

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-LEÓN
Facultad de Ciencias Químicas
Ingeniería en Alimentos**



**Tesis monográfica para optar al título de Ingeniería en Alimentos
Tema**

Formulación de un aderezo para ensalada a partir de mango de la variedad Tommy Atkins.

Autores:

- Br. Katherine de los Ángeles Bravo Palacios.
- Br. Álvaro Antonio Calderón Lira.
- Br. Melania María Lozano Alemán.

Tutora: Ing. Marianela Somarriba Novoa.

León, Julio del 2020

“A la Libertad por la Universidad”

Agradecimientos

Agradecemos primeramente a Dios nuestro señor, por ser un pilar fundamental en nuestras vidas, quien nos ha provisto de salud, sabiduría, perseverancia y habilidad para desarrollarnos a lo largo de nuestras vidas.

A nuestras familias por apoyarnos en cada paso de nuestra vida, y motivar en cada momento donde la paciencia se agotaba, por siempre ser parte de nuestra fortaleza y guiarnos por el camino correcto.

A nuestra tutora, Ing. Marianela Karina Somarriba Novoa, por guiarnos en el proceso de tesis monográfica, disposición y tiempo brindado para la culminación de este requisito para la obtención de nuestro título.

Cada de uno de los docentes que han contribuido a nuestra formación académica a lo largo de estos años, siendo personajes claves para el ámbito profesional compartiendo valiosas enseñanza y conocimientos, de manera que han dejado la semilla del saber en nosotros.

A nuestros amigos y compañeros, por haber sido parte de cada momento vivido en el transcurso de nuestra etapa universitaria, compartido tantas experiencias inolvidables.

Br. Katherine de los Ángeles Bravo Palacios.

Br. Álvaro Antonio Calderón Lira.

Br. Melania María Lozano Alemán.

Dedicatoria

A Dios y nuestra señora santísima

En primer lugar a Dios todopoderoso por cada día en el cual he despertado con un propósito y guiarme en el camino de la vida, otorgarme perseverancia para continuar cuando las circunstancias parecían sobrepasarme y sabiduría para tomar las decisiones más acertadas.

A mi familia

A mi madre **María Concepción Palacios Acosta**, por cada sacrificio que ha hecho para apoyarme y juntas lograr cada una de las metas que nos hemos propuesto, motivarme todos los días para trabajar por aquello que anhelo y estar siempre que la he necesitado, por todos los valores que me ha inculcado desde la infancia y que hasta el día de hoy se mantienen firmes. A su esposo Alexander Olivares, quien también ha estado en momentos que necesito un consejo. Mi papá Armando Bravo, y mi hermana Davmary Bravo, que adoro con todo mi corazón, y para quién soy un ejemplo. A mi abuelo Jorge Palacios, por contribuir especialmente, durante mi formación universitaria y preocuparse por mí.

A mis maestros

Docentes que contribuyeron a lo largo de los años como estudiante de la carrera, compartiendo sus valiosos conocimientos y aportar en mi formación tanto personal como académica.

Amistades

Amigos quienes han crecido junto a mí, y con los cuales he compartido momentos de alegría, tristeza, enojo, a través de los años hemos aprendido el verdadero valor de amistad y sinceridad. A mis compañeros de tesis Álvaro Calderón Lira y Melania Lozano Alemán, juntos hemos trabajado horas y horas para la culminación de una etapa en la vida tan importante, quienes también se han sacrificado para la realización de esta tesis, pasando por muchas circunstancias y superando las adversidades.

Br. Katherine de los Ángeles Bravo Palacios.

Dedicatoria

A Dios y la Virgen Santísima.

Por guiarme durante todo este largo camino, por darme la sabiduría, fortaleza y soporte espiritual que han sido fundamentales para culminar una de mis metas propuestas.

A mi madre Neris Lira Espinoza y hermana Paula Calderón Lira

Por tanto amor y sacrificios realizados para que lograra culminar mis estudios, por su apoyo incondicional y palabras de aliento que fueron parte importante para luchar cada día y no dejarme rendir.

Mis abuelos maternos, tíos que tanto aprecio y mi padre Cristóbal Calderón Vásquez.

Fundación Unbound. Por creer en mí, por darme la oportunidad de crecer profesionalmente, por haber puesto en mí camino a mis dos padrinos que siempre estarán en mí corazón, quienes sin ellos se me hubiera hecho más difícil culminar mis estudios.

Bárbara Ogrodny, Por tomarme de la mano desde mi niñez hasta mi adolescencia, por ser ese apoyo que tanto necesitaba mi familia y yo en tiempos difíciles, por llevarme lo más lejos que pudiste.

Gary Guja, Por ayudarme a quitar miles de obstáculos de mi camino, por ser ese apoyo absoluto, por brindarme las herramientas esenciales para que termine esta etapa tan importante, por ser un padre, un amigo grandioso un pilar fundamental en mi vida.

Dra. Johana Jeaneth Morales Bogran, por todo su cariño y apoyo brindado.

Mis amigos

Anne Bojórquez Ríos y Katherine Bravo Palacios, por ser esas mejores amigas que tanto necesito, por darme ese apoyo incondicional y por estar presente en cada momento difícil, las que me han ayudado a levantarme cuando caigo.

Melania Lozano Alemán, por ser una gran amiga y por todo su cariño.

A todos mis compañeros de universidad y demás amigos que me han dado su apoyo y cariño a lo largo de este tiempo.

Docentes

Por brindarnos el pan de la sabiduría, quienes a lo largo de estos años nos dieron sus consejos, a ellos les debemos parte de nuestro futuro. En especial a nuestra tutora **ING. Marianela Somarriba Novoa** por guiarnos en este último proceso.

Br. Álvaro Antonio Calderón Lira

Dedicatoria

Dedico esta tesis monográfica **a Dios** padre celestial quien ha sido mi mayor sustento en toda mi vida siendo mi pilar fundamental para salir adelante por darme las fuerzas, paciencia y sabiduría para lograr culminar nuestro trabajo de investigación.

A Mis padres **Mario lozano y Johanna Alemán**, por el apoyo incondicional que con tanto sacrificio y esmero me han brindado para poder culminar una de las etapas más importantes en mi vida por confiar y creer en mí por siempre desear y anhelar lo mejor para mi persona por cada una de sus consejos instruyéndome en el camino del bien.

A Mis hermanos, los cuales me motivaron siempre a seguir adelante y a no descansar en los sueños gracias por mantenerme en mí viva la esperanza de lograr ser una profesional.

A cada uno de los **docentes** por haber tenido la paciencia y el amor para compartirme de sus valiosos conocimientos en todo este proceso de aprendizaje y enseñanza, por esa labor diaria que hacen de enseñanza, apoyo, comprensión y disposición a fin de convertirnos en personas profesionales.

A mis compañeros de tesis **Br: Álvaro calderón y Br: Katherine Bravo** por permitir trabajar mano a mano con ellos formando un equipo de trabajo con metas en común, por todas su ayuda incondicional en los momentos que los necesite por cada uno de sus alientos para la culminación de esta tesis monográfica.

A mi Tutora: **Ing. Marianela Somarriba** por habernos brindado su tiempo y apoyo por transmitir sus conocimiento ayudándonos en cada paso en nuestra investigación monográfica.

Br. Melania María Lozano.

Resumen

Este estudio está enfocado el aprovechamiento del mango de la variedad Tommy Atkins procedente de una finca ubicada en el tramo carretera León-Poneloya, llamado la gallina, utilizando la tecnología de deshidratación como fundamento de conservación para transformar el mango en harina, con el objetivo de tener materia prima disponible durante cualquier etapa del año, la que sirvió para dar valor agregado por medio de dos formulaciones de aderezo para ensaladas, dichos productos fueron elaborados en la planta piloto Mauricio Díaz Müller ubicada en el complejo de la salud de la UNAN-León.

Dentro del proceso metodológico se aplicó el diseño carácter experimental, puesto que las variables de estudio se manipularon de acuerdo a los objetivos, durante el período comprendido de Enero a Julio del 2020.

Como instrumentos utilizados para la recolección de datos, se realizó la evaluación sensorial de escala de atributos, dirigida a estudiantes de 4to y 5to año de la carrera de Ingeniería de alimentos y personal administrativo de la planta piloto, obteniendo una percepción más objetiva por parte de los panelistas.

Los resultados obtenidos muestran que se logró alcanzar cada objetivo planteado, durante el transcurso del estudio.

Palabras claves: **deshidratación, proceso, formulación, balance de materia, flujograma, emulsión.**

Índice

I.Introducción	1
II.Objetivos	3
III.Marco teórico	4
3.1 Generalidades.....	4
3.2 Taxonomía y descripción botánica.....	4
3.3 Valor nutricional del mango.....	5
3.4 Tecnología de deshidratación.	6
3.5 Deshidratación solar.	7
3.6 Efectos de la deshidratación en alimentos.....	7
3.7 Harina de Mango.....	9
3.8 Granulometría	9
3.9 Emulsión	9
3.10 Aderezo.....	11
3.11 Insumos	11
3.12 Norma ISO 9000	18
3.13 Evaluación sensorial	21
3.13.1 Escala de atributos	22
IV.Diseño metodológico	23
V.Resultados y discusión	27
VI.Conclusiones	49
VII.Recomendaciones	50
VIII.Bibliografía	51
IX. Anexos	54

I. Introducción

El mango *Mangifera indica* L, tuvo su origen en el Noreste de la India (Assam), la región Indo-Birmánica y las montañas de Chittagong en Bangladesh, dónde aún se encuentra de forma silvestre (*Romo, 2017*). Es el miembro más importante de los Anacardiáceas, una fruta de clima tropical procedente de la India transportada hasta nuestras costas por las rutas de comercio de la parte asiática del mundo hacia América. (*A. Coello Torres, 2012*)

La utilización de aderezos en las comidas es conocida desde la antigüedad, ya que los egipcios utilizaban aceite, vinagre y especias traída de oriente, para condimentar las verduras. Los romanos añadían sal a las verduras, de hecho, la palabra ensalada deriva de las latinas “*herba salta*” (hierba/planta salada) (*Ponce, 2013*)

En Nicaragua gran parte de su ciudadanía no hace costumbre al consumo de este tipo de productos porque no se ha incluido mucho en su gastronomía, es por ello que difícilmente los aderezos se encuentren en pulperías o en los mercados, su principal canal de distribución son los diferentes supermercados del país, ofertándose presentaciones de Ranch, Italiano, Mil Islas, Caesar, incluso de hierbas y especias.

En la actualidad en Nicaragua el mango no se ha aprovechado e industrializado a través de diferentes productos que se comercializan a escala internacional como lo hace Asia, México, Estados Unidos y otros países, entre las variedades más vendidas en el mercado internacional están las Kent y Tommy Atkins. (*Mendoza, 2005*)

En el mercado nacional existe una diversidad de cultivares de mango, se considera a la variedad Tommy Atkins para la investigación debido a la tolerancia contra enfermedades, transporte y manipulación, resistencia a golpes y degradación, que esta posee; la pulpa resulta ser poco fibrosa, lo que confiere una textura firme al corte, sabor dulce y color de limón a amarillo oscuro, lo que puede conferirle una apariencia vistosa al producto final.

En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-LEÓN a lo largo de las últimas décadas en la carrera de Ingeniería de Alimentos se han desarrollado diferentes trabajos monográficos utilizando como materia prima el mango (*Mangifera indica* L) empleando las variedades de hilacha o mechudo y Tommy Atkins, dichas investigaciones han sido enfocadas en la elaboración de productos como mermeladas, mango en lasca y diferentes conservas que han sido de gran importancia en el ámbito académico. Cabe destacar que en la base de datos del repositorio, y en las tesis resguardadas en ambos departamentos no se encontraron investigaciones monográficas de elaboración de aderezos.

A lo largo de los años, las industrias Agroalimentarias se han visto en la necesidad de mejorar las tecnologías de conservación con el objetivo de obtener productos inocuos de calidad, a través de la deshidratación solar se logra potenciar las características organolépticas del producto, de tal forma que pueda ser conservado y consumido en período de escasez o fuera de temporada, sin riesgo a un deterioro microbiano, por esta razón, será aprovechada en la elaboración de harina partiendo de mango fresco y posteriormente en las formulaciones de aderezo para ensalada, de gran utilidad en el campo gastronómico.

II. Objetivos

Objetivo general:

Formular un aderezo para ensalada a partir de mango de la variedad Tommy Atkins.

Objetivos específicos:

- Deshidratar el mango fresco que se utilizará para elaborar dos formulaciones de aderezo.
- Establecer los flujos tecnológicos a desarrollar para la elaboración de harina de mango de la variedad Tommy Atkins y aderezo agridulce para ensalada utilizando simbología ISO 9000.
- Identificar parámetros de control del flujo tecnológico para harina de mango y aderezo para ensalada.
- Definir las formulaciones a través de balances de materia para optimizar gastos de materia prima e insumos en la realización del aderezo para ensalada.
- Analizar la aceptabilidad del aderezo para ensalada a través de una prueba de evaluación sensorial.

III. Marco teórico

3.1 Generalidades

El mango se adapta a diferentes condiciones agroclimáticas, es uno de los frutales más ampliamente distribuidos en el país. Es reconocido como una de las 3 o 4 frutas tropicales más finas. Es un árbol de gran desarrollo, que entra en producción a los 6-8 años cuando es multiplicado por semillas y a los 3-5 años cuando es injertado. La fruta del mango tiene demanda en el mercado local e internacional por su excelente sabor y presentación. Se consume como fruta fresca o procesada en forma de jalea, conservas, salsas, encurtidos, ensaladas, helados y jugos envasados. (INATEC, 2018)

3.2 Taxonomía y descripción botánica

El mango pertenece a la familia de las Anacardiáceas, la cual contiene unas 430 especies, de las que varias son frutales de importancia comercial, como el anacardo o cashew (*Anacardium occidentale* L.) y el pistacho (*Pistacia vera* L.).

Raíz: pivotante y bien ramificada, penetra de 6 a 8 m, las raíces superficiales se extienden en un radio de hasta 10 m del tronco. Esta distribución le permite resistir condiciones de baja humedad.

Tallo: cilíndrico, leñoso, recto y la copa bien ramificada. De savia irritante y tóxica, que puede causar lesiones en la piel. En árboles reproducidos por semillas, la ramificación es abundante y la altura puede llegar a más de 40 m.

En árboles injertados y podados, la ramificación es menor llevando al final las ramillas floríferas y su forma es simétrica, con la copa más o menos esférica.

Hoja: alterna, espaciada, oblongo- lanceolada, lisa en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba. Con un intenso color rojo al inicio de su crecimiento en algunas variedades, que pasa a verde y luego a verde oscuro en su madurez.

Flor: panícula terminal ramificada, polígama, de color verde-amarillento, sépalos libres, caedizos, ovados u ovado-oblongos. La polinización es entomófila (especialmente dípteros).

Fruto: pulpa comestible, firme o acuosa, con o sin fibras, color amarillo, rojizo o anaranjado y de sabor variable según la variedad.

Semilla: color amarillo - anaranjado, ovoide, oblonga, alargada, recubierta por un endocarpio grueso y leñoso con una capa fibrosa externa, que se puede extender dentro del mesocarpio. (INATEC, 2018)

3.3 Valor nutricional del mango

Los frutos del mango constituyen un valioso suplemento dietético, pues es muy rico en vitaminas A y C, minerales, fibras y anti-oxidantes; siendo bajos en calorías, grasas y sodio. Su valor calórico es de 62-64 calorías/100 g de pulpa.

Matriz 1.1 Composición nutricional del mango.

Componentes	Valor medio de la materia fresca
Agua (g)	86.8
Carbohidratos (g)	16.4
Fibra (g)	0.70
Vitamina A (U.I.)	1100
Proteínas (g)	0.50
Ácido ascórbico (mg)	80
Fósforo (mg)	14
Calcio (mg)	10
Hierro (mg)	0.4
Grasa (mg)	0.1
Niacina (mg)	0.04
Tiamina (mg)	0.04
Riboflavina (mg)	0.07

Fuente: José G. Callejas H. 2015.

Matriz 1.2 Características fisicoquímicas del mango de la variedad Tommy Atkins

Parámetros	Valor
pH	3.97 -1.00
°Brix	12.41-0.46
%de acidez	0.6-0.04
Índice de madurez	21.32-0.6

Fuente: (Misael, & Rodríguez-Sandoval,, (2010))

3.4 Tecnología de deshidratación.

La deshidratación es una operación donde el principal objetivo es eliminar el agua de un material para obtener un producto con una mayor vida útil. Sin embargo, la deshidratación no debería verse sólo como una operación unitaria, sino también como un potente método para producir estructuras alimentarias únicas a partir de material fresco.

