

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**DISEÑO Y DESARROLLO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE
BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE**

PRESENTADO POR:
AZUCENA ORQUÍDEA ARDÓN AGUILAR
JAIME ALBERTO VÁSQUEZ LUNA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO DE ALIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE DE 2024

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

M. Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL:

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. LUIS SALVADOR BARRERA MANCÍA

SECRETARIO:

ARQ. RAÚL ALEXANDER FABIÁN ORELLANA

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

DIRECTORA INTERINA:

INGA. EUGENIA SALVADORA GAMERO DE AYALA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE
NUEVOS PRODUCTOS

**DISEÑO Y DESARROLLO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE
BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO DE ALIMENTOS

PRESENTADO POR:

AZUCENA ORQUÍDEA ARDÓN AGUILAR

JAIME ALBERTO VÁSQUEZ LUNA

DOCENTE ASESOR:

M. Sc. JUAN MANUEL PÉREZ GÓMEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE DE 2024

TRABAJO DE GRADO APROBADO POR

DOCENTE ASESOR:

M. Sc. JUAN MANUEL PÉREZ GÓMEZ

AGRADECIMIENTOS

Como grupo de trabajo agradecemos a Dios y a la vida por permitirnos finalizar de manera satisfactoria nuestro trabajo de grado. A todo el grupo de docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que fueron parte de nuestro proceso académico. A nuestro asesor M. Sc. Juan Manuel Pérez Gómez por brindarnos el conocimiento necesario para poder desarrollar de manera correcta nuestro trabajo de grado. A la empresa FADIME S.A. de C.V. por permitirnos realizar en sus instalaciones los análisis de calidad de nuestro producto. A nuestras familias Vasquez Luna y Ardon Aguilar, quienes a pesar de las adversidades nos apoyaron incondicionalmente para que este día podamos dar por finalizada esta etapa de nuestra vida.

RESUMEN

La investigación sobre el diseño y desarrollo tecnológico para la elaboración de una bebida energética a base de leche y yerba mate incluyó el desarrollo de diferentes formulaciones, evaluando la palatabilidad proporcionada por los diferentes tipos de leche (entera, semidescremada, descremada, entre otros) y la combinación de estas con las otras materias primas hasta lograr un equilibrio en sus atributos sensoriales.

Posteriormente de la selección de las materias primas, se procedió a la estandarización tanto en la formulación como en el proceso de elaboración de la bebida; aplicando técnicas como percolado para la obtención del extracto de yerba mate y el pasteurizado para garantizar la inocuidad del producto final. Además, se realizaron análisis fisicoquímicos de materias primas (leche entera) y análisis microbiológicos del producto terminado. La investigación también incluyó el análisis de vida útil del producto, el cual se llevó a cabo en tiempo real siendo un análisis microbiológico conocido como “Recuento Total Combinado de Hongos y Levaduras” el respaldo de esta investigación. Dando como resultado una vida útil de 15 días en condiciones de refrigeración (4°C – 8°C).

El producto final presentó un contenido nutricional balanceado, destacando su aporte de vitaminas, minerales como Calcio y proteínas. También se destaca el contenido de cafeína proporcionado por el extracto de yerba mate.

Organolépticamente, la bebida de leche y yerba mate presenta un olor y sabor característico a yerba mate. La coloración de la bebida según el sistema Pantone corresponde al cartujo (#C4C574) que es un color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo. El producto final, fue envasado de manera aséptica en envase de vidrio con capacidad de 200mL. Este tipo de envase, fue seleccionado por su bajo impacto al ambiente y por la adaptabilidad a nuestro producto final. Siguiendo con las tendencias de consumo amigable con el medio ambiente e incorporando alimentos funcionales y tradicionales como lo es la leche y la yerba mate.

CONTENIDO

1.	MARCO TEÓRICO	5
1.1	LA INDUSTRIA ALIMENTARIA	5
1.1.1	LA CALIDAD EN LOS ALIMENTOS	5
1.2	LA INDUSTRIA ALIMENTARIA EN EL SALVADOR.....	6
1.3	INNOVACIÓN ALIMENTARIA.....	7
1.4	HISTORIA DE LA YERBA MATE	7
1.4.1	QUIMICA DE LA YERBA MATE	8
1.4.2	PRODUCCIÓN DE YERBA MATE.....	10
1.4.3	PROPIEDADES NUTRICIONALES	10
1.4.4	PROCESAMIENTO DE LA YERBA MATE	11
1.4.4.1	Cosecha.....	12
1.4.4.2	Zapicado.....	12
1.4.4.3	Secado.....	12
1.4.4.4	Canchado	12
1.4.4.5	Estacionamiento	13
1.4.4.6	Molienda fina y empaque	13
1.4.5	FORMA DE CONSUMO DE YERBA MATE	13
1.4.5.1	Infusión.....	13
1.4.5.2	Tereré.....	13
1.4.5.3	Mate cocido.	14
1.5	LECHE, DEFINICIÓN Y PROPIEDADES NUTRICIONALES.....	14
1.5.1	ACTIVIDAD MICROBIANA DE LA LECHE	15
1.6	CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	15
1.6.1	PASTEURIZACIÓN	16
1.6.1.1	Leche pasteurizada	17
1.6.2	VIDA ÚTIL EN ALIMENTOS	17
1.7	GESTIÓN DE LA CALIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA	17
1.7.1	INOCUIDAD	17
1.7.2	CALIDAD	18

1.7.3	SISTEMA DE GESTIÓN DE INOCUIDAD ALIMENTARIA.....	18
1.7.3.1	Análisis de Peligros	19
1.7.3.2	Acción Correctiva.....	19
1.7.3.3	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	20
1.7.3.4	Control Preventivo.....	20
1.7.3.5	Límite Crítico	20
1.7.3.6	Punto Crítico de Control (PCC)	20
1.7.3.7	Plan de Inocuidad Alimentaria	20
2.	ESTUDIO EXPERIMENTAL.....	22
2.1	ENSAYOS PRELIMINARES	22
2.1.1	METODOLOGÍA DE ENSAYOS PRELIMINARES	22
2.2	ELABORACIÓN DE PRODUCTO A ESCALA DE LABORATORIO	22
2.2.1	MATERIALES Y EQUIPOS.....	23
2.2.2	DISEÑO GLOBAL DE PROCESO	23
2.2.3	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS	25
2.2.4	Diagrama de Recorrido.....	25
2.2.4.1	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE MATERIALES	30
2.2.4.2	PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO PARA LA ELABORACIÓN DE BEBIDA A BASE DE YERBA MATE Y LECHE.....	30
2.2.5	ENSAYO PRELIMINAR A NIVEL LABORATORIO	31
2.2.6	FORMULACIÓN DE BEBIDA A BASE DE YERBA MATE Y LECHE DE VACA 34	
2.3	ETIQUETA.....	35
2.4	ESCALAMIENTO DE PRODUCTO A NIVEL INDUSTRIAL	39
2.5	DETERMINACIÓN DE PARAMETROS FISICOQUIMICOS DE LECHE ENTERA	40
2.6	DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS.....	40
2.7	ESTUDIO DE VIDA ÚTIL.....	43
2.7.1	FACTORES QUE AFECTAN LA VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS	43
2.7.2	Materiales y Equipos	44
2.7.3	Descripción del Proceso	44

2.8	COSTEO DE PRODUCTO.....	74
2.8.1	COSTEO DE MATERIA PRIMA	74
2.9	EQUIPO Y MAQUINARIA.....	76
2.10	DISEÑO DE PLANTA.....	84
2.10.1	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	85
3.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	87
4.	CONCLUSIONES.....	88
5.	RECOMENDACIONES	89
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	90
7.	ANEXOS.....	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contenido de nutrientes de las infusiones calientes de yerba mate (500 mL) y porcentaje de la Ingesta Diaria Recomendada (IDR) alcanzado (Adaptado de (UNaM, 2022).	11
Tabla 2. Composición porcentual de los macronutrientes en leche de vaca. (Adaptada de (Díaz Ortega, 2020)).....	15
Tabla 3. Materiales y equipos a utilizar para la elaboración de bebida	23
Tabla 4. Diagrama de proceso para la elaboración de bebida	26
Tabla 5. Ensayo preliminar a nivel de laboratorio.....	31
Tabla 6. Formulación de bebida a base de yerba mate y leche de vaca.....	34
Tabla 7. Formulación para presentación de 200 mL	34
Tabla 8. Cálculos de tabla nutricional	35
Tabla 9. Resultados tabla nutricional.....	36
Tabla 10. Etiqueta nutricional.....	37
Tabla 9. Escalamiento de producto.....	39
Tabla 11. Parámetros microbiológicos y límites permitidos (Adaptado de RTCA 67.04.50:17)	41
Tabla 12. Reporte de análisis realizado por centro de control de calidad industrial ccci	41
Tabla 13. Análisis de vida útil en tiempo real.....	47
Tabla 14. Análisis RTCHL para la determinación de vida útil	64
Tabla 15. Precios de materias primas	74
Tabla 16. Costo de materias primas por batch.....	74
Tabla 17. Costo material de empaque por batch.....	75
Tabla 18. Costo total de producto.....	75
Tabla 19. Ficha de equipo: tanque de almacenamiento	76
Tabla 20. Ficha de equipo: Balanza industrial.....	77

Tabla 21. Ficha de equipo: Homogeneizador	78
Tabla 22. Ficha de equipo: Marmita industrial.....	79
Tabla 23. Ficha de equipo: Tanque pasteurizador	80
Tabla 24. Ficha de equipo: Llenador	81
Tabla 25. Ficha de equipo: Túnel de enfriamiento	82
Tabla 26. Ficha de equipo: Faja transportadora.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Compuestos bioactivos presentes en la yerba mate. La yerba mate tiene compuestos representantes de cada una de las familias de metabolitos secundarios. Sin embargo, los compuestos fenólicos son los mayoritarios.	9
Figura 2. Diagrama de flujo global.....	23
Figura 3. Símbolos estándar en la planificación.....	25
Figura 4. Ubicación de planta de producción.....	84
Figura 5. Distribución en planta	85

INTRODUCCIÓN

La industria alimentaria se enfrenta constantemente al reto de desarrollar productos innovadores que no solo satisfacen las necesidades nutricionales de los consumidores, sino que también cumplen con los estándares de calidad y seguridad alimentaria. En este contexto, la combinación de ingredientes funcionales y tradicionales, como lo es la leche y la yerba mate, ofrece una oportunidad prometedora para crear nuevos productos que se destaquen por su aporte nutricional y que, además, responden a las tendencias actuales de consumo de productos naturales y funcionales.

En el desarrollo de las etapas del trabajo de investigación, se aplicaron diversas metodologías para alcanzar los objetivos planteados, entre ellas la exhaustiva búsqueda de la base teórica sobre innovación y desarrollo de nuevos productos alimenticios que cumplan con las exigencias actuales de los consumidores y a su vez que den cumplimiento con todas las normativas relacionadas a este rubro. Esta información, se detalla en el capítulo I con la finalidad de introducirnos al tema de investigación y desarrollo en la industria alimentaria. Además, en este capítulo, se expone toda la información necesaria e importante sobre los protagonistas de esta investigación científica, información como: origen, producción u obtención, forma de consumo, propiedades nutricionales, actividad microbiana, y los métodos de conservación de alimentos que mejor se adecúan a la composición y presentación del producto desarrollado. Además, el capítulo I contiene el fundamento teórico sobre el sistema de gestión de la calidad e inocuidad alimentaria aplicados en la investigación.

