto quiere decir que el producto cumple con la normativa y esta es apta para el consumo.

5.3.8 Yogurt Batido

Gracias a la adición de harina de malta cocida, el yogur batido tiene un color crema tendiente a café con un sabor lácteo único, la acidez es muy adecuada y el sabor a malta no están evidente ni tan dulce. Tiene un sabor muy lácteo, no tan ácido, el sabor a la malta no es tan pronunciado, después del gusto se deja una cremosidad muy característica de la leche fermentada y con un frescor muy bueno que le da el regusto al yogur, el aroma del producto es menos pronunciado, es muy aceptable en cuanto a textura y consistencia. La viscosidad fue muy aceptable, según lodeterminado mediante datos obtenidos en la siguiente tabla. Según la normativa NTE INEN 2395. El yogur es el producto coagulado obtenido de la fermentación láctica de la leche, gracias a las bacterias benéficas que por su actividad le confieren esas características al producto terminado.

Tabla 37

Promedio de atributos, media aritmética, desviación estándar y coeficiente de varianza

Atributos	Descripción	Media aritmética ± Desviación estándar	Coeficiente de Variación
Color	Crema tendiente a café	5,2 ± 1,91	27,09
Lácteo		6,5 ± 1,67	38,98

	Ácido	$4,7 \pm 1,62$	28,95
Olor	Cereal	$5,03 \pm 1,99$	25,27
	Dulce	$4,8 \pm 1,52$	31,19
	Lácteo	$6,9 \pm 1,58$	43,91
Sabor	Ácido	$5,1 \pm 1,66$	30,05
	Cereal	$5,7 \pm 1,79$	32,13
	Dulce	$5,7 \pm 1,51$	38,41
Sensación en boca	Cremosidad	$7,5 \pm 1,38$	54,21
Post gusto	Frescura	$7,4 \pm 1,61$	46,6
	Residual	$6,2 \pm 1,57$	39,8

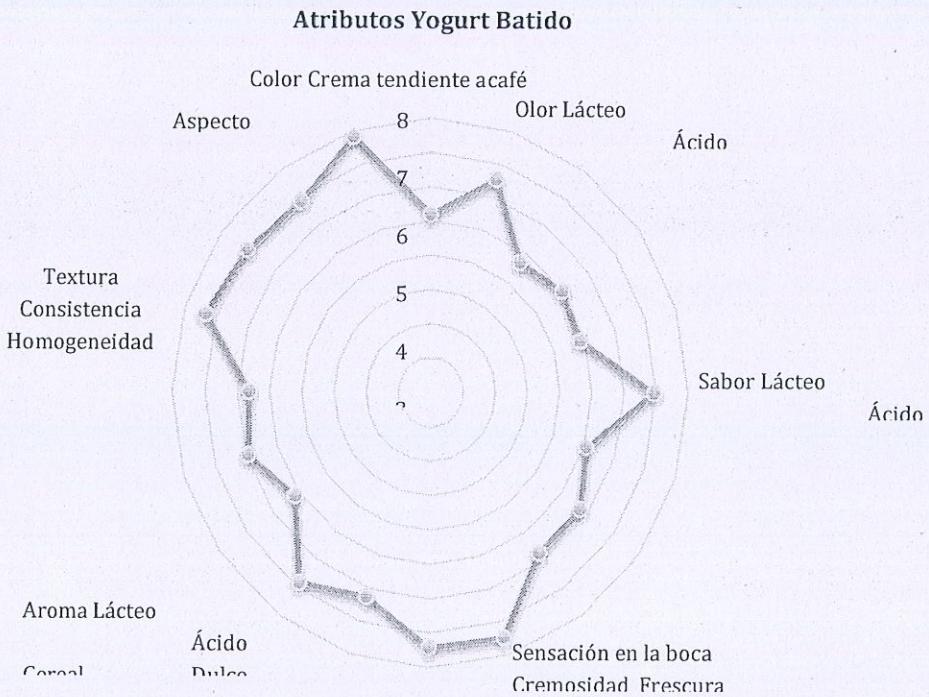
Nota. Los valores corresponden al promedio de 3 mediciones con su respectiva desviación estándar (\pm)

5.3.9 Gráfico Radial

Se indica los perfiles de las variables dependientes evaluadas por diez catadores semientrenados correspondiente en las formulaciones por triplicados.

Figura 7

Atributos de Yogurt Batido



Utilizando los resultados del análisis de atributos mediante promedios, se crea un gráfico radial con el objetivo de identificar las disparidades entre los ocho atributos seleccionados en este estudio. Este gráfico visualiza qué nivel de calidad se considera más aceptable dentro de un radio específico. El caso estuvo formado por 10 catadores semi-entrenados. En la figura 5. se puede observar la caracterización

de los perfiles sensoriales obtenidos en base de la aceptabilidad de la fórmula ganadora. La muestra indica una puntuación de 5 referente al color crema tendiente a café, un 7 en aspecto de viscosidad, un 6 con un olor lácteo y a cereal muy característico por la harina de malta. Presenta una consistencia homogénea y una viscosidad agradable, lo que coincide con los resultados.

En la siguiente tabla está expuesto los resultados de la evaluación sensorial realizada y gráficas.

Tabla 38

Resultado de la evaluación sensorial descriptiva

Atributos	Descripción	Media Aritmética ± Desviación Estándar	Coeficiente de variación
Color	Beige tendiente a dorado	3,11 ± 2,57	82,83
	Beige tendiente a café	7,74 ± 0,98	12,71
Olor	Cereales	5,42 ± 1,78	47,77
	Graso	4,55 ± 2,08	45,69
	Lácteo	4,92 ± 4,49	50,63
	Levadura	4,77 ± 2,48	52,02
Sabor	Cereales	6,81 ± 1,84	27,00
	Frutos secos	6,59 ± 2,00	30,41
	Lácteos	5,18 ± 2,41	46,64
	Salado	3,51 ± 2,34	66,59
Apariencia	Lisa	5,22 ± 1,90	36,53
	Homogénea	5,66 ± 1,68	29,77
	Redonda	7,22 ± 1,64	22,82
Suavidad	Deforme	1,55 ± 2,25	86,87
	Blanda	7,18 ± 1,73	24,11
	Dura	2,03 ± 1,48	72,66
Esponjosidad	Esponjosidad	7,22 ± 1,78	24,68

En la tabla 11 se visualiza los resultados de la evaluación sensorial descriptiva, a través de catadores semientrenados, se evaluó las características organolépticas como el color, sabor, olor, apariencia, suavidad y esponjosidad calificando cada uno de los atributos presentados. En la tabla podemos observar los resultados obtenidos con respecto a la media aritmética, desviación estándar y el coeficiente de variación.

5.3.10 Gráfico radial.

Figura 8

Gráfico Radial Comparación de medias de los atributos de las formulaciones



En la figura 8 presentada nos muestra los resultados de la evaluación de los atributos del pan multigrano como el olor, color, sabor, textura, apariencia, suavidad y esponjosidad expuesta en la hoja de catación por parte de los jueces semi entrenados, en la que se evaluó en una escala de 0 al 10 de acuerdo al grado de percepción de los atributos presente en el pan multigrano con la adición de suero lácteo en polvo, por mencionar que, el pan multigrano cuenta con un color beige tendiente a café, un olor a cereales, un sabor a cereales con un toque de frutos secos, con una apariencia redonda del pan, una suavidad blanda y con lo que respecta a la esponjosidad se encuentra en una escala aceptable.

5.4 Fichas técnicas

A continuación, se muestran fichas técnicas elaboradas acerca de los ingredientes intermedios elaborados y de los productos terminados, que es lo que permitirá conocer información relevante para las personas que opten por el uso de la misma.

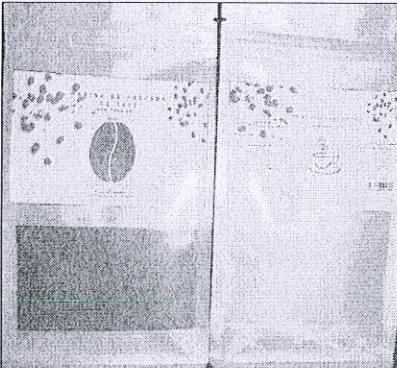
5.4.1 Harina de Cáscara de Café (*Coffea*)

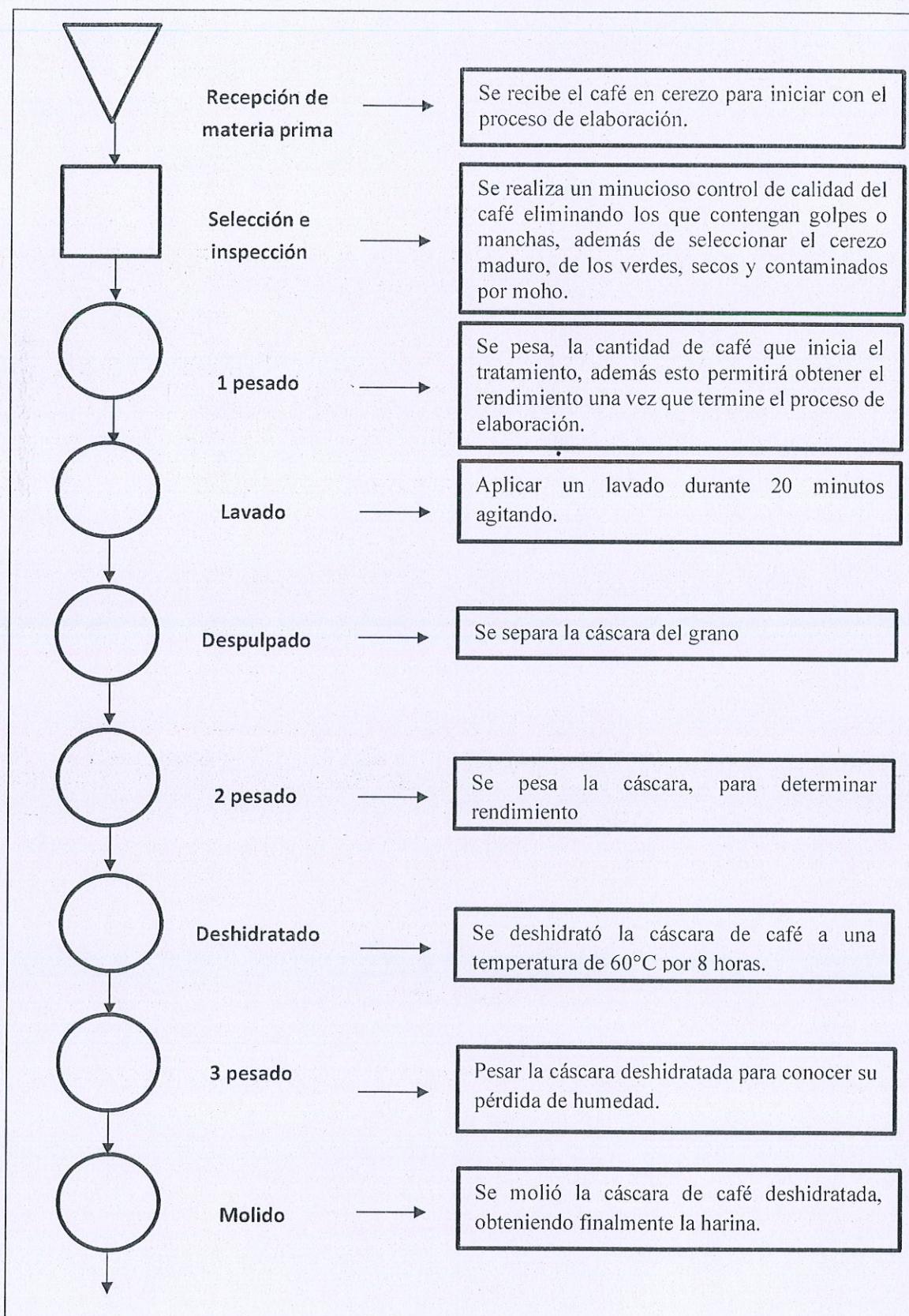
Figura 9

*Ficha técnica de la cáscara de café (*Coffea arábica*)*

 INSTITUTO TÉCNICO TECNOLOGICO LOJA	FICHA TÉCNICA DE HARINA DE CÁSCARA DE CAFÉ <i>(Coffea arábica)</i>	
	Fecha: enero 2024	Versión: 2024

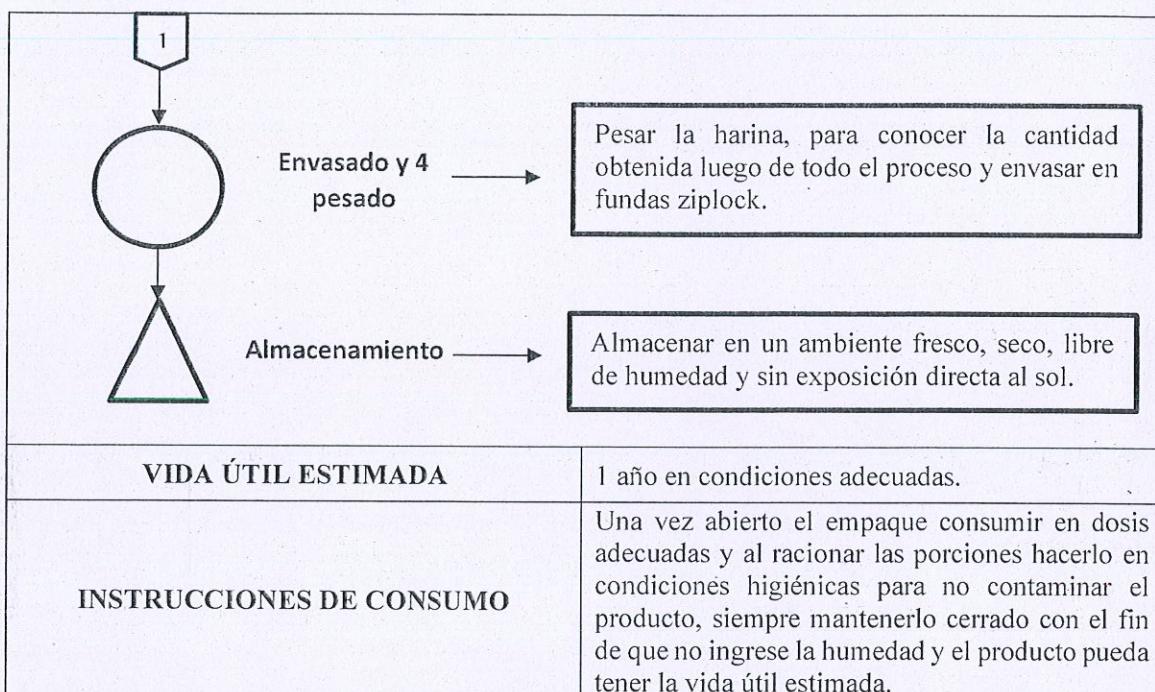
NOMBRE DEL PRODUCTO	HARINA DE CÁSCARA DE CAFÉ (<i>COFFEA ARÁBICA</i>)
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Es un producto del proceso de despulpado del café y que ha sido sometido a un proceso de deshidratación por convección a una Temperatura de 60°C por 8 horas, son altos en fibras, además de tener compuestos fenólicos; muy beneficiosos para la salud por su contenido en antioxidantes. Es sumamente importante poder ingerir este tipo de alimentos ya que nos aporta bastantes beneficios para el cuerpo como hierro, potasio, entre otros.
LUGAR DE ELABORACIÓN	Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Fundas herméticas de 150 ml Fundas herméticas de 250 ml Fundas herméticas de 450 ml

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	<p>Color: Marrón oscuro</p> <p>Olor: Característico del café</p> <p>Aroma: Prevalece el aroma a Café</p> <p>Aspecto: Brillante</p>	
REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVA	NTE INEN 616 Cuarta revisión 2015-01 HARINA DE TRIGO	
TIPO DE CONSERVACIÓN	Temperatura ambiente	
CONSIDERACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO	Se debe almacenar en un ambiente fresco, seco, que reduzca el intercambio de humedad entre el producto almacenado y el ambiente y toda fuente de contaminación y sin exposición directa al sol.	
FORMULACIÓN	MATERIA PRIMA/INSUMO	PORCENTAJE
	Cáscara de café	100 %
DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE CÁSCARA DE CAFÉ (<i>Coffea arábica</i>)		