La técnica de deshidratación se podría definir como aquella operación que tiene como objetivo la eliminación de la mayor cantidad de agua presente en los alimentos, aumentando su tiempo de conservación.

La eliminación del agua proporciona una excelente protección frente a las principales causas de alteración de los alimentos, los microorganismos, los cuales no pueden desarrollarse en un medio sin agua, evitando así la descomposición del alimento.

Además, en estas condiciones tampoco es posible la actividad enzimática, y la mayor parte de las reacciones químicas se paralizan o se hacen más lentas, dotando al alimento de una mayor vida útil.

Los alimentos deshidratados son considerados alimentos de textura modificada, los cuales pueden ser rehidratados con la apariencia y textura de alimentos enlatados o convencionales. Por lo tanto, la deshidratación en alimentos es una técnica controlada capaz de conservar la estructura primaria o crear una nueva con fines funcionales. (Gutiérrez, 2009)

3.5 Deshidratación solar.

La energía solar supone una excelente fuente de energía calorífica para la deshidratación de productos.

En el secador solar los rayos luminosos del Sol son transformados en calor a través del efecto invernadero en un llamado colector solar, que tiene los siguientes elementos:

- Una superficie metálica oscura, preferiblemente de color negro, generalmente orientada hacia la dirección del Sol, que recibe y absorbe los rayos luminosos. El calor producido de esta manera es transferido al aire, que está en contacto con dicha superficie.

- Una cobertura transparente (vidrio o plástico), que deja pasar la radiación luminosa y que evita el escape del aire caliente.

- Área de deshidratación: con panel de aislamiento y con cobertura transparente resistente a radiaciones UV.

- El proceso de secado se produce por la acción del aire caliente y seco, que pasa por las tajadas de mango, ubicados generalmente en bandejas en el interior del secadero. De esta forma la humedad contenida en las tajadas se evapora a la superficie de las mismas y pasa en forma de vapor al aire que las rodea. (*Valadez & Alvarado, 2016*)

3.6 Efectos de la deshidratación en alimentos

En la actualidad, un alimento o ingrediente deshidratado puede competir en precio, sabor, olor y apariencia con el producto fresco o con los procesados mediante otras técnicas. Se puede reconstituir fácilmente, retiene los valores nutritivos y presenta una óptima estabilidad en el almacenamiento. Sin embargo, las propiedades y la estructura del alimento deshidratado dependerán en gran medida del tipo de deshidratación empleada, de los efectos de las variables del proceso (temperatura, tiempo, velocidad) y de la estructura original del material fresco.

Además, los productos deshidratados presentan unas propiedades excelentes de rehidratación que conducen después de la cocción a texturas deseadas, repercutiendo en la preservación de la integridad celular y en una hidratación uniforme a nivel microestructural.

Sin embargo, algunos estudios muestran cómo la deshidratación en alimentos frescos produce un deterioro en la calidad de los productos deshidratados: endurecimiento, reducción de tamaño y alteración del color y la textura. Con frecuencia estos cambios ocurren sólo en determinados productos, afectando en mayor o menor grado, dependiendo de la composición del mismo y de la severidad del método de deshidratación utilizado.

El empleo de altas temperaturas y tiempos de deshidratación prolongados, puede causar efectos negativos en los parámetros de calidad, tales como en el color y la textura.

El oscurecimiento que presentan los alimentos deshidratados en algunas ocasiones puede deberse a oxidaciones enzimáticas, por lo que se recomienda inactivar las enzimas mediante tratamientos previos de pasteurización, cocción o escaldado.

El oscurecimiento también puede deberse a reacciones no enzimáticas, que se aceleran cuando los alimentos se someten a altas temperaturas y el alimento posee elevada concentración de grupos reactivos.

Otra consecuencia de la deshidratación de alimentos es la dificultad en la rehidratación. Las causas son de origen físico y químico, teniendo en cuenta por una parte la contracción y la distorsión de las células y los capilares y por otra, la desnaturalización de las proteínas ocasionada por el calor y la concentración de sales. En estas condiciones, las proteínas de las paredes celulares no podrán absorber tan fácil de nuevo el agua, perdiendo así la turgencia y alterando la textura que caracteriza a un determinado alimento. La pérdida parcial de componentes volátiles y de sabor es otro efecto negativo de la deshidratación. Por ello, algunos métodos atrapan y condensan los vapores producidos al desecar y los devuelven al producto deshidratado. (Gutiérrez, 2009)

Equilibrio en el contenido de humedad (*equilibrium moisture content*) *e.m.c.* La humedad que está en equilibrio con el vapor contenido en el agente de secado. Este es el mínimo contenido de humedad en la cual un material puede teóricamente ser secado. También es llamado: contenido mínimo de humedad higroscópica.

Contenido crítico de humedad (*critical moisture content*) *c.m.c.* Es una humedad característica ocurre un cambio en las condiciones de secado en las cuales pasa del secado a velocidad constante a la velocidad decreciente de secado. (Nava, 2004)

3.7 Harina de Mango

Por harina de mango se entiende el producto que se obtiene al pelar, rebanar (rebanadas de 1 cm de espesor), secar (con aire a 50°C), moler y tamizar el fruto inmaduro. Se produce con el propósito de obtener polvos ricos en fibra dietética. El contenido de almidón en la harina es 29.8% y su contenido de fibra dietética total es de 28.1%; además, presenta una relación balanceada entre la fibra dietética soluble (14.3%) y la insoluble (13.8%), lo cual es importante para la funcionabilidad de la fibra en la dieta humana.

Así mismo, la harina de mango muestra un contenido importante en compuestos con capacidad antioxidante, como los polifenoles. *(M.P. Torres-González, 2014)*

3.8 Granulometría

Constituye uno de los parámetros evaluativos básicos de la molienda de harinas. A consecuencia de una separación mecánica que resulta del tamizado, conlleva a una medición de partículas de harina. La separación física se utilizaba en la industria de alimentos desde hace muchos años. *(Andy, 2014)*

3.9 Emulsión

La definición tradicional de una emulsión se refiere a una dispersión coloidal de gotas de un líquido en otra fase líquida. Estos sistemas de dispersión están constituidos por dos líquidos inmiscibles en los que la fase dispersa se encuentra en forma de pequeñas gotas, entre 0.1 y 10 μm distribuidas en la fase continua o dispersante; son inestables, y si se les permite reposar por algún tiempo, las 7 moléculas de la fase dispersa tienden a asociarse para constituir una capa que puede precipitar o migrar a la superficie, según la diferencia de densidades entre las dos fases. Por lo general, las emulsiones son sustancias cuyas moléculas contienen una parte no polar y otra polar, por lo que es posible que se disuelvan tanto en agua o soluciones acuosas como en disolventes orgánicos y aceites.

Dependiendo del predominio de una de las partes de la molécula sobre la otra, el emulgente tendrá un carácter lipófilo o lipófilo, y por consiguiente, presentará una mayor afinidad por el agua o por los aceites; esta característica se conoce como balance hidrófilo-lipófilo.

Las emulsiones juegan un papel muy importante en la formulación de los alimentos, estas son tradicionalmente preparadas usando mezclas coloidales. La mayoría de las emulsiones que se encuentran en los alimentos están compuestas por aceite y agua, pero pueden contener otros compuestos que no necesariamente se encuentran emulsionados. Según las concentraciones del aceite y del agua, las emulsiones sencillas son de aceite en agua (mayonesas, leche, aderezos y cremas), o de agua en aceite (margarina), mencionaron que la inestabilidad de las emulsiones es un proceso que envuelve diferentes mecanismos que contribuyen a la transformación de una emulsión uniformemente dispersada en un sistema separado en fases.

Existen diversos mecanismos que originan la inestabilidad de las emulsiones entre los que se encuentran principalmente:

- Agregación, la cual es una separación causada por el movimiento hacia arriba de las gotas que tienen una menor densidad que el medio que las rodea.
- Floculación, es la agregación de gotas, sucede cuando la energía cinética liberada durante las coaliciones lleva a las gotas a través de una barrera de fuerzas repulsivas y dentro de una región donde las fuerzas atractivas operan y causan que las gotas se peguen unas con otras.
- Coalescencia, lo cual significa que cuando dos gotas chocan, pierden su identidad y forman una sola gota de mayor tamaño.

En una emulsión, entre mayor sea el tamaño de partícula, mayor es la tendencia a la coalescencia. De este modo, partículas finas generalmente proveen buena estabilidad.

Generalmente, las emulsiones contienen agentes emulgentes para estabilizar las dos fases inmiscibles. Sin la presencia de agentes emulgentes las fases de una emulsión (aceite, agua) se separan inmediatamente. (*Guardado, 2012*)

3.10 Aderezo

Los aderezos para ensaladas son sistemas químicos complejos ya que se elaboran a partir de una fase oleosa dispersa, un surfactante (generalmente no-iónico) y una elevada concentración de ácidos orgánicos, incluidos en una fase acuosa que contiene habitualmente sales, glúcidos simples e hidrocoloides. A pesar de su alta acidez y su reducida actividad acuosa, condiciones que lo convertirían en un alimento microbiológicamente estable, se incluyen en su formulación, preservadores como el benzoato de sodio y/o sorbato de potasio.

Los aderezos principalmente incluyen a la mayonesa, los aderezos de ensalada y las salsas condimentadas como la catsup, la salsa barbecue, salsas de espagueti, etc. Los aderezos son muy variados en su composición, textura y sabor, varían en su contenido de aceite en los ingredientes adicionados que proporcionan sabores y características diferentes a los alimentos consumidos.

Contienen entre 30 y 80% de aceite, este porcentaje puede variar dependiendo del tipo de aderezo, como el aderezo francés que puede contener una menor cantidad de aceite y en algunos casos gomas.

Los aderezos, son un alimento microbiológicamente estable por su alto contenido de grasa, su alta acidez y su reducida actividad acuosa; sin embargo, en muchos casos se incluye en su formulación conservadores como benzoato de sodio y/o sorbato de potasio. El deterioro microbiológico de estos productos ocurre como resultado del crecimiento de un grupo selecto de microorganismos. (Leos, 2008)

3.11 Insumos

3.11.1 Culantro o cilantro

Otros nombres comunes: Culantro, Cilantro, Hierba del sapo, Cilantro sabanero y Cilantro de la tierra.

- Nombre científico: *Eryngium foetidum* L.
- Familia botánica: Apiaceae

Anual, el ciclo de vida es aproximadamente de 6 a 7 meses

De forma natural en terrenos bajos (por ejemplo, el fondo de lagunas desecadas).

Hierba lampiña muy aromática. Hojas dispuestas en una roseta basal, obovadas u oblongas, de 5 a 18 cm de largo y de 1,5 a 5 cm de ancho, envainadoras en la base y aserradas. Flores blancas, pequeñas, agrupadas en cabezuelas bracteadas, sostenidas por ramas divididas dicotómicamente. Fruto tuberculado, algo aplanado lateralmente y de unos 2 mm. Toda la planta contiene flavonoides, saponósidos, esteroides, triterpenos y un aceite esencial con alfa pineno, paracimeno, alcohol fenquílico, furfural y dodeceno-2-al-1. Contiene, además, hierro, calcio, riboflavina y carotenos. (García & Jiménez, 2017)

3.11.2 Cilantro molido

El cilantro molido (*Coriandrum sativum*) conocido también como coriandro, culantro, perejil chino o perejil árabe. Es una hierba de la familia de las *apiáceas* (antes llamadas umbelíferas) y es la única especie del género *Coriandrum*. El cilantro se usa desde tiempos inmemoriales.

El cilantro se usa como especia en la gastronomía tanto las hojas como las semillas, que se utilizan enteras como molidas, aderezando una gran variedad de platos como pueden ser ensaladas, sopas, guisos pescados y aves así como en la elaboración de embutidos o en mezclas de especias y conservas en vinagre entre otros. (Blanco, 2015)

3.11.3 Cebolla

La cebolla (*Allium cepa*) como la mayor parte de las hortalizas tiene una gran proporción de agua (90%) por lo que el aporte calórico es muy bajo, unas 40 kcal por 100 g de parte comestible cuando se consume cruda.

Tiene pequeñas cantidades de hidratos de carbono sencillos (3-9%) y algo de proteína (1%). No contiene grasa ni colesterol. Destaca la cantidad y la calidad de la fibra dietética (un 2% aproximadamente). Se trata de fibra soluble, principalmente fructooligosacáridos, pequeñas moléculas de hidratos de carbono que contribuyen a mantener y mejorar la salud gastrointestinal. La fibra soluble, cuando llega al colon se comporta como prebiótico favoreciendo el crecimiento de flora bacteriana beneficiosa para la salud del intestino y ayudando a controlar los niveles de colesterol en sangre.

Aporta también minerales: potasio, fósforo, magnesio, algo de calcio, hierro o selenio, entre otros. Pero muy poco sodio. Entre las vitaminas destacan las del grupo B (B1, B2, B6, niacina, ácido fólico) y la vitamina C. (Azcona, 2016)

3.11.4 Cebolla en polvo.

La cebolla en polvo, justo como la entera, ofrece beneficios a la salud que deben ser tomados en cuenta por todas las personas que la consumen, ya que además de ser un ingrediente básico en casi cualquier comida, ya sea para sazonar, o como acompañamiento, o quizás como parte de alguna ensalada, aporta una gran cantidad de nutrientes que propician el buen funcionamiento del aparato digestivo. (José., 2018)

3.11.5 Pimiento rojo

El pimiento es una hortaliza de forma, tamaño y color variable. Puede ser verde, rojo, amarillo, naranja e incluso negro.

Es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annuum* L.

Especie: *Capsicum annuum* L.

Planta: herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).

El fruto es una baya semi cartilaginosa y deprimida de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta, blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo conforme van madurando. Su forma y tamaño es variable; hay variedades que dan frutos de 1 ó 2g, frente a otras que pueden formar bayas de más de 500g. (Interempresas Media, 2020)

3.11.6 Vinagre

Vinagre (Ácido acético) el avinagrado de los alimentos figura entre los más antiguos métodos de conservación. Ya se conocía en Oriente 5000 a.C. En la antigua Roma se empleó ya el vinagre como aditivo de los alimentos a efectos de conservación, bien solo, o mezclado con sal, vino o miel. La acción del ácido acético se basa, esencialmente, en la reducción del pH de los productos a conservar. Solo por encima de una concentración del

0.5%, el ácido acético, ejerce una acción antimicrobiana al penetrar la pared celular y desnaturalizar las proteínas del plasma celular. Todos los procesos biológicos usuales se basan en la capacidad del Acetobacter para oxidar el etanol a ácido acético. El ácido acético puede producirse sintéticamente por oxidación del acetaldehído o pequeños hidrocarburos o por carbonilación del metanol. *(Arteaga., 2012)*

3.11.7 Aceite de oliva

El aceite de oliva es el zumo de la aceituna, obtenido por medios mecánicos o físicos, en condiciones especialmente térmicas; está compuesto principalmente por triglicéridos, en menor proporción por ácidos grasos libres y por constituyentes no glicéridos. Entre los componentes no glicéridos el aceite de oliva contiene sustancias fenólicas o polifenoles, que son un conjunto heterogéneo de moléculas, con acción antioxidante, que comparten la característica de poseer en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxílicas.

Son compuestos minoritarios y forman parte de la fracción polar del aceite, la cual es una mezcla compleja, que influyen en la estabilidad, sabor y aroma del aceite de oliva virgen. *(Santibáñez, 2009)*

3.11.8 Aceite Vegetal (Canola)

Los aceites vegetales son productos alimenticios constituidos principalmente por glicéridos de ácidos grasos (básicamente Triglicéridos) obtenidos únicamente de fuentes vegetales. Pueden contener pequeñas cantidades de otros lípidos, tales como constituyentes insaponificables y de ácidos grasos libres naturalmente presentes en el aceite o grasa. *(Carmen Osiris Rivera Montalván, 2015)*

El aceite de canola es extremadamente versátil. Su sabor neutral, textura ligera y alta tolerancia al calor lo hacen ideal para su uso, desde freír, sofreír y hornear, hasta marinar y aderezar ensaladas. *(Alimentación, 2013)*

El aceite de canola, por su alto contenido de AGPI, es hidrogenado para evitar sabores desagradables que aparecen por la oxidación del ácido alfa-linolénico y aumentar su vida útil.