La fase experimental se desarrolla en el capítulo II, donde se describe la metodología aplicada, la formulación del producto, la etiqueta nutricional y comercial, el proceso a escala de laboratorio y el escalamiento para una producción a nivel industrial, los equipos/maquinarias requeridas y el diseño y distribución en planta. El capítulo II, además, contiene una de las etapas más importantes de esta investigación y es el estudio de vida útil en tiempo real realizado al producto desarrollado, se especifica el número de muestras analizadas, los métodos de análisis, sus condiciones de almacenamiento y la discusión de resultados. De manera complementaria y para dar cumplimiento a un sistema de gestión de calidad e inocuidad alimentaria, se elaboró un manual de buenas prácticas de manufactura

(BPM), manual de Análisis de Peligros y Prevención basada en Riesgos (HARPC) y el manual para manejo y control de envases de vidrio.

De la investigación y fase experimental antes mencionada, se obtuvo como resultado una bebida a base de leche y yerba mate, envasada en botella de vidrio con tapa metálica en presentación de 200mL con una vida útil de 15 días en condiciones de refrigeración (4°C – 8°C).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Formular y elaborar una bebida energética a base de leche y yerba mate.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar tratamientos térmicos para la conservación de la bebida energética a base de leche y yerba mate.
- Evaluar por medio de análisis microbiológicos la efectividad de los tratamientos térmicos realizados para la conservación de la bebida energética.
- Demostrar el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes y asociadas al producto desarrollado.
- Determinar el período de tiempo en el cual el producto fabricado, sufra una pérdida de sus propiedades sensoriales y microbiológicas por medio de un análisis de vida útil en tiempo real.
- Evaluar las características sensoriales de la bebida energética a base de leche y yerba mate.
- Diseñar una propuesta de sistema de gestión de calidad e inocuidad alimentaria para el proceso de producción de bebida a base de leche y yerba mate.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente en el mercado salvadoreño se ha percibido un aumento en el consumo de bebidas no carbonatadas tales como: café helado saborizado, leche saborizada e infusiones de hierbas o frutas. Las empresas extranjeras (Starbucks y Juan Valdez) y nacionales (Boba luba, buble tea yum) dedicadas a la producción de bebidas, con la finalidad de innovar en el mercado han desarrollado diferentes tipos de productos que se acoplan a culturas, temporadas y festividades del año. Las diferentes opciones de bebidas que proporcionan estas empresas han tenido una gran aceptabilidad en el mercado actual, pero existen pocas opciones de estos productos que se encuentren envasados y disponibles en supermercados, es decir, este tipo de bebidas son elaboradas en establecimientos de servicio abiertos al público y son preparadas de manera inmediata.

Entre las opciones de bebidas disponibles en supermercados catalogadas como leches saborizadas, podemos mencionar: leche sabor café, sabor fresa, sabor vainilla y sabor chocolate. Debido a esto, se ha elaborado una bebida que comparte características con los productos ya aceptados por los consumidores con la diferencia que incorpora un ingrediente poco conocido, lo que brinda una opción diferente a las actuales.

La yerba mate es una planta originaria de Suramérica la cual es utilizada para la elaboración de infusiones, es conocida por su alto contenido de vitaminas, minerales y antioxidantes, además se le atribuyen propiedades estimulantes por su contenido de cafeína. En El Salvador el consumo de Yerba Mate es relativamente limitado y su distribución únicamente se realiza en tiendas especializadas. Por tanto, la elaboración de una bebida que incorpora la yerba mate y que esté disponible en el mercado salvadoreño, podría fomentar su aceptación y consumo.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

La industria alimentaria, es parte esencial de la cadena de alimentación, abarca todos los aspectos de la producción de alimentos, desde la obtención de los insumos, el proceso de transformación, hasta el producto final ya elaborado. (Educ.ar Sociedad del Estado, 2007)

En la antigüedad, la población cultivaba sus propios alimentos, produciendo lo suficiente para satisfacer sus necesidades y las de sus familias. Hoy, depende cada vez más de lo que otros cultiven y del proceso de producción de los alimentos. Esto ha llevado al desarrollo de la industria alimentaria, una de las actividades industriales más importante del mundo. En muchos países, el procesado y conservación de alimentos representa entre el 10 y el 15% de las manufacturas totales, y el sector de fabricación de alimentos y minoristas aporta entre el 15 y el 20% del producto interior bruto. (Educ.ar Sociedad del Estado, 2007)

La industria alimentaria actual ha experimentado un intenso proceso de diversificación y comprende desde pequeñas empresas tradicionales de gestión familiar, caracterizadas por una utilización intensiva de mano de obra, a grandes procesos industriales altamente mecanizados basados en el empleo generalizado de capital. Muchas de las ramas de esta industria dependen totalmente de la agricultura o la pesca locales. En el pasado, esta dependencia daba lugar a una producción estacional y a la contratación de trabajadores por temporadas. Las mejoras de las tecnologías de tratamiento y conservación de los alimentos han atenuado parcialmente la presión afrontada por los trabajadores debida a la necesidad de procesar con rapidez para evitar el deterioro de los productos. (E. Berkowitz, 1998)

1.1.1 LA CALIDAD EN LOS ALIMENTOS

(Diaz, y otros, 2014)

De acuerdo con una publicación conjunta de la FAO-OMS (2003) el concepto de calidad abarca los atributos que influyen en el valor de un producto para el consumidor, considera como atributos negativos el estado de descomposición, contaminación por suciedad,

decoloración y olores desagradables, y como atributos positivos el origen, color, aroma, textura y métodos de elaboración de los alimentos.

Los criterios de calidad que consideran los consumidores están destinados a satisfacer sus necesidades y expectativas a la hora de consumir un alimento, por esto, puede haber tantos criterios como personas. Pero para quienes están abocados a la industria alimentaria esa diversidad no es tal porque existen pautas específicas respecto de la calidad de los alimentos establecidas por los organismos de control. Según un informe de la FAO (1996) los componentes de la calidad de un alimento se pueden expresar en términos de:

- Características propias del alimento: calidad nutricional (dada por los nutrientes que es capaz de aportar), calidad higiénica y calidad organoléptica (sabor, color, textura).
- Calidad de uso o servicio: vinculada a los distintos empleos que se puede hacer del alimento y aptitud para la conservación.
- Calidad psicológica o afectiva: satisfacción, placer, componentes simbólicos como la imagen que se tiene del producto.

1.2 LA INDUSTRIA ALIMENTARIA EN EL SALVADOR

(Urquilla Castaneda, 2016)

El Salvador ha suscrito TLC's con varios países socios, pero al que más le ha prestado atención, hasta la fecha, es al Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos CAFTA, por ser su primer socio comercial más importante y por presentar dicho mercado una industria agroalimentaria con requerimientos técnicos muy rigurosos por parte de su Agencia Reguladora (FDA). Los Estados Unidos han brindado apoyo a través de diversos proyectos de cooperación técnica, para que la industria salvadoreña de alimentos y bebidas pueda reunir las capacidades técnicas necesarias para la exportación de sus productos a ese mercado, por lo que podríamos decir que ya existe un progreso con relación a los temas de inocuidad, calidad y buenas prácticas de manufactura (BPM).

De acuerdo con la Revista Trimestral Julio-septiembre 2013 del BCR, (Banco Central de Reserva, 2013), la industria de alimentos y bebidas es considerada una de las más pujantes dentro de los diferentes sectores productivos; por lo que es una actividad económica que

necesita de constante apoyo para diversificarse, generar ventajas competitivas y superar las barreras al comercio existentes en los mercados externos e interno.

La industria alimentaria es una de las más dinámicas y cambiantes en el mercado salvadoreño e internacional. Prueba de ello es el surgimiento de nuevas tendencias en la demanda internacional de alimentos, las cuales influyen en temas como el empaque, los requisitos de etiquetado, detalle de contenido nutricional del producto, presentaciones, tamaños, formas, usos, entre otras características, que les permita mayor durabilidad, calidad de presentación y ganar espacio en un mercado cada vez más exigente.

1.3 INNOVACIÓN ALIMENTARIA

(Hammad Lembarki, 2016)

El lanzamiento de productos innovadores se realiza con el objetivo de satisfacer las nuevas y exigentes necesidades de los consumidores. Dichas necesidades no son estáticas, van cambiando, y la innovación debe adaptarse a ellas. La innovación viene estrechamente relacionada con el progreso y tiene como objetivo principal conseguir mejorar las condiciones de vida. Existen diferentes formas de innovar en la industria alimentaria, entre ellas:

- Nueva formulación: Se trata de una modificación en la receta de la obtención del producto.
- Nuevo envase: Constituye tanto a una modificación del tamaño o forma del envase como a su aspecto visual.
- Nuevo producto: Es el concepto más difícil de determinar y limitar, un nuevo producto, es un nuevo producto innovador que se introduce en el mercado y que presenta unas características que van distintas que van más allá que la formulación o el envase.
- Nueva variedad: Se trata de una nueva versión de un producto con el objetivo de conseguir obtener un producto más eficiente según el objetivo marcado.

1.4 HISTORIA DE LA YERBA MATE

(Prícoli, 2009)

La yerba mate, cuyo nombre científico es *Ilex Paraguariensis* es un árbol nativo de la Selva Paranaense, que en estado silvestre puede alcanzar una altura de entre 12 y 16 metros. Para facilitar su cosecha, las plantas son podadas hasta dos veces al año a una altura promedio de 2 metros. Su origen se remonta a los pueblos guaraníes, que utilizaban las hojas del árbol como bebida, objeto de culto y moneda de cambio. Durante las largas travesías por la selva, los conquistadores españoles notaron que los guaraníes tenían mayor resistencia luego de tomar esta bebida sagrada.

Más tarde los jesuitas introdujeron el cultivo en las reducciones y contribuyeron a su difusión y comercialización, al punto tal de que la infusión se hizo conocida entonces como *té de los jesuitas*.

La yerba mate se consume fundamentalmente como bebida estimulante, eliminadora de la fatiga y estimuladora de la actividad mental y física; tiene un efecto beneficioso en nervios y músculos y también aumenta el trabajo intelectual. Las investigaciones científicas señalan que la Yerba mate es un muy buen antioxidante, diurético y laxante natural, y también puede resultar preventiva de las caries dentales. Otra de las acciones orgánicas de sus principios activos resulta muy apropiada para combatir patologías como el sobrepeso y la obesidad.