FO-INV-105



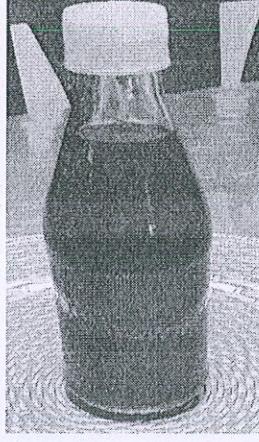


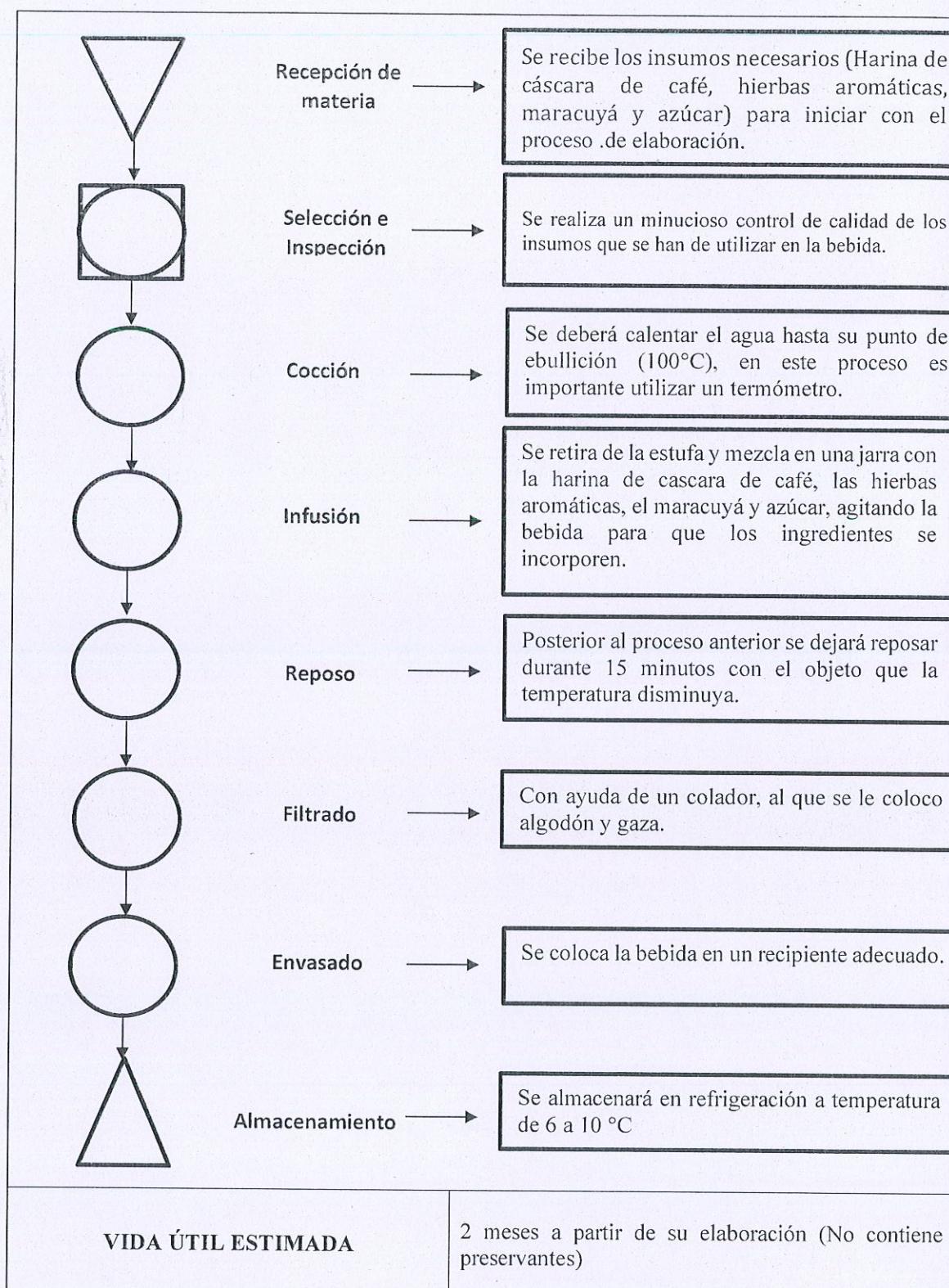
5.4.1.1 Ficha Técnica de la Bebida Funcional con la Adición de Harina de Cáscara de Café (*Coffea arábica*)

Figura 10

Ficha técnica de la Bebida Funcional con la Adición de Harina de Cáscara de Café (*Coffea arábica*)

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LOJA	FICHA TÉCNICA DE BEBIDA FUNCIONAL CON LA ADICIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE CAFÉ (COFFEA ARÁBICA)	
	Fecha: enero 2024	Versión: 2024
NOMBRE DEL PRODUCTO	BEBIDA FUNCIONAL CON LA ADICIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE CAFÉ (COFFEA ARÁBICA)	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	<p>Es una bebida elaborada a base de la harina de la cáscara de café con adición de mix de hierbas aromáticas y maracuyá, cuya mezcla se la consiguió por medio de infusión, la cual se le envasó en un recipiente con capacidad de 375 g y posteriormente se la puso en refrigeración, esta bebida no tiene colorantes lo que lo hace muy atractivo ya que se trata de una bebida elaborada naturalmente y aparte que ayuda a reducir el estrés, debido a la capacidad a estimulante de la cafeína.</p>	
LUGAR DE ELABORACIÓN	<p>Producto elaborado en la planta de procesamiento</p>	

	de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap	
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Botella de vidrio de 250 ml	
	Botella de vidrio de 375 ml	
	Botella de vidrio de 450 ml	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Color: Color Rosado tendiente a rojo (Rojo tenue) Olor: Principalmente a hierbas, con un toque de maracuyá y dulce, además de ligeramente a cáscara de café Sabor: Predomina el sabor a hierbas, con cierto dulzor presencia de maracuyá, cáscara de café y levemente ácido Aroma: Prevalece el aroma a hierbas, maracuyá, dulce y sutilmente cáscara de café Aspecto: Brillo tenue, turbidez media. poca viscosidad		
REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVA	NTE INEN 2304	
TIPO DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	
CONSIDERACIONES PARA EL PARA EL ALMACENAMIENTO	No almacenar con productos que imprimen un fuerte aroma	
FORMULACIÓN	MATERIA PRIMA/INSUMO	
	Agua	90.30 %
	Hierbas aromáticas	0.30 %
	Maracuyá	3.07%
	Azúcar	6.33 %
	Cáscara de café	1.80 %
DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE BEBIDA FUNCIONAL CON LA ADICIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE CAFÉ (<i>COFFEA ARÁBICA</i>)		



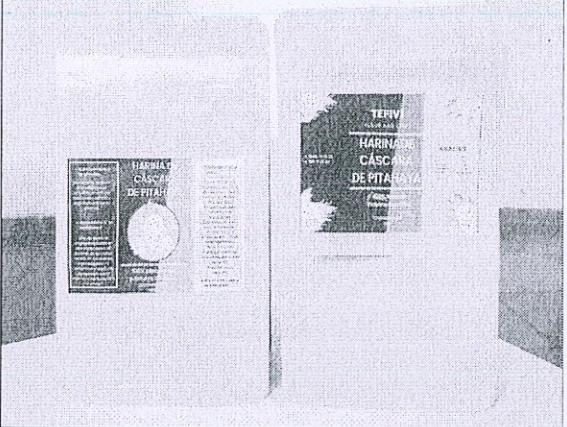
INSTRUCCIONES DE CONSUMO	Una vez abierto consumir lo más pronto posible, dejando en condiciones de refrigeración debidamente tapado.
---------------------------------	---

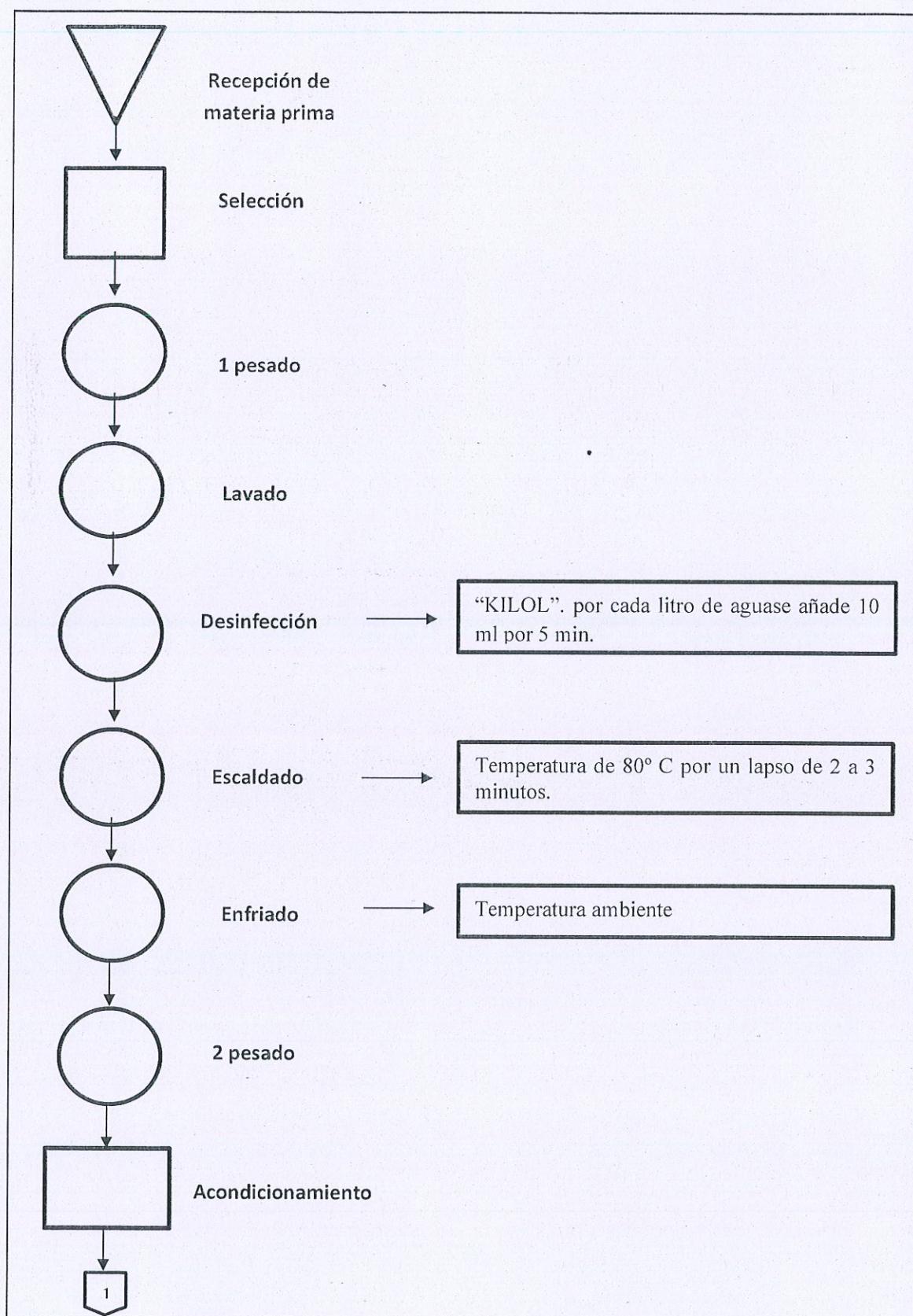
5.4.2 Harina de cáscara de pitahaya amarilla (*Hylocereus megalanthus*)

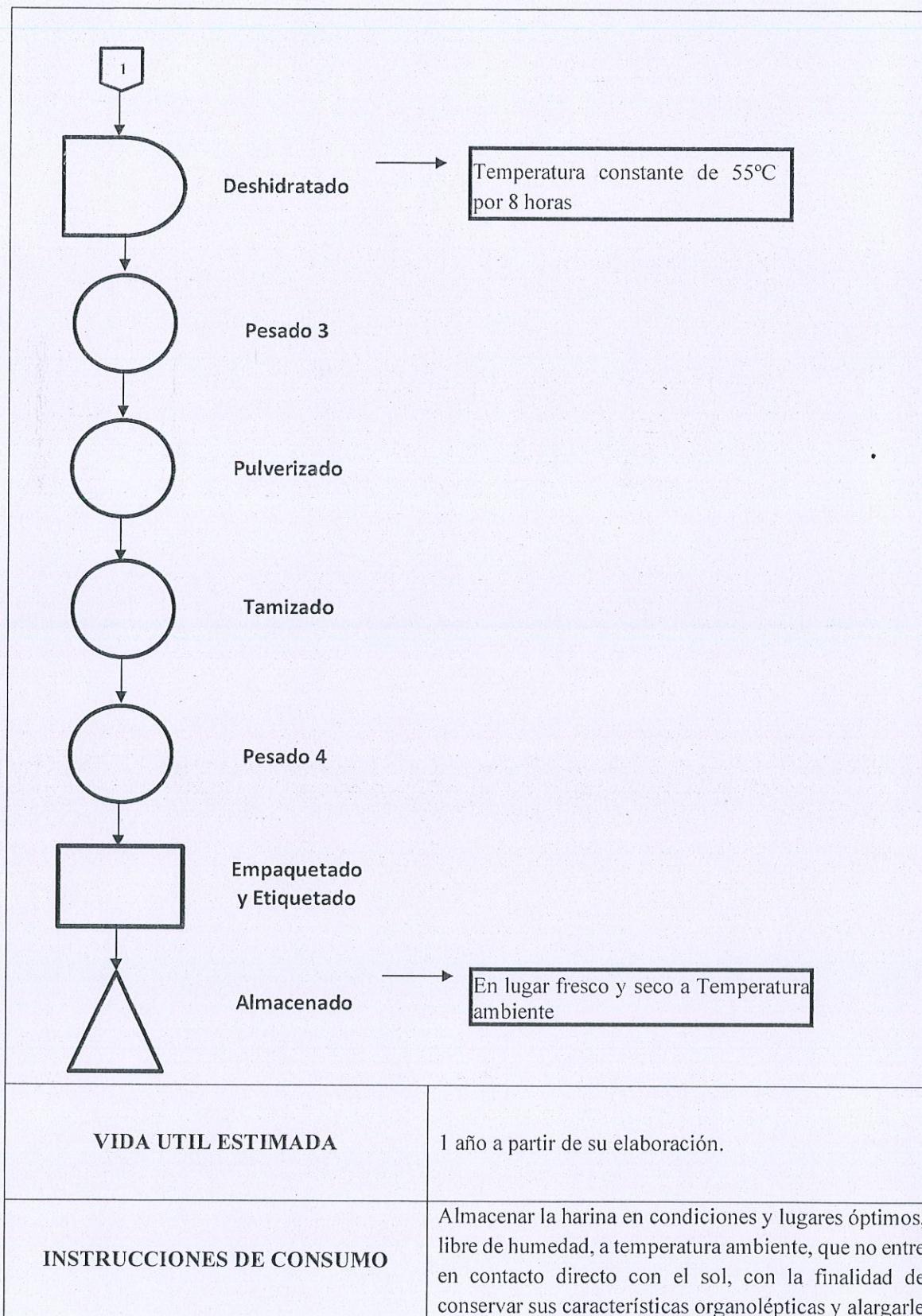
Figura 11

Ficha técnica de la Harina de cáscara de pitahaya amarilla (*Hylocereus megalanthus*)

 FICHA TÉCNICA																	
HARINA DE CÁSCARA DE PITAHAYA AMARILLA (<i>HYLOCEREUS MEGALANTHUS</i>)																	
Fecha: enero 2024	Versión: 2024																
NOMBRE DEL PRODUCTO	HARINA DE CÁSCARA DE PITAHAYA AMARILLA (<i>HYLOCEREUS MEGALANTHUS</i>)																
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Es un producto finamente molido, obtenido a partir de la deshidratación de la cáscara de pitahaya amarilla a bajas temperaturas para conservar sus propiedades funcionales de color amarillo tendiente a dorado, con una textura suave, fina, un sabor ligeramente dulce que posee muchas propiedades funcionales.																
LUGAR DE ELABORACIÓN	Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap																
COMPOSICIÓN FÍSICO QUÍMICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th><th>Valores</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Acidez por titulación</td><td>0.320%</td></tr> <tr> <td>°Brix</td><td>4%</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>5.46</td></tr> <tr> <td>Humedad</td><td>4.38%</td></tr> <tr> <td>Sólidos solubles totales</td><td>4.062%</td></tr> <tr> <td>Fibra bruta</td><td>12.86%</td></tr> <tr> <td>Vitamina C</td><td>4.57 mg/100g</td></tr> </tbody> </table>	Parámetros	Valores	Acidez por titulación	0.320%	°Brix	4%	pH	5.46	Humedad	4.38%	Sólidos solubles totales	4.062%	Fibra bruta	12.86%	Vitamina C	4.57 mg/100g
Parámetros	Valores																
Acidez por titulación	0.320%																
°Brix	4%																
pH	5.46																
Humedad	4.38%																
Sólidos solubles totales	4.062%																
Fibra bruta	12.86%																
Vitamina C	4.57 mg/100g																
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Funda Doypack con zipper – Papel Kraft por 150 g																