El aceite de canola además de su favorable composición de ácidos grasos, tiene una variedad de constituyentes hipocolesterolémicos y con actividad antioxidante los cuales pueden contribuir a sus propiedades cardioprotectoras. (Zambrano, 2012)

3.11.9 Miel

La miel, según la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO), se define como: “una sustancia elaborada por la abeja melífera (*Apis melífera*) y sus diferentes subespecies, a partir del néctar de las flores y de otras secreciones extra florales. (Hazel Lizzette Garcia Quintanilla, 2007)

La miel es denominada floral, cuando tiene su origen en una secreción azucarada de las flores. Cuando se incluyen secreciones extra florales de la planta y de otros insectos, se denomina miel de mielada. La miel, es la sustancia dulce sin fermentar, producida por abejas obreras, a partir del néctar de las flores o de exudación de otras partes vivas de las plantas, que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas, y que almacenan y maduran en panales.

3.11.10 Limón

Nombre científico: *citrus limonum* Risso, *Citrus limón* (L.) Burm

Familia: Rutáceas Habitación: cultivado por sus frutos y como árbol de jardín en zonas cálidas mediterráneas junto al mar. Probablemente deriva de las especies “*citrus medica* L”, natural de la India.

Composición Química:

Vitaminas: Vitamina C, Cuenta con vitamina A, E y algunas vitaminas del complejo B (B1, B2, B3, B5, B6, PP).

Minerales: potasio, magnesio, calcio y fósforo (contiene también sodio, hierro y flúor).

El limón es una fruta cítrica de sabor ácido. Su color amarillo distingue esta fruta llena de propiedades beneficiosas para la salud. La acción antioxidante de la vitamina C, que contiene el zumo de limón hace que el consumo del limón sea beneficioso para nuestra vista, piel, oído y aparato respiratorio.

El limón es muy rico en minerales entre los que se destacan potasio, magnesio, calcio y fósforo; contiene también sodio, hierro y flúor. *(Reino, 2014)*

3.11.11 Sal común

Es un compuesto iónico típico, un sólido quebradizo con punto de fusión alto (801° C) que conduce la electricidad en el estado fundido y en solución acuosa.

Una de las fuentes del cloruro de sodio es la sal de roca que se encuentra en depósitos subterráneos que suelen alcanzar varios metros de espesor. También se obtiene de agua de mar o de la salmuera (una solución concentrada de NaCl) por evaporación solar. *(Arteaga, 2011)*

La sal común, es un elemento básico para dar sabor a las comidas y, siempre en cantidades moderadas, un mineral necesario para el funcionamiento del sistema inmune.

Aunque su uso puede generar problemas de hipertensión, así como dificultades de filtración para los riñones, en cantidades moderadas, la sal ayuda a mantener el equilibrio de líquidos en el organismo e incluso regular el ritmo cardíaco. *(Escalante, 2018)*

3.11.12 Curry

El término curry proviene de uno en portugués que se utiliza para denominar una preparación a modo de salsa que es típico de la región occidental. Se trata de una preparación con un conjunto amplio de especias que se caracterizan principalmente por presentar un sabor picante. Se conoce como una preparación principalmente asiática pero que se ha distribuido a nivel mundial debido a que posee un llamativo sabor exótico.

El curry es un alimento que cuenta con un alto potencial nutricional debido a que la amplia gama de que lo conforma le aportan elevado porcentaje de micronutrientes. Representa un conjunto de especias que poseen la capacidad de actuar como eupéptico promoviendo la secreción de jugos gástricos y por lo tanto facilitando la digestión eliminando de cierto modo molestias a nivel estomacales intestinales. *(Hablemos de alimentos, 2016)*

3.11.13 Pimienta negra en polvo.

La pimienta negra brinda a las comidas ese sabor picante y aromático, tan característico, pero también otorga ventajas a la salud, pues funciona como un estimulante natural de las secreciones gástricas. De este modo, favorece los procesos digestivos en el estómago. Pero esta no es el único aporte favorable para nuestro organismo. *(José., 2018)*

3.11.14 Chile

El chile es uno de los cultivos originarios de México y de los más importantes a nivel mundial. Además de ser un alimento nutritivo, también es una fuente de colorantes naturales y compuestos secundarios, todos ellos utilizados en la elaboración de productos alimenticios, cosméticos y farmacéuticos. *(Hernández & Ocotero, 2015)*

El chile tabasco cuyo nombre científico es *Capsicum frutescens* var. *Tabasco*, es una variedad de *Capsicum frutescens*, un arbusto de la familia de las solanáceas originario del estado mexicano de Tabasco. Moderadamente picante, su fruto alcanza entre 5 y 30.000 unidades en la escala Scoville de unidades de picante. Es de forma afilada, unos cinco centímetros de largo, y color rojo amarillento. Es el ingrediente principal en la elaboración de la salsa Tabasco. *(Academic, 2016)*

3.11.15 Conservantes

La descomposición de los alimentos ocurre principalmente como resultado de las reacciones químicas relacionada con el proceso de envejecimiento y deterioro o por la acción de los microorganismos, algunos de ellos producen toxinas que son nocivos para los seres humanos, y si se ingieren alimentos contaminados puede dar como resultado una intoxicación por alimentos. *(Moreno, 2010)*

Benzoato de sodio

El benzoato sódico ($C_7H_5NaO_2$), es un aditivo conservante antimicrobiano. Se produce por neutralización de ácido benzoico con bicarbonato sódico, carbonato de sodio o hidróxido de sodio. Es ampliamente utilizado en alimentos ácidos como aderezos para ensaladas (vinagre), bebidas carbonatadas (ácido carbónico), jugos de frutas (ácido cítrico), encurtidos (vinagre) y condimentos.

El benzoato de sodio ha sido incluido en la lista de la FDA de sustancias generalmente reconocidas como seguras (GRAS). Además el comité de expertos de la comisión europea, establece una IDA (cantidad diaria admisible) de 0-5 mg/kg de peso corporal para el ácido benzoico y de sus sales. *(Moreno José Juan Villada, 2010)*

Sorbato de potasio

El sorbato de potasio es la sal de potasio del ácido sórbico ampliamente utilizado en alimentación como conservante. El ácido sórbico se encuentra en forma natural en algunos frutos. Comúnmente en la industria alimenticia se utiliza el sorbato de potasio ya que este es más soluble en agua que el ácido sórbico. Es un conservante fungicida y bactericida.

En caso de utilizar combinaciones de sorbato de potasio con otros conservantes debe tenerse la precaución de no introducir iones de calcio ya que se produce una precipitación. Por lo tanto en las combinaciones con sorbato de potasio utilizar propionato de sodio y no de calcio para una óptima acción sinérgica.

El sorbato de potasio puede ser incorporado directamente a los productos durante su preparación o por tratamiento de superficies (pulverización o sumergido). *(A, 2010)*

3.12 Norma ISO 9000

La Norma ISO 9000 establece otro tipo de simbología necesaria para diseñar un diagrama de flujo, siempre enfocada a la gestión de la calidad institucional, son normas de "calidad" y "gestión continua de calidad", que se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad sistemática, que esté orientada a la producción de bienes o servicios. Se componen de estándares y guías relacionados con sistemas de gestión y de herramientas específicas como los métodos de auditoría.

Flujogramas de procesos

Los diagramas de flujo también conocidos como fluxogramas son una representación gráfica mediante la cual se representan las distintas operaciones de que se compone un procedimiento o parte de él, estableciendo su secuencia cronológica. Clasificándolos mediante símbolos según la naturaleza de cada cual. Es decir, son una mezcla de símbolos

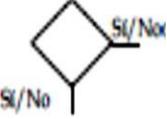
y explicaciones que expresan secuencialmente los pasos de un proceso, de forma tal que este se comprenda más fácilmente.

Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación, en pocas palabras son la representación simbólica de los procedimientos administrativos.

Esta herramienta es de gran utilidad para una organización, debido a que su uso contribuye con el desarrollo de una mejor gestión institucional, en aspectos como:

- Muestran de manera global la composición de un proceso o procedimiento por lo que favorecen su comprensión al mostrarlo como un dibujo. El cerebro humano reconoce fácilmente los dibujos. Un buen diagrama de flujo reemplaza varias páginas de texto.
- Permiten identificar problemas tales como cuellos de botella o posibles duplicidades que se presentan durante el desarrollo de los procedimientos, así como las responsabilidades y los puntos de decisión.
- Facilitan a los funcionarios el análisis de los procedimientos, mostrando gráficamente quién proporciona insumos o recursos y a quién van dirigidos.
- Sirven como herramienta para capacitar a los nuevos funcionarios, y de apoyo cuando el titular responsable del procedimiento se ausenta, de manera que otra persona pueda reemplazarlo.
- La creación del diagrama de flujo es una actividad que agrega valor, pues el proceso que representa está disponible para ser analizado, no sólo por quienes lo llevan a cabo, sino también por todas las partes interesadas que aportarán nuevas ideas para cambiarlo y mejorarlo.

Matriz 2.2 Organización Internacional de Estandarización (ISO)

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección y Medición	Representa el hecho de verificar la naturaleza, cantidad y calidad de los insumos y productos.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Entrada de bienes	Indica productos o materiales que ingresan al proceso.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.

	<p align="center">Conector</p>	<p>Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.</p>
	<p align="center">Conector de página</p>	<p>Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.</p>

Fuente: Inés Téllez & Joel Martínez, 2017

3.13 Evaluación sensorial

El diseño o interpretación correcta de los resultados de la evaluación sensorial, requiere del conocimiento de los aspectos psicológicos y fisiológicos de los analizadores humanos, que se definen como un mecanismo nervioso complejo, que empieza en un aparato receptor externo y termina en la corteza cerebral.

Los analizadores reciben los estímulos del mundo exterior, lo transmiten a través de un nervio conductor y lo transforman en sensaciones, las que se interpretan e integran con otras sensaciones y con la experiencia anterior conforman la percepción.

Las características organolépticas de los alimentos, constituyen el conjunto de estímulos que interactúan con los receptores del analizador (órganos de los sentidos). El receptor transforma la energía que actúa sobre él, en un proceso nervioso que se transmite a través de los nervios aferentes o centrípetos, hasta los sectores corticales del cerebro, donde se producen las diferentes sensaciones: color, forma, tamaño, aroma, textura y sabor.

La percepción es la respuesta ante las características organolépticas, es el reflejo de la realidad, que pudiera ser más o menos objetiva, en función de la aplicación o no de técnicas correctas de evaluación.

Los analizadores se caracterizan por tener una determinada sensibilidad ante los estímulos, fenómeno que desde la primera mitad del siglo pasado ha tratado de ser explicado por algunos fisiólogos.

Para estimar la magnitud de un estímulo, deben considerarse las percepciones y no las sensaciones, siendo la medida práctica de la sensibilidad de dichos analizadores el umbral, valor a partir del cual comienzan a hacerse perceptibles los efectos de un estímulo.

La determinación del umbral y su utilización es una herramienta muy importante, ya que permite conocer la contribución de los constituyentes organolépticamente activos de un alimento. Se establecen cuatro tipos de umbrales:

1. Umbral de detección: Mínima cantidad de un estímulo sensorial para producir una sensación.
2. Umbral de reconocimiento (de identificación): Mínima cantidad de un estímulo sensorial para identificar la sensación percibida.
3. Umbral diferencial: Mínima cantidad de un estímulo que produce una diferencia perceptible en la intensidad de la sensación.
4. Umbral terminal: Máxima cantidad de un estímulo en el cual no hay diferencia en la intensidad de la sensación percibida. Los valores de umbrales no son absolutos, sino que varían en dependencia de la sustancia utilizada, del ensayo empleado y de factores propios del individuo a los cuales se les determine, como son: edad, país de origen, costumbres, hábitos alimentarios, estado de salud, etc.

3.13.1 Escala de atributos

Estas pruebas permiten evaluar los atributos de un producto alimenticio, se consigue describirlo, conocerlo y cuantificarlo, para posteriormente evaluar su aceptación por parte del consumidor.

La evaluación sensorial a través de escalas consiste en que los panelistas respondan a cada uno de los atributos sensoriales ubicando su valoración sobre una escala gráfica ancladas en los bordes.

A través de esta prueba se puede evaluar el color, la intensidad de los sabores básicos, la viscosidad, la adhesividad, entre otras. Debido a que los alimentos presentan diferentes cambios de color durante la post cosecha y conservación, se miden los parámetros de color a través de escalas estructuradas (en longitudes cm.) (Alarcon, 2005)

IV. Diseño metodológico

El presente estudio tuvo como propósito formular un aderezo para ensaladas mediante el aprovechamiento del mango de la variedad Tommy Atkins, empleando la tecnología de deshidratado para la obtención de una harina con la que se elaboró dicho producto, utilizando un diseño de carácter experimental, puesto que las variables de estudio se manipularon de acuerdo a los objetivos, de corte transversal debido a que se ejecutó en el período comprendido de Enero a Julio del 2020, llevado a cabo en la Planta Piloto Mauricio Díaz Müller, ubicada en el complejo docente de la salud de la ciudad de León.

Las fuentes de información fueron de diferentes libros de texto, con respecto al análisis sensorial y metodología de la investigación. Se realizaron consultas en diferentes páginas web y monografías para la estructuración del marco teórico.

El proceso tecnológico consistió en la definición de tres flujos de proceso, uno, para la obtención de la harina partiendo de rodajas de mango fresco colocadas en bandejas de acero inoxidable con agujeros para drenaje en la cámara de un deshidratador solar, misma que fue reducida de tamaño en un molino de tolva pequeña con tapa(manual). Los flujos restantes, para la elaboración de dos formulaciones de aderezo, los cuales se diseñaron siguiendo la normativa ISO 9000; se supervisaron los parámetros de control de calidad que son tiempo, grado de madurez de la fruta, sólidos solubles (utilización de refractómetro escala 0-30), y pH (cintas de pH); de manera que no afectó las propiedades físicas y químicas del producto terminado.

La materia prima, se obtuvo de una finca ubicada en el tramo de carretera, León-Poneloya llamada “La gallina”, una vez realizada la caracterización se procedió al proceso de selección y clasificación, de manera que se eliminó toda unidad que no cumplía con los parámetros exigidos, golpes, enfermedad o un grado de madurez mayor al establecido.

En el flujo tecnológico del aderezo se utilizó la harina obtenida de la deshidratación de las rodajas de mango, posteriormente se elaboraron dos formulaciones previas de manera que se optimizaron gastos de materia prima e insumos, los cuales se pesaron en una balanza digital de gramos en base a los cálculos obtenidos, continuando un proceso de homogenización para evitar la formación de grumos en el producto, se adicionó benzoato de sodio y sorbato de potasio en cantidades regidas por las normas legislativas para conservación del producto. El producto terminado se empacó en bolsas flexibles de plástico con sello abre fácil.

Para analizar la aceptabilidad del producto se aplicó prueba de evaluación sensorial que consta de una escala de atributos , la que fue evaluada por panelistas no entrenados escogidos al azar pertenecientes a 4° y 5° año de la carrera de Ingeniería de Alimentos, así como docentes del departamento de Tecnología de Alimentos y personal administrativo de la planta.

Los datos obtenidos se procesaron a través del programa Microsoft Excel 2013, los cuales se representan por medio de gráficos y matrices de resultados.

Matriz 3.3: Operacionalización de variables.