1.4.1 QUIMICA DE LA YERBA MATE

(García Lázaro, 2023)

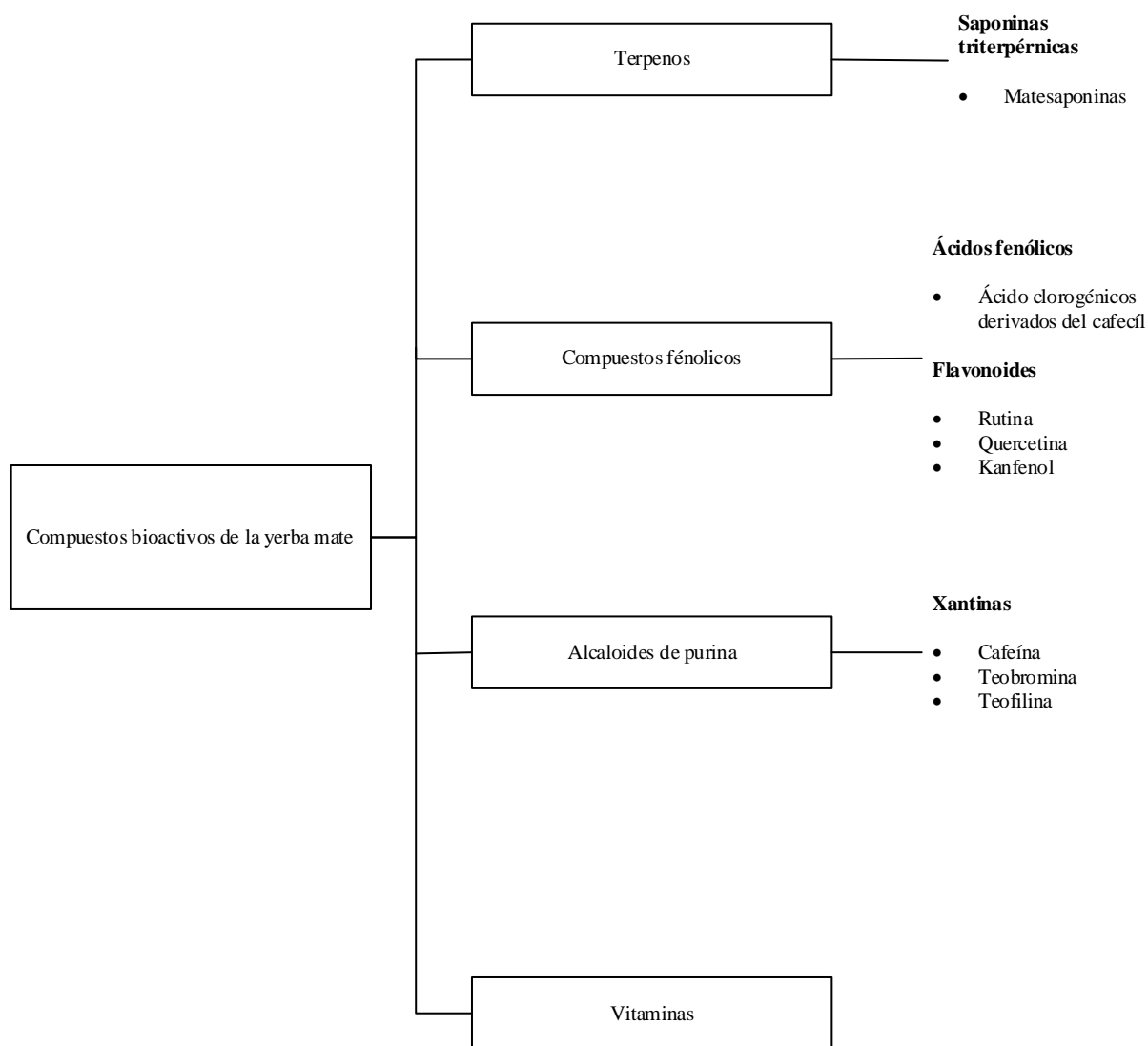
La denominación “fitoquímicos” hace referencia a los metabolitos secundarios presentes en las plantas. Estos son, en su mayoría, pequeñas moléculas orgánicas no esenciales para las funciones vitales de las mismas tales como crecimiento, desarrollo y reproducción. Estas moléculas sirven como defensa contra herbívoros, microbios, virus o plantas competidoras y como compuestos para atraer animales polinizadores o dispersores que va acompañada de teobromina (0.3-0.9%) y pequeñas cantidades, o ausencia, de teofilina.

Las hojas jóvenes presentan mayor concentración de cafeína y en los tallos o pecíolos se detecta un 0.5%. Contiene más cafeína una infusión de mate cocido (aprox. 70 mg) que una de té (55 mg) o de café (35 mg) (Wilson et al., 1981).

La yerba mate posee una gran variedad de fitoquímicos. Entre ellos se destacan, las saponinas triterpénicas derivadas del ácido ursólico, conocidas también como matesaponinas, los ácidos

fenólicos, ciertos flavonoides, alcaloides de purina (metilxantinas) y vitaminas (Brumovsky, Sánchez Boado, and Thea 2015); esto se sintetiza en la figura 1.

Figura 1. Compuestos bioactivos presentes en la yerba mate. La yerba mate tiene compuestos representantes de cada una de las familias de metabolitos secundarios. Sin embargo, los compuestos fenólicos son los mayoritarios.



1.4.2 PRODUCCIÓN DE YERBA MATE

(Palacio, 2017).

Según el Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM) Argentina es el principal productor mundial de Yerba mate con más de 165.000 hectáreas de superficie cultivada, seguido por Brasil con 85 mil hectáreas y Paraguay con 35.000 hectáreas; dentro de la Argentina la planta se cultiva únicamente (por su clima y suelo rojo) en las provincias de Misiones y nordeste de Corrientes.

La producción de Yerba mate molida y empaquetada para el mercado interno en todas sus presentaciones es de alrededor de 256 millones de toneladas por año, lo que implica cosechar alrededor de 775 millones de kilogramos de hoja verde de Yerba mate. Esto quiere decir que, para producir 1 kg de Yerba mate, se necesitan 3 kg de hoja verde, porque durante el proceso de elaboración la Yerba mate pierde peso por evaporación de agua en la etapa de secado

1.4.3 PROPIEDADES NUTRICIONALES

(UNaM, 2022)

En un trabajo realizado entre los años 2010 y 2014 en el marco del Programa de Yerba Mate desarrollado en la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM), se ha evaluado la composición nutricional de las infusiones calientes preparadas con yerba mate elaborada de origen argentino. Las infusiones fueron preparadas utilizando un dispositivo que simula el procedimiento real de beber mate. En la Tabla 1 se presenta la composición nutricional promedio de 500 mL de mate cebado caliente, obtenido tras el análisis de 30 infusiones preparadas utilizando yerba mate elaborada de diferentes marcas comerciales. Para la preparación del mate se utilizaron 50 g de yerba mate elaborada y agua a 70 °C.

Tabla 1. Contenido de nutrientes de las infusiones calientes de yerba mate (500 mL) y porcentaje de la Ingesta Diaria Recomendada (IDR) alcanzado (Adaptado de (UNaM, 2022)).

Componente	Cantidad	%IDR alcanzado	IDR*
Valor energético (kcal)	43,4	2,2	2000
Carbohidratos (g)	9,6	3,2	300
Azúcares (g)	2,9	--	--
Proteínas (g)	1,0	1,3	75
Grasas totales (g)	0,0	0	55
Grasas saturadas (g)	0,0	0	22
Grasas trans (g)	0,0	--	--
Fibra alimentaria (g)	0,5	2	25
Cafeína (g)	0,4	--	--
Sodio (mg)	16,8	0,7	2400
Hierro hombre (mg)	1,5	13,6	11
Hierro mujer (mg)	1,5	6,2	24
Magnesio (mg)	65,1	20,3	320
Calcio (mg)	51,0	5,1	1000
Fósforo (mg)	22,0	3,1	700
Vitamina C (mg)	2,8	3,1	90
Tiamina (mg)	0,9	72,3	1,2
Niacina (mg)	1,6	10,1	16
Piridoxina (mg)	0,5	37,2	1,3
*IDR para un adulto sano con requerimiento energético de 2.000 kcal/día			

1.4.4 PROCESAMIENTO DE LA YERBA MATE

Con el nombre de yerba mate se designa el producto constituido exclusivamente por las hojas desecadas, ligeramente tostadas y desmenuzadas de *Ilex paraguariensis* con fragmentos de ramas jóvenes, pecíolos y pedúnculos florales. (E. Dellacassa, 2007)

Las hojas frescas cosechadas de *Ilex paraguariensis* no son consumidas como producto crudo y requieren varias etapas de procesamiento antes de llegar al consumidor. El procesamiento de la Yerba mate comienza con las hojas frescas cosechadas que son sometidas al proceso de zapecado en el cual pasando al son calentadas muy rápido sobre una llama para desactivar la enzima polifenoloxidasa, luego es secada muy lentamente, etapa donde a menudo se emplea humo de madera lo que le imparte características muy diferentes de sabor y contribuye a cambiar su composición. La yerba seca pasa por una molienda gruesa donde se obtienen trozos de 1 cm² aproximadamente para luego ser estacionada durante de forma natural por 6 a 12 meses o controlada en cámaras con atmosfera controlada entre 30 a 60 días (Palacio, 2017).

La elaboración de la “yerba mate” a partir de la materia prima comprende básicamente 6 etapas, las cuales se detallan brevemente a continuación:

1.4.4.1 Cosecha

Se cortan las hojas tiernas y tallos, de forma manual o mecanizada. Luego es pesada y empacada.

1.4.4.2 Zapecado

Proceso también llamado pre-secado, es un calentamiento rápido en donde la yerba fresca es expuesta al fuego directo a temperaturas cercanas a los 250°C durante 30 - 90 segundos. Las hojas frescas que son particularmente frágiles, toman la consistencia semejante a la del caucho blando. Con esta operación se preserva el color verde, se evita el ennegrecimiento del material al destruirse los productos de fermentación y la enzima, oxidativa llamada “a polifenoloxidasa”. Se pierde aproximadamente un 25% de la humedad presente.

1.4.4.3 Secado

La etapa de secado se realiza muy lentamente, en un período de tiempo entre 8 a 24 horas después de la cosecha. El secado consiste en la exposición de la materia prima a una corriente de aire caliente (100°C) para llevarlas de 12% a 4.5% de humedad.

1.4.4.4 Canchado

Proceso denominado a la molienda gruesa del producto. La trituración facilita su transporte y estacionamiento.

1.4.4.5 Estacionamiento

La yerba canchada, colocada en bolsas de arpillera, queda estacionada en depósitos durante aproximadamente un año. Este período de tiempo es necesario para que el producto adquiera el sabor, aroma y color adecuado.

1.4.4.6 Molienda fina y empaque

La yerba es procesada en los molinos yerbateros donde se muele más fino y se tamiza a fin de eliminar el polvo y los “palos” (restos de pecíolos y ramitas), luego es mezclada, fraccionada y finalmente envasada.

1.4.5 FORMA DE CONSUMO DE YERBA MATE

(NATIONAL GEOGRAPHIC, 2023)

Actualmente, se observa un cambio en los hábitos de consumo de la yerba mate y la industria responde a esta demanda, ofreciendo una amplia variedad de productos a base de yerba mate, agregado de endulzantes, hierbas y saborizantes. Otras formas de consumo que se ofertan son, como bebida carbonatada y/o soluble en forma de polvo con las que se preparan bebidas calientes, aunque estos usos aún no estén muy expandidos. A continuación se detallan formas habituales de consumo.

1.4.5.1 Infusión

En Suramérica la forma tradicional de consumo de yerba mate parte de técnicas indígenas. La preparación correcta consiste en llenar $\frac{3}{4}$ de una calabaza con yerba y añadir agua hervida a 80°C. Cuando la yerba se haya humedecido, se introduce la bombilla en ese sector y se comienza a agregar agua (en un ángulo de 45 grados). Cuando la mitad de la yerba haya perdido la espuma, se infundiona la otra mitad con más agua. Una vez que coloques la bombilla en la yerba húmeda, no se debe mover, ya que puede afectar el proceso de filtrado.

1.4.5.2 Tereré.

Es precisamente la preparación de la yerba mate pero en agua muy fría. Al igual que la yerba mate como infusión, el tereré se consume en cualquier época del año. Se le suele agregar mezcla de yerbas medicinales como pueden ser la menta o el cedrón.