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	<p>Color: un color amarillo tendiente a dorado.</p> <p>Olor: característico a la pitahaya</p> <p>Sabor: ligeramente dulce</p> <p>Textura: Presenta una textura muy fina y demasiado suave.</p> <p>Apariencia: homogénea</p>					
REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVIDAD	NTE INEN 616 Cuarta revisión 2015-01 HARINA DE TRIGO NTE INEN- CODEX 192: ADITIVO ALIMENTARIO					
TIPO DE CONSERVACIÓN	Lugar fresco y seco Temperatura ambiente					
CONSIDERACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO	Mantener la harina en una temperatura ambiente, en un lugar fresco, seco, cerrado y seguro para evitar su deterioro.					
FORMULACIÓN	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIA PRIMA/INSUMO</th> <th>PORCENTAJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cáscara de pitahaya</td> <td>100.00%</td> </tr> </tbody> </table>	MATERIA PRIMA/INSUMO	PORCENTAJE	Cáscara de pitahaya	100.00%	
MATERIA PRIMA/INSUMO	PORCENTAJE					
Cáscara de pitahaya	100.00%					
DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE LA HARINA DE CÁSCARA DE PITAHAYA AMARILLA (<i>HYLOCEREUS MEGALANTHUS</i>)						





	la vida útil a la harina. Una vez abierto el empaque consumir en dosis adecuadas, al racionar las porciones hacerlo en condiciones higiénicas para no contaminar el producto agregándolo como espesante, fuente de fibra y vitamina C.
--	--

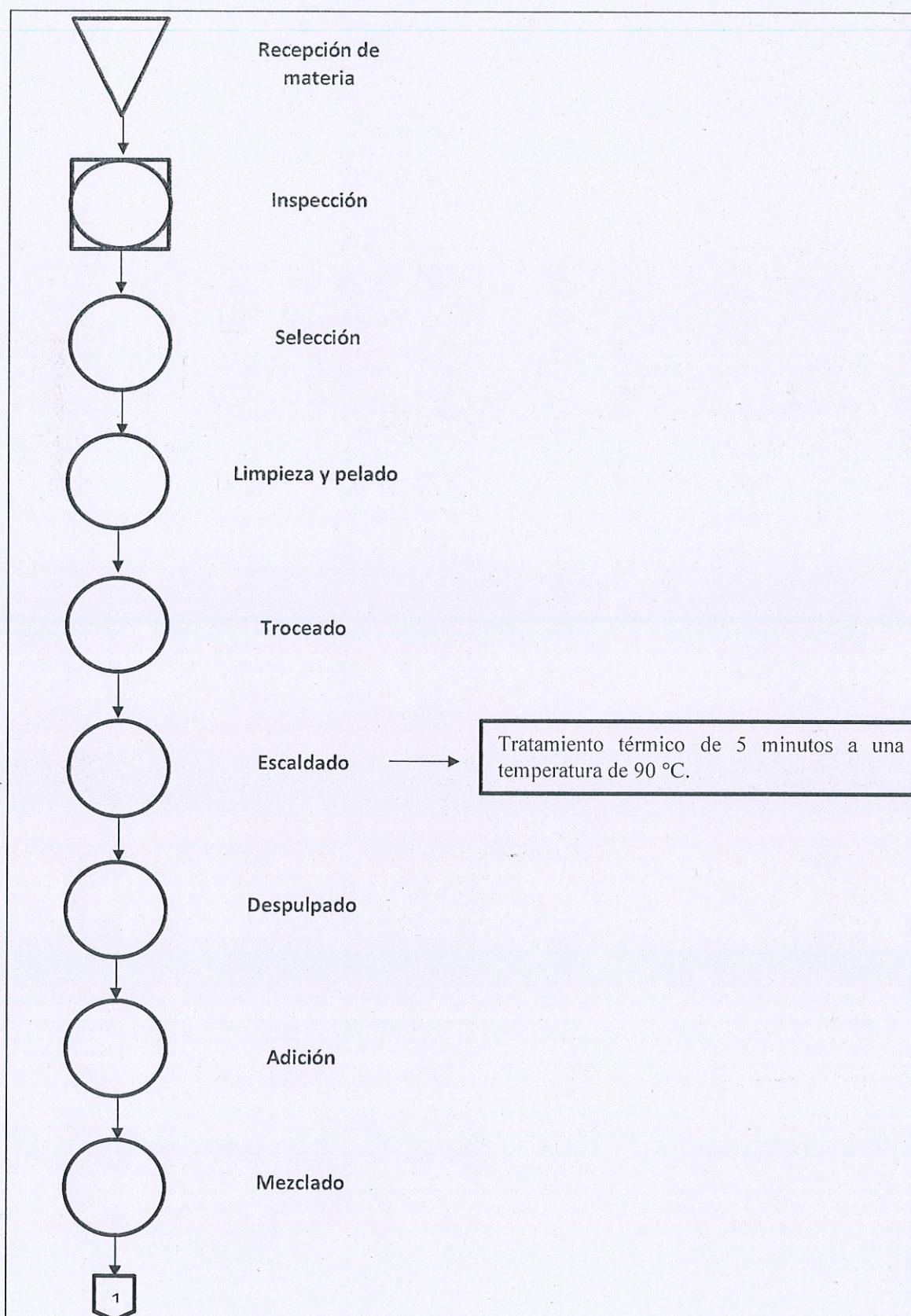
5.4.2.1 Ficha técnica de la compota pera-chía con adición de la Harina de cáscara de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*)

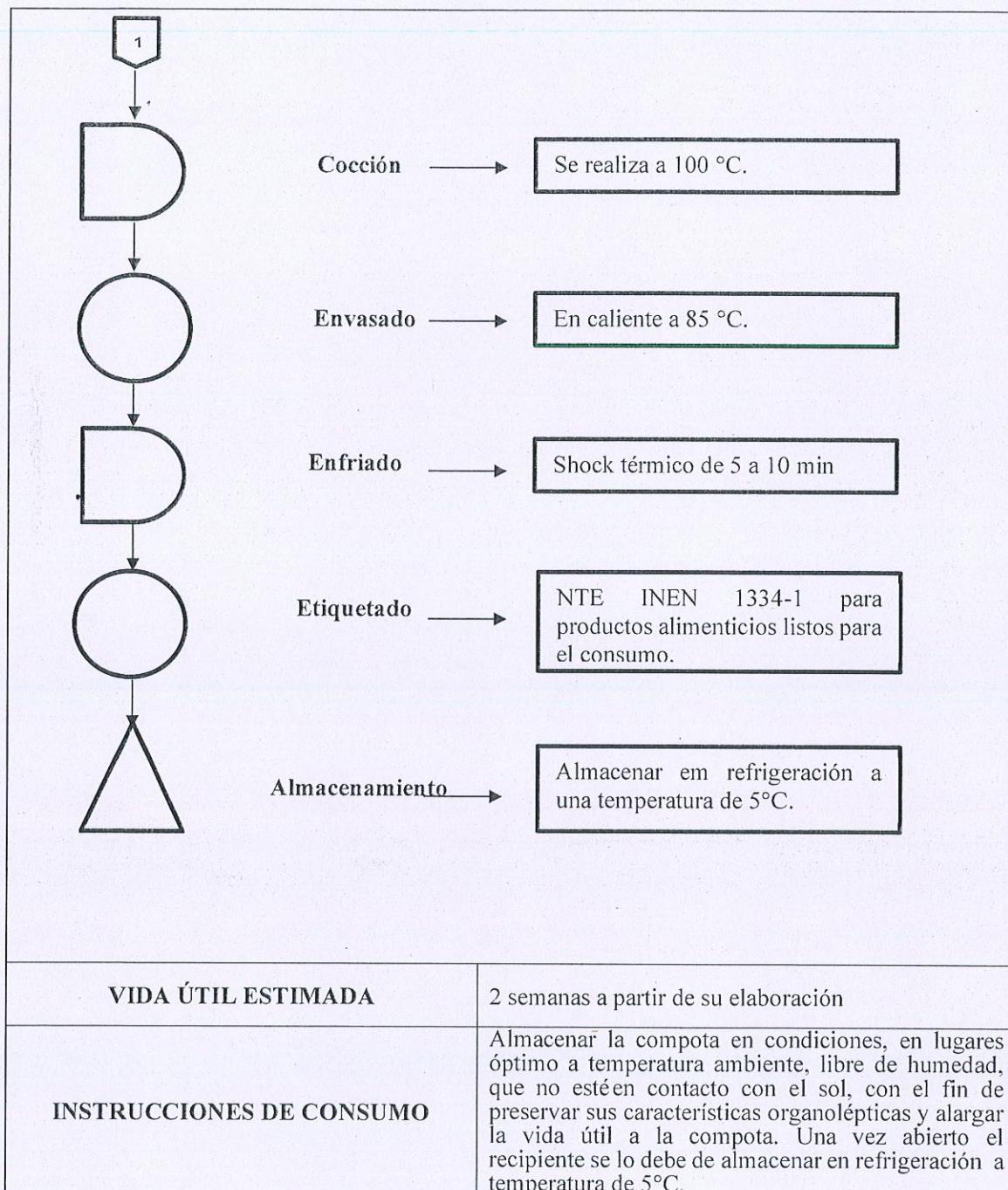
Figura 12

*Ficha técnica de la Harina de la compota pera-chía con adición de la Harina de cáscara de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*)*

	FICHA TÉCNICA DE LA COMPOTA PERA-CHÍA CON ADICIÓN DE LA HARINA DE CÁSCARA DE PITAHAYA(HYLOCEREUS MEGALANTHUS)	
	Versión: 2024	Versión: 2024
NOMBRE DEL PRODUCTO	COMPOTA PERA-CHÍA CON ADICIÓN DE LA HARINA DECÁSCARA DE PITAHAYA (HYLOCEREUS MEGALANTHUS)	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	La compota de pera-chía con adición de la harina de cáscarade pitahaya amarilla es una alternativa de alimentación nutricional innovadora, en la que se combina la equilibrada mezcla de la pera, azúcar, chía, harina, y elaborada con agua purificada.	
LUGAR DE ELABORACIÓN	Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap	
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS BÁSICOS	Fibra Bruta	1.81%
	Vitamina C	0.00 mg/100g
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Envases de vidrio por 150 g Envases de vidrio por 250 g	

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPOTICAS		
Color: Color amarillo tendiente a café claro. Olor: Presenta un olor dulce, frutal ligeramente a pera cocida. Sabor: Un sabor dulce a pera con un ligero sabor a cáscara de pitahaya. Textura: Presenta una textura fina, ligeramente firme, suave y uniforme. Apariencia: Una apariencia ligeramente grumosa debido a las semillas de chía		
REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVA	NTE INEN 3078 PURÉS EN CONSERVA. NTE INEN 1334-1 ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO.	
TIPO DE CONSERVACIÓN	Refrigeración	
CONSIDERACIONES PARA EL PARA EL ALMACENAMIENTO	Mantener la compota a temperatura ambiente, una vez que se abra el recipiente se lo debe de conservar en refrigeración, para evitar su deterioro.	
FORMULACIÓN	MATERIA PRIMA/INSUMO	
	Pera	59%
	Agua purificada	38%
	Semillas de chía	1,5%
	Azúcar blanca	1 %
	Harina de cáscara de pitahaya	0,5 %
DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE LA COMPOTA PERA-CHIA CON ADICIÓN DE LA CÁSCARA DE PITAHAYA AMARILLA (<i>HYLOCEREUS MEGALANTHUS</i>)		

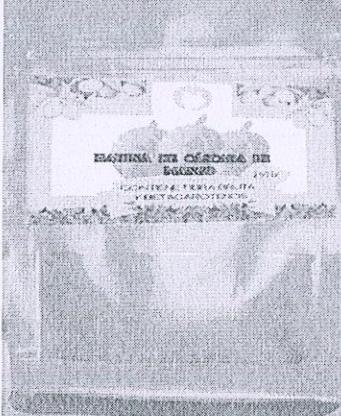




5.4.3 Harina de cáscara de mango (*Mangifera Indica*)

Figura 13

Ficha Técnica de la Harina de cáscara de mango (*Mangifera indica*)

	FICHA TÉCNICA HARINA DE CÁSCARA DE MANGO (<i>MANGIFERA INDICA</i>)															
	Fecha: enero 2024	Versión: 2024														
NOMBRE DEL PRODUCTO	HARINA DE CÁSCARA DE MANGO (<i>MANGIFERA INDICA</i>)															
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	<p>La harina de cáscara de mango es un polvo fino obtenido luego de un proceso de deshidratación y molido. Se presenta en presentaciones de 150 gramos, envasada en fundas de polietileno para evitar la contaminación y humedad. Tiene un alto porcentaje de fibra y betacaroteno por lo que puede ser utilizado en la industria alimentaria.</p>															
LUGAR DE ELABORACIÓN	<p>Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap</p>															
COMPOSICIÓN FÍSICO QUÍMICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th><th>Valores</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fibra bruta</td><td>7,99%</td></tr> <tr> <td>Betacaroteno</td><td>27926, 53µg/100g</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>5,26</td></tr> <tr> <td>Sólidos solubles</td><td>18,96</td></tr> <tr> <td>Humedad</td><td>7,13</td></tr> <tr> <td>Acidez</td><td>0,33</td></tr> </tbody> </table>		Parámetros	Valores	Fibra bruta	7,99%	Betacaroteno	27926, 53µg/100g	pH	5,26	Sólidos solubles	18,96	Humedad	7,13	Acidez	0,33
Parámetros	Valores															
Fibra bruta	7,99%															
Betacaroteno	27926, 53µg/100g															
pH	5,26															
Sólidos solubles	18,96															
Humedad	7,13															
Acidez	0,33															
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	<p>Como envase primario se utiliza Doy pack - Papel kraftl en presentaciones de 150g y 250g.</p>															
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	<p>Color: Amarilla tendiente a naranja Olor: Mango Aroma: Mango Textura: Fina Aspecto: Llamativo</p> 															

REQUISITOS MINIMOS Y NORMATIVIDAD	NTE INEN 616 Cuarta revisión 2015-01 HARINA DE TRIGO	
TIPO DE CONSERVACIÓN	Temperatura ambiente.	
CONSIDERACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO	No almacenar con productos que impriman un fuerte aroma	
FORMULACIÓN	MATERIA PRIMA/INSUMO	PORCENTAJE
	Cáscara de pitahaya	100.00%
DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE LA HARINA DE CÁSCARA DE MANGO (<i>MANGIFERA INDICA</i>)		
<pre> graph TD A([Recepción de materia prima.]) --> B([Inspección y selección: Inspección de materia prima y selección del buen producto.]) B --> C([Lavado y cortado: Se lava la materia prima para eliminar contaminantes, procedemos a cortar la cáscara de la fruta.]) C --> D(()) D --> E(()) E --> F(()) F --> G(()) G --> H([Pesado: Se pesa la cáscara para saber el rendimiento.]) H --> I(()) I --> J(()) J --> K(()) K --> L([Escaldado: Se somete a la cáscara a una temperatura de 80° C por un tiempo de 3 min.]) L --> M(()) M --> N(()) N --> O(()) O --> P([Enfriado: Se deja enfriar a temperatura ambiente.]) P --> Q(()) Q --> R(()) R --> S([Deshidratado: Se deshidrata la cáscara a una T de 55° C por 8 horas.]) S --> T(()) T --> U(()) U --> V(()) V --> W([Licuado: Se tritura hasta conseguir una consistencia fina la de la harina.]) W --> X(()) X --> Y(()) Y --> Z([Tamizado: Para evitar residuos o partículas de tamaño grande.]) Z --> A1([Almacenado: Se almacena en un lugar fresco y seco a temperatura ambiente.]) </pre>		
VIDA ÚTIL ESTIMADA	9 meses	
INSTRUCCIONES DE CONSUMO	Una vez abierto consumir, cuidando la inocuidad al abrir y cerrar para evitar su contaminación.	