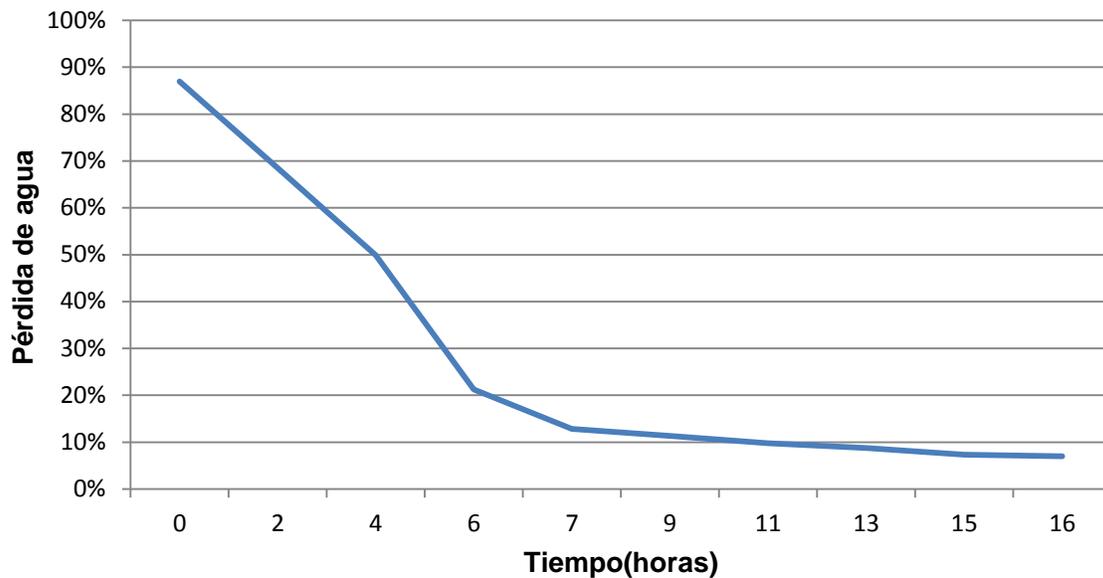
Operacionalización de las variables				
Variable	Tipo de Variable	Operacionalización	Categorías o dimensiones	Definición
Deshidratación de mango fresco.	Independiente	Eliminación de agua en la fruta.	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de un deshidratador solar. 	La deshidratación solar consiste en extraer el agua de los alimentos mediante el calor suave. Es uno de los métodos de conservación de alimentos que ayuda a conservar las propiedades nutritivas.
Establecimiento de flujos tecnológicos.	Dependiente	Diseño de flujos tecnológicos que describen las etapas del proceso de producción.	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de harina de mango. Formulación del aderezo a partir de harina de mango. 	Los flujos tecnológicos son un conjunto de etapas relacionadas entre sí que permiten transformar materia prima en producto final.
Identificación de parámetros de control del flujo tecnológico para harina de mango y aderezo.	Dependiente	Reconocimiento de los parámetros de calidad en el proceso, de modo que se conviertan en una variable controlada.	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo Temperatura pH °Brix 	Los parámetros de control de calidad son un indicador que permite asegurar las características ideales del producto.
Definición de formulaciones a través de balances de materia.	Independiente	Fijar formulaciones mediante balances de materia, en que se establecen dos para	<ul style="list-style-type: none"> Balances de materia. Optimización de gastos de 	La elaboración de formulaciones es una etapa muy importante porque se eligen los

		su evaluación con los panelistas.	materia prima.	diferentes insumos que serán parte en el producto.
Análisis de la aceptabilidad del aderezo.	Dependiente	Es el proceso en el que se analiza el grado de aceptación de las formulaciones de aderezo, con la ayuda de panelistas no entrenados.	• Prueba de evaluación sensorial de escala de atributos.	El diseño o interpretación correcta de los resultados de la evaluación sensorial, por medio de aspectos psicológicos y fisiológicos de los analizadores humanos.

Fuente: Propia

V. Resultados y discusión

%Humedad del mango

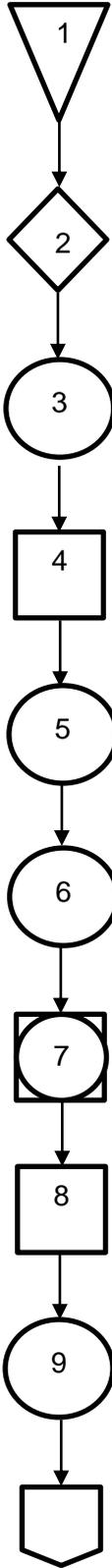


La curva de secado está basada en el porcentaje de pérdida de humedad del producto, frente al tiempo de deshidratación, en el cual se observa que la mayor pérdida de agua se efectúa en las primeras 7 horas transcurridas, presentando una disminución del 65.72% de humedad, debido a que las hojuelas de mango se encontraban en un periodo constante de secado a una temperatura aproximada de 41°C-43°C (la temperatura ambiente de la cámara fue tomada con un termómetro).

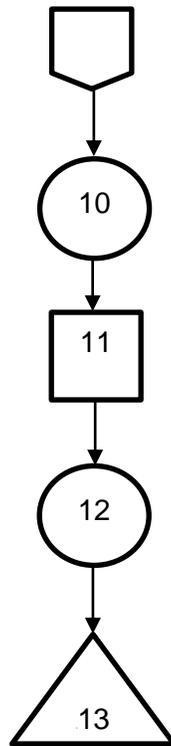
Durante el segundo periodo de deshidratación fue más lento el proceso de eliminación de agua, debido a que las hojuelas de mango se encontraban en el contenido crítico de humedad, es decir pasó de una velocidad constante de secado a una velocidad decreciente, en esta etapa la temperatura interna de las cámaras de deshidratación oscilaban a 45°C-48°C por la disminución de humedad en el ambiente, a como sucedió en el primer tiempo de deshidratado.

En el tercer y último periodo el mango alcanzó su punto de equilibrio, finalizando el proceso de deshidratación puesto que no había variación desde el último pesaje, por lo tanto ya no había agua libre en el alimento que eliminar.

Flujograma de proceso elaboración de harina de mango.

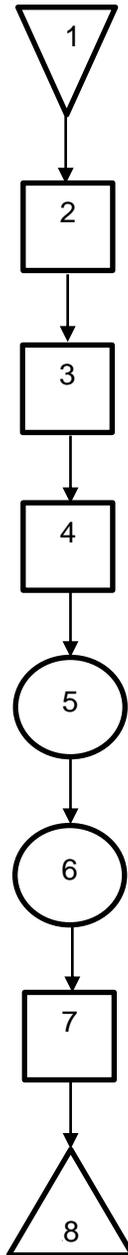


- Leyenda:*
- 1. Recepción de materia prima
 - 2. Selección y clasificación
 - 3. Lavado
 - 4. Pesado
 - 5. Pelado
 - 6. Troceado
 - 7. Deshidratado
 - 8. Pesado
 - 9. Molienda
 - 10. Tamizado
 - 11. Pesado
 - 12. Empacado
 - 13. Almacenado



Se diseñó el flujograma de proceso de harina de mango para representar cada una de las etapas de proceso, utilizando como referencia la norma ISO 9000, controlando características físico-químicas y organolépticas de la fruta, en la que se controló el tiempo y temperatura para la construcción de la curva de humedad.

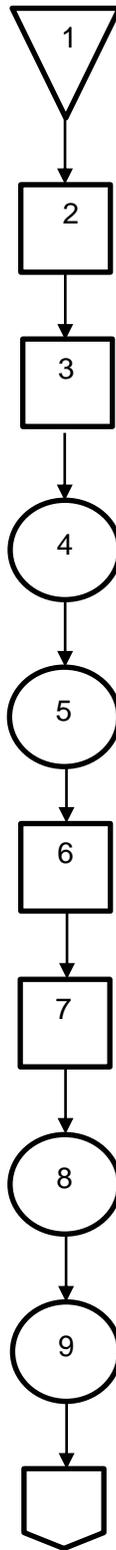
Flujograma de proceso elaboración de aderezo de mango (FormulaciónA01M)



Leyenda:

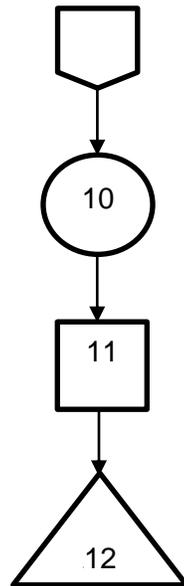
1. Recepción de materia prima
2. Caracterización de materia prima e insumos
3. Formulación
4. Pesado
5. Mezclado
6. Envasado
7. Pesado
8. Almacenado

Flujograma de proceso elaboración de aderezo de mango (Formulación A02M)



Leyenda:

1. Recepción de materia prima
2. Selección y clasificación de vegetales frescos
3. Caracterización de materia prima e insumos
4. Lavado
5. Troceado de vegetales
6. Formulación
7. Pesado
8. Escaldado
9. Mezclado
10. Envasado
11. Pesado
12. Almacenado



Se construyeron los flujogramas para elaboración de aderezo de mango aplicando la norma ISO 9000, con el propósito de establecer las etapas de proceso, que permitió tener un esquema más claro de manera que se evitó etapas innecesarias, dentro del desarrollo en ambos flujos se controlaron parámetros de calidad de cada operación unitaria, facilitando llevar un orden a modo de garantizar la estabilidad del producto.

Carta tecnológica harina de mango

Operación	Descripción	Parámetros	Materiales/Equipos
Recepción de materia prima.	Se recibió la materia prima, mango fresco de la variedad Tommy Atkins proveniente de una finca ubicada en el tramo carretera, León-Poneloya llamada "La gallina".	<ul style="list-style-type: none"> • Textura • Índice de madurez 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinas de plástico.
Selección y clasificación	Se garantizó que la materia prima entrante al proceso cumpliera con las características organolépticas establecidas.	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de madurez. • Características sensoriales idóneas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinas de plástico.
Lavado	Se llevó a cabo esta etapa con agua tratada con cloro industrial al 3% llevándose a 50 ppm y pasteado con jabón neutro durante 3 minutos, con el fin de retirar impurezas y contaminantes procedentes del lugar de origen.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo • Ppm 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavaderos. • Panas.
Pesado	En esta operación se determinó la cantidad de mangos que iban a entrar a proceso, de manera que se pueda calcular rendimiento una vez finalizado el proceso de deshidratación.	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza calibrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza digital en libras.
Pelado	Procedimiento realizado para retirar la cáscara del mango por medio de un pelado manual.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar daños físicos al fruto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tablas de cortar. • Cuchillos.
Troceado	Se realizó para reducir tamaño la materia prima por medio de un rebanador manual, llevándose a 3 mm por hojuela de mango, se caracterizó la fruta tomando parámetros de control.	<ul style="list-style-type: none"> • mm de grosor • °Brix • pH 	<ul style="list-style-type: none"> • Rebanador manual • Refractómetro • Cintas pH

Deshidratado	Se colocaron las rodajas de mango distribuidas de manera uniforme en bandejas de acero inoxidable para obtener una buena deshidratación, llevándose un tiempo de 16 horas promedio en un rango de temperatura de 41-50°C.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo • Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Bandejas de acero inoxidable • Deshidratador solar • Termómetro
Pesado	Se hicieron 8 pesajes en total, se evaluaba cada dos horas hasta que el producto deshidratado llegó al punto de equilibrio.	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza calibrada. • Tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza digital en libras.
Molienda	Proceso efectuado para reducir tamaño de las hojuelas de mango utilizando un molino de tolva pequeña con tapas, realizando varios procesos de molienda hasta obtener la granulometría idónea.	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de tamaño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Molino de tolva pequeña con tapas.
Tamizado	Realizado por medio de un colador de plástico pequeño, con el objetivo de separar la harina que tuviera un diámetro mayor al establecido.	<ul style="list-style-type: none"> • Granulometría 	<ul style="list-style-type: none"> • Colador de plástico.
Pesado	Se llevó a cabo para determinar la cantidad de producto final, de modo que se pudiera realizar los cálculos de rendimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza digital calibrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza digital en libras.
Empacado	Realizado en bolsas plástica de 1 libra sellada herméticamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura regulada del equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Selladora hermética
Almacenado	Producto almacenado en un lugar fresco y seco, libre de olores.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ambiente. 	-

Carta tecnológica de aderezo de mango (A01M)

Operación	Descripción	Parámetros	Materiales/Equipos
Recepción de materia prima	Se llevó a cabo la recepción de materia prima (harina de mango) la cual fue elaborada en el Laboratorio Mauricio Díaz Müller ubicado en el complejo de la salud UNAN-León e insumos procedentes del supermercado La Unión y mercados de la ciudad de León (la estación y terminal).	<ul style="list-style-type: none"> • Textura 	<ul style="list-style-type: none"> • Tazas plásticas
Caracterización de materia prima e insumos	Operación realizada en el que se evaluó las condiciones organolépticas de materia prima e insumos, se midió pH y °Brix, este último necesarios para construir los balances de materia.	<ul style="list-style-type: none"> • Olor. • Textura • °Brix. • pH. 	<ul style="list-style-type: none"> • Refractómetro • Cintas pH
Formulación	Se efectuó por medio de balances de materia que fueron de gran importancia para conocer las cantidades exactas de materia prima e insumos a utilizar.	<ul style="list-style-type: none"> • °Brix 	-
Pesado	Etapas llevada a cabo para medir la cantidad exacta de materia prima e insumos establecidos en la formulación.	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza calibrada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza digital en gramos.
Mezclado	Fue realizada en 4 etapas, en el cual obtuvimos un producto homogéneo con la textura característica, adicionando paso a paso cada insumo de modo que no hubiera presencia de grumos o separación de aceite.	<ul style="list-style-type: none"> • Textura homogénea. • °Brix. 	<ul style="list-style-type: none"> • Licuadora
Envasado	En bolsas flexibles con sello abre fácil.	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsa flexible de 500 gr 	<ul style="list-style-type: none"> • Cucharas
Pesado	Ejecutado para conocer la cantidad de producto final, de modo que se pudiera realizar cálculos de mermas.	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza digital calibrada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza digital en gramos
Almacenado	Temperaturas de refrigeración para una mayor vida útil.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura de 4 °C 	-

Carta tecnológica de aderezo de mango (A02M)

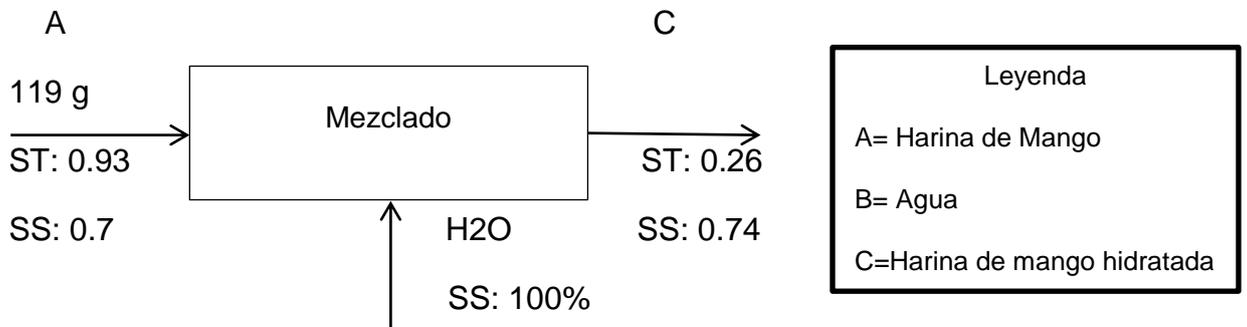
Operación	Descripción	Especificaciones	Materiales/Equipos
Recepción de materia prima.	Se llevó a cabo la recepción de materia prima (harina de mango) la cual fue elaborada en el Laboratorio Mauricio Díaz Müller ubicada en el complejo de la salud UNAN-León e insumos procedente del supermercado Unión y mercados de la ciudad de León (Terminal y Estación).	<ul style="list-style-type: none"> • Textura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Panas plásticas
Selección y clasificación de vegetales frescos	Se evaluó que los vegetales cumplieran con los parámetros de calidad establecidos, libres de golpes o magulladuras que llegaran a afectar el producto final, descartando los defectuosos.	<ul style="list-style-type: none"> • Características organolépticas ideales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Panas plásticas
Caracterización de materia prima e insumos	Operación en la que se evaluó las condiciones organolépticas de materia prima e insumos, se midió pH y °Brix, este último útiles para construir los balances de materia.	<ul style="list-style-type: none"> • pH • °Brix • Color. • Olor. • Textura 	<ul style="list-style-type: none"> • Cintas pH • Refractómetro
Lavado	Se llevó a cabo esta etapa con agua tratada, cloro industrial al 3% llevándose a 20 PPM y pasteado con jabón neutro, durante 1 minuto, con el fin de retirar impurezas y contaminantes procedentes del lugar de origen.	<ul style="list-style-type: none"> • PPM de cloro. • Tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavadero • Panas plásticas.
Troceado	Se redujo tamaño de vegetales frescos (cilantro, pimiento dulce y cebolla) manualmente.	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de vegetales 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuchillo • Tabla plástica
Formulación	Se efectuó por medio de balances de materia que fueron de gran importancia para conocer las cantidades exactas de materia prima e insumos.	<ul style="list-style-type: none"> • °Brix 	-
Pesado	Etapa llevada a cabo para medir la cantidad exacta materia prima e insumos establecidos en la formulación.	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza calibrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza digital en gramos
Escaldado	Esta operación se realizó con el fin de inactivar enzimas que	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Ollas de acero

	causan oxidación en los vegetales, escaldado a 65°C por 5 minutos.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura. 	<ul style="list-style-type: none"> • inoxidable • Fogón
Mezclado	Fue realizada en 4 etapas, en el cual obtuvimos un producto homogéneo con la textura característica, adicionando paso a paso cada insumo de modo que no hubiera presencia de grumos, vegetales de gran tamaño o separación de aceite.	<ul style="list-style-type: none"> • Textura homogénea. • °Brix 	<ul style="list-style-type: none"> • Licuadora
Invasado	En bolsas flexibles con sello abre fácil	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsa flexible de 500 gr. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cucharas
Pesado	Establecida para conocer cantidad de producto final de modo que se pudiera realizar cálculos de mermas.	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza calibrada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza digital en gramos.
Almacenado	Temperaturas de refrigeración para una mayor vida útil.	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura. 	-

Cada carta tecnológica representa la descripción de los flujos de proceso tanto de la harina de mango como las dos formulaciones de aderezo, en las cuales se describió paso a paso el proceso efectuado durante la elaboración por cada operación unitaria, sus especificaciones, equipos y utensilios utilizados que fueron parte de la formulación y el control de parámetros fundamentales que garantizaban la estabilidad de los productos.