1.4.5.3 *Mate cocido.*

Es una infusión típica de las gastronomías de los países del Cono Sur de América: Paraguay, Argentina, Uruguay, Brasil y Chile, con un importante consumo en los tres primeros de estos. El mate cocido se obtiene cuando se disuelve yerba mate en agua caliente (por distintos métodos de cocción), el resultado, es un líquido aromático de color verde transparente, de un sabor amargo suave, cuyo color puede variar a más o menos oscuro dependiendo de la concentración de yerba Mate disuelta en el agua. Se acostumbra a servirlo caliente en una taza o un jarro, se puede endulzar con azúcar o edulcorante y agregársele leche o no. La diferencia entre preparar el mate como infusión que como mate cocido es que en este último caso se eliminan los palitos y el polvo.

1.5 LECHE, DEFINICIÓN Y PROPIEDADES NUTRICIONALES

(Agudelo Gómez & Bedoya Mejía, 2005)

La definición de leche está dada por su origen y hace referencia al producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenida por uno o varios ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos.

La leche es una compleja mezcla de distintas sustancias, presentes en suspensión o emulsión y otras en forma de solución verdadera y presenta sustancias definidas: agua grasa, proteína, lactosa, vitaminas, minerales; a las cuales se les denomina extracto seco o sólidos totales. Los sólidos totales varían por múltiples factores como lo son: la raza, el tipo de alimentación, el medio ambiente y el estado sanitario de la vaca entre otros. La leche de vaca es un alimento de primera necesidad. De gran demanda por su alto valor nutricional que se refleja en sus componentes antes mencionados, y por ello es considerada un alimento básico en la dieta de niños, ancianos, enfermos, y en general de toda la población.

Tabla 2. Composición porcentual de los macronutrientes en leche de vaca. (Adaptada de (Díaz Ortega, 2020))

MACRONUTRIENTES EN LECHE DE VACA	
Macronutriente	Composición porcentual
<i>Energía (K cal)</i>	63
<i>Humedad (g)</i>	87.8
<i>Proteína (g)</i>	3.1
<i>Grasa (g)</i>	3.5
<i>Carbohidrato (g)</i>	4.8
<i>Fibra (g)</i>	-
<i>Cenizas (g)</i>	0.7

1.5.1 ACTIVIDAD MICROBIANA DE LA LECHE

La leche cruda contiene gran cantidad de microorganismos, y esto está en función del estado sanitario de los animales de donde proviene, de los cuidados técnicos durante el ordeño, de la limpieza de los aparatos y recipientes, de la rapidez de refrigeración, entre otros procesos de manipulación hasta llegar al consumidor. La leche por su composición es un medio de cultivo para numerosos microorganismos y su pH (aproximadamente de 6.5), permite el desarrollo de bacterias, levaduras y mohos, por lo cual es un alimento altamente perecedero; se vincula a ciertos microorganismos patógenos para la salud humana.

Para destruir los gérmenes patógenos, la leche se somete a diferentes tratamientos térmicos como la cocción, pasteurización y esterilización.

1.6 CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

Las sociedades a lo largo de la historia fueron aprendiendo de manera empírica formas y métodos tradicionales para conservar los alimentos. Estos métodos eran precarios, pero se fueron perfeccionando debido a las necesidades del trayecto del campo hacia las grandes ciudades. Esto desde luego, provocó una alta demanda de productos animales y

vegetales. Al existir mayor demanda de productos, la prioridad fue inventar un sistema que incluyera la recepción, el manejo y la venta de productos a gran escala.

Desde hace mucho tiempo han existido diferentes métodos de conservación, los cuales se han consolidado y se han perfeccionado; entre los métodos de conservación de alimentos más comunes se encuentran: el salado, el curado, el ahumado, el escabeche, el refrigerado y el calor. (Aguilar Morales, 2012)

Los métodos tradicionales de conservación de alimentos se desarrollaron por prueba y error y conducían a productos de características variables y de inconsistente vida útil. En la historia de la conservación de alimentos hay un punto de inflexión alrededor del año 1860. Antes de esa fecha, los alimentos conservados eran poco accesibles. Es a partir de 1860, cuando los alimentos fueron fabricados en masas teniendo como consecuencia una reducción rápida de los costes. Casi al mismo tiempo, comienzan a conocerse las causas del deterioro microbiano de los alimentos y los procesos empíricos de la tecnología de alimentos empiezan a apoyarse en bases científicas. (Caspy & Abril, 2003)

1.6.1 PASTEURIZACIÓN

(Aguilar Morales, 2012)

El propósito de pasteurizar se concentra en eliminar al máximo los riesgos de bacterias patógenas que descomponen los alimentos y causan daño a la salud del consumidor. La pasteurización debe ser acompañada de un rápido enfriamiento para eliminar los microorganismos patógenos.

Es un tratamiento relativamente suave, ya que maneja temperaturas inferiores a los 100°C. Se utiliza para prolongar la **vida útil** de los alimentos durante varios días o meses. Se emplean temperaturas de 60°C-65°C por tiempos prolongados (de 3 a 4hr.) o de 75°C-90°C y tiempos muy cortos (2-5 min.). El proceso de pasteurización requiere que los alimentos se mantengan a bajas temperaturas, en promedio de 4°C. “La intensidad del tratamiento térmico y la prolongación de su vida útil se determinan principalmente por el pH del alimento”.

Este método se utiliza bastante en alimentos muy perecederos como la leche, el huevo líquido, o en alimentos con pH característicamente ácido, como los jugos de frutas, la cerveza, el vino, las hortalizas encurtidas, entre otros.

1.6.1.1 Leche pasteurizada

(NSO 67.01.02:06)

Leche de vaca entera, semidescremada o descremada, que ha sido sometida a un proceso de calentamiento en condiciones de temperatura y tiempo que aseguren la total destrucción de la microflora patógena y casi la totalidad de la microflora no patógena. El tratamiento térmico de la leche pasteurizada es de 72 a 75 °C durante 15 a 20 segundos o su equivalente

1.6.2 VIDA ÚTIL EN ALIMENTOS

(Caspary & Abril, 2003).

Para cada alimento en particular, hay un período de tiempo determinado, después de su producción, durante el cual mantienen el nivel requerido de sus cualidades organolépticas y de seguridad, bajo determinadas condiciones de conservación. Este período se define como *vida útil* del alimento correspondiente.

Durante el almacenamiento y distribución, los alimentos están expuestos a un amplio rango de condiciones ambientales, factores tales como temperatura, humedad, oxígeno y luz, que pueden desencadenar mecanismos de reacción que conducen a su degradación. Como consecuencia de estos mecanismos los alimentos se alteran hasta ser rechazados por el consumidor. Es necesario, por tanto, conocer las diferentes reacciones que causan esta degradación de los alimentos para desarrollar procedimientos específicos para la evaluación de su vida útil.

1.7 GESTIÓN DE LA CALIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA

1.7.1 INOCUIDAD

(González Enríquez & García Pérez, 2022)

La inocuidad de los alimentos está relacionada con la ausencia de peligros en el momento del consumo humano. Esta seguridad de los alimentos se ha convertido en una necesidad mundial y debido a esto se han establecido una serie de políticas internacionales orientadas

a gestionarla. La inocuidad es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan y/o cuando se consumen de acuerdo con el uso previsto

1.7.2 CALIDAD

(González Enríquez & García Pérez, 2022)

El concepto de calidad depende de la perspectiva o el contexto en el que se aplique. Es importante entender las diferentes perspectivas desde las cuales se ve la calidad con la finalidad de comprender el papel que desempeña dentro de una organización. La calidad debe analizarse con base en el juicio de los consumidores, con base en el producto, con base en el usuario, con base en el valor, con base en la manufactura y con base en el cliente.

La calidad en la industria alimentaria tiene componentes peculiares que la diferencian de otros sectores. Los consumidores no sólo exigen productos que respondan a sus necesidades nutricionales, gustativas, etc. sino que también sean saludables y seguros. La calidad debe garantizar siempre la seguridad alimentaria. Actualmente existen sistemas de aseguramiento de la calidad en los alimentos. Son básicamente tres: los programas de buenas prácticas de manufactura, los procedimientos operativos estandarizados de sanitización y el análisis de peligros y puntos críticos de control.

1.7.3 SISTEMA DE GESTIÓN DE INOCUIDAD ALIMENTARIA

(AVENDAÑO, PANIAGUA, & RIVERA, 2013)

La inocuidad de los alimentos solo se logra cuando la organización ha establecido una metodología adecuada para identificar, controlar y mantener los peligros asociados con la producción de los alimentos dentro de los niveles aceptables. Al integrar el concepto de inocuidad con el de sistema de gestión, podríamos decir que el sistema de gestión de la inocuidad es el conjunto de elementos mutuamente relacionados, orientados por una política y objetivos, que interactúan para dirigir y controlar a la organización en lo referente a la producción de alimentos que no afecten la salud del consumidor al ser preparados y/o consumidos dentro de su uso previsto.

El **Sistema de Gestión de Inocuidad (SGI)** se fundamenta en el enfoque por procesos y debe reunir ciertos elementos que le permiten a la organización demostrar su capacidad para suministrar productos inocuos. Estos elementos son:

Desde la planificación: definición de la política y objetivos de inocuidad, determinación de los requisitos del producto, Identificación y establecimiento de los procesos, determinación de los requisitos legales, determinación y establecimiento de la autoridad y responsabilidad, determinación de los métodos de comunicación, determinación de recursos, establecimiento del sistema documental y su control.

Desde el aseguramiento: Diseño sanitario, establecimiento de programas prerrequisito, establecimiento del plan HARCP. Desde el mejoramiento continuo: Validación, verificación y revisión del sistema.

La implementación de un sistema de gestión de inocuidad alimentaria es crucial para:

- **Minimizar Riesgos:** ayuda a reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos, protegiendo la salud pública.
- **Aumentar la Confianza del Consumidor:** Garantizar que los productos alimenticios sean seguros, lo que a su vez mejora la reputación y confianza en las marcas.

Para el desarrollo de un Sistema de Gestión de Inocuidad, son necesarios varios elementos que permitirán elaborar un SGI robusto. De igual manera, es fundamental las definiciones de los términos más importantes relacionados al SGI para asegurar una interpretación correcta y uniforme:

1.7.3.1 Análisis de Peligros

El proceso de recolectar y evaluar información sobre los peligros y las condiciones que conducen a su presencia para decidir cuáles son significativos para la inocuidad alimentaria y que, por consiguiente, deben abordarse en el plan de inocuidad alimentaria.

1.7.3.2 Acción Correctiva

Procedimientos que se deben llevar a cabo si no se implementan apropiadamente los controles preventivos.

1.7.3.3 *Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)*

La regulación que describe las condiciones y prácticas que debe seguir la industria alimentaria regulada para procesar alimentos de manera inocua bajo condiciones sanitarias, incluido el personal, la planta y los terrenos, las operaciones sanitarias, las instalaciones y controles sanitarios, el equipo y los utensilios, los procesos y controles, las bodegas y la distribución y las consideraciones de niveles de acción por defectos

1.7.3.4 *Control Preventivo*

Los procedimientos, las prácticas y los procesos basados en el riesgo y razonablemente adecuados que una persona conocedora de la manufactura, procesamiento, envasado o conservación de alimentos inocuos emplearía para minimizar significativamente o prevenir los peligros identificados en el análisis de peligros que sean consistentes con los conocimientos científicos actuales sobre manufactura, procesamiento, envasado o conservación de alimentos inocuos al momento del análisis.