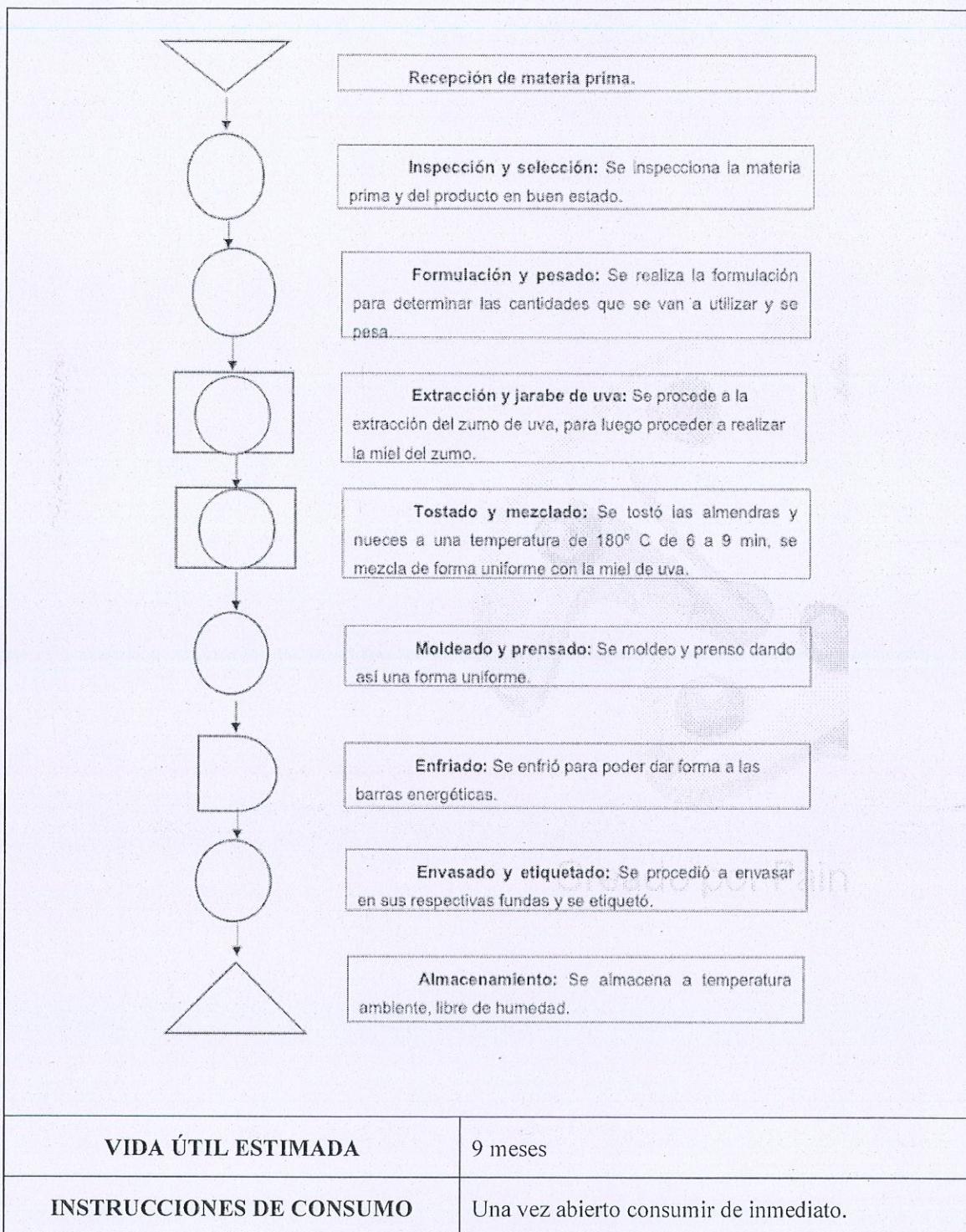
5.4.3.1 Ficha técnica de la barra energética con harina de cáscara de mango (*Mangifera Indica*)

Figura 14

*Ficha técnica de la Barra energética con harina de cáscara de mango (*Mangifera Indica*)*

 INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO LOJA <i>desarrollando talentos</i>	FICHA TECNICA DE LA BARRA ENERGÉTICA CON HARINA DE CÁSCARA DE MANGO (<i>MANGIFERA INDICA</i>)	
	Fecha: enero 2024	Versión: 2024
NOMBRE DEL PRODUCTO	Barras energéticas con adición de harina de cáscara de mango (<i>Mangifera Indica</i>)	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Las barras energéticas son productos compuestos por avena y frutos secos tostados, y con la adición de la harina de cáscara de mango mezclada con un zumo de uva utilizando sacarosa como edulcorante mediante el objetivo de ser un suplemento alimenticio de fácil ingesta para manipular y transportar por su gran aporte en nutrientes que son muy útiles para cubrir los desgastes energéticos diarios ya que contienen un alto contenido de carbohidratos y poca grasa las hace ideales para fortalecer el organismo y generar un buen desempeño.	
LUGAR DE ELABORACIÓN	Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap	
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS BÁSICOS	Fibra Bruta	0.62%
	Betacaroteno	12417.49µg/100g
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Envasado en fundas de polipropileno, en presentaciones de 60 g	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPOTICAS	 Color: Café tendiendo a morado Olor: Semejante al de la uva y al cereal Aroma: Consistente a cereales Sabor: Ligeramente dulce Textura: Firme poco denso Aspecto: Llamativo	
REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVA	NTE INEN 2595:2011 granola. Resolución 214:2000.	

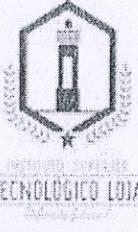
TIPO DE CONSERVACIÓN	Temperatura Ambiente	
CONSIDERACIONES PARA EL PARA EL ALMACENAMIENTO	Almacenar en un lugar fresco y seco.	
MATERIA PRIMA/INSUMO		
	Zumo de uva	44,1%
	Avena	21,1%
	Azúcar	16,9%
	Almendra	8,4%
	Ajonjolí	4,2%
	Harina de cáscara de mango	1,0%
DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE LA BARRA ENERGÉTICA CON HARINA DE CÁSCARA DE MANGO <i>(MANGIFERA INDICA)</i>		



5.4.4 Harina de cáscara de piña (*Ananas comosus*)

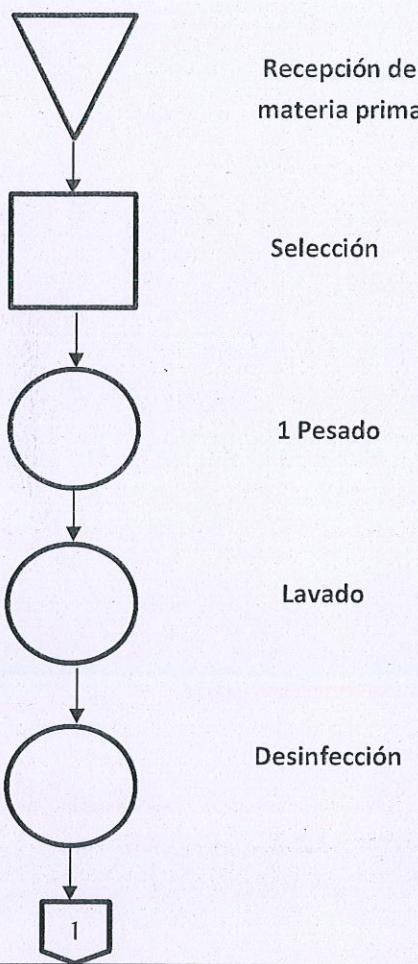
Ficha 15

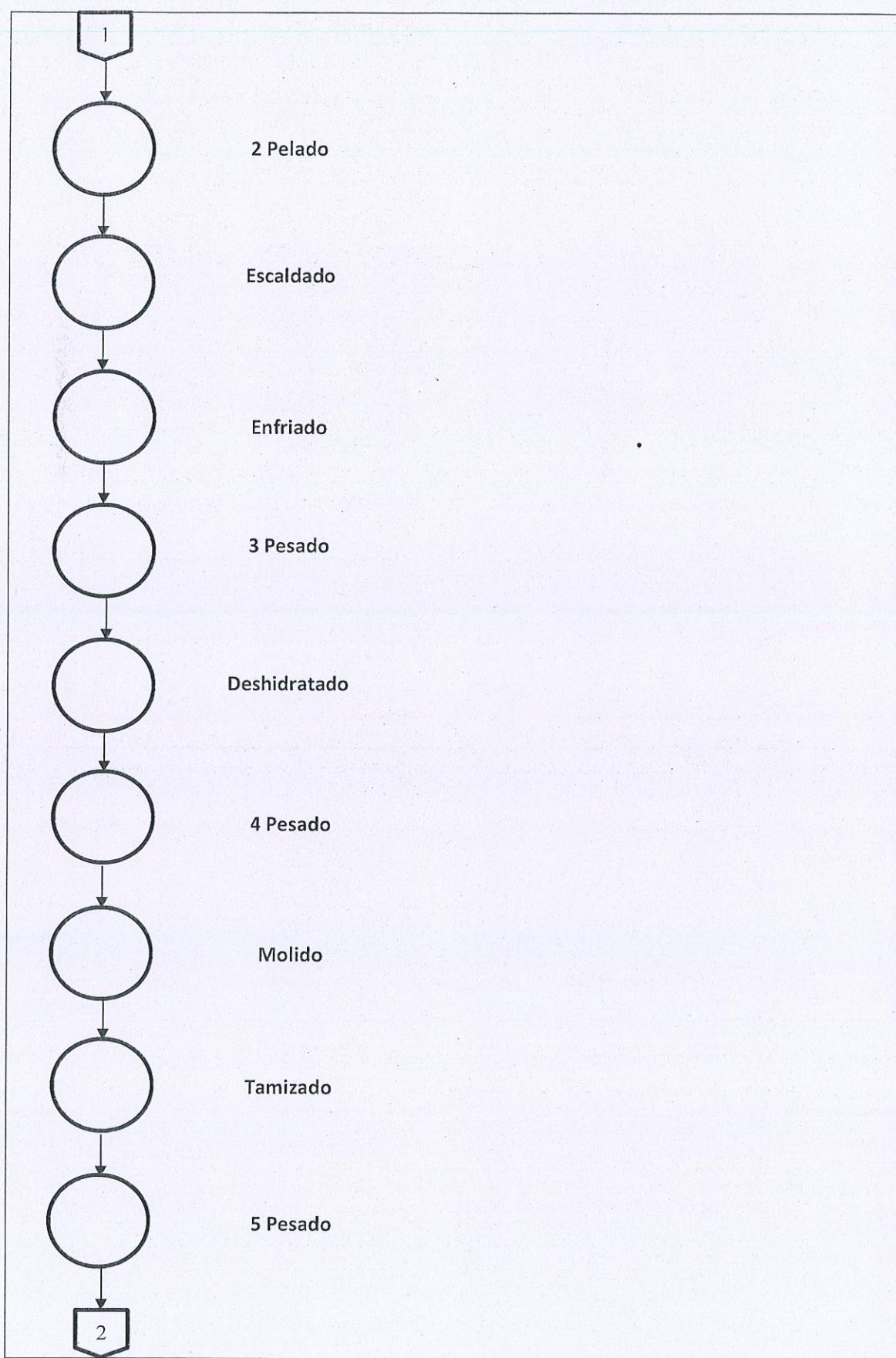
Ficha técnica de la Harina de cáscara de piña (*Ananas comosus*)

 <p>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LOJA</p>	FICHA TÉCNICA HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA (<i>ANANAS COMOSUS</i>)															
	Fecha: enero 2024	Versión: 2024														
NOMBRE DEL PRODUCTO	HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA (<i>ANANAS COMOSUS</i>)															
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	<p>La carne de hamburguesa con adición de la harina de cáscara de piña es una alternativa nutritiva con diferencia de otros productos cárnicos, este producto elaborado principalmente a partir de carne molida, condimentada con diversas especias como sal pimienta ajo cebolla, entre otros y la harina de cáscara de piña, que contiene antioxidantes que sirven para la protección de las células sanas del cuerpo también reduce el riesgo de enfermedades crónicas como las cardiovasculares, diabetes y ciertos tipos de cáncer. También tiene fibra que ayuda a mejorar la salud digestiva, regula los niveles de sangre.</p>															
LUGAR DE ELABORACIÓN	<p>Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap</p>															
COMPOSICIÓN FÍSICO QUÍMICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th><th>Valores</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Humedad</td><td>8,46%</td></tr> <tr> <td>Brix</td><td>13%</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>10,5%</td></tr> <tr> <td>Acidez por titulación</td><td>0,192%</td></tr> <tr> <td>Fibra bruta</td><td>10,04%</td></tr> <tr> <td>Antioxidante</td><td>11404 mg</td></tr> </tbody> </table>		Parámetros	Valores	Humedad	8,46%	Brix	13%	pH	10,5%	Acidez por titulación	0,192%	Fibra bruta	10,04%	Antioxidante	11404 mg
Parámetros	Valores															
Humedad	8,46%															
Brix	13%															
pH	10,5%															
Acidez por titulación	0,192%															
Fibra bruta	10,04%															
Antioxidante	11404 mg															
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Fundas Doypack con zier – Papel Kraft por 150 g															

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Color: Amarillo Aspecto: Brillante Olor: Característico a piña Sabor: Característico de la fruta Textura: De molienda fina.	
REQUISITOS MINIMOS Y NORMATIVIDAD	NTE INEN 616. Cuarta revisión 2015-01. HARINA DE TRIGO
TIPO DE CONSERVACIÓN	Temperatura ambiente
CONSIDERACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO	Mantener la harina en una temperatura ambiente, en un lugar fresco, seco, cerrado y seguro para evitar deterioro y contaminación cruzada.

DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE LA HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA (ANANAS COMOSUS)





<pre> graph TD 2[/2/] --> Envasado((Envasado)) Envasado --> Almacenamiento((Almacenamiento)) </pre>	
VIDA ÚTIL ESTIMADA	6 meses
INSTRUCCIONES DE CONSUMO	Una vez abierto el empaque conservar en un lugar fresco, mantener cerrado para que no entre humedad, se lo puede utilizar como ablandador, antioxidantes y fuente de fibra en las comidas.