Balances de materia.

¿Cuánta agua se necesitó para hidratar 119 gramos de harina de mango de la muestra A01M con un 7% de humedad, la cual se necesitaba llevar a un 74% de humedad?



Balance de materia

$$A+B=C$$

$$119(0.93)+B \cancel{0} = 0.26$$

$$110.67=0.26$$

C= 426 g harina de mango hidratada

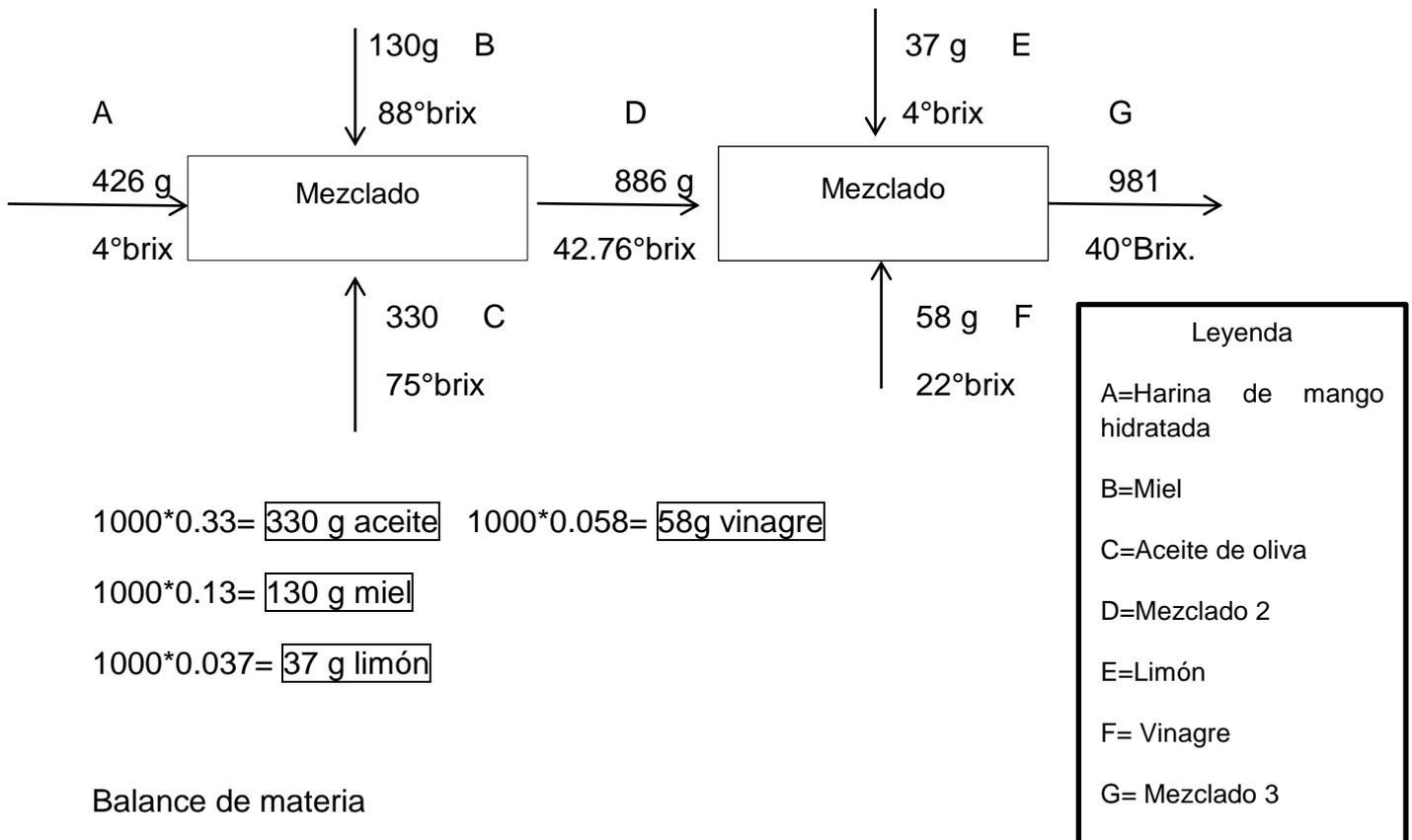
B

$$B= C-A$$

$$B= 426g-119g= \span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">307 g H2O$$

Se elaboró 1000 gramos de aderezo de mango para ensalada, partiendo con harina hidratada, el cuál sus principales insumos fueron adicionados en dos etapas de mezclado los que se presentaron en la siguiente proporción 33% aceite con 75°brix, 13% miel de abeja a 88°brix, limón 3.7% de limón a 4°brix y 5.8% vinagre a 22°brix. A01M

Calcule la cantidad de los insumos y °Brix



$$1000 * 0.33 = \boxed{330 \text{ g aceite}} \quad 1000 * 0.058 = \boxed{58 \text{ g vinagre}}$$

$$1000 * 0.13 = \boxed{130 \text{ g miel}}$$

$$1000 * 0.037 = \boxed{37 \text{ g limón}}$$

Balance de materia

$$A + B + C = D$$

$$426 (4) + 130 (88) + 330 * 75 = 886$$

$$1704 + 11440 + 24750 = 886$$

$$37894 = 886$$

$$\boxed{D = 42.76 \text{ °Brix}}$$

$$D + E + F = G$$

$$886 (42.76) + 37 (4) + 58 (22) = 981$$

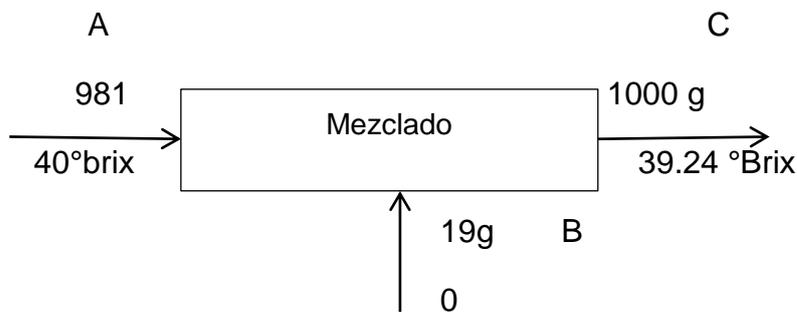
$$37885.36 + 148 + 1276 = 981$$

$$39309.36 = 981$$

$$\boxed{G = 40 \text{ °Brix}}$$

En el último mezclado se hizo la adición de los condimentos, los que estaban de la siguiente proporción: curry 0.6 % pimienta 0.1% cebolla 0.3% cilantro 0.3% chile 0.3% y 0.3% de sal.

Calcule la cantidad de insumos a adicionar al producto



Leyenda

A=Resultado de los 3 mezclados anteriores.

B= Condimentos

C= Aderezo de mango

$$1000 * 0.003 = 6 \text{ g curry}$$

$$1000 * 0.003 = 3 \text{ g chile}$$

$$1000 * 0.001 = 1 \text{ g pimienta}$$

$$1000 * 0.003 = 3 \text{ g sal}$$

$$1000 * 0.003 = 3 \text{ g cebolla}$$

$$1000 * 0.003 = 3 \text{ g cilantro}$$

BM

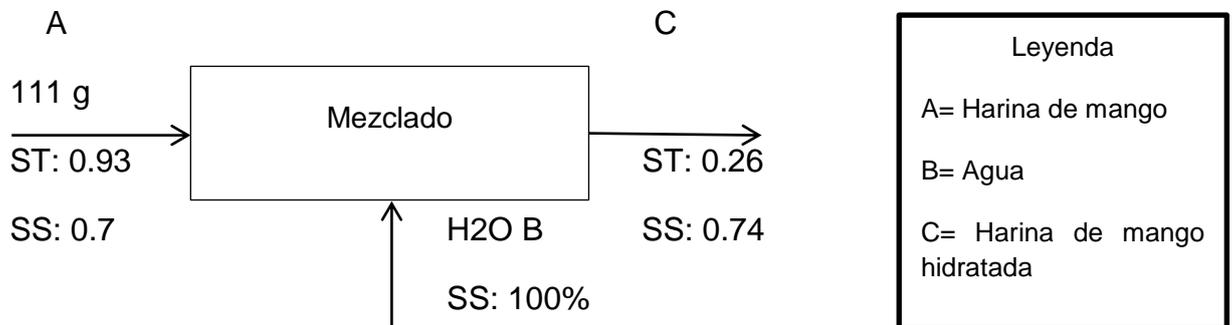
$$A + B + C = D$$

$$981(40) + 19(0) = 1000$$

$$39240 = 1000$$

$$D = 39.24 \text{ °Brix aderezo de mango}$$

¿Cuánta agua se necesitó para hidratar 111 gramos de harina de mango de la muestra A02M con un 7% de humedad, la cual se necesitaba llevar a un 74% de humedad?



Balance de materia

$$A+B=C$$

$$111 (0.80) + B (0) = 0.26$$

$$103.23 = 0.26$$

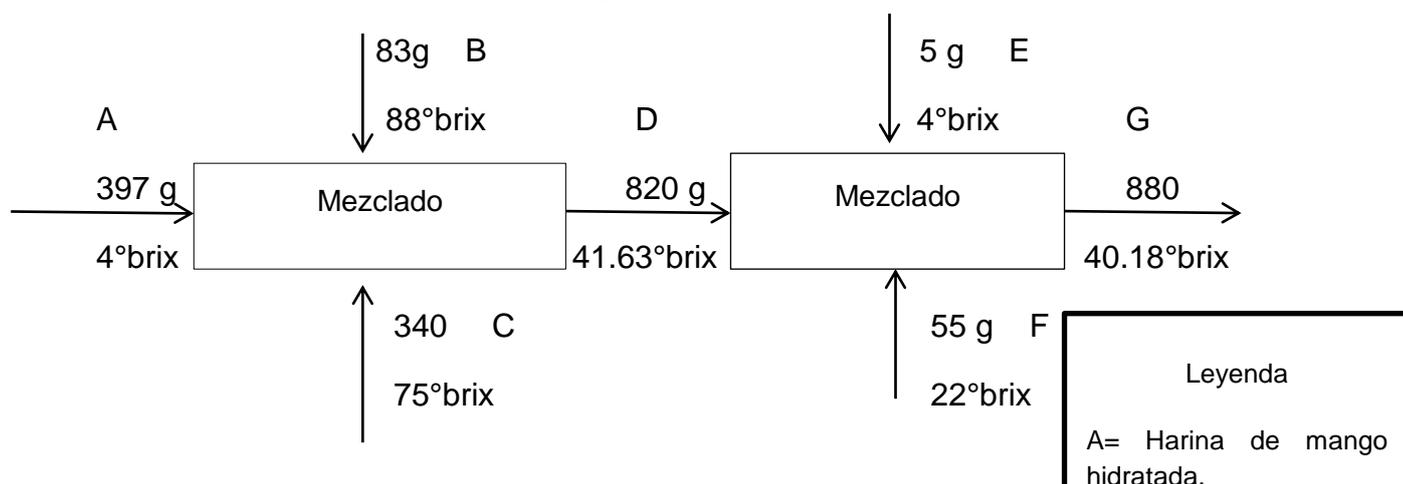
C= 397 g harina de mango hidratada

$$B = C - A$$

$$397\text{g} - 111\text{g} = \text{286 g H}_2\text{O}$$

Se elaboró 1000 gramos de aderezo de mango para ensalada, partiendo con harina hidratada, el cual sus ingredientes fueron adicionados en dos etapas de mezclado, sus insumos se adicionaron en la siguiente proporción 34% aceite con 75°brix, 8.3% miel de abeja a 88°brix, limón 0.5% a 4°brix y 5.5% vinagre a 22°brix. A02M

Calcule la cantidad de los insumos y °Brix



$$1000 * 0.34 = \boxed{340 \text{ g aceite}} \quad 1000 * 0.055 = \boxed{55 \text{ g vinagre}}$$

$$1000 * 0.083 = \boxed{83 \text{ g miel}}$$

$$1000 * 0.005 = \boxed{5 \text{ g limón}}$$

Balance de materia

$$A + B + C = D$$

$$397 (4) + 83 (88) + 340 (75) = 820$$

$$1588 + 7055 + 25500 = 820$$

$$34143 = 820$$

$$\boxed{D = 41.63 \text{ °Brix}}$$

$$D + E + F = G$$

$$820 (41.63) + 5 (4) + 55 (22) = 880$$

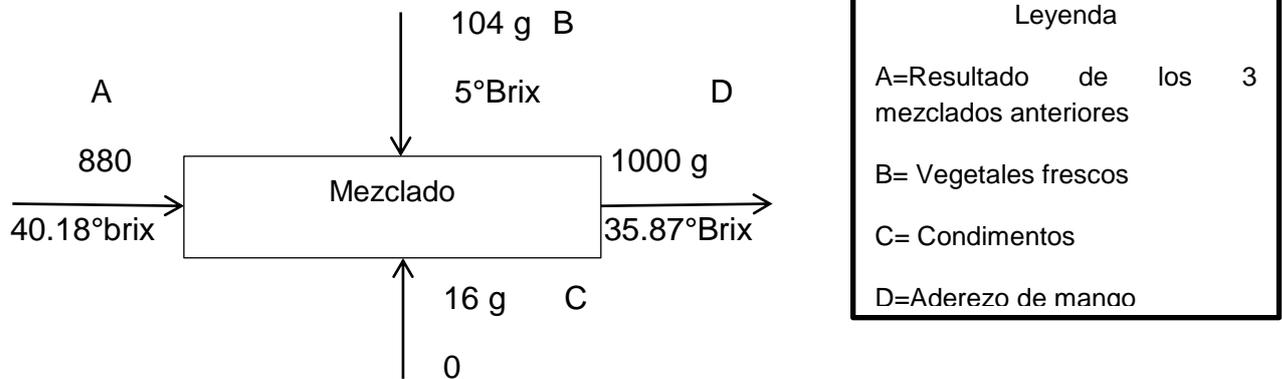
$$34136.6 + 20 + 1210 = 880$$

$$35366.6 = 880$$

$$\boxed{G = 40.18 \text{ °Brix}}$$

En el próximo mezclado se hizo la adición de los demás insumos y condimentos, los que se adicionaron en la siguiente proporción curry 0.6 % pimienta 0.1% cebolla 3.7% pimiento 3.7% cilantro 3% chile 0.6% y 0.3% de sal. A02M

Calcule la cantidad de insumos a adicionar al producto



$$1000 \cdot 0.006 = 6 \text{ g curry}$$

$$1000 \cdot 0.006 = 6 \text{ g chile}$$

$$1000 \cdot 0.001 = 1 \text{ g pimienta}$$

$$1000 \cdot 0.003 = 3 \text{ g sal}$$

$$1000 \cdot 0.037 = 37 \text{ g cebolla}$$

$$1000 \cdot 0.037 = 37 \text{ g pimiento}$$

$$1000 \cdot 0.03 = 30 \text{ g cilantro}$$

BM

$$A+B+C=D$$

$$880(40.18) + 104(5) + \cancel{16(0)} = 1000$$

$$35358.4 + 520 = 1000$$

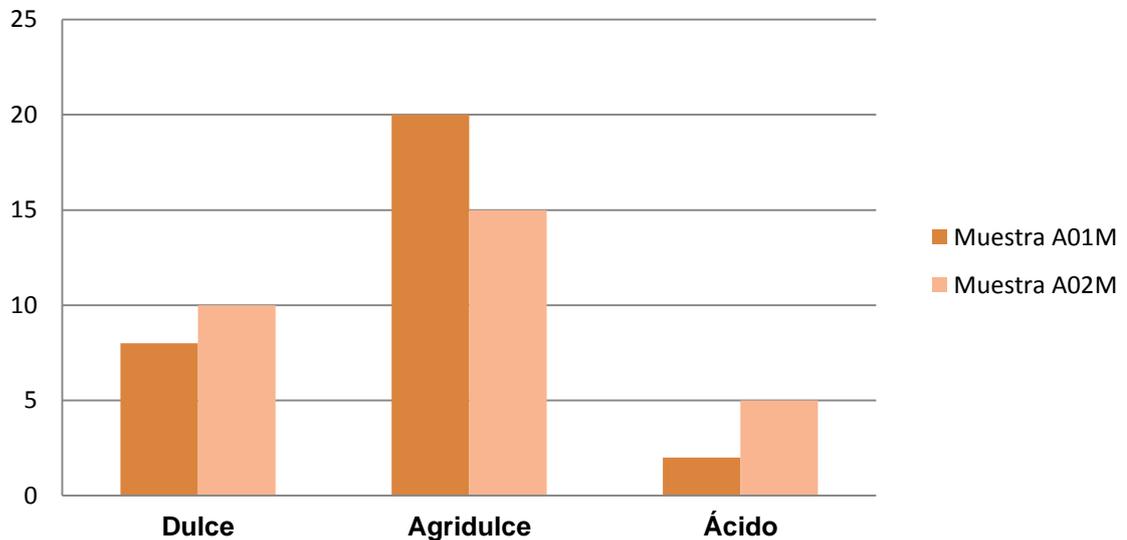
$$35878.4 = 1000$$

$$D = 35.87 \text{ °Brix aderezo de mango}$$

Los balances de materia fueron una herramienta importante en el diseño, control de parámetros (sólidos solubles), optimización y evaluación en ambas formulaciones, de modo que se redujo los gastos innecesarios de materia prima e insumos, por lo tanto se obtuvo buena eficiencia en el proceso productivo, cabe destacar que estos balances influyeron en la toma de decisiones al momento de presentar un cuello de botella.