1.7.3.5 *Límite Crítico*

El valor máximo o mínimo o la combinación de valores en que se debe controlar cualquier parámetro biológico, químico o físico para minimizar significativamente o prevenir un peligro que requiere de un control preventivo de proceso.

1.7.3.6 *Punto Crítico de Control (PCC)*

Un punto, paso o procedimiento de un proceso relacionado con alimentos en el que se puede aplicar un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad alimentaria o reducir tal peligro a un nivel aceptable.

1.7.3.7 *Plan de Inocuidad Alimentaria*

Un conjunto de documentos escritos que se basan en los principios de la inocuidad alimentaria; incorpora el análisis de peligros, controles preventivos, programa de la cadena de suministro y un plan de retiros del mercado y delinea los procedimientos que se deben seguir para el monitoreo, las medidas correctivas y la verificación.

CAPITULO II

2. ESTUDIO EXPERIMENTAL

2.1 ENSAYOS PRELIMINARES

Se realizaron ensayos preliminares para determinar el tipo de leche a utilizar en la formulación de la bebida a base de leche y yerba mate, con el objetivo de garantizar una bebida sensorialmente aceptable.

2.1.1 METODOLOGÍA DE ENSAYOS PRELIMINARES

Se realizaron cuatro formulaciones con diferentes tipos de leche: entera, semidescremada, semidescremada deslactosada y descremada. Las cuatro muestras obtenidas se sometieron a pruebas sensoriales donde se evaluó sabor, olor y textura.

De los ensayos realizados, se seleccionó la formulación donde se incorporó leche entera como materia prima. Ya que su composición y porcentaje de grasa proporcionó un equilibrio con el sabor del extracto de yerba mate. Y a su vez la textura fue ligeramente densa debido a la cremosidad de la leche.

2.2 ELABORACIÓN DE PRODUCTO A ESCALA DE LABORATORIO

El proceso experimental a escala de laboratorio fue realizado con la finalidad obtener una formulación estandarizada de la bebida de tal forma que el producto posea las características organolépticas deseadas.

Dicho proceso se detalla a continuación:

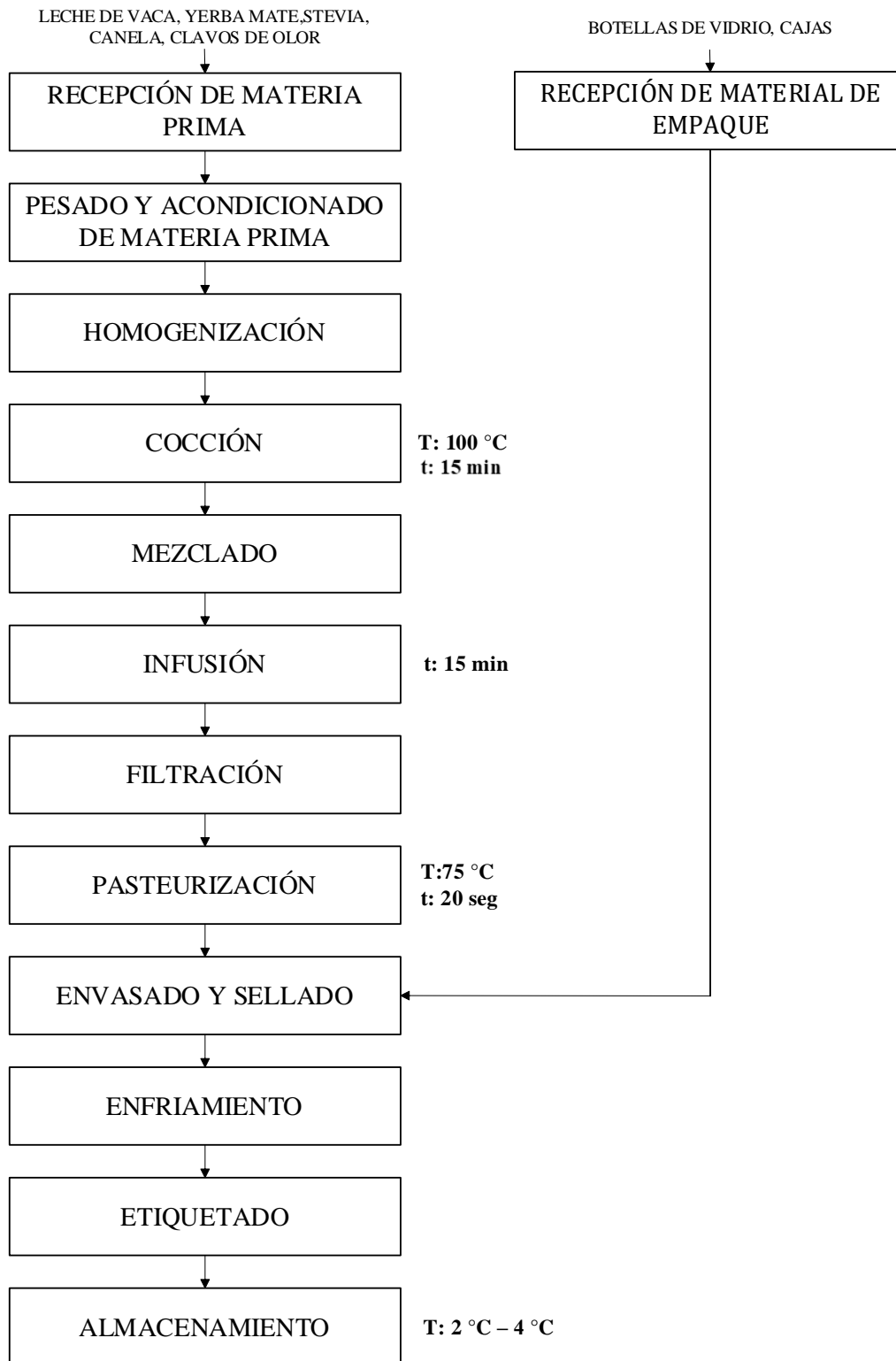
2.2.1 MATERIALES Y EQUIPOS

Tabla 3. Materiales y equipos a utilizar para la elaboración de bebida

EQUIPOS Y UTENSILIOS	MATERIAS PRIMAS	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none">• Balanza semianalítica• Termómetro• Probeta graduada de 10 mL• Probeta graduada de 100 mL• 3 vasos de Precipitado de 50 mL• Agitador de vidrio• Estufa• Olla para cocción• Embudo• Botellas de vidrio para envasar	<ul style="list-style-type: none">• Leche entera• Yerba Mate• Svetia (edulcorante)• Clavo de olor	<ul style="list-style-type: none">• Hipoclorito de sodio 3 – 4 %

2.2.2 DISEÑO GLOBAL DE PROCESO

Figura 2. Diagrama de flujo global



2.2.3 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

2.2.4 Diagrama de Recorrido









El análisis de recorrido de los productos implica la determinación de la secuencia de los movimientos de los materiales a lo largo de las diversas etapas del proceso, así como la intensidad o amplitud de esos desplazamientos.

En este diagrama se recogen secuencialmente las etapas del proceso productivo. Para realizarlo se utiliza una simbología determinada. Existen tres formas de llevar a cabo el análisis del recorrido de los productos:

- Diagrama de recorrido sencillo
- Diagrama multiproducto
- Tabla matricial

La elección de uno u otro tipo de análisis está directamente relacionada con la cantidad de productos a analizar.

Figura 3. Símbolos estándar en la planificación

Símbolos y acción en los diagramas de flujo*		Símbolos para identificar actividades y áreas		Blanco y negro	Identificación por color
○	Operación	○	Proceso o fabricación		Verde**
		○	Montaje		Rojo**
▽	Almacenamiento	▽	Actividades/áreas de almacén		Naranja Amarillo**
⇒	Transporte	⇒	Actividades/áreas de transporte		Naranja Amarillo**
□	Inspección	□	Áreas de control/inspección		Azul**
⊔	Espera	⊔	Áreas de espera		Naranja Amarillo**
		⊔	Áreas/actividades de servicios		Azul**
		⌞	Oficinas, administración		Marrón** (Gris)

* ASME standard ** IMMS standard

Tabla 4. Diagrama de proceso para la elaboración de bebida

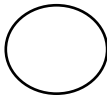
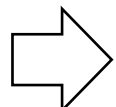


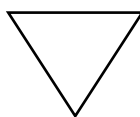
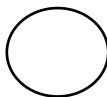
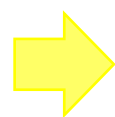


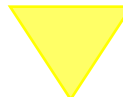

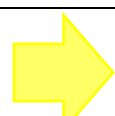


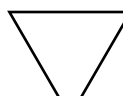

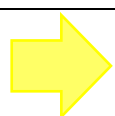
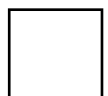

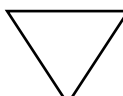

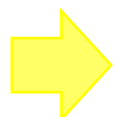
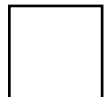

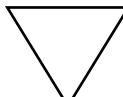

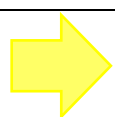
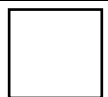

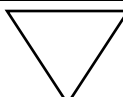
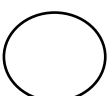
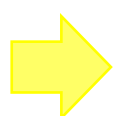
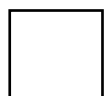

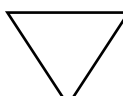

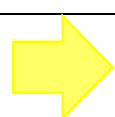
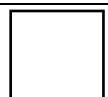

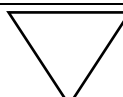

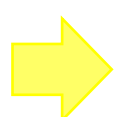


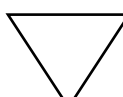
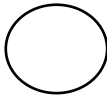
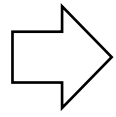
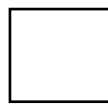

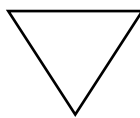
DIAGRAMA DE PROCESO							
SIMBOLOGÍA							
Operación	Transporte	Inspección	Espera	Almacenamiento	Color		
					Verde: Proceso o fabricación. Azul: Inspección Amarillo: Almacenamiento/ transporte		
Detalles	Actividad			Tiempo	Observaciones		
Recepción de materia prima						30 min	Realizada por personal de bodega, auxiliares de calidad inspeccionan la actividad y realizan pruebas fisicoquímicas.
Pesado y acondicionado de materia prima						45 min	
Homogenización						60 min	Realizada por personal de producción.
Cocción						60 min	
Mezclado						60 min	
Infusión						15 min	
Filtración						60 min	
Pasteurización						20 segundos	Control de Calidad inspeccionan los parámetros de tiempo y temperatura.