5.4.4.1 Ficha técnica de la Hamburguesa con adición de la harina de cáscara de piña (*Ananas comosus*)

Ficha 16

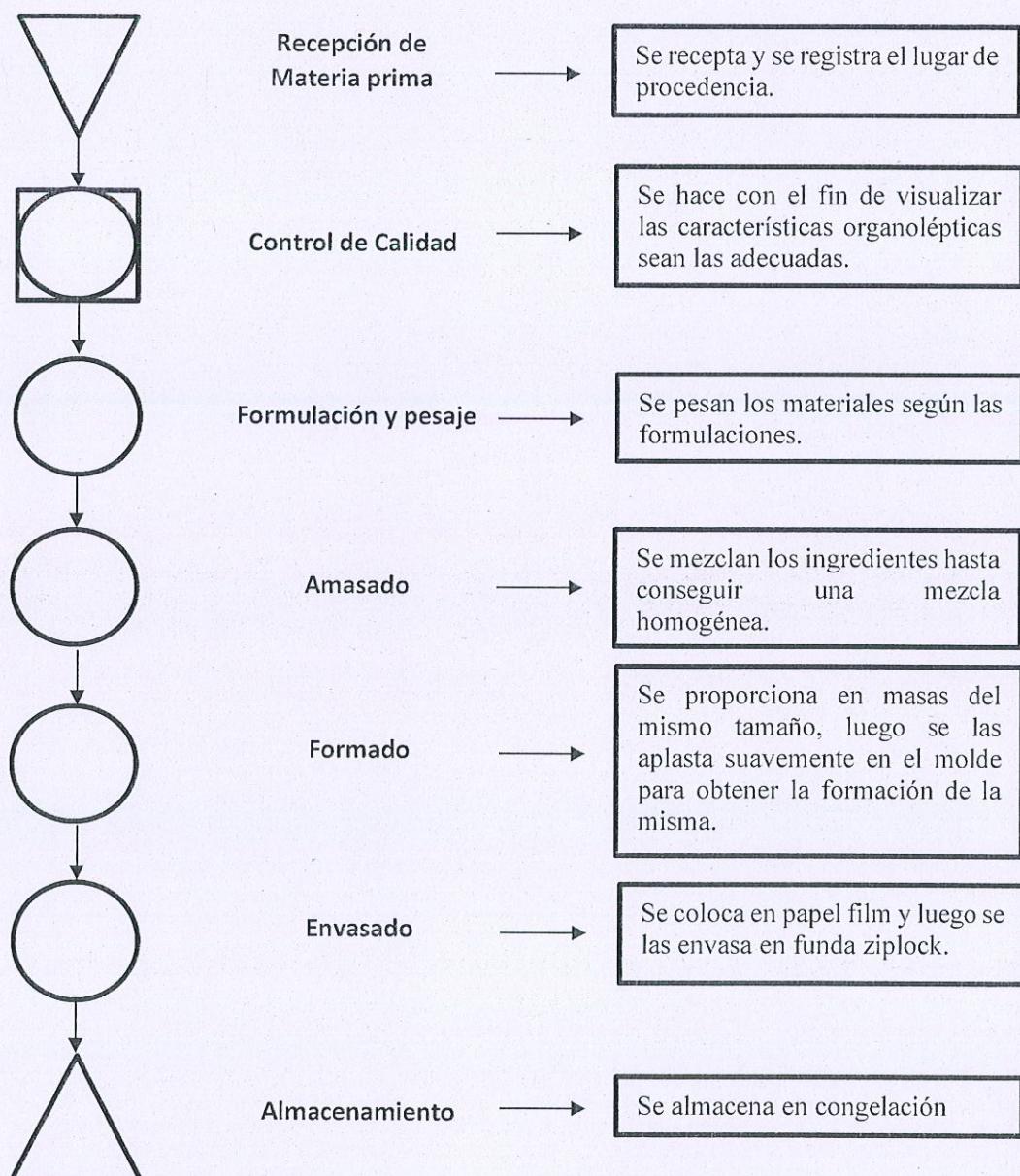
*Ficha técnica de la Hamburguesa con adición de la harina de cáscara de piña (*Ananas comosus*)*

	FICHA TÉCNICA HAMBURGUESA CON ADICIÓN DE LA HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA (<i>ANANAS COMOSUS</i>)	
	Fecha: enero 2024	Versión: 2024
NOMBRE DEL PRODUCTO	Hamburguesa con adición de la Harina de cáscara de piña (<i>Ananas comosus</i>)	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	La carne de hamburguesa con adición de la harina de cáscara de piña es una alternativa nutritiva con diferencia de otros productos cárnicos, este producto elaborado principalmente a partir de carne molida, condimentada con diversas especias como sal pimienta ajo cebolla, entre otros y la harina de cáscara de piña, que contiene antioxidantes que sirven para la protección de las células sanas del cuerpo también reduce el riesgo de enfermedades crónicas como las cardiovasculares, diabetes y ciertos tipos de cáncer.	

	También tiene fibra que ayuda a mejorar la salud digestiva, regula los niveles de sangre.				
LUGAR DE ELABORACIÓN	Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap				
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Envase de plástico sellado al vacío 150g Envase de plástico sellado al vacío 250g Envase de plástico sellado al vacío 250g				
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPOTICAS	<p>Color: rojizo</p> <p>Aspecto: Jugoso</p> <p>Sabor: salado, especias y umami</p> <p>Olor: a carne seca</p> 				
REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVA	Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338				
TIPO DE CONSERVACIÓN	<table border="1"> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>4°C</td> </tr> <tr> <td>Congelación</td> <td>-18°C</td> </tr> </table>	Refrigeración	4°C	Congelación	-18°C
Refrigeración	4°C				
Congelación	-18°C				
CONSIDERACIONES PARA EL PARA EL ALMACENAMIENTO	Conserve en congelación o refrigeración dependiendo del tiempo de uso.				
FORMULACIÓN	MATERIA PRIMA/INSUMO				
	Carne de cerdo	46,95%			
	Carne de res	46,95%			
	Sal	2,07%			
	Perejil	1,03%			
	Ajo	0,62%			
	cebolla	0,62%			
	Comino	0,41%			

	Sazonador	0,41%
	Pimienta negra	0,31%
	Harina de cáscara de piña	0,63%

DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA CON ADICIÓN DE LA HARINA DE CÁSCARA DE PIÑA (*ANANAS COMOSUS*)



VIDA ÚTIL ESTIMADA

10 días en congelación

INSTRUCCIONES DE CONSUMO	Una vez abierto el empaque consumir lo más pronto posible, dejando en condiciones de refrigeración debidamente tapado.
---------------------------------	--

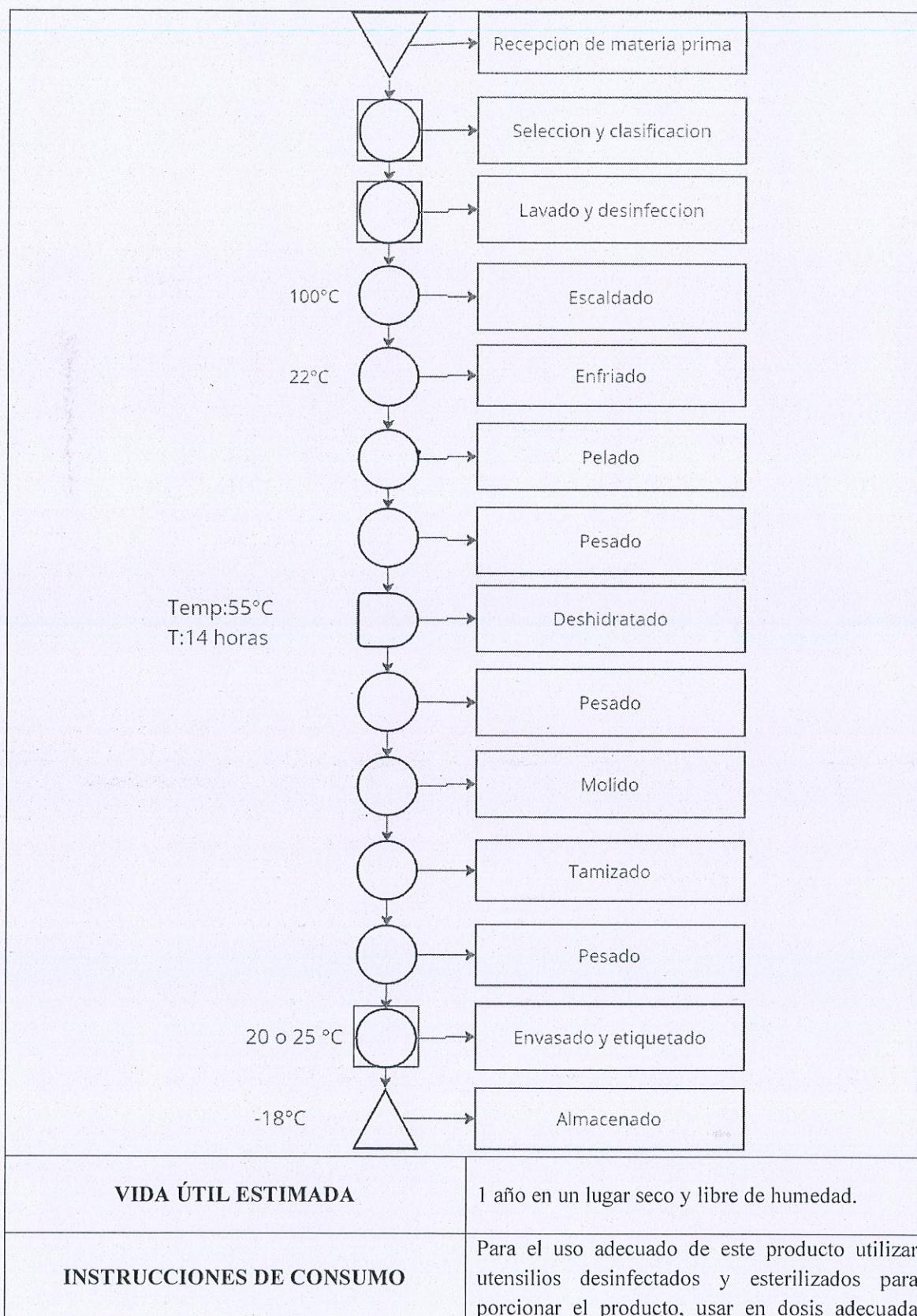
5.4.5 Harina de Cáscara de naranja (*Citrus sinensis*)

Figura 17

Ficha técnica de la Harina de Cáscara de naranja (*Citrus sinensis*)

	FICHA TÉCNICA	
	HARINA DE CÁSCARA DE NARANJA (CITRUS SINENSIS)	
	Fecha: enero 2024	Versión: 2024
NOMBRE DEL PRODUCTO	HARINA DE CÁSCARA DE NARANJA (CITRUS SINENSIS)	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	La harina de cáscara de naranja (<i>Citrus sinensis</i>) es una harina finamente triturada obtenida a partir de la deshidratación de la cascara de naranja a bajas temperaturas para conservar propiedades funcionales de color amarillo intenso tendiente a naranja característico de la fruta, con un olor a naranja y un sabor ligeramente amargo y dulce que posee muchas propiedades funcionales por los cuales es importante su consumo.	
LUGAR DE ELABORACIÓN	Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap	
COMPOSICIÓN FÍSICO QUÍMICA	Parámetros	Valores
	Acidez por titulación	0.576%
	°Brix	20.8%
	Solidos solubles totales	8.112%
	pH	5.72
	Humedad	2.46 g
	Fibra bruta	9.92 mg
	Vitamina C	453.74 mg
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Funda doy pack con zipper- papel Kraft por 250 g	

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	<p>Color: Amarillo Olor: Cítrico Sabor: A cascara de naranja Apariencia: Uniforme y lisa Suavidad: Blanda</p>	
REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVIDAD	NTE INEN 616. Cuarta revisión 2015-01. HARINA DE TRIGO NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-CODEX 192 ADITIVO ALIMENTARIO.	
TIPO DE CONSERVACIÓN	Mantener en un lugar fresco y seco	
CONSIDERACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO	No almacenar en refrigeración y en lugares húmedos	
DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE LA HARINA DE CÁSCARA DE NARANJA (<i>CITRUS SINENSIS</i>)		

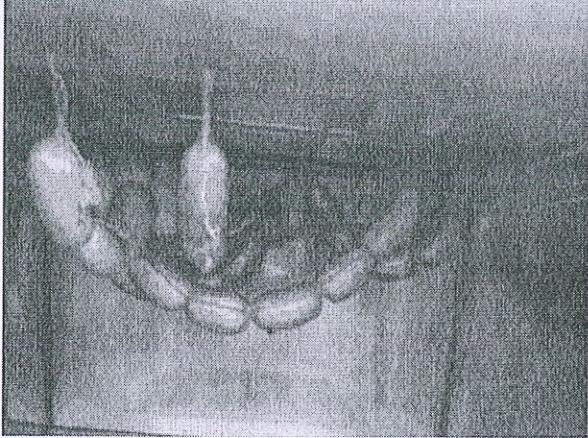


	como aditivo antioxidante en la elaboración de otros productos.
--	---

5.4.5.1 Ficha técnica de chorizo ahumado con adición de harina de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*)

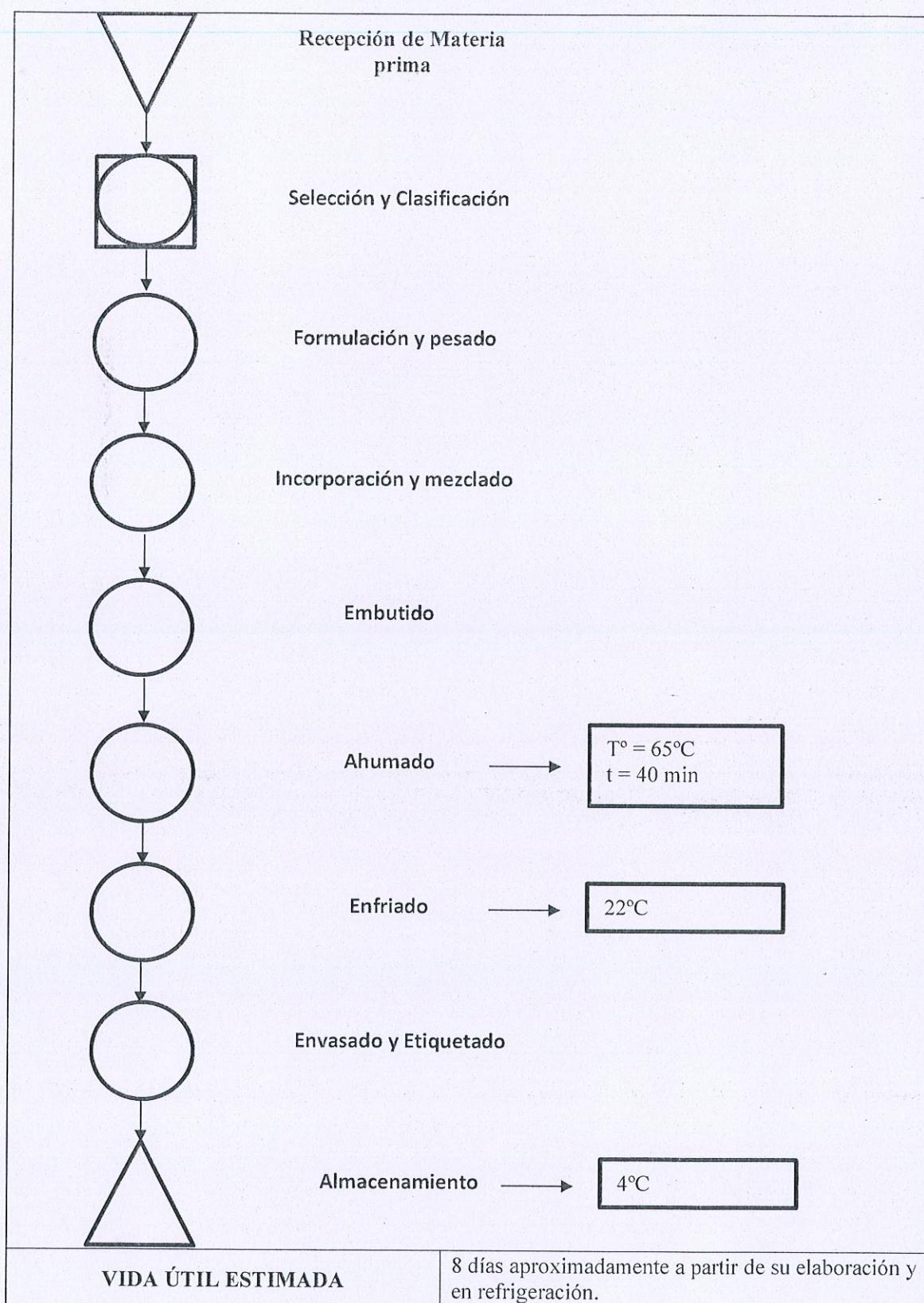
Figura 18

*Ficha técnica de chorizo ahumado con adición de harina de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*)*

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LOJA	FICHA TÉCNICA CHORIZO AHUMADO CON ADICIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE NARANJA (<i>CITRUS SINENSIS</i>)	
	Fecha: enero 2024	• Versión: 2024
NOMBRE DEL PRODUCTO	Chorizo ahumado con adición de harina de cáscara de naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Hecho de carne de cerdo, condimentada, que pasa por el proceso de ahumado. Tiene un sabor intenso y especial.	
LUGAR DE ELABORACIÓN	Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap	
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS	Fibra Bruta	0.00%
	Vitamina C	6.27 mg/100g
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Envase de funda Ziplock con 454 gramos 6 unidades	
	Envase de funda Ziplock con 227 gramos 3 unidades	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPOTICAS	 Color: Rosado tendiente a naranja Olor: ahumado y leve olor a cítrico Sabor: Carne cocida, ahumada y leve sabor a corteza de naranja Textura: Suave Aspecto: Homogéneo	

REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVA	NTE INEN 1338, 2012	
TIPO DE CONSERVACIÓN	Refrigeración, fundas ziplock preferiblemente sellado al vacío.	
CONSIDERACIONES PARA EL PARA EL ALMACENAMIENTO	No almacenar a temperatura ambiente.	
FORMULACIÓN	MATERIA PRIMA/INSUMO	
	Carne de cerdo	72,78%
	Grasa	24,25%
	Harina de cascara de naranja	0,64%
	Sal	1,48%
	Pimienta blanca	0,12%
	Ají molido	0,09%
	Nuez moscada	0,04%
	Orégano	0,02%
	Ajo machacado	0,09%
	Vinagre de manzana	0,47%

**DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE CHORIZO AHUMADO CON ADICIÓN
DE HARINA DE CÁSCARA DE NARANJA (*CITRUS SINENSIS*)**

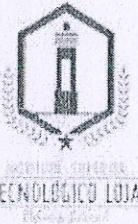


INSTRUCCIONES DE CONSUMO	Una vez abierto el empaque de preferencia consumir en su totalidad.
---------------------------------	---

5.4.6 Ficha Técnica de Harina de Malta (*Hordeum Vulgare*) Cocida

Figura 19

Ficha técnica de Harina de Malta (*Hordeum Vulgare*) Cocida

 INSTITUTO TECNOLÓGICO LOJA	FICHA TÉCNICA HARINA DE CÁSCARA DE MALTA (<i>HORDEUM VULGARE</i>) COCIDA	
	Fecha: enero 2024	Versión: 2024
NOMBRE DEL PRODUCTO	Harina de cáscara de malta (<i>Hordeum vulgare</i>) cocida	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	La harina de malta cocida es un derivado del proceso de malteado, obtenida por deshidratación y pulverización de la malta luego del proceso de maceración, es un producto rico en nutrientes principalmente fibra, es ligeramente dulce y es útil para su uso como aditivo en la elaboración de alimentos para consumo humano.	
LUGAR DE ELABORACIÓN	Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap	
COMPOSICIÓN FÍSICO QUÍMICA	Parámetros	Valores
	Fibra Bruta	2.38%
	Proteína	12.05%
	Ceniza	2.09%
	pH	5.87%
	Acidez	0.619%
	Humedad	1.63%
	brix	8%
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Bolsas Ziplock de 250 gr	

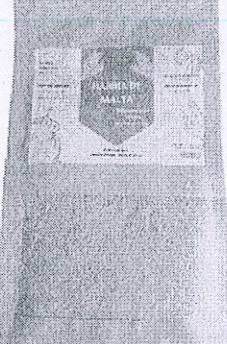
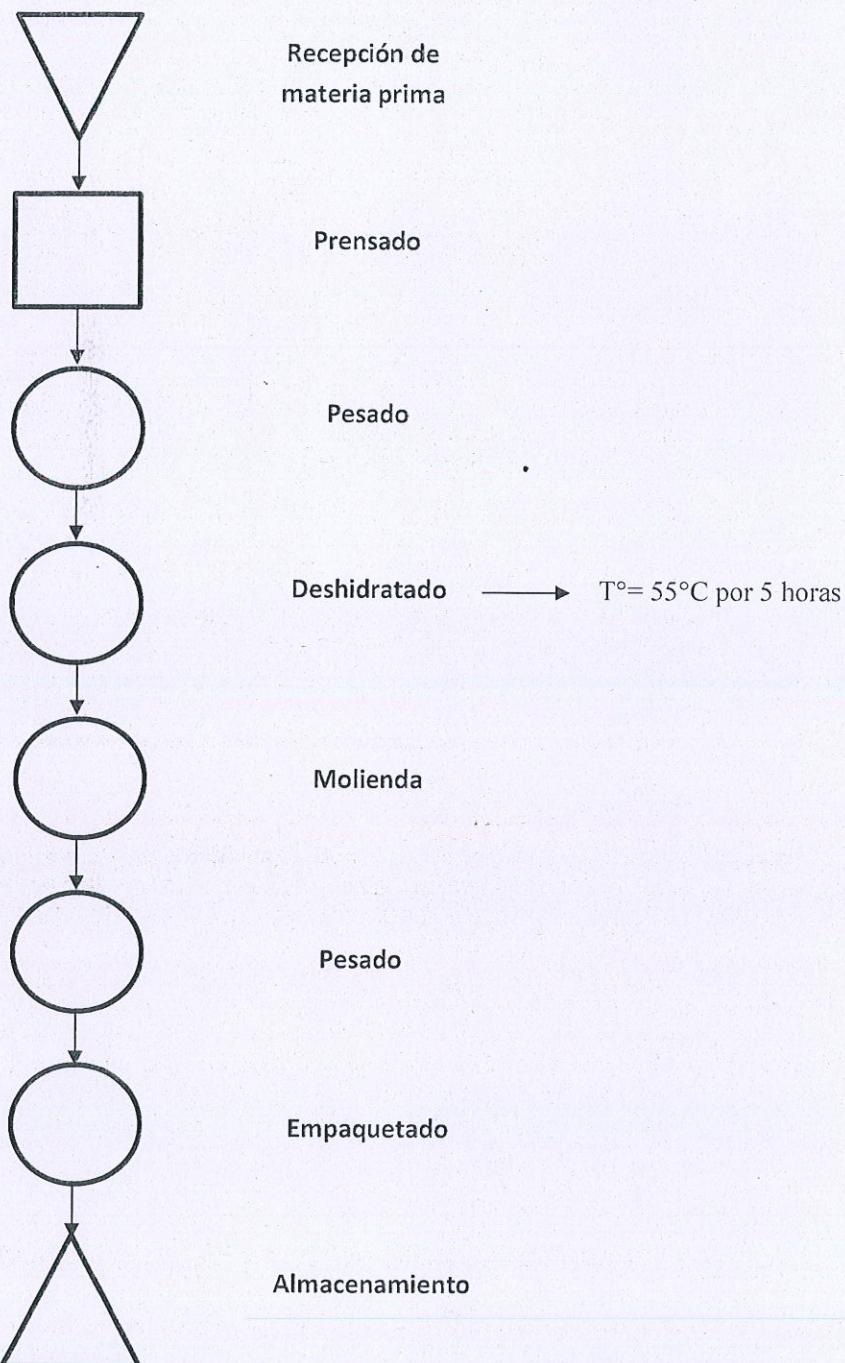
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	<p>Color: Ligeramente a Café Sabor: Dulce a Cereal Olor: Suave a cereal Color: Uniforme Consistencia</p> 
REQUISITOS MINIMOS Y NORMATIVIDAD	NTE INEN 616. Cuarta revisión 2015-01. HARINA DE TRIGO NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-CODEX 192 ADITIVO ALIMENTARIO.
TIPO DE CONSERVACIÓN	Mantener la harina a temperatura ambiente, en un lugar fresco, seco, y cerrado.
CONSIDERACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO	No almacenar en refrigeración y en lugares húmedos
FORMULACIÓN	Malta cocida de tipo Pilsen 2RP Castle Malting 100%

DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE HARINA DE LA CÁSCARA DE NARANJA
(*CITRUS SINENSIS*)



VIDA ÚTIL ESTIMADA

1 año a partir del día de su elaboración.

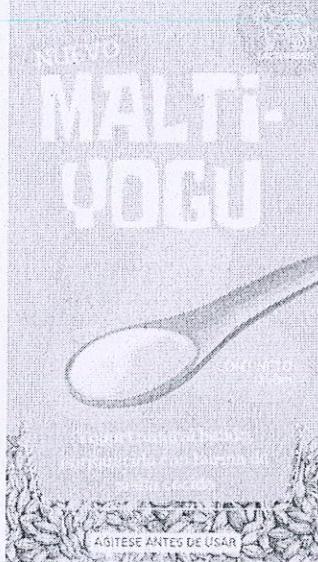
INSTRUCCIONES DE CONSUMO	Una vez abierto el empaque debe mantenerlo en un lugar fresco y seco.
---------------------------------	---

5.4.6.1 Ficha técnica de yogur natural batido enriquecido con harina de malta (*Hordeum Vulgare*) cocida.

Figura 20

Ficha técnica de yogur natural batido enriquecido con harina de malta (*Hordeum Vulgare*) cocida.

		FICHA TÉCNICA	
		YOGUR NATURAL BATIDO ENRIQUECIDO CON HARINA DE MALTA (<i>HORDEUM VULGARE</i>) COCIDA	
		Fecha: enero 2024	Versión: 2024
NOMBRE DEL PRODUCTO		Yogur natural batido enriquecido con harina de malta (<i>Hordeum vulgare</i>) cocida	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO		Es una bebida láctea de consistencia cremosa, elaborada con harina de malta cocida como aditivo, tiene un contenido bajo en azúcar, una de sus cualidades es que tiene un nivel medio en proteína, ceniza, y fibra bruta.	
LUGAR DE ELABORACIÓN		Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap	
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS		Fibra Bruta	0.01%
		Proteína	1.89%
		Ceniza	1.03%
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES		Envase de plástico por 950 ml	
		Envase de plástico por 500 ml	
		Envase de plástico por 250 ml	

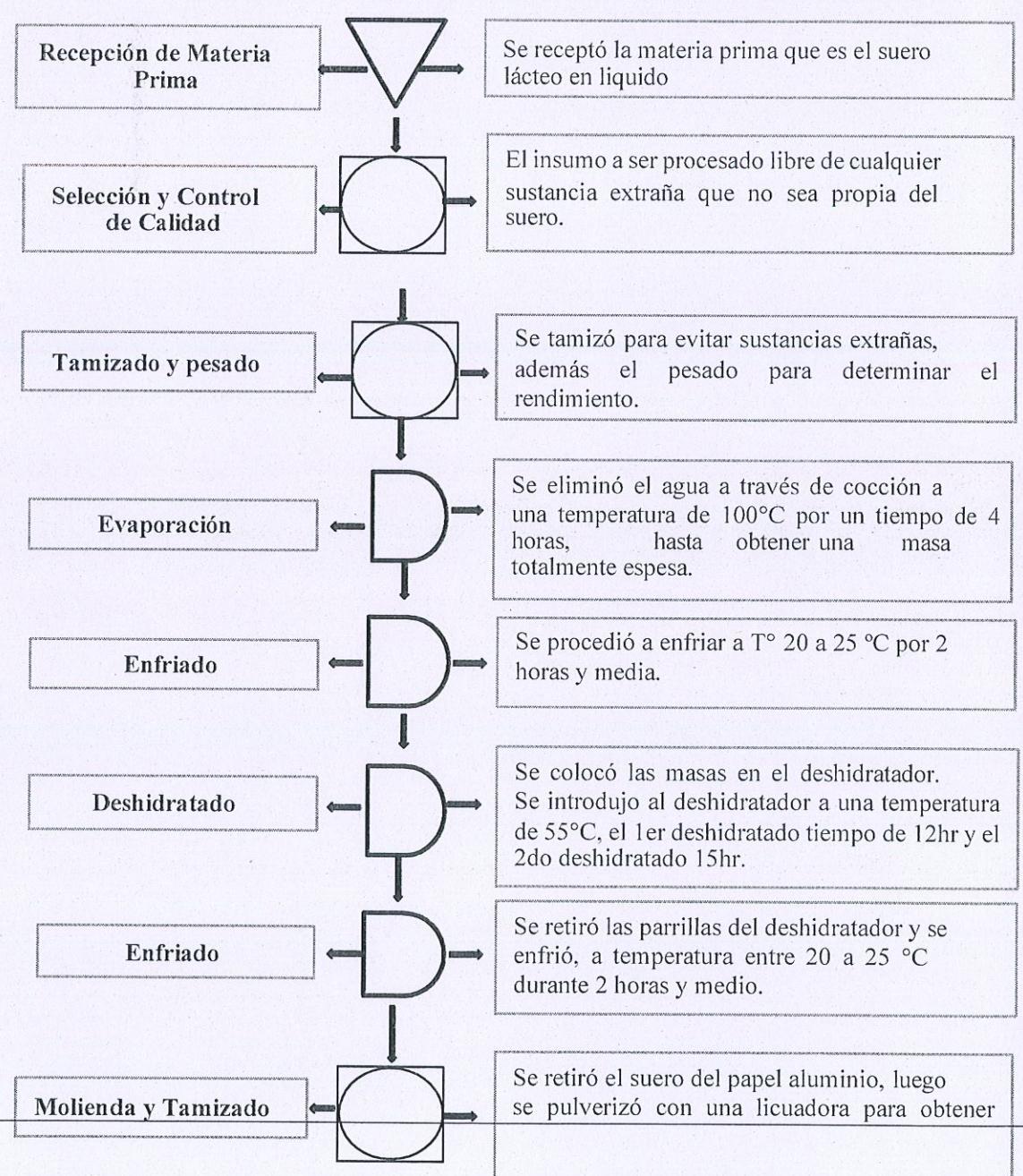
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPOTICAS		
Color: Crema tendiente a café Sabor: Ligeramente Ácido y Dulce a Cereal. Olor: Suave a cereal Color: Uniforme consistencia cremosa. Aspecto: Llamativo		
REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVA	NTE INEN 2395:2011 LECHES FERMENTADAS, REQUISITOS. SEGUNDA REVISIÓN	
TIPO DE CONSERVACION	Refrigeración: Temperatura de 4 – 6 °C	
CONSIDERACIONES PARA EL PARA EL ALMACENAMIENTO	No almacenar a temperatura ambiente.	
FORMULACIÓN	MATERIA PRIMA/INSUMO	
	Harina de malta cocida	1,4%
	Azúcar	3,8%
	Leche	94,7%
	Cultivo	1,5%
DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE YOGUR NATURAL BATIDO ENRIQUECIDO CON HARINA DE MALTA (<i>HORDEUM VULGARE</i>) COCIDA		
VIDA ÚTIL ESTIMADA	20 días a partir del día de su elaboración.	
INSTRUCCIONES DE CONSUMO	Una vez abierto el empaque debe agitarlo y consumir la más pronto posible, dejando en condiciones de refrigeración debidamente tapado.	

5.1.1 *Ficha técnica del suero lácteo en polvo*

Figura 21

Ficha técnica de Harina del suero lácteo en polvo

 <p>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LOJA</p>	FICHA TÉCNICA SUERO LÁCTEO EN POLVO															
	Fecha: enero 2024	Versión: 2024														
NOMBRE DEL PRODUCTO	SUERO LÁCTEO EN POLVO															
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	<p>El suero lácteo en polvo es un subproducto que es obtiene del suero lácteo líquido el cual, se realizó un tratamiento térmico y una deshidratación, para lograr obtener el suero lácteo en polvo con la finalidad de poder aprovechar el valor nutricional que este nos aporta, y a su vez lograr incorporar en un producto como este caso el pan multigrano. Que se elabora utilizando una mezcla de harinas de diferentes cereales como trigo. Es una opción muy nutritiva y sabrosa que combina los beneficios de los cereales integrales con las propiedades del suero en polvo.</p>															
LUGAR DE ELABORACIÓN	<p>Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap</p>															
COMPOSICIÓN FÍSICO QUÍMICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th><th>Valores</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lactosa</td><td>70.39%</td></tr> <tr> <td>Proteína</td><td>10.69%</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>5.9%</td></tr> <tr> <td>Sólidos solubles totales</td><td>15.07%</td></tr> <tr> <td>Acidez</td><td>0.351%</td></tr> <tr> <td>Humedad</td><td>4.19%</td></tr> </tbody> </table>		Parámetros	Valores	Lactosa	70.39%	Proteína	10.69%	pH	5.9%	Sólidos solubles totales	15.07%	Acidez	0.351%	Humedad	4.19%
Parámetros	Valores															
Lactosa	70.39%															
Proteína	10.69%															
pH	5.9%															
Sólidos solubles totales	15.07%															
Acidez	0.351%															
Humedad	4.19%															
PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	<p>Envase de funda Ziploc (25 g)</p> <p>Envase de funda Ziploc (50 g)</p>															
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	<p>Color: Ligeramente a Café Sabor: Dulce a Cereal Olor: Suave a cereal Color: Uniforme Consistencia</p> 															

REQUISITOS MINIMOS Y NORMATIVIDAD	NTE INEN 2 585 Resolución N° 204.
TIPO DE CONSERVACIÓN	A temperatura ambiente, envase hermético, preferiblemente en una bolsa Ziploc.
CONSIDERACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO	No almacenar en refrigeración y en lugares cálidos, evitar el contacto directo con otro alimento.
FORMULACIÓN	Suero lácteo líquido 100%
DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE SUERO LÁCTEO EN POLVO	
Recepción de Materia Prima	
	Se recibió la materia prima que es el suero lácteo en líquido
Selección y Control de Calidad	El insumo a ser procesado libre de cualquier sustancia extraña que no sea propia del suero.
Tamizado y pesado	Se tamizó para evitar sustancias extrañas, además el pesado para determinar el rendimiento.
Evaporación	Se eliminó el agua a través de cocción a una temperatura de 100°C por un tiempo de 4 horas, hasta obtener una masa totalmente espesa.
Enfriado	Se procedió a enfriar a T° 20 a 25 °C por 2 horas y media.
Deshidratado	Se colocó las masas en el deshidratador. Se introdujo al deshidratador a una temperatura de 55°C, el 1er deshidratado tiempo de 12hr y el 2do deshidratado 15hr.
Enfriado	Se retiró las parrillas del deshidratador y se enfrió, a temperatura entre 20 a 25 °C durante 2 horas y medio.
Molienda y Tamizado	Se retiró el suero del papel aluminio, luego se pulverizó con una licuadora para obtener

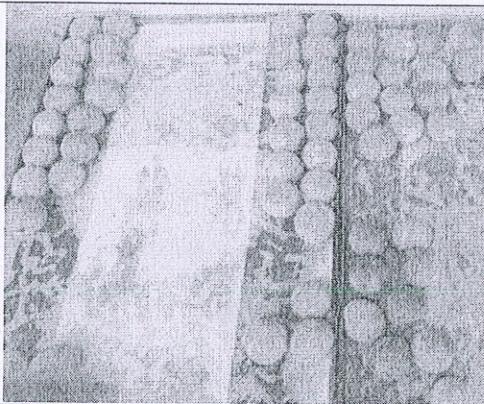
Pesado y Envasado		finamente suero en polvo, finalmente se tamizó.
		Se envasó una funda ziplock y se pesó para verificar la cantidad de suero en polvo.
Almacenado		Se almacenó en un lugar fresco y seco
VIDA ÚTIL ESTIMADA		Almacenado en condiciones adecuadas durante 1 año
INSTRUCCIONES DE CONSUMO		Una vez ya abierto el empaque del suero lácteo en polvo, adquirir las cantidades necesarias y volverla a sellar evitando que el suero en polvo entre en contacto con el agua.