Gráficos

Grafico 1: Grado de percepción del sabor entre dos formulaciones presentadas de aderezo de mango.

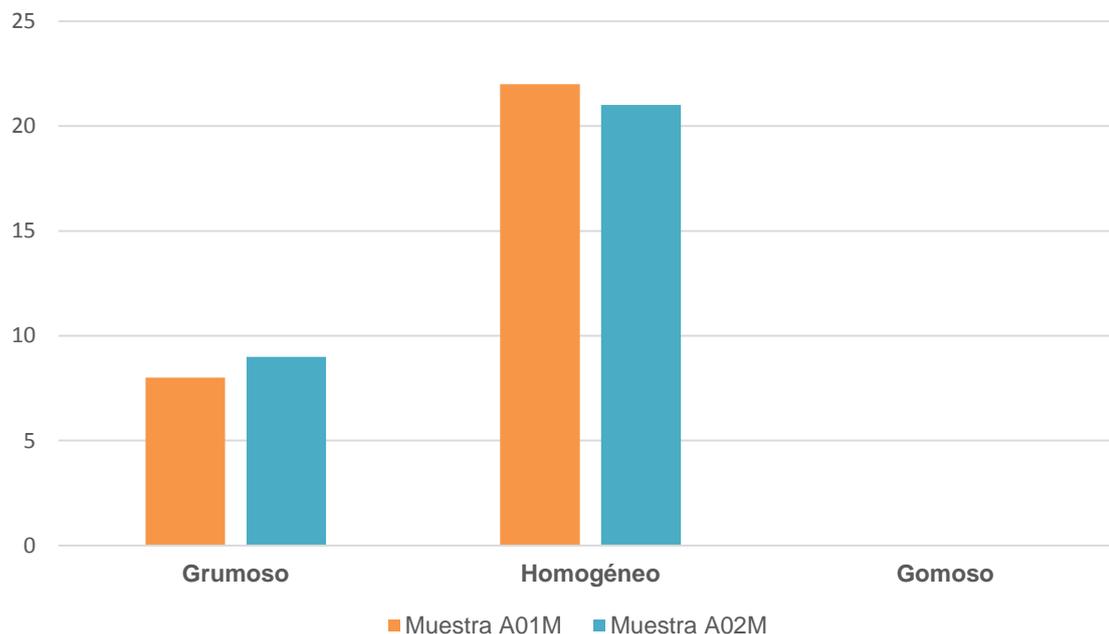


Fuente: Encuesta aplicada a panelistas.

El atributo mayormente percibido de acuerdo a los panelistas para ambas formulaciones A01M y A02M, corresponde al sabor agridulce, puesto que se obtuvo un equilibrio en el producto según lo expresado.

En ambas muestra algunos panelistas percibieron la características dulce, debido a la variabilidad en cantidad de los insumos utilizados en las formulaciones de aderezo presentadas. Cabe señalar que algunos participantes percibieron predominaba el atributo de sabor ácido en la muestra A02M.

Grafico 2: Grado de percepción de textura entre dos formulaciones presentadas de aderezo de mango.

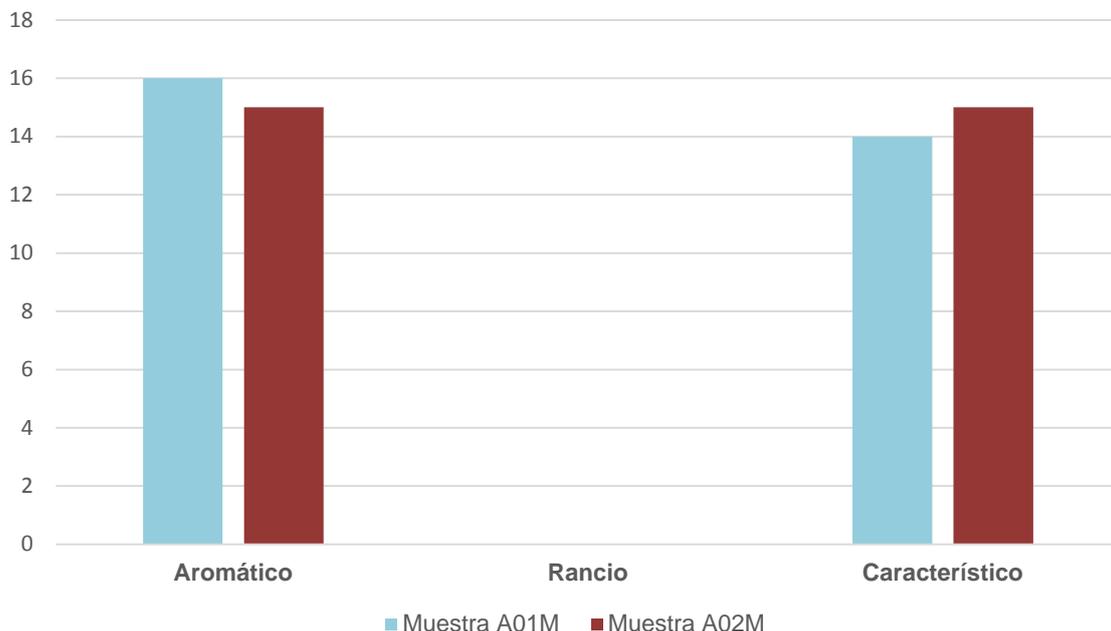


Fuente: Encuesta aplicada a panelistas.

El atributo mayor percibido en ambas muestras corresponde a la textura homogénea, debido a que de acuerdo a comentarios escritos por encuestados, la mezcla resultaba idónea para el acompañamiento de ensaladas; ninguno de los panelistas marcó la opción gomosa en la prueba de evaluación presentada.

Ambas muestras presentaban una textura característica, sin embargo algunos panelistas que marcaron la característica grumosa, señalaron que es de su preferencia una textura más líquida.

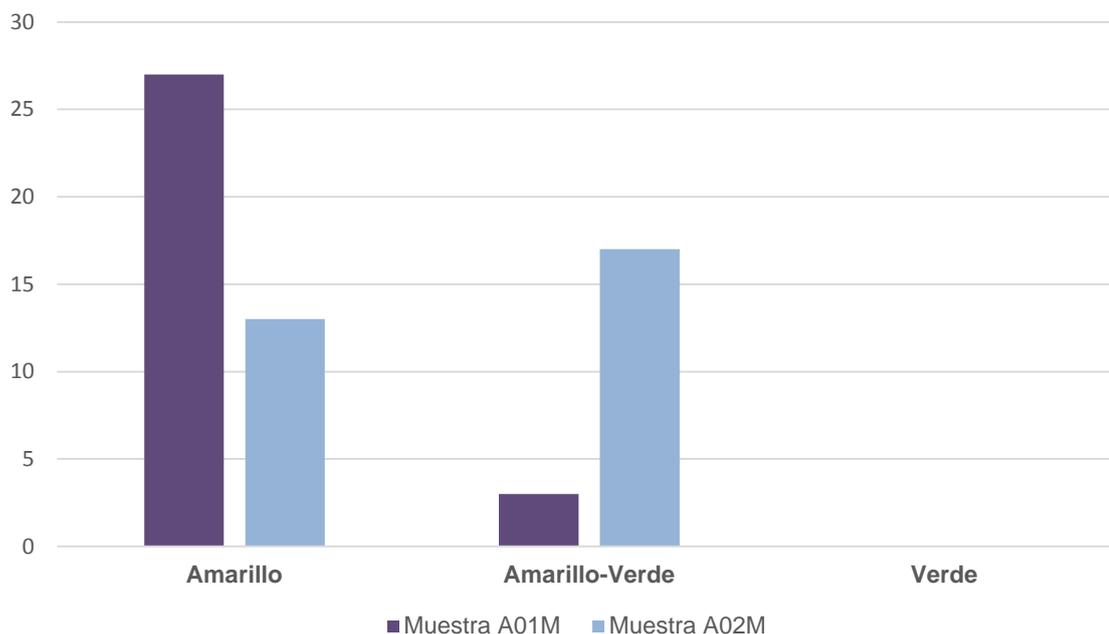
Gráfico 3: Grado de percepción de olor entre dos formulaciones presentadas de aderezo de mango.



Fuente: Encuesta aplicada a panelistas.

De acuerdo a la perceptibilidad de los panelistas, en la formulación A01M, de acuerdo a la escala de atributos predominó el olor aromático debido a la mezcla de especias deshidratadas utilizadas en su elaboración; en cuanto a la muestra A02M se observa una igualdad de percepción entre las opciones aromático y característico, este último hace referencia a que el producto presentado se encontraba libre de rancidez.

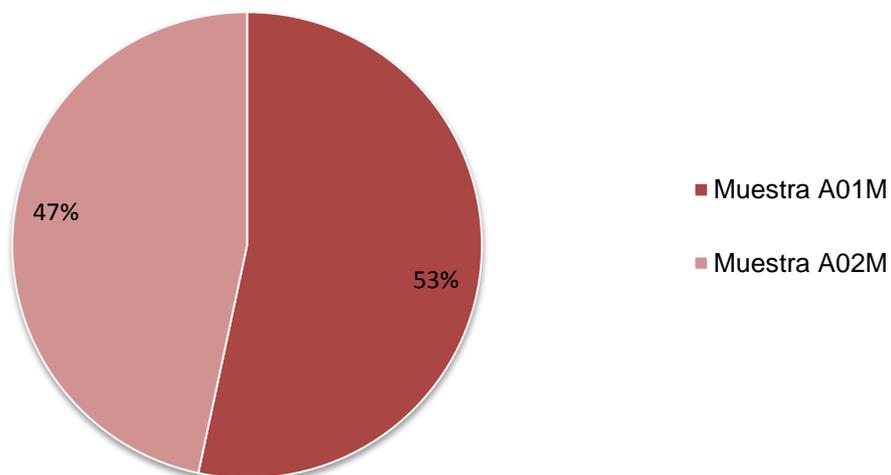
Grafico 4: Grado de percepción de color entre dos formulaciones presentadas de aderezo de mango.



Fuente: Encuesta aplicada a panelistas.

La categoría de color amarillo resultó ser la mayor percibida en la primera muestra degustada A01M, los panelistas mencionaron que este era más atractivo para consumo, debido a que sobresale el color característico de la fruta; en cuanto a la segunda muestra, se observa que la opción amarillo-verde sobresale debido a la combinación de vegetales fresco utilizados en dicha formulación.

Grafico 5: Preferencia de los panelistas entre dos formulaciones de aderezo de mango.



Fuente: Encuesta aplicada a panelistas.

La muestra A01M tiene un grado de preferencia mayor por parte de los panelistas (53%) con respecto a la muestra A02M, los que expresaron tener inclinación hacia esta por la intensidad del sabor del mango, en cambio la muestra A02M variaba su sabor por las especias frescas, cabe recalcar que ambas muestras tuvieron gran aceptación por sus características sensoriales y organolépticas idóneas que cumplieron con las expectativas de los panelistas.

VI. Conclusiones

En síntesis, se logró dar respuesta a cada objetivo planteado en esta tesis monográfica:

Dar valor agregado al mango fresco de la variedad Tommy Atkins, a través de la deshidratación solar para la elaboración de harina utilizada en las formulaciones de aderezo agridulce para ensaladas. El proceso de deshidratación se logró describir mediante la construcción de una curva de % de humedad en el que se tomó como referencia los parámetros de tiempo y temperatura.

Se estableció la secuencia de etapas de elaboración, construyendo flujos tecnológicos utilizando la simbología ISO 9000 y cartas tecnológicas en la cual se describió cada etapa de proceso en los cuales se identificaron parámetros de control, con el objetivo de garantizar que cada operación unitaria fuera evaluada de la manera correcta para asegurar la calidad e inocuidad del producto final.

A través de balance de materia se definió la cantidad exacta de materia prima e insumos utilizados en ambas formulaciones de aderezo, siendo un punto importante para la optimización y control durante el procesamiento.

La aceptabilidad fue realizada a través de prueba sensorial, con el objetivo de medir, analizar e interpretar las propiedades de las dos formulaciones de aderezo por medio de una escala de atributos las que tuvieron gran aceptación por parte de los panelistas, destacando la muestra A01M por sus características organolépticas que fueron de mayor agrado.

Por lo tanto el aderezo de mango es una alternativa de producción que genera una variabilidad de sabores al adicionarlo a las ensaladas, además contribuye al aprovechamiento del mango de la variedad Tommy Atkins.

VII. Recomendaciones

- Indagar otras opciones de aprovechamiento para la harina de mango de forma que pueda ser utilizada en el desarrollo de nuevos productos.
- Disponer de equipos de capacidades menores con el fin de disminuir mermas de producto en los equipos.
- Investigar alternativas de aceites que puedan ser utilizados en la formulación de aderezos.
- Realizar un análisis proximal al aderezo.
- Efectuar estudio anaquel para harina de mango y aderezo en el cual se analice el comportamiento del producto frente factores que intervienen en la etapa de almacenamiento.

VIII. Bibliografía

1. A. Coello Torres, D. F. (2012). *Guía Descriptiva Guía Descriptiva de Cultivares de Mango*. Canarias: Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación.
2. Academic. (2016). *Chile Tabasco*. Madrid, España: Academic.
3. Aguirre, J. I., & Espinoza, J. L. (2005). *Elaboración de mango deshidratado en polvo de la variedad hilacha o mechudo (Mangifera Indica L)*. León, Nicaragua: UNAN-León.
4. Alarcon, E. H. (2005). *Evaluación Sensorial*. Colombia: UNAD.
5. Alimentación, É. (2013). *Señalan los beneficios del aceite de canola*. México: Foodtech.
6. Andy. (2014). *Tecnología de granos y cereales*. México: scribd.
7. Arteaga, M. G. (2011). *El cloruro de sodio: un compuesto iónico común e importante*. Estado de Hidalgo, México.
8. Arteaga., N. A. (2012). *Elaboración de un aderezo para ensalada, picante y dulce con sabor*. Quito-Perú: Universidad de San Francisco, Quito.
9. Astorga, J. F., & Gutiérrez, I. E. (2018). *Aprovechamiento de la malanga (colocasia antiquorum) mediante la elaboración de harina, galleta y empanizador en la planta piloto "Mauricio Díaz Müller" 2017*. León, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León.
10. Azcona, Á. C. (2016). *La cebolla, una aliada para tu salud*. Madrid: Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.
11. Baca, K. d., Vanegas, V. M., & Mendoza, A. J. (2005). *Elaboración de Mango en Lazca Deshidratado de la Variedad Tommy Atkins*. León, Nicaragua: UNAN-LEON.
12. Blanco, S. (2015). *Cilantro molido*. África: spices cave.
13. Carmen Osiris Rivera Montalván, P. P. (2015). *Desarrollo de un metodo analítico alternativo para la determinacion del porcentaje de humedad y materia volatil en aceite vegetal de uso comestible, periodo de Marzo-Julio del 2015*. León.
14. Escalante, J. L. (2018). *Sal: propiedades, beneficios y valor nutricional*. Madrid, España: La Vanguardia.
15. García, M. J., & Jiménez, N. F. (2017). *Elaboración de sazónador completo a base de especias como culantro, orégano, ajo, cebolla,*

pimienta negra y comino Producido en la Planta Piloto Mauricio Díaz Müller en el periodo septiembre-diciembre 2017. León: UNAN-León.