DIAGRAMA DE PROCESO

SIMBOLOGÍA

Operación	Transporte	Inspección	Espera	Almacenamiento	Color
					Verde: Proceso o fabricación. Azul: Inspección Amarillo: Almacenamiento/ transporte
Detalles	Actividad			Tiempo	Observaciones


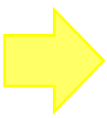


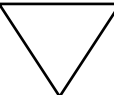
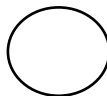
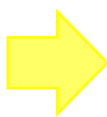


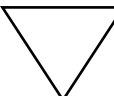

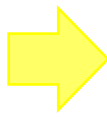


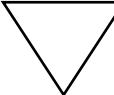
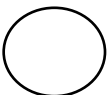
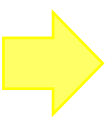


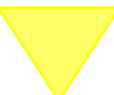
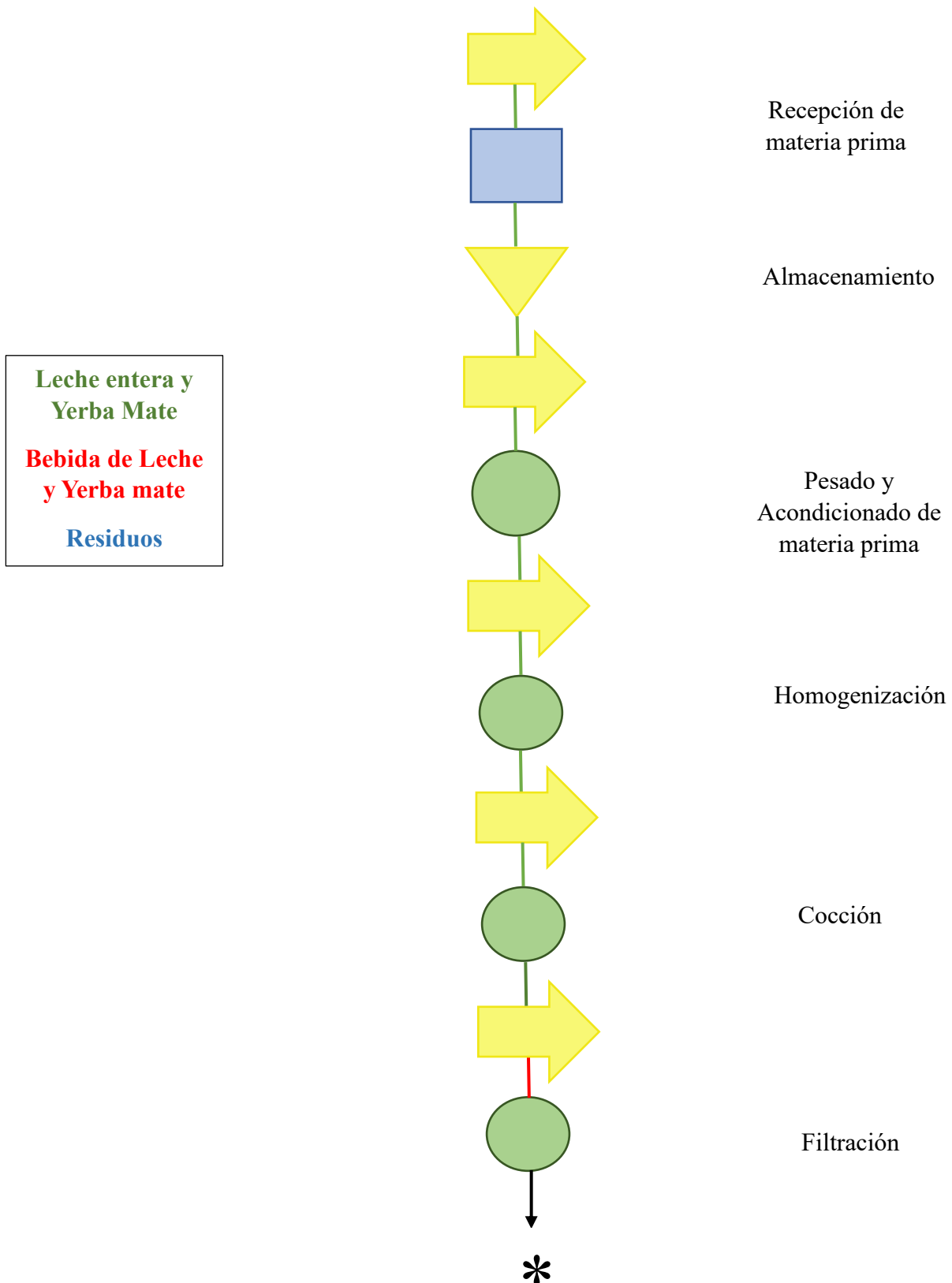
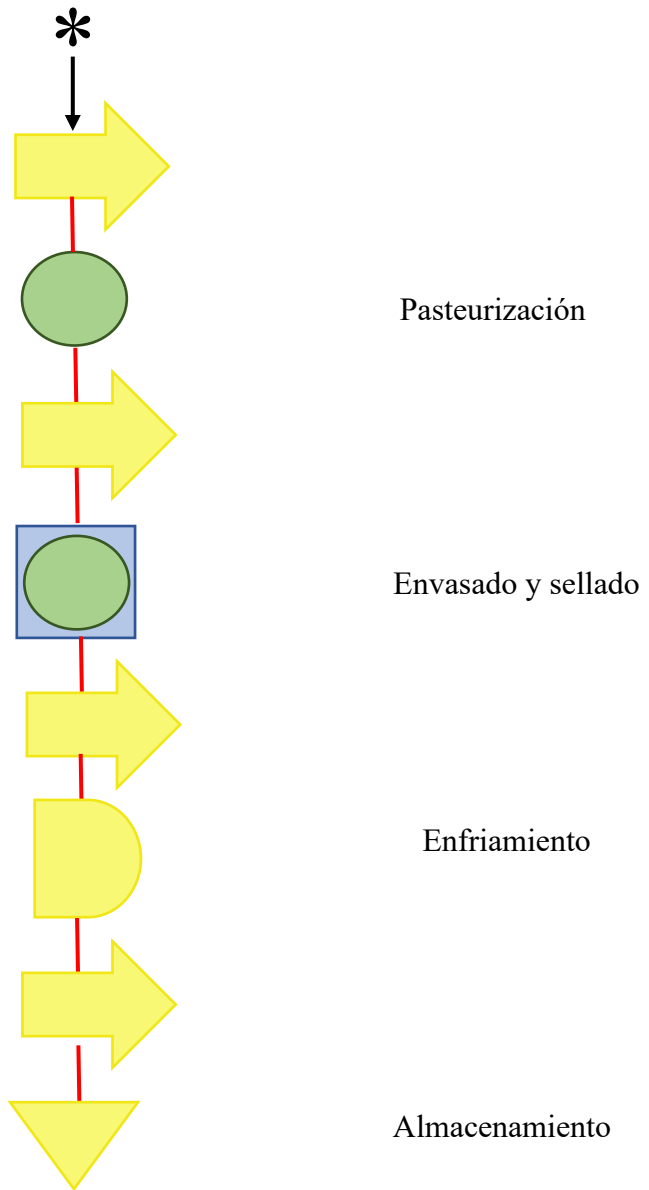
Envasado y sellado	    	60 min	Personal de Control de Calidad inspeccionan la calibración del equipo dosificador, mediante medición de volúmenes.
Enfriamiento	    	30 min	
Etiquetado	    	60 min	Personal de Control de Calidad inspecciona la actividad de etiquetado.
Almacenamiento	    	60 min	Personal de Control de Calidad toman muestras del producto final para la realización de pruebas microbiológicas.

DIAGRAMA DE RECORRIDO SENCILLO





2.2.4.1 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE MATERIALES

1. Lavar las botellas de vidrio con abundante jabón.
2. Enjuagar las botellas de vidrio hasta quitar la totalidad del jabón.
3. Desinfectar las botellas de vidrio en una solución de hipoclorito de sodio 4%
4. Sumergir las botellas de vidrio en agua hirviendo por aproximadamente 5 min.
5. Colocar las botellas de vidrio boca abajo, para facilitar el secado de estas.

2.2.4.2 PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO PARA LA ELABORACIÓN DE BEBIDA A BASE DE YERBA MATE Y LECHE

1. Medir 3 L de leche y depositarlo en una olla apta para cocción.
2. Llevar la leche de a una temperatura de 100°C por 15 minutos.
3. Retirar la olla de la fuente de calor.
4. Agregar 190 gramos de yerba mate.
5. Agregar 18 gramos de edulcorante.
6. Agregar 10 gramos de canela en raja.
7. Agregar 3 gramos de clavo de olor.
8. Mezclar hasta homogenizar.
9. Dejar reposar la bebida por 20 minutos aproximadamente o hasta enfriarse.
10. Envasar la bebida con ayuda de un embudo en botellas de vidrio estériles.
11. Pasteurización de “Bebida energética a base de leche y yerba mate”
12. Colocar un recipiente con agua en estufa hasta alcanzar una temperatura igual o mayor a 75 °C.
13. Depositar las botellas de leche saborizada en el recipiente con agua (con la estufa encendida)
14. Dejar las bebidas en el agua a 90°C por 5 minutos.
15. Retirar las botellas del agua caliente.
16. Dejar enfriar a temperatura ambiente

2.2.5 ENSAYO PRELIMINAR A NIVEL LABORATORIO

Tabla 5. Ensayo preliminar a nivel de laboratorio

LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE MATERIALES	
DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA DEL PROCESO
Limpieza y desinfección	 A photograph showing a glass jar being cleaned in a basin of orange liquid with foam. An arrow points to a bottle of Magia Blanca bleach.
Esterilización	 A photograph showing a black pot containing several glass jars being sterilized in water.

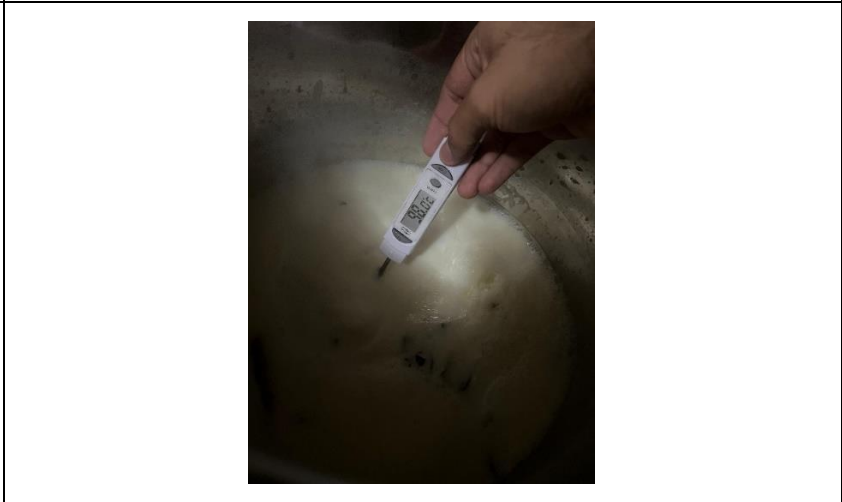
ELABORACIÓN DE BEBIDA A BASE DE YERBA MATE Y LECHE

DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA DEL PROCESO
Recepción de materia prima	
Cocción y mezclado	
Filtración y envasado	 <p align="center">Sistema utilizado</p>

Recepción de materia prima






Cocción y mezclado



Filtración y envasado



ELABORACIÓN DE BEBIDA A BASE DE YERBA MATE Y LECHE	
DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA DEL PROCESO
Pasteurización	
Enfriamiento	

ELABORACIÓN DE BEBIDA A BASE DE YERBA MATE Y LECHE	
DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA DEL PROCESO
Almacenamiento	

2.2.6 FORMULACIÓN DE BEBIDA A BASE DE YERBA MATE Y LECHE DE VACA

Tabla 6. Formulación de bebida a base de yerba mate y leche de vaca

Materia prima	Cantidad (g)	Xm
Leche de vaca entera	3,096	0.93563
Yerba mate	190	0.057419
Stevia (edulcorante)	18	0.00544
Canela en raja	4	0.001209
Clavos de olor	1	0.000302
Total	3,309	1