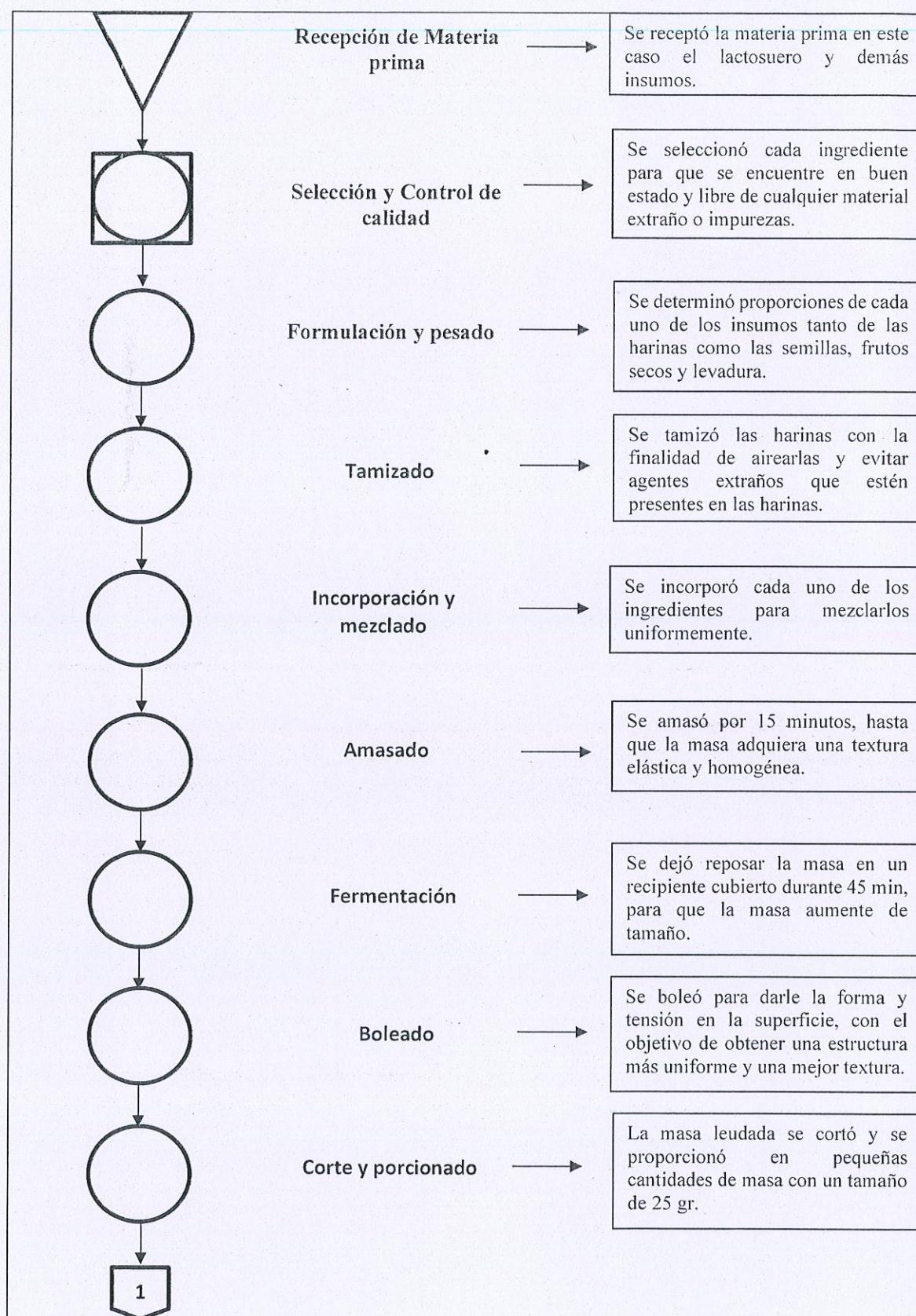
5.1.1.1 Ficha técnica del pan multigrano con adición del Suero lácteo en polvo

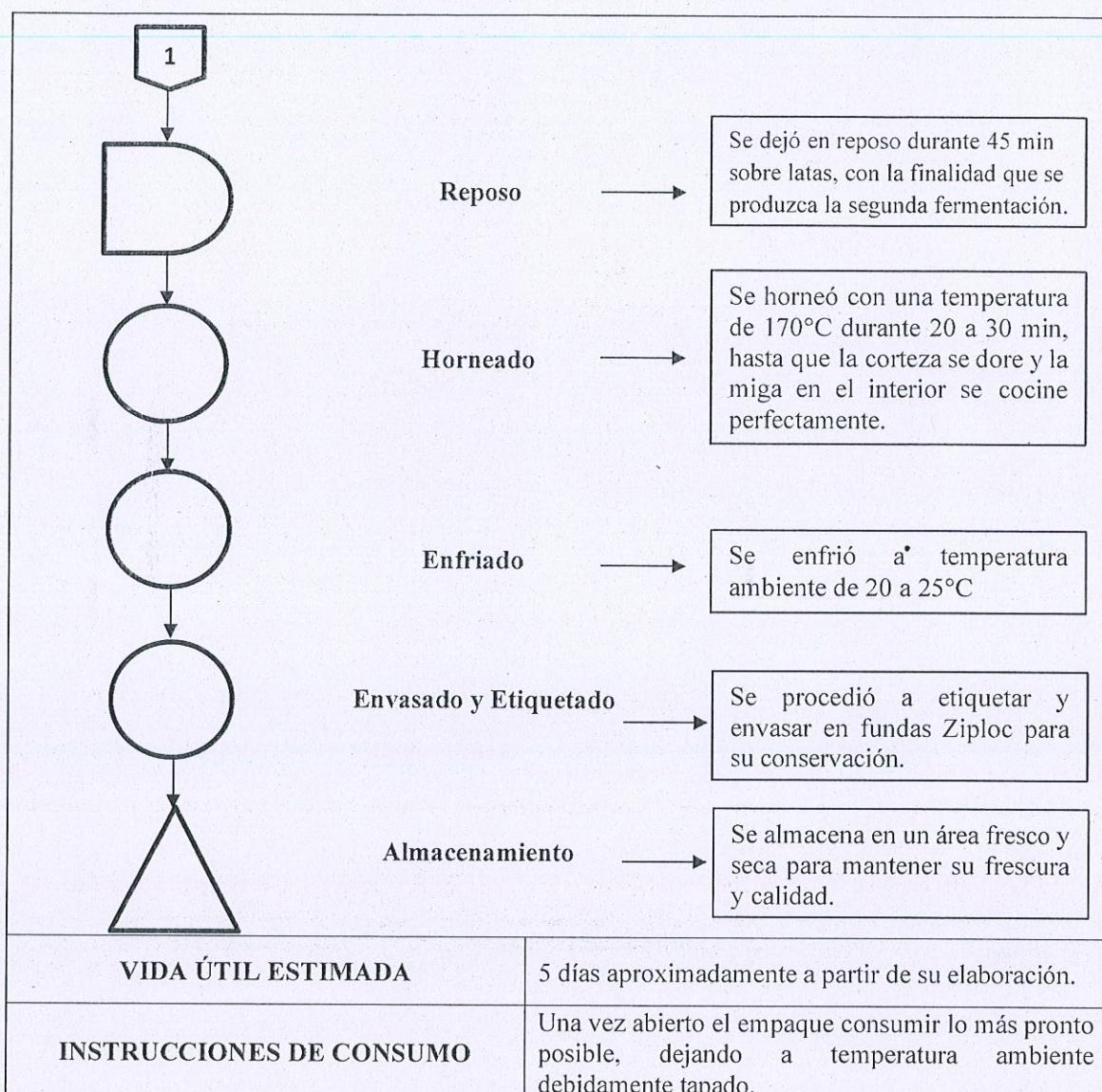
Figura 21

Ficha técnica del pan multigrano con adición del Suero lácteo en polvo

	PAN MULTIGRANO CON ADICIÓN DEL SUERO LÁCTEO EN POLVO	
	Fecha: enero 2024	Versión: 2024
NOMBRE DEL PRODUCTO	Pan multigrano con adición del Suero lácteo en polvo	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Es una variante del pan multigrano que se elabora utilizando una mezcla de harinas de diferentes cereales como trigo. Es una opción muy nutritiva y sabrosa que combina los beneficios de los cereales integrales con las propiedades del suero en polvo.	
LUGAR DE ELABORACIÓN	Producto elaborado en la planta de procesamiento de alimentos del ISTLOJA Provincia: Loja Cantón: Loja Parroquia: Sucre Barrio: Turunuma junto al Secap	
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS	Proteína	6,83%
	Lactosa	5,18%

PRESENTACIÓN Y EMPAQUES COMERCIALES	Envase de funda Ziplock con 6 unidades (150 g) Envase de funda Ziplock con 12 unidades (300 g)
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPOTICAS Color: Beige tendiente a café Olor: Característico del pan Sabor: Característico del pan Apariencia: Uniforme y lisa Suavidad: Blanda Esponjosidad	
REQUISITOS MÍNIMOS Y NORMATIVA	NTE INEN 2945 Pan. Requisitos.
TIPO DE CONSERVACION	A temperatura ambiente, envase hermético, preferiblemente en una bolsa de tela.
CONSIDERACIONES PARA EL PARA EL ALMACENAMIENTO	No almacenar en refrigeración y en lugares húmedos.
FORMULACIÓN	MATERIA PRIMA/INSUMO
	Harina fortificada trigo 34,01%
	Leche 34,01%
	Mantequilla 6,80%
	Suero Lácteo en Polvo 5,10%
	Harina Integral 4,04%
	Ajonjolí Blanco 3,40%
	Nuez 3,40%
	Germen de Trigo 3,40%
	Harina de Avena 3,40%
	Levadura fresca 1 %
DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE PAN MULTIGRANO CON ADICIÓN DEL SUERO LÁCTEO EN POLVO	





Cabe recalcar que la presentación de estas fichas técnicas constituyen una herramienta clave que proporcionan información detallada y estructurada sobre el producto, ya que como se puede observar en cada una de las tablas, incluyen información detallada sobre las características del producto, su nombre, ingredientes, valores nutricionales, forma de presentación, tamaño, peso, y otros aspectos físicos, lo que puede servir para garantizar que el producto cumpla con la legislación vigente en cuanto a seguridad alimentaria, etiquetado, y otros requisitos regulatorios. Finalmente se puede decir que se trata de un documento de referencia para el equipo de investigación y desarrollo de una empresa o entidad beneficiaria de esta propuesta, ya que especifica las características del producto que deben mantenerse o mejorarse.

6. PRODUCTOS DEL PROYECTO: (*Transferencia de Resultados*)

6.1 Publicaciones:

Título del artículo:	Revisión sistemática de los subproductos de pitahaya (<i>Selenicereus undatus</i>).
Nombre de la revista:	TSE'DE Revista de Investigación Científica
Categoría de la revista:	-
Autores Académicos:	Alba Lorena Veintimilla Villavicencio
Autores Estudiantes:	-
Estado de publicación:	Publicado
Fecha de aceptación de publicación:	22 de septiembre del 2022

Título del artículo:	Revisión sistemática de literatura de los subproductos del mango (<i>Magnifera indica</i>).
Nombre de la revista:	TSE'DE Revista de Investigación Científica
Categoría de la revista:	-
Autores Académicos:	Luisa Gabriela Gonzalez Gonzalez Mayra Calva Luzón
Autores Estudiantes:	-
Estado de publicación:	Publicado
Fecha de aceptación de publicación:	22 de septiembre del 2022

Título del artículo:	Revisión sistemática de Literatura de los subproductos de la cerveza.
Nombre de la revista:	TSE'DE Revista de Investigación Científica
Categoría de la revista:	-
Autores Académicos:	Alexa Janina Rojas Rivera
Autores Estudiantes:	Adriana Rivera (Alumni ISTLoja)
Estado de publicación:	Publicado
Fecha de aceptación de publicación:	22 de septiembre del 2022

Título del artículo:	Revisión sistemática de Literatura de los subproductos de la piña (<i>Ananas comosus</i>).
Nombre de la revista:	TSE'DE Revista de Investigación Científica
Categoría de la revista:	-
Autores Académicos:	Sandra del Cisne Santín Castillo Gabriela Alexandra Arciniega Alvarado
Autores Estudiantes:	-
Estado de publicación:	Publicado
Fecha de aceptación de publicación:	22 de septiembre del 2022

Título del artículo:	Revisión sistemática de literatura de subproductos a base de café (<i>Coffea</i>).
Nombre de la revista:	TSE'DE Revista de Investigación Científica
Categoría de la revista:	-
Autores Académicos:	Sandra del Cisne Santín Castillo Gabriela Alexandra Arciniega Alvarado

Autores Estudiantes:	Paola Valverde (Alumni ISTLoja)
Estado de publicación:	Publicado
Fecha de aceptación de publicación:	22 de septiembre del 2022

Título del artículo:	Revisión sistemática de subproductos de la industria láctea.
Nombre de la revista:	TSE'DE Revista de Investigación Científica
Categoría de la revista:	-
Autores Académicos:	Luisa Gabriela Gonzalez Gonzalez Mayra Calva Luzón
Autores Estudiantes:	-
Estado de publicación:	Publicado
Fecha de aceptación de publicación:	22 de septiembre del 2022

7. INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA (de ser el caso)

Ejecución presupuestaria respecto a los montos asignados a los proyectos.

Lista de ítems	Presupuesto Aprobado	Presupuesto Ejecutado	Porcentaje de Ejecución
1. Contratación de personal			
2. Equipos			
3. Reactivos y materiales de laboratorio			
4. Literatura especializada			
5. Viajes técnicos y de muestreo			
6. Ponencias en congresos/publicaciones/posters, etc.			
7. Otros			
TOTAL			

8. CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

- En los análisis físico-químicos de la harina de cáscara de café (*Coffea arabica*), se obtuvieron los siguientes resultados: 6.37% de fibra bruta, 551.88 mg/100g de cafeína, 5.28% de humedad, 0.570 de acidez titulable, 14 grados Brix, pH de 5.64 y 14.111 de sólidos solubles totales. Estos valores destacan el potencial de la harina como ingrediente funcional con alto contenido de fibra y cafeína. En cuanto a la bebida funcional evaluada, se determinó que no contiene fibra bruta (0.00%), mientras que su contenido de cafeína fue de 8.04 mg/100g, lo que sugiere un producto adecuado para el consumo sin los efectos estimulantes elevados que caracterizan al café tradicional.
- Se realizó una evaluación sensorial descriptiva de la bebida funcional, permitiendo identificar las principales características organolépticas que influyen en su aceptación por parte del consumidor. Finalmente, se elaboraron fichas técnicas tanto para la harina de cáscara de café como para la bebida funcional, con el fin de estandarizar su producción y proporcionar información detallada para su comercialización, cumpliendo con los requisitos de calidad y normativas del sector alimentario.
- Se evaluaron los parámetros físico-químicos de la harina de cáscara de pitahaya amarilla (*Hylocereus megalanthus*), obteniéndose valores de humedad del 4.38%, pH de 5.46, 4% en

grados Brix, 4.062% de sólidos solubles totales, acidez titulable de 0.320%, 12.86% de fibra bruta y 4.57 mg/100g de vitamina C. Estos resultados resaltan el potencial de la harina como fuente rica en fibra y con un contenido significativo de vitamina C.