16. Guardado, K. B. (2012). *Obtención y evaluación de un aderezo de Ajo Allium Sativum de las variedades California y jaspeado de acuerdo a su aporte nutrimental en la dieta.* Rio Grande Zacatecas: Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Norte.
17. Gutiérrez, Y. A. (2009). *Harinas de leguminosas deshidratadas: Caracterización nutricional y valoración de sus propiedades tecno-funcionales.* Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.
18. Hablemos de alimentos. (2016). Curry. *Hablemos de alimentos.*
19. Hazel Lizzette Garcia Quintanilla, H. I. (2007). *Optimización del Proceso de Elaboración de la Miel de Abeja Cremada.* León .
20. Hernández, E. A., & Ocotero, V. M. (2015). *El chile como alimento.* México.
21. INATEC. (2018). *Cultivos frutales.* Managua, Nicaragua: Instituto nacional tecnológico.
22. Interempresas Media, S. (2020). *Pimiento, Capsicum Annuum/Solanaceae. Frutas y Hortalizas.*
23. José., B. C. (2018). *Elaboración de sazónador a Base de Harina de Camote (de la variedad Ipomoea.* León-Nicaragua: UNAN-León.
24. Leos, B. G. (2008). *Elaboración y evaluación de aderezos con base en Okara.* México, D.F: Instituto Politécnico Nacional.
25. M.P. Torres-González, M.-M. M.-P. (2014). *Harina de frutas y/o leguminosas y su combinación con harina de trigo.* Puebla, México: Universidad de las Américas Puebla.
26. Mendoza, K. d. (2005). *Elaboración de Mango en Lazca Deshidratado de la Variedad Tommy Atkins.* León.
27. Misael, & R.-S. ((2010)). *Evaluación de las características físicas de mango deshidratado.* scielo.
28. Nava, J. R. (2004). *Estudio experimental del efecto de la porosidad de partículas sobre el proceso de secado en un lecho fluidizado a vacío empleando aire.* México: Bibliotecas UDLAP.
29. Ponce, C. M. (2013). *Desarrollo de Formulación de una Base para Aderezo tipo mayonesa.* Guatemala.
30. Porto, j. p. (22 de septiembre de 2015). *wordpress.* Obtenido de definiciones: <https://definicion.de/aderezo/>

31. Reino, V. E. (2014). *Estudio bibliográfico de las propiedades medicinales y otros usos del limón (citrus limonum)*. Cuenca, Ecuador.
32. Romo, E. R. (2017). *Introducción a la tecnología del mango*. México, D.F.
33. Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación* . México DF: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
34. Santibáñez, J. D. (2009). *Optimización de la extracción asistida por microondas asociada a extracción en fase sólida para la determinación de plaguicidas en aceites de oliva y palta*. .
35. Valadez, L. P., & Alvarado, C. O. (2016). *Técnicas para el deshidratado de mango*. Sinaloa, México: Fundación Produce Sinaloa.
36. Zambrano, M. I. (2012). *El aceite canola y sus efectos en la salud*. Caracas: Scielo.

IX. Anexos

Matriz No.4 Caracterización de materia prima e insumos

Materia prima	pH	°Brix	Temperatura de deshidratación solar
Mango fresco de la variedad (Tommy Atkins)	3	9	41-50°C
Insumos			Temperatura de escaldado
Miel de abeja	-	88	-
Aceite de olive	-	75	-
Aceite de canola	-	75	-
Limón	2.5	4	-
Vinagre	2.5	22	-
Cebolla	5	5	65°C
Pimiento rojo	6	5	65°C
Cilantro	5	5	65°C

Fuente: propia

Matriz No.5 Características organolépticas de la harina de mango de la variedad (Tommy Atkins)

Subproducto	Color	Olor	Sabor	Textura
Harina de mango	Amarillo	Característico	Característico	Característico

Fuente: Propia

Matriz No.6 Características organolépticas de Aderezo de mango de la variedad (Tommy Atkins)

Producto final	Color	Olor	Sabor	Textura
Aderezo de mango (A01M)	Amarillo intenso	Característico	Agridulce	Homogénea
Aderezo de mango (A02M)	Amarillo-verde	Característico	Agridulce	Homogénea

Fuente: Propia

Formulaciones para elaboración de aderezo de mango:

Matriz No.7 formulación para muestra A01M.

Harina de mango	11.9%
Agua	30.7%
Aceite	33%
Vinagre	5.8%
Limón	3.7%
Miel	13%
Curry	0.6%
Pimienta	0.1%
Cebolla en polvo	0.3%
Sal	0.3%
Chile	0.3%
Cilantro en polvo	0.3%
Total	100%

Fuente: Propia

Matriz No.8 formulación para muestra A02M.

Harina de mango	11.1%
Agua	28.6%
Aceite	34%
Vinagre	5.5%
Limón	0.5%
Miel	8.3%
Curry	0.6%
Cebolla fresca	3.7%
Sal	0.3%
Chile	0.6%
Cilantro fresco	3%
Pimentón dulce fresco	3.7%
Pimienta	0.1%
Total	100%

Fuente: Propia

Cálculos de humedad de la harina de mango y pérdidas en el proceso de elaboración.

Porcentaje de humedad de la harina

$$\% \text{ humedad} = \frac{\text{Muestra húmeda} - \text{muestra seca}}{\text{muestra húmeda}} * 100$$

$$\frac{15.61 - 3.10}{15.61} * 100$$

80% perdida de agua.

% humedad = 7% teórica

% perdidas

Mango 23.042

Cáscara 2.524

Semilla 4.908 lb

Cálculos de mermas en deshidratación

$$\frac{PB - PN}{PB} * 100$$

$$\frac{23.042 - 3.10}{23.042} * 100$$

%perdidas= 86.54%

Cálculos de mermas en producto terminado en ambas formulaciones

A01M

$$\frac{1000 - 958}{1000} * 100$$

% perdidas= 4.2%

A02M

$$\frac{1000 - 965}{1000} * 100$$

%perdidas=3,5%

Cálculos de cloro

$$3\% \text{ Cloro industrial } \frac{3g}{100ml} \times \frac{100mg}{1g} \times \frac{1000ml}{L} = 30,000ppm$$

$$C1V1=C2V2$$

50 ppm para lavado de mangos

Despejando

$$V1 = \frac{C2V2}{C1}$$

$$v1 = \frac{50ppm \times 10lts}{30,000ppm} = 0.017\cancel{L} \times 1000 \frac{ml}{\cancel{L}} = 17 \text{ ml de cloro}$$

Dónde: C1 es la cantidad de ppm que se encuentra el cloro

V1 es el volumen de cloro puro a añadir en el agua

C2 es la cantidad de cloro a la que se desea llegar

V2 es la cantidad de agua

20 ppm para lavado de vegetales frescos

Despejando

$$V1 = \frac{C2V2}{C1}$$

$$V1 = \frac{20ppm \times 2lts}{30,000ppm} = 0.0013\cancel{L} \times \frac{1000ml}{\cancel{L}} = 1.33 \text{ ml de cloro}$$

Dónde: C1 es la cantidad de ppm que se encuentra el cloro

V1 es el volumen de cloro puro a añadir en el agua

C2 es la cantidad de cloro a la que se desea llegar

V2 es la cantidad de agua

Leyenda

C1= concentración1

V1= volumen 1

C2= concentración 2

V2=volumen 2

Ficha técnica de la harina de mango

	Ficha técnica de producto terminado		Programa Buenas Prácticas De Manufactura BPM	
Nombre del producto	Harina de mango “Manku Dressing”			
Descripción del producto	Es un producto alimenticio elaborado a partir de mango fresco de la variedad Tommy Atkins, deshidratado por medio de cámaras de deshidratación solar, con características organolépticas idóneas.			
Lugar de elaboración	Producto elaborado en la planta Mauricio Díaz Müller ubicada en el complejo docente de la salud UNAN ‘LEÓN.			
Presentación y empaques comerciales	Bolsa plástica de 454 gr.			
Características organolépticas	Color	Aroma	Sabor	Textura
	Amarillo	Característico	Característico	Característica
Tipo de conservación	Ambiente	Temperatura 35°C		
Consideraciones para el almacenamiento	Conservar en un lugar fresco y seco.			
Formulación	MATERIA PRIMA		PORCENTAJE (%)	
	Mango fresco		100%	
Vida útil estimada	10 meses			

Ficha técnica del producto (A01M).

	Ficha técnica de Producto Terminado		Programa Buenas Prácticas De Manufactura BPM	
Nombre del producto	Aderezo de mango, “Manku Dressing”			
Descripción del producto	Es un producto alimenticio elaborado a partir de harina de mango, una mezcla de especias deshidratada y aceite de oliva extra virgen, que se añade a las ensaladas para intensificar sabores.			
Lugar de elaboración	Producto elaborado en la planta Mauricio Díaz Müller ubicado en el complejo docente de la salud UNAN-LEÓN.			
Presentación y empaques comerciales	Bolsa flexible de 500 gr.			
Características organolépticas	Color	Aroma	Sabor	Textura
	Amarillo intenso	Característico	Agridulce	Homogénea
Requisitos mínimos y normatividad	Cumplir con la Norma Técnica Colombiana (NTC 4305)			
Tipo de conservación	Refrigeración	Temperatura de 4°C		
Consideraciones para el almacenamiento	Temperaturas de refrigeración.			
Formulación	Materia Prima/Insumo		Porcentaje (%)	
	Harina hidratada.		43.3%	
	Insumos		Porcentaje	

	Aceite de oliva.	33%
--	------------------	-----

	Miel de abeja	12.8%
	Condimentos	10.9%
	Conservantes	Gramos
	Benzoato de sodio	0.1gr por kilogramo de producto
	Sorbato de potasio	0.1gr por kilogramo de producto
Vida útil estimada	90 días promedio.	
Instrucciones de consumo	Una vez abierto conservar en temperatura de refrigeración y sellar el empaque de manera correcta.	

Ficha técnica del producto (A02M)

	Ficha técnica de producto terminado		Programa Buenas Prácticas De Manufactura BPM	
Nombre del producto	Aderezo de mango, “Manku Dressing”			
Descripción del producto	Es un producto alimenticio elaborado a partir de harina de mango, especias, vegetales frescos y aceite de canola ideal para añadir a las ensaladas e intensificar sabores.			
Lugar de elaboración	Producto elaborado en la planta Mauricio Díaz Müller ubicada en el complejo docente de la salud UNAN-LEÓN.			
Presentación y empaques comerciales	Bolsa flexible de 500 gr.			
Características organolépticas	Color	Aroma	Sabor	Textura
	Amarillo	Característico	Agridulce	Homogénea
Requisitos mínimos y normatividad	Cumplir con la Norma Técnica Colombiana (NTC 4305)			
Tipo de Conservación	Refrigeración	Temperatura de 4°C		
Consideraciones para el almacenamiento	Conservar a temperaturas de refrigeración.			
Formulación	Materia prima/Insumo		Porcentaje	
	Harina hidratada.		38.6%	

	Insumos	Porcentaje
	Aceite de canola	34%
	Vegetales Cilantro, cebolla y pimiento	11.1%
	Miel de abeja	8.3%
	Condimentos	8%
	Conservantes	Gramos
	Benzoato de sodio	0.1gr por kilogramo de producto
	Sorbato de potasio	0.1gr por kilogramo de producto
Vida útil estimada	90 días promedio.	
Instrucciones de consumo	Una vez abierto conservar en temperatura de refrigeración y sellar el empaque de manera correcta.	



FECHA: _____

NOMBRE DEL PRODUCTO: Aderezo de mango.

Estimado panelista frente a usted se presentan dos muestras de aderezo de mango, pruebe la muestra rotulada A01M, tome agua y luego la muestra A02M, posteriormente evalúe de acuerdo a los atributos mencionados a continuación cada una de las muestras. Marque con una X, la opción de acuerdo a su percepción.

Atributos para muestra A01M:

Sabor

Textura

Dulce Agridulce Ácido Grumoso Homogéneo Gomoso

Olor

Color

Aromático Rancio Característico Amarillo Verde- Amarillo Verde

Atributos para muestra A02M:

Sabor

Textura

Dulce Agridulce Acido Grumoso Homogéneo Gomoso

Olor

Color

Aromático Rancio Característico Amarillo Verde- Amarillo Verde

Marque con una X la muestra de su preferencia.

Muestras	
<input type="checkbox"/> A01M	<input type="checkbox"/> A02M

COMENTARIOS:

¡MUCHAS GRACIAS!

Recolección de datos:

Matriz 9: Grado de percepción del sabor entre dos formulaciones presentadas de aderezo de mango.

	Muestra A01M	Muestra A02M
Dulce	8	10
Agridulce	20	15
Ácido	2	5

Fuente: Encuesta

Matriz 10: Grado de percepción de textura entre dos formulaciones presentadas de aderezo de mango.

	Muestra A01M	Muestra A02M
Grumoso	8	9
Homogéneo	22	21
Gomoso	0	0

Fuente: Encuesta

Matriz 11: Grado de percepción de olor entre dos formulaciones presentadas de aderezo de mango.

	Muestra A01M	Muestra A02M
Aromático	16	15
Rancio	0	0
Característico	14	15

Fuente: Encuesta

Matriz 12: Grado de percepción de color entre dos formulaciones presentadas de aderezo de mango.

	Muestra A01M	Muestra A02M
Amarillo	27	13
Amarillo-Verde	3	17
Verde	0	0

Fuente: Encuesta

Matriz 13: Preferencia de los panelistas entre dos formulaciones de aderezo de mango.

Muestra A01M	16
Muestra A02M	14

Fuente: Encuesta

Norma Técnica

NTC

Colombiana

4305

2008-03-26

Industrias alimentarias.

Salsa o aderezo para ensaladas



E: FOODINDUSTRY. SAUCE OR DRESSING FOR SALAD

Correspondencia

Descriptores: producto alimenticio; salsa alimento
Preparado; salsa para ensalada; aderezo para
Ensalada

I.C.S.: 67.220.10

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y
Certificación (ICONTEC) Apartado 14237 Bogotá, D.C. -
Tel. (571) 6078888 - Fax (571) 2221435

Prohibida su reproducción

Primera actualización
Editada 2008-04-09

Prólogo

El instituto Colombiano de Normas y Técnicas y Certificación, ICONETEC, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONETEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de normalización técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de consulta pública este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 4305(primer actualización) fue ratificada por el consejo directivo del 2008-03-26.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan empresas que colaboran en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 46 frutas, legumbres y hortalizas procesadas:

Carrulla-vivero S.A	Industria Nacional de conservas-
Crepes y waffles S.A	La constancias-colombina
Compania manufacturera	industrias la Coruña LTDA.
COMAPAN LTDA.	Meals de Colombia S.A
Compania Nacional de Levaduras-	Postobón S.A
LEVAPAN-S.A	Universidad de los Andes
Instituto de ciencia y tecnología	
De Alimentos-ICTA- Universidad	
Nacional de Colombia	

Además de las anteriores, en consulta pública el proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas.

Agromaval y Cía.	BIOQUILAB LTDA.
Alimentos SAS	C.I COLEXPORD
ALIMEDCO	C.I FRESAS BETANIA
Alimentos especializados ales LTDA	C.I FRUTEXCOL
Alpina productos alimenticios S.A	C.I FRUTIERREZ S.A
S.A	CREPES Y WAFFLES S.A
Alvaro Ospina y CÍA	Cámara de comercio de bogota-ccb
Análisis ambiental	Carrefour Colombia-sede departamento
Asinal laboratorios	Perecederos-
Asociación Nacional de	Corporación Colombiana Internacional

empresarios de Colombia-ANDI	-CC-
La asociación de hortofrutícola de Colombia-ASOHOFrucol	CISOLSA S.A
B.I&CÍA LTDA.	COLOMBIAN EXPORTS CO.
Biocontrol-laboratorios automatizados	Colombiana de deshidratados S.A
Conservas del pacífico-COMAPAN S.A	COLDES-
(Compañía manufacturera de PAN COMAPAN S.A	LUCTA gran Colombiana S.A
CONGELAGRO S.A	Ministerio de agricultura y desarrollo rural
Conservas del pacifico Ltda	Ministerio de comercio, industria y turismo
Conservas gran unión Ltda.	Moras de oriente
Corporación colombiana de Investigación agropecuaria	Nestlé Colombia S.A
-CORPOICA-	Noel S.A
DISAROMASLTDA	NULAB LTDA.
El patacón	Olímpica S.A
Firmenich s.a	Panamericana de alimentos S.A
Frugal s.a	Pasiflora Colombiana S.A- PASSICOL
Frutera del pacifico	POSTOBON S.A
Frutexpo Ltda.	Productora de jugos
Fruti reyes	Productos San Miguel S.A
Givaudan S.A	Proveemos S.A
S.A)	RESPIN (panamericana de alimentos
Hortalizas y verduras	Secretaría distrital de salud
Instituto interamericano de SENA-	Servicio Nacional de Aprendizaje –
Cooperación para la agricultura-ica-	SETAS Santillanas LTDA.
Incolacteos-conservas california	SETAS Colombianas S.A
Industrias alimenticias doña Paula LTDA	SETAS de la Sabana Sultana
Industrias química ANDINA.	TROPIFRUTA
Integradores de negocios	Universidad de Antioquia
Agropecuarios-INAGRO-	Universidad de Cundinamarca
Inversiones Úrsula Specht de Pacin	Universidad de los Andes
LA HUERTA DEL ORIENTE LTDA.	Universidad Jorge Tadeo Lozano
LABORTORIO BIOCONTROL	Universidad pedagógica y tecnológica
de	
Colombia	

ICONETEC cuenta con un centro de información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

Dirección de normalización

Contenido

Objeto.....	
1. Referencias normativas.....	
2. Definición y designación.....	
3. Definición.....	
4. Requisitos generales.....	
5. Toma de muestras y criterios de aceptación o rechazo.....	
5.1 toma de muestras.....	
5.2 Criterios de aceptación o rechazo.....	
6. Ensayos.....	
6.1 Determinación del contenido de grasa.....	
6.2 Determinación de pH.....	
6.3 Determinación del contenido de arsénico, cobre, plomo.....	
6.4 Determinación de benzoato de sodio y de sorbato de potasio.....	
6.5 Métodos de análisis microbiológicos.....	
7. Envase y rotulado.....	
7.1 envase.....	
7.2 rotulado.....	
Anexo A (Normativo)	
Aditivos.....	
Anexo B (informativo)	
Bibliografía.....	
Tabla 1. Requisitos físico químicos para la salsa o aderezo para ensaladas.....	
Tabla 2. Requisitos microbiológicos de las salsas o aderezos para ensaladas....	
Tabla 3. Límites máximos de contaminantes.....	