Tabla 7. Formulación para presentación de 200 mL

Materia prima	Cantidad (g)	Xm	X unitario
Leche de vaca entera	3,096	0.93563	187.1260199
Yerba mate	190	0.057419	11.48383197
Stevia (edulcorante)	18	0.00544	1.087941976
Canela en raja	4	0.001209	0.241764884
Clavos de olor	1	0.000302	0.060441221
Total	3,309	1	200

2.3 ETIQUETA

Marco regulatorio:

- RTCA 67.01.07:10 Etiquetado general de los alimentos previamente envasados (preenvasados).
- RTCA 67.01.60:10 Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de 3 años de edad.
- RACC FDA: 21 CFR 101 Food Labeling: Serving Sizes of Foods That Can Reasonably Be Consumed At One Eating Occasion; Dual-Column Labeling; Updating, Modifying, and Establishing Certain Reference Amounts Customarily Consumed; Serving Size for Breath Mints; and Technical Amendments

Tabla 8. Cálculos de tabla nutricional

INGREDIENTES	CALORIAS	GRASA TOTAL	GRASA SATURADA	GRASA TRANS	COLESTEROL	SODIO	CARBOHIDRATOS TOTALES
LECHE DE VACA ENTERA	57.07343	3.2372798	2.01534702	0	14	2.80689	4.1729098
YERBA MATE	0	0	0	0	0	0	0
STEVIA (EDULCORANTE)	0	0	0	0	0	0	0
CANELA EN RAJA	0	0	0	0	0	0	0
CLAVOS DE OLOR	0	0	0	0	0	0	0

INGREDIENTES	FIBRA DIETA	AZUCARES TOTAL	AZUCARES AÑADIDAS	PROTEINA	VIT D	CALCIO	HIERRO	POTASIO
LECHE DE VACA ENTERA	0	4.1729098	0	2.900453	1.2163	94.49863	0.04678	236.71439
YERBA MATE	0	0	0	0	0	0	0	0
STEVIA	0	0	0	0	0	0	0	0
CANELA EN RAJA	0	0	0	0	0	0	0	0
CLAVOS DE OLOR	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 9. Resultados tabla nutricional

	CALORIAS	GRASA TOTAL	GRASA SATURADA	GRASA TRANS	COLESTEROL	SODIO	CARBOH TOTALES
2.4	136.976	7.769	4.836	0	0	6.736	10.014
Porcentaje DV	140	10%	24%	0	0	0	3%

	FIBRA DIETA	AZUCARES TOTAL	AZUCARES AÑADIDAS	PROTEINA	VIT D	CALCIO	HIERRO	POTASIO
2.4	0	10.014	0	6.961	2.919	226.797	0.112	568.114
Porcentaje DV	0	3%	0	14%	14%	17%	0.62%	12%

Tabla 10. Etiqueta nutricional

Nutrition Facts / Etiquetado Nutricional	
Serving size / tamaño de la porción	200g
1 serving per container/Porciones por envase	
Amount per serving / Cantidad por porción	
Calories / Calorías	140
	% Daily Value* / % Valores diarios*
Total Fat / Grasa total 8g	10%
Saturated Fat / Grasa saturada 5g	24%
<i>Trans Fat / Grasas trans 0g</i>	
Cholesterol / Colesterol 0mg	0%
Sodium / Sodio 7mg	0%
Total Carbohydrate/ Carbohidrato total 10g	3%
Dietary Fiber / Fibra Dietética 0g	0%
Total Sugars / Azúcares totales 10g	
Includes / Incluidos Added Sugars / Azúcares añadidos	0%
Protein / Proteína 7g	
Vitamin D / Vitamina D 2.9 mcg	14%
Calcium / Calcio 226.7 mg	17%
Iron / Hierro 0.11 mg	1%
Potassium / Potasio 568.1 mg	12%

* The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet 2,000 calories a day is used for general nutrition advice / Los % de valores diarios están basados en una dieta de 2,000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades caloricas.

Tabla 11. Etiquetado general

**BEBIDA DE LECHE
SABOR YERBA MATE**



**Agitar antes de
consumir**

**Contenido neto
200 mL**

Nutrition Facts / Etiquetado Nutricional	
Serving size / tamaño de la porción	200g
1 serving per container / Porciones por envase	
Amount per serving / Cantidad por porción	
Calories / Calorías	140
% Daily Value* / % Valores diarios*	
Total Fat / Grasa total 8g	16%
Saturated Fat / Grasa saturada 5g	24%
Trans Fat / Grasas trans 0g	
Cholesterol / Colesterol 0mg	0%
Sodium / Sodio 7mg	0%
Total Carbohydrate / Carbohidrato total 10g	3%
Dietary Fiber / Fibra Dietética 0g	0%
Total Sugars / Azúcares totales 10g	
Includes / Incluye Added Sugars / Azúcares añadidos	0%
Protein / Proteína 7g	
Vitamin D / Vitamina D 2.9 mcg	14%
Calcium / Calcio 226.7 mg	17%
Iron / Hierro 0.11 mg	1%
Potassium / Potasio 568.1 mg	12%

*The % Daily Value (DV) tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet of 2,000 calories a day. It is used for general nutrition advice. Los % de valores diarios están basados en una dieta de 2,000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.

Ingredientes: leche entera, stevia, extracto de yerba mate, extracto de canela y extracto de clavo de olor.
Contiene leche.

Producto centroamericano hecho en El Salvador por M'ILEX Company S.A. de C.V., km 30.5, carretera a Santa Ana, Ciudad Arce, La Libertad, El Salvador. Tel: (503) 2213-0000. Reg. San. No. xxxxx D.G.S., El Salvador, C.A.

Manténgase en refrigeración

2.4 ESCALAMIENTO DE PRODUCTO A NIVEL INDUSTRIAL

El cálculo se realiza tomando como base un tanque de 3,000 litros, 75% de llenado, 1,032 g/L y 4 batch de producción diaria

Tabla 12. Escalamiento de producto

Materia prima	Unidad estándar (g)	Xm	X unitario	Batch	Producción diaria (4 batch)		
				Cantidad en formula	g	kg	lb
Leche de vaca entera	3,096	0.936	193.114	2105167.724	4210335.449	4210.335	9283.790
Yerba mate	190	0.057	11.851	129193.110	258386.219	258.386	569.742
Stevia (edulcorante)	18	0.005	1.123	12239.347	24478.694	24.479	53.976
Canela en raja	4	0.001	0.250	2719.855	5439.710	5.440	11.995
Clavos de olor	1	0.00030	0.062	679.964	1359.927	1.360	2.999
Total	3309	1	206.4	2250000	4500000	4500	9922.5

2.5 DETERMINACIÓN DE PARAMETROS FISICOQUIMICOS DE LECHE ENTERA

Mediante control de proveedores se solicita a la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería ENA se proporcionen análisis fisicoquímicos de leche entera (ver anexo B), los cuales se resumen a continuación:

Tabla 10. Análisis fisicoquímico de leche entera

Parámetros	Resultados
pH	6.6
Densidad	1.032 g/cm ³
Temperatura	12 °C

2.6 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS

El criterio microbiológico de la inocuidad define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basado en la ausencia o presencia, o en la cantidad de microorganismo, por unidades de masa, volumen, superficie o lote. La inocuidad de los alimentos es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo el uso a que se destinan.

Las determinaciones específicas practicadas a cada alimento, tales como, microorganismos indicadores, microorganismos patógenos, u otros que causen infección o enfermedad se realizan de acuerdo al grupo de alimentos que han sido clasificados con base a su origen o tecnología aplicada en su elaboración. Según el RTCA 67.04.50:17 el Grupo 1 está integrado por la leche y sus productos lácteos, dentro de este, existe un subgrupo del alimento, clasificado como “Leche pasteurizada, con o sin saborizantes, con o sin aromatizantes, sus mezclas de producto lácteo con aceite o grasa vegetal comestible y similares”. En la Tabla 10, se presentan los parámetros a evaluar y sus límites permitidos:

Tabla 13. Parámetros microbiológicos y límites permitidos (Adaptado de RTCA 67.04.50:17)

1.1 Subgrupo del alimento: leche pasteurizada, con o sin saborizantes, con o sin aromatizantes, sus mezclas de producto lácteo con aceite o grasa vegetal comestible y similares.			
Parámetro	Categoría	Tipo de alimento	Límite Permitido
<i>Escherichia coli</i>	N/A	A	< 3 NMP/mL o < 10 UFC/mL
<i>Salmonella spp.</i>	10		Ausencia/25 mL
<i>Staphylococcus aureus</i>	8		10 UFC/mL
<i>Listeria monocytogenes</i>	10		Ausencia/25 mL

Se tomaron 2 muestras de cada lote fabricado, y posteriormente fueron transportadas manteniendo la integridad de la muestra al laboratorio de ensayos, donde se realizó la de terminación de los parámetros microbiológicos mencionados en la tabla anterior.

Las muestras fueron analizadas 24 horas después de su ingreso al laboratorio de ensayos, donde se conservaron a una temperatura de 4 a 8 °C. Los métodos utilizados por el laboratorio son métodos estandarizados por entidades mundialmente reconocidas.

Tabla 14. Reporte de análisis realizado por centro de control de calidad industrial ccci

DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	MÉTODO	NORMA RTCA 67.04.50:17
<i>Escherichia coli</i> UFC/g	<10	U.S Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, On line, Chapter 4, octubre 2020	< 10 UFC/mL
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/mL	<10	U.S Food and Drug Administration. Bacteriological Analytical Manual On line, Chapter 5, abril 2023	10 UFC/mL

DETERMINACIÓN MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	MÉTODO	NORMA RTCA 67.04.50:17
<i>Salmonella spp.</i> UFC/25 mL	Ausencia	U.S Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, On line, Chapter 12, Dic.2019	Ausencia/25 mL
<i>Listeria monocytogenes</i> UFC/25 mL	Ausencia	US Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, On line, Chapter 10, april 2022	Ausencia/25 mL

2.7 ESTUDIO DE VIDA ÚTIL

La vida útil de un alimento representa aquel período de tiempo durante el cual el alimento se conserva apto para el consumo desde el punto de vista sanitario, manteniendo las características sensoriales, funcionales y nutricionales por encima de los límites de calidad previamente establecidos como aceptables. Entre los factores que pueden afectar la duración de la vida útil de un alimento se encuentran el tipo de materia prima, la formulación del producto, el proceso aplicado, las condiciones sanitarias del proceso, envasado, almacenamiento y distribución y las prácticas de los consumidores.

Los objetivos de este estudio fueron determinar la vida útil sensorial de la bebida a base de leche y yerba mate, aplicando el método de análisis de vida útil en tiempo real, donde se buscó evaluar el cambio de las características sensoriales y microbiológicas del producto durante el tiempo de almacenamiento.

2.7.1 FACTORES QUE AFECTAN LA VIDA ÚTIL DE LOS ALIMENTOS

La naturaleza de las materias primas es uno de los factores que más influencia tiene en la vida útil de un alimento. Esta puede tener un alto contenido de proteínas, grasas o carbohidratos. Dependiendo del macronutriente que predomine, o de la combinación de estos en el alimento, será el tipo de reacciones que se lleven a cabo.