- d. En la compota de pera-chía con adición del subproducto, se determinaron 1.81% de fibra bruta y una cantidad no detectable de vitamina C. La evaluación sensorial descriptiva permitió identificar las propiedades organolépticas clave, como el color, olor, sabor, apariencia y textura, proporcionando una visión integral de la aceptación del producto por parte de los consumidores.
- e. Se elaboraron fichas técnicas tanto para la harina de cáscara de pitahaya amarilla como para la compota final. Estas fichas incluyen información detallada sobre las características físico-químicas, normativas, métodos y procedimientos de producción. Además, las fichas técnicas constituyen herramientas prácticas para quienes deseen explorar aplicaciones innovadoras de la harina en el desarrollo de productos alimenticios.
- f. Se llevó a cabo la caracterización físico-química de la harina de cáscara de mango (*Mangifera indica*), obteniendo los siguientes resultados: humedad de 7.13%, 0.33% de ácido málico, 18.96% de sólidos solubles, pH de 5.28, 7.99% de fibra y una concentración de 27,926.53 µg/100g de betacarotenos. Estos valores subrayan el potencial de este subproducto como una fuente rica en fibra y antioxidantes, destacando su valor nutricional, muy beneficioso para el consumo humano.
- g. La caracterización físico-química de la barra energética elaborada con este subproducto mostró un contenido de fibra de 0.62% y 12,417.49 µg/100g de betacarotenos, lo que la convierte en una excelente opción de consumo diario. Su alto aporte en nutrientes la hace adecuada para poblaciones que requieren un refuerzo en la dieta, como niños y adultos que experimentan desgaste físico y mental. A partir de los datos obtenidos, se elaboraron fichas técnicas detalladas tanto de la harina de cáscara de mango como de la barra energética. Estas fichas consolidan la información sobre las características físico-químicas y sensoriales de ambos productos, proporcionando al productor y al consumidor una herramienta útil para evaluar la calidad y aplicación de estos alimentos.
- h. Se determinaron los parámetros físico-químicos de la harina de cáscara de piña (*Ananas comosus*), obteniendo los siguientes resultados: 2.86% de humedad, 13% en °Brix, 13.037% de sólidos solubles, pH de 4.47, acidez titulable de 0.192%, 10.04% de fibra bruta y 11,404 mg de antioxidantes. Estos resultados evidencian el potencial de la cáscara de piña como un subproducto con alto contenido de fibra y antioxidantes, adecuado para aplicaciones alimenticias saludables.
- i. El análisis físico-químico de la carne de hamburguesa enriquecida con la harina de cáscara de piña arrojó un 0.04% de fibra bruta y 447 mg de antioxidantes, lo que mejora su perfil nutricional y antioxidante, destacando su potencial como una opción más saludable dentro de los productos cárnicos procesados.
- j. Se aplicó una evaluación sensorial a la carne de hamburguesa, donde se analizaron características organolépticas clave, permitiendo medir la aceptación del producto por parte de los consumidores. Finalmente, se elaboraron fichas técnicas tanto para la harina de cáscara de piña como para la carne de hamburguesa elaborada con este ingrediente, consolidando la información sobre las características físico-químicas, nutricionales y sensoriales de ambos productos. Estas fichas sirven como referencia para productores y consumidores interesados en alimentos funcionales y saludables.

- k. Los resultados de los análisis físico-químicos de la harina de cáscara de naranja se ajustan a los parámetros establecidos por la NTE INEN 616 (Cuarto revisión 2015) para harina de trigo, y por la NTE INEN-CODEX 192 para aditivos alimentarios. Los valores obtenidos fueron: acidez titulable de 0.576%, grados Brix de 8, 8.112% de sólidos solubles totales, pH de 5.72, humedad de 2.46%, 9.92% de fibra bruta y 453.74 mg/100g de vitamina C. Estos parámetros resaltan el potencial nutritivo de la harina de cáscara de naranja, especialmente por su alto contenido en fibra y vitamina C.
- l. El análisis físico-químico del chorizo ahumado con la adición del subproducto mostró que contiene 0.00% de fibra bruta y 6.27 mg/100g de vitamina C, lo que aporta un componente antioxidante al producto cárnico, pero sin la adición significativa de fibra.
- m. La evaluación sensorial descriptiva del chorizo permitió identificar los atributos de color, olor, sabor, apariencia y textura, ofreciendo una visión completa de las propiedades organolépticas que influyen en la aceptación del producto por parte de los consumidores. Finalmente, se elaboraron fichas técnicas tanto de la harina de cáscara de naranja como del chorizo ahumado, consolidando la información relevante sobre las características físico-químicas y sensoriales de estos productos. Estas fichas servirán como herramientas útiles para productores y consumidores interesados en explorar el uso de la harina en diversas aplicaciones alimentarias.
- n. Se llevó a cabo la caracterización físico-química de la harina de malta cocida, obteniendo los siguientes resultados: humedad del 1.63%, acidez titulable de 0.619%, pH de 5.87, 8% en grados Brix, 8.12% de sólidos solubles totales, 12.05% de proteína, 2.38% de fibra bruta y 2.09% de ceniza. Estos parámetros indican un producto rico en proteínas y con un contenido considerable de fibra y sólidos solubles, adecuado para diversas aplicaciones alimenticias.
- o. También se evaluaron los parámetros físico-químicos del yogur con adición del subproducto, arrojando un contenido de proteína del 1.89%, 0.01% de fibra bruta y 1.03% de ceniza, lo que demuestra un leve aporte de nutrientes esenciales, especialmente proteínas y minerales, que mejoran el perfil nutricional del yogur.
- p. Se realizó una evaluación sensorial descriptiva del yogur elaborado, tomando en cuenta atributos como color, olor, aroma, sabor, postgusto, sensación en boca, aspecto y textura. El producto fue evaluado y degustado por un grupo de 10 catadores semi-entrenados, permitiendo identificar las características organolépticas clave que influyen en su aceptación. Finalmente, se elaboraron dos fichas técnicas, una para la harina de malta cocida y otra para el yogur, que consolidan la información obtenida tanto de la caracterización físico-química como de la evaluación sensorial, proporcionando herramientas valiosas para productores interesados en estos productos.
- q. Se realizó la caracterización físico-química del suero lácteo en polvo, obteniendo los siguientes resultados: acidez de 0.9%, pH de 5.9, 20.6% en grados Brix, 10.69% de proteína, 70.9% de lactosa y 4.19% de humedad. Estos valores resaltan el potencial del suero lácteo en polvo como un ingrediente nutritivo, rico en lactosa y proteína, que puede ser utilizado en diversas formulaciones alimentarias.
- r. En la caracterización del pan multigrano con adición de suero lácteo en polvo, se obtuvo un contenido de lactosa del 6.83% y 5.18% de proteína, lo que demuestra su contribución al perfil nutricional del producto final, mejorando tanto el valor nutritivo como la funcionalidad del pan.
- s. Se llevaron a cabo evaluaciones sensoriales con jueces semi-entrenados para identificar las propiedades sensoriales del pan multigrano con adición del suero lácteo en polvo, evaluando

atributos como sabor, textura, aroma y apariencia, lo que permitió analizar la aceptación del producto por parte de los consumidores.

- t. Finalmente, se elaboraron las fichas técnicas correspondientes tanto del suero lácteo en polvo como del pan multigrano con su adición, consolidando la información sobre los procesos de producción, así como las características físico-químicas y sensoriales de ambos productos. Estas fichas técnicas proporcionan una referencia valiosa para el desarrollo y aplicación de estos ingredientes en la industria alimentaria.

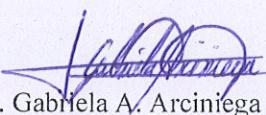
9. RECOMENDACIONES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO

- a. Realizar estudios complementarios que permitan determinar la vida útil tanto de las harinas de los subproductos como de los productos terminados.
- b. Realizar una evaluación sensorial con un jurado experto que nos permita obtener evaluaciones más precisas u objetivas, lo cual serviría para optimizar de una mejor manera los procesos y así la obtención de un producto con excelentes características organolépticas.
- c. Realizar estudios de costos para determinar la viabilidad económica de producir a mayor escala cada uno de los productos terminados.
- d. Implementar futuras investigaciones con otros residuos orgánicos como aporte a la sostenibilidad e innovación de usos en nuevos productos.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baculima, W. (27 de 07 de 2021). Elaboración de una bebida funcional proteica saborizada de. Obtenido de
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/36553/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Bupa. (s.f.). Obtenido de <https://www.sanitas.es/media/sani/documento/propiedades-infusiones/infusiones.pdf>
- Centro de Comercio Internacional. (6 de 2022). La Guía del café, Cuarta edición. (C. d. Internacional, Ed.) 8-9.
- Centro de Comercio Internacional. (6 de 2022). La Guía del Café, Cuarta edición. 21.
- Cevallos, C. (31 de 07 de 2018). Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/31425/secme-21605.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Denis & Corilla. (2019). repositorio.uncp.edu.pe. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5733>
- Dennis & Corilla. (2019). Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5733>
- El País. (27 de 07 de 2023). Obtenido de <https://www.elpais.com.co/salud/beneficios-y-propiedades-de-la-maracuya-2721.html>
- El País. (27 de 07 de 2023). Obtenido de <https://www.elpais.com.co/salud/beneficios-y-propiedades-de-la-maracuya-2721.html>
- Fernanda, M. (4 de 3 de 2020). Caracterización y desarrollo de una harina de pulpa de café. Obtenido de
<https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/bitstream/handle/123456789/3433/Tesis%20Maria%20Fernanda%20Garcia%20Pacay.pdf?sequence=1>

- García, M. (2019). Caracterización y desarrollo de una harina de pulpa de café. Obtenido de <https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/bitstream/handle/123456789/3433/Tesis%20Maria%20Fernanda%20Garcia%20Pacay.pdf?sequence=1>
- García, M. F. (2019). Caracterización y desarrollo de una harina de pulpa de café (Coffea arabica). Obtenido de <https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/bitstream/handle/123456789/3433/Tesis%20Maria%20Fernanda%20Garcia%20Pacay.pdf?sequence=1#:~:text=La%20harina%20de%20pulpa%20de,tiene%20un%20pH%20de%204.42>.
- Gómez, L. (24 de 3 de 2023). Cuidados y características del café (Coffea arabica). Obtenido de <https://grama-cesped.com/plantas/como-cuidar-coffea-arabica>
- Hochstetter, C. (4 de 8 de 2009). ALTERNATIVA EN EL USO DE DESPERDICIOS DE LA PULPA DE. Obtenido de <https://glifos.unis.edu.gt/digital/tesis/2010/26183.pdf>
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (s.f.). Análisis físico y químico en muestras de alimentos. Obtenido de <https://www.iniap.gob.ec/analisis-fisico-quimico-de-los-alimentos/>
- Jareño, B. (14 de 09 de 2023). Obtenido de <https://elpais.com/escaparate/estilo-de-vida/2023-09-14/para-que-sirve-la-hierbaluisa.html>
- López et al. (2019). Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Obtenido de https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf
- Méndez, L. (2020). Manual de prácticas de Análisis de Alimentos. Obtenido de <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Manual-Analisis-de-Alimentos-1.pdf>
- Ministerio de Gobierno. (s.f.). Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/menta_tcm30-102890.pdf
- Morales & Ramos. (2018). CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y NUTRIMENTAL DE LA PULPA DE CAFÉ (Coffea arabica L.). Obtenido de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/261>
- Morocho, J. (2020). Obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23403/1/JhulissaGabriela_CalleMorocho.pdf.pdf



Mgs. Gabriela A. Arciniega A.
Directora Proyecto TSPA

ANEXOS

Anexo 1. Características organolépticas evaluadas de los productos terminados

Subproducto	Producto	Características organolépticas
Harina de cascará de café	Bebida funcional con la adición de harina de cáscara de café (<i>Coffea arábica</i>)	Color, Olor, Sabor, Viscosidad, Amargor, Acidez, Dulzor, Densidad, Apariencia
Harina de cáscara de pitahaya amarilla	Compota pera-chía con adición de la harina de cáscara de pitahaya (<i>Hylocereus megalanthus</i>)	Color, Olor, Sabor, Viscosidad / Textura, Dulzor, Textura (En boca), Apariencia
Harina de cáscara de mango	La barra energética con harina de cáscara de mango (<i>Mangifera indica</i>)	Color, Olor, Sabor, Textura, Uniformidad, Friabilidad, Apariencia
Harina de cáscara de piña	Hamburguesa con adición de la harina de cáscara de piña (<i>Ananas comosus</i>)	Color, Apariencia, Olor, Turgencia, Aroma, Sabor Salado, Sabor Condimentos, Sabor a carne, Jugosidad
Harina de cáscara de naranja	Chorizo ahumado con adición de harina de cáscara de naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	Color, Apariencia, Olor, Turgencia, Aroma, Sabor salado, Sabor a condimento, Sabor a carne, Jugosidad, Intensidad del ahumado
Malta cocida	Yogur natural batido enriquecido con harina de malta (<i>Hordeum vulgare</i>) cocida	Color, Olor, Sabor, Aroma, Viscosidad, Acidez Apariencia
Suero lácteo	Pan multigrano con adición del suero lácteo en polvo.	Color, Apariencia, Olor, Sabor, Crujencia, Frescura, Esponjosidad

Anexo 2: Portada del Libro de Memorias del II Congreso Internacional de Investigación, Innovación – Tecnología – Educación ITE 2022 en la Revista TSÉDE del Instituto Superior Tecnológico Tsáchila.



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO



LOJA

Define tu futuro!

INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN SUPERIOR,
CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y PROFESIONAL

Anexo 3:

**Certificado de Cumplimiento de publicación en el Libro de Memorias del II Congreso Internacional de
Investigación Innovación – Tecnología – Educación ITE 2022 en la Revista TSÉDE del Instituto Superior**

Calle Granada, Vía a Turunuma, Frente a Cafrilosa; www.tecnologicojocoia.edu.ec
Teléfono: 07 - 2613865



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO LOJA



CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO

Yo, Gabriela Alexandra Arciniega Alvarado, con número de cédula: 1104362601, en calidad de Coordinadora de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del Instituto Superior Tecnológico Loja, **CERTIFICO** la presente nómina institucional tanto de docentes como de estudiantes de la TS Procesamiento de Alimentos, que son quienes han formado parte de la Producción Científica Institucional durante el periodo II PA 2022 (Noviembre/2022 – Marzo 2023), a través del trabajo realizado en la Primera fase del Proyecto denominado: “*Aprovechamiento de subproductos de la Industria Alimentaria de la Provincia de Loja*”, cuyos resultados de esta fase han sido publicados en la Revista TSÉDE del Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, producto de la participación en el II Congreso Internacional ITE 2022 organizado por el ISTL, que se llevó a cabo del 01 al 02 de diciembre del 2022.

Artículo Científico	Docente	Estudiante	Información Publicación
Revisión sistemática de los subproductos de pitahaya (<i>Selenicereus undatus</i>).	Alba Veintimilla	-	
Revisión sistemática de literatura de los subproductos del mango (<i>Magnifera indica</i>).	Luisa González Mayra Calva	-	http://tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/issue/view/19 Vol. 6 Núm. 1 (2023): Memorias: II Congreso Internacional de Investigación Innovación – Tecnología – Educación ITE 2022
Revisión sistemática de Literatura de los subproductos de la cerveza.	Alexa Rojas	Adriana Rivera (Alumni ISTLOJA)	
Revisión sistemática de Literatura de los subproductos de la piña (<i>Ananas comosus</i>).	Sandra Santín Gabriela Arciniega	-	
Revisión sistemática de literatura de subproductos a base de café (<i>Coffea</i>).	Sandra Santín Gabriela Arciniega	Paola Valverde (Alumni ISTLOJA)	
Revisión sistemática de subproductos de la industria láctea.	Luisa González Mayra Calva	-	

Mgs. Gabriela A. Arciniega A.

Coordinadora de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación ISTL