Industrias alimentarias.

Salsa o aderezo para ensaladas

1. Objeto

Esta norma establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir la salsa o aderezo para ensaladas.

2. Referencias normativas

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. (Incluida cualquier corrección).

NTC 199, Grasas y aceites comestibles vegetales y animales. Definición y clasificación.

NTC 440, Productos alimenticios. Métodos de ensayo.

NTC 506, Productos lácteos. Leche pasteurizada.

NTC 512-1, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 1: Norma general.

NTC 512-2, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 2: rotulado nutricional de alimentos envasados.

NTC 1240, Industria alimentaria. Huevos de gallina frescos para consumo.

NTC 2188, Industrias alimentarias. Vinagre.

NTC 4132, Microbiología. Guía general para el recuento de mohos y levaduras. Técnica de recuento de colonias a 25°C.

NTC 4458, Microbiología de alimentos y de alimentos para animales. Guía general para el recuento de coliformes. Técnica de recuento de colonias.

NTC 4574:2007, Microbiología de alimentos y de alimentos para animales. Método horizontal para la detección de *salmonella spp.*

NTC 4779, Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para el recuento de estafilococos coagulasa positiva- *Staphylococcus aureus* y otras especies.

NTC 4679:2006, Microbiología. Método horizontal para el recuento de *Bacillus cereus* técnica de recuento de colonias.

NTC 4491-1, Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Preparación de muestras para ensayo, suspensión inicial y diluciones decimales para los análisis microbiológicos. Parte 1: reglas generales para la preparación de la suspensión inicial y de diluciones decimales.

NTC 4519, Microbiología de alimentos. Guía general para el recuento de microorganismos. Técnica de recuento de colonias a 35°C.

GTC 99, Guía para la selección de un plan un esquema o un sistema de muestreo para la aceptación en la inspección de ítems individuales de lotes.

GTC 125, Guía de referencias de métodos horizontales de análisis microbiológicos para bebidas alimentos y alimentos para animales.

NTC-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreos determinados por el nivel aceptable de calidad-NAC-Para inspección lote a lote.

NTC-ISO 2859-2, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 2: Planes de muestreo determinados para la calidad Límite (CL) para la inspección de un lote aislado.

NTC-ISP 2859-3, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 3: Procedimientos de muestreo intermitentes.

NTC-ISO 3951-1, Procedimientos de muestreo para inspección por variables. Parte 1: especificación para planes de muestreo simple clasificados por nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote para una característica de calidad única y un solo NAC.

ISO 20128:2006, Milk products. Enumeration of presumptive Lactobacillus Acidophilus on a Selective Medium- Colony-count Technique at 37 Degrees C.

Official Method AOAC, 950.54, Fat (total) in Food Dressings.

Official Method AOAC, 960.38, Benzoic Acid Non Solid Food and Beverages.

Official Method AOAC 981.12 pH of Acidified Foods.

Official Method AOAC 983.16 Benzoic Acid and Sorbic in Food.

Official Method AOAC 985.15, Arsenic, Cadmium, Copper, iron and zinc in human and pet food (Multielement Method).

Official Method AOAC, 999.11, Lead, cadmium, copper. Iron and zinc in food (atomic absorption spectrophotometry).

3. Definición y Designación

3.1 Definición

Para efectos de esta norma se establece la siguiente:

Salsa o aderezo para ensaladas. Producto semisólido o fluido, emulsificado o no, preparado a partir de aceite (s) vegetal (s) refinado (s), vinagre, sal edulcorantes naturales, hierbas o especias y aditivos permitidos por la legislación nacional vigente o los contemplados por el Codex Alimentarius.

3.2 Definición

Los productos contemplados en la presente norma se designan con las palabras "Salsa para ensaladas" o "aderezo para ensaladas".

Además deberá contemplar las siguientes condiciones:

Este producto se rotulará: Salsa para ensaladas o aderezo para ensaladas, con caracteres y en lugar bien visible se consignará: peso neto.

4. Requisitos Generales

4.1 El producto debe elaborarse en condiciones sanitarias apropiadas, con ingredientes inocuos.

4.2 Se debe tener en cuenta la legislación nacional vigente para la elaboración preparación y manipulación del producto (Véase Anexo A Informativo) Bibliografía numeral [1])

4.2 El aceite empleado debe ser aceite comestible refinado de origen vegetal de acuerdo con la NTC 199.

4.3 El vinagre empleado debe provenir de fermentación con bacterias acéticas de los sustratos alcohólicos provenientes de las materias primas azucaradas o feculentas. (Véase la NTC 2188).

4.4 Se permite adicionar los siguientes ingredientes:

4.4.1 Los huevos frescos deben cumplir lo contemplado en la NTC 1240. Las yemas de huevo pueden ser líquidas, congeladas o deshidratadas pasteurizadas o no; los huevos enteros pueden ser líquidos, congelados, liofilizados o deshidratados, pasteurizadas o no. Se usa cualquiera de los anteriores o mezclados con clara de huevo líquida, congelada o deshidratada.

4.4.2 Tomate o preparados a base de tomate.

4.4.3 Leche (Véase la NTC 506) y sus derivados.

4.4.4 Jugos de frutas.

4.4.5 Vegetales frescos o deshidratados.

4.4.6 Cultivos lácticos

4.4.7 Extracto o levadura.

4.4.8 Encurtidos

4.4.9 Frutos secos

4.4.10 Almidones

4.4.11 Otros ingredientes alimenticios

4.5 pueden utilizarse como edulcorantes naturales, sacarosa, dextrosa, jarabe de glucosa, jarabe de maíz, azúcar invertido, maltodextrina y miel de abejas. Esta última que cumpla con la NTC.

4.6 1273

4.7 Pueden utilizarse edulcorantes artificiales aprobados por la legislación nacional vigente o de acuerdo con lo estipulado por el Codex Alimentarius.

4.8 Se permite el uso de los aditivos indicados en el anexo A (Normativo) o cualquier otro de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional vigente o lo contemplado por el Codex Alimentarius.

4.9 Para residuos de plaguicidas se tendrán en cuenta las normas internacionales del Codex Alimentarius.

4.10 El contenido máximo de conservantes para salsas o aderezos para ensaladas en mg/kg de ácido benzoico, ácido sórbico o sus sales debe ser: solos 100 y en mezcla 1250.

5. Requisitos específicos.

5.1 La salsa o aderezo para ensaladas debe cumplir con los requisitos físico químicos indicados en la tabla 1.

Tabla 1. Requisitos físico químicos para la salsa o aderezo para ensaladas

Requisitos	Normal		Baja en grasa		Libre de grasa	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Grasa% en fracción de masa	>20	-----		>20	-----	0,5
pH a 20°C		4,0		4,0		4,0

Nota. Los resultados obtenidos para el contenido de grasa se expresa en fracción de masa según el sistema internacional de unidades, el cual dice:

Fracción de masa de B, WB: esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento%. La notación % (m/m) no deberá usarse.

Factor de conversión 1%= 0,01

1.2 La salsa o aderezo para ensaladas deberá cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 2.

Tabla 2. Requisitos microbiológicos de las salsas o aderezos para ensaladas.

Requisitos microbiológicos	N	M	M	c
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, UFC/g	3	10	300	1
Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva UFC/g (especial)	3	<100	---	0
Recuento de coliformes en placa, UFC/g	3	<10	0	0
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	3	20	50	1
Recuento de Lactobacillus UFC/g (*) (* se aplica para productos no acidificados de bacterias lácticas)	3	300	1000	1
Recuento de Bacillus UFC/g (*) (* Se aplica para productos que utilicen como materia prima el huevo.	3	<100	--	0
Detección de Salmonella spp/25g (*) (* se aplica para productos que utilicen como materia prima el huevo)	3	Ausencia	--	0

En donde

n = número de muestras

m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.

M = índice máximo permisible para identificar el nivel de calidad aceptable.

c = número de muestras entre m y M.

1.3 Los límites máximos permitidos de contaminantes en la salsa o aderezo para ensaladas son los indicados en la tabla 3.

Tabla 3. Límites máximos de contaminantes

Contaminantes	Límite máximo en mg/kg
Arsénico como As	01
Plomo como Pb	0,1

6. Toma de muestras y criterios de aceptación o rechazo

6.1 Toma de muestras

Los planes de muestreo u otra toma de muestras diferentes a los especificados en esta norma pueden acordarse entre las partes. Se pueden usar los planes de muestreo establecidos en la GTC 99 y en las normas de la serie NTC-ISO 2859 Partes 1, 2, 3 o 4 en la norma NTC ISO 3951-1 o en la serie ISO 3951 Parte 1, 2, 3 y 5.

6.2 Criterios de aceptación o rechazo.

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se rechazará el lote. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para rechazar el lote.

Para los ensayos fisicoquímicos se debe seguir con lo indicado en la tabla 1.

Para los ensayos microbiológicos se debe seguir con lo indicado en la tabla 2.

Para los ensayos de metales pesados se debe seguir con lo indicado en la tabla 3.

7. Ensayos

7.1 Determinación del contenido de grasa.

Se efectúa de acuerdo con la OAC 950.54 Fat (Total) in Food dressing.

7.2 Determinación de pH.

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 440. O en la norma AOAC 981.12 pH of Acidified Foods.

7.3 Determinación del contenido de arsénico y plomo

Se realizan de acuerdo con lo indicado en la AOAC 999.11 Lead, cadmium copper. Iron and zinc in foods (atomic absorption spectrophotometry) y AOAC 986.15 (Arsenic, cadmium, lead, selenium and zinc in human and pet foods (multielement method)).

7.4 Determinación de benzoato de sodio y sorbato de potasio.

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la AOAC 983.16 o en la AOAC 960.38.

7.5 Métodos de análisis microbiológicos

(Véase la GTC125)

7.5.1 Preparación de la muestra. Preparación de la suspensión inicial y de diluciones decimales se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4491-1.

7.5.2 Recuento de microorganismos mesófilos aerobios UFC/g. se efectúa de acuerdo con lo indicado en NTC 4519 o en la norma ISO 4833.

7.5.3 Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la norma ISO 6888 o la NTC 4779.

7.5.4 Recuento de modos y levaduras. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4132.

7.5.5 Recuento de Lactobacillus. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la norma ISO 20128:2006.

7.5.6 Recuento de coliformes en placa. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4458.

7.5.7 Recuento de bacillus cereus, UFC/g. se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4679.

7.5.8 Detección de salmonella spp/25g. Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4574.

8. Envase y rotulado

8.1 Envase

Los envases serán de material atóxico e inerte y de forma tal que den al producto una adecuada protección durante el almacenamiento transporte y expendio; tendrán un cierre hermético que impida la contaminación.

8.2 Rotulado

8.2.1 Además de lo establecido en la legislación nacional vigente, el rótulo o etiqueta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512-1.

8.2.2 Además de lo establecido en la legislación vigente, el rótulo o etiqueta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512-2.

Anexo A

(Normativo)

Aditivos

A.1 Conservantes

Aditivo	Límite máximo en mg/kg
Ácido benzoico o sus sales	1000
Ácido sórbico o sus sales	1000
Mezclas	1250

A.2 Antioxidantes

Aditivo	Límite máximo en mg/kg, solos o en mezcla
Ácido L-ascórbico Ascorbato de potasio	500
Alfatocoferol Tocoferoles concentrados mezclados	50
TBHQ, TBA, TBHG, BHA PG, en producto final.	100

A.3 Aromas y sabores

Aditivo	Límite máximo en relación con el producto listo para el consumo
Sabores y aromas naturales y sustancias saborizantes idénticas a las naturales como se definen en el Codex (véase la norma general para aditivos alimentarios del Codex(Codex Stan 192-1995, rev 7-2006)) Sabores y aromas artificiales como se definen en el Codex Alimentarius e incluidas en la lista A (Véase la norma general para aditivos alimentarios del Codex (Codex stan 192-1995, rev 7-2006))	Limitado por BPM

A.4 Acentuadores de sabor

Aditivo	Límite máximo
Glutamato monosódico 5- Guanilato dipotásico 5- Guanilato disódico 5- Inosinato de Calcio Inosinato de potasio 5- Inosinato disódico	Limitado por BPM

A.5 Agentes emulsionantes, estabilizantes espesantes

Aditivos	Límite máximo en mg/kg
Agar	Limitado por BPM
Alginato de potasio y de sodio	3000
Carboximetilcelulosa sódica (sinónimo: goma de celulosa)	4000
Carragenina (influye furcelerano)	5000
Lecitina Mono y digliceridos de ácidos grasos Almidón Almidones modificados: Fosfato de monoalmidón Fosfato dialmidón Fosfato de hidroxipropil dialmidón Fosfato dialmidón fosfatado Fosfato dialmidón acetilado Adipato dialmidón acetilado Almidon hidroxipropílico	Limitados por BPM
Goma Xantán	3000

A.6 Colorantes

Aditivos	Límite máximo en relación con el producto listo para el consumo en mg/kg
Naturales	Limitado por BPM
Artificiales	100

A.7 Acidulantes

Aditivos	Límite máximo en relación con el producto listo para el consumo en mg/kg
Ácido cítrico Ácido málico Ácido tartárico Ácido fosfórico Ácido láctico	No > 25% del ácido del vinagre o vinagre diluido calculado como ácido acético

A.8 Secuestrantes

Aditivo	Límite máximo
EDTA disódico y de calcio	Limitado por BPM

A.9 Inhibidores de cristalización

Aditivo	Límite máximo en mg/kg
Oxistearina	1250
Estearatos y oleatos de mono, di o poligliceroles	1000

Anexo B
(Informativo)
Bibliografía

[1] República de Colombia Ministerio de salud y protección social. Decreto 3075 de 1997. Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.

Regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumidor de alimentos.

[2] República de Colombia. Ministerio de la protección Social. Resolución número 005109 de 2005, por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. Diciembre 29 de 2005.

[3] República de Colombia. Ministerio de la protección social. Resolución número 14712 de 1984 por la cual se reglamenta lo relacionado con producción, procesamiento, transporte almacenamiento y comercialización de vegetales como frutas y hortalizas elaboradas. Octubre 12 de 1984.

[4] CODEX Alimentarius, norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos. Codex Alimentarius. 2006.50p. (Codex stan 193).

[5] Diario oficial de la unión Europea reglamento CE 2073/2005, Anexo I. Criterios microbiológicos para los productos alimenticios, por la cual se establece los límites máximos permitidos para los alimentos, 2005.

[6] CODE OF FEDERAL REGULATION. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, FDA 21 CFR Ch. L (4-01-06 edition). 169.150 salad dressing.

Imágenes



Pesado



Pelado



Troceado



Distribuido en bandejas



Deshidratado



Primer pesaje



Distribuido en bandejas



Pesado



Harina de mango



Selección y clasificación



Cortado de vegetales



Pesado de condimentos



Producto terminado



Muestras de aderezo
Evaluación sensorial



Ensalada de
acompañamiento