La bebida formulada para este estudio está constituida mayoritariamente por leche entera, sin adición de agua o de otro ingrediente líquido. La Yerba Mate es el segundo ingrediente por orden decreciente de peso inicial en el momento de la fabricación del producto. Por la naturaleza de estos ingredientes, podemos indagar que el producto tiene un contenido de grasa significativo que es proporcionado por la leche y por lo tanto, el producto corre el riesgo de “enrancarse” y debido al contenido de hidratos de carbono proporcionados tanto por la leche como la yerba mate, el producto final es susceptible al deterioro por hongos y levaduras.

2.7.2 Materiales y Equipos

Equipos

- Balanza semianalítica
- Medidor de pH
- Autoclave
- Baño María
- HotPlate
- Cámara de Flujo Laminar
- Incubadora a $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

Materiales

- Beakers
- Matraz de Erlenmeyer de 1000 mL
- Probeta
- Frascos de vidrio de 100 mL
- Cuchara/espátula metálica
- Agitador magnético
- Cinta indicadora
- Agua purificada 500 mL
- Placas de Petri estériles
- Puntas de 1 mL estériles
- Micropipeta

Medios de cultivo

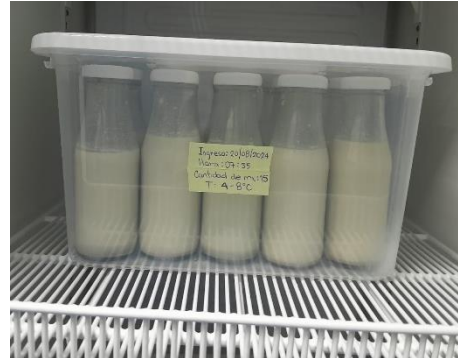
- Agar Sabouraud Dextrosa. La esterilización de este medio debe ser a 121°C por 15min.
- Diluyente: agua purificada estéril.

2.7.3 Descripción del Proceso

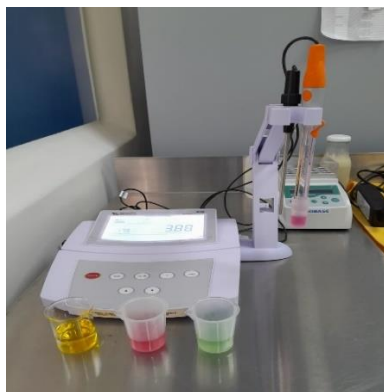
Preparación de medios de cultivo: Se lavó y desinfectó todos los utensilios requeridos para la preparación del medio de cultivo a utilizar en el análisis de vida útil, tales como: beakers, probeta, matraz de Erlenmeyer, frascos de vidrio de 100 mL, espátula/cuchara metálica y agitador magnético. En cuanto a los equipos utilizados, se calibraron (medidor de pH), limpiaron y desinfectaron antes de su uso.



Recepción y almacenamiento de muestras: Se recibió un total de 15 muestras, las cuales fueron almacenadas en una cámara refrigerante a una temperatura de 4 – 8°C.



Medición de pH: Se calibró el equipo medidor de pH, para posteriormente tomar la medición de pH del producto final.



Inoculación: Se inoculó 1 mL de muestra en placas de Petri desechables de 90 mm de diámetro. Posteriormente se vertió Agar Sabouraud Dextrosa, agitando hasta visualizar la integración de la muestra con el medio de cultivo.



Incubación: Se incubó las placas resultantes del análisis a una temperatura de 20 – 25°C en posición invertida por un período de tiempo de 5 – 7 días.

Interpretación de resultados: Se efectuó la lectura de resultados una vez transcurrido el tiempo de incubación.

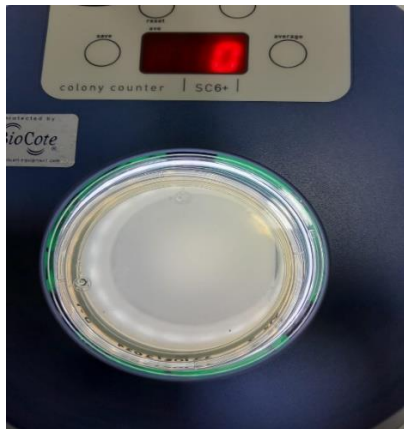


Tabla 15. Análisis de vida útil en tiempo real

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE				
ANÁLISIS SENSORIAL				
Nº DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
1	20/08/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observó sedimentación y una ligera capa de grasa en la superficie.</p> <p>Antes de realizar el análisis sensorial y de vida útil, la muestra se agitó hasta garantizar la homogenización.</p>

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
2	22/08/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observó sedimentación y una ligera capa de grasa en la superficie.</p> <p>Antes de realizar el análisis sensorial y de vida útil, la muestra se agitó hasta garantizar la homogenización.</p>

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
3	24/08/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
4	26/08/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observó sedimentación y una ligera capa de grasa en la superficie.</p> <p>Antes de realizar el análisis sensorial y de vida útil, la muestra se agitó hasta garantizar la homogenización.</p>

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
5	28/08/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
6	28/08/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observó sedimentación y una ligera capa de grasa en la superficie.</p> <p>Antes de realizar el análisis sensorial y de vida útil, la muestra se agitó hasta garantizar la homogenización.</p>

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
7	02/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
8	04/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observó sedimentación y una ligera capa de grasa en la superficie.</p> <p>Antes de realizar el análisis sensorial y de vida útil, la muestra se agitó hasta garantizar la homogenización.</p>


VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
9	06/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observa la formación de una capa de grasa en la superficie.</p> <p>Las muestras restantes, no tenían una capa de grasa tan pronunciada. Sin embargo, esta se agitó como todas las otras muestras hasta homogenizar.</p> <p>Posteriormente se realizó el análisis sensorial del producto, su olor era el característico del producto final y el sabor tampoco se vio afectado.</p>

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
10	09/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observó sedimentación y una ligera capa de grasa en la superficie.</p> <p>Antes de realizar el análisis sensorial y de vida útil, la muestra se agitó hasta garantizar la homogenización.</p>

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
11	11/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		

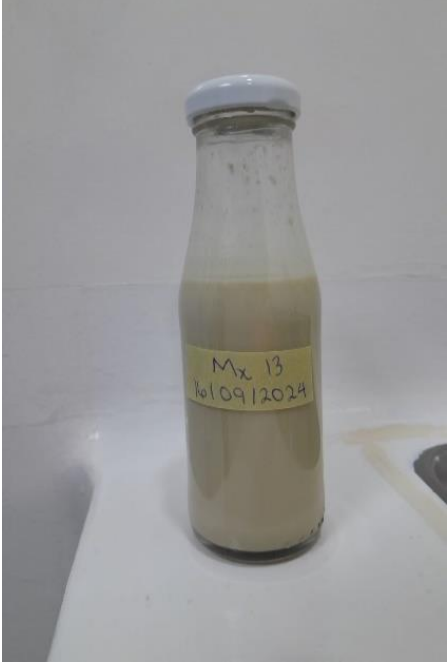
VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
12	13/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observó sedimentación y una ligera capa de grasa en la superficie.</p> <p>Antes de realizar el análisis sensorial y de vida útil, la muestra se agitó hasta garantizar la homogenización.</p>

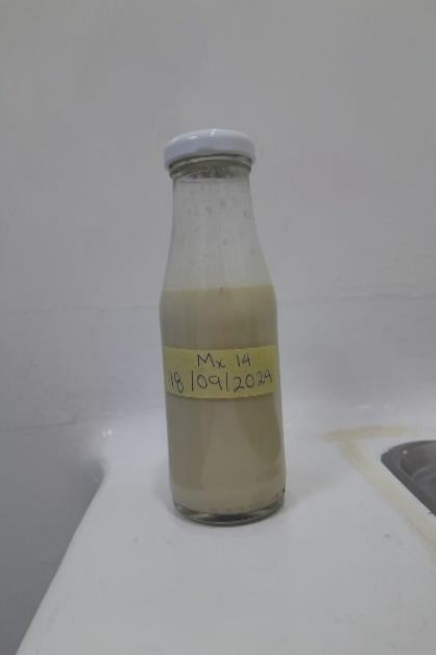
VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
13	16/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
14	18/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observó sedimentación y una ligera capa de grasa en la superficie.</p> <p>Antes de realizar el análisis sensorial y de vida útil, la muestra se agitó hasta garantizar la homogenización.</p> <p>Durante el proceso de agitación se observó la aparición de burbujas.</p>

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
15	20/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
16	23/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observó sedimentación y una ligera capa de grasa en la superficie. Antes de realizar el análisis sensorial y de vida útil, la muestra se agitó hasta garantizar la homogenización.</p> <p>Durante el proceso de agitación se observó la aparición de abundantes burbujas. Se tomó una muestra para verificar el olor de la muestra, no se percibió cambios en su olor característico.</p>

VIDA ÚTIL EN TIEMPO REAL DE BEBIDA A BASE DE LECHE Y YERBA MATE

ANÁLISIS SENSORIAL

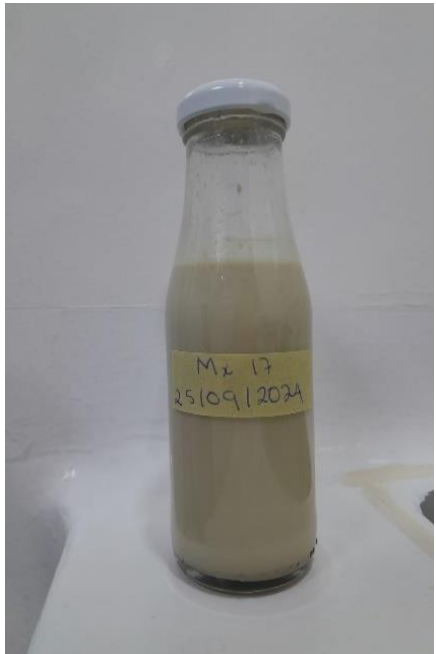
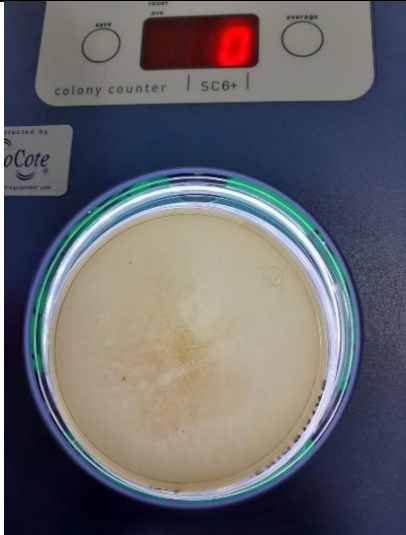

N° DE MUESTRA	FECHA DE ANÁLISIS	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
17	25/09/2024	<p>Color: cartujo (#C4C574) color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo.</p> <p>Olor: característico a yerba mate y clavo de olor.</p> <p>Textura: consistencia ligeramente densa.</p> <p>Sabor: característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente).</p> <p>Aspecto: líquido heterogéneo (sedimentación debido al mate).</p>		<p>Se observó sedimentación y una ligera capa de grasa en la superficie. Antes de realizar el análisis sensorial y de vida útil, la muestra se agitó hasta garantizar la homogenización.</p> <p>Durante el proceso de agitación se observó la aparición de abundantes burbujas. Se tomó una muestra para verificar el olor de la muestra, no se percibió cambios en su olor característico, sin embargo, la muestra presentó una ligera acidez en su sabor.</p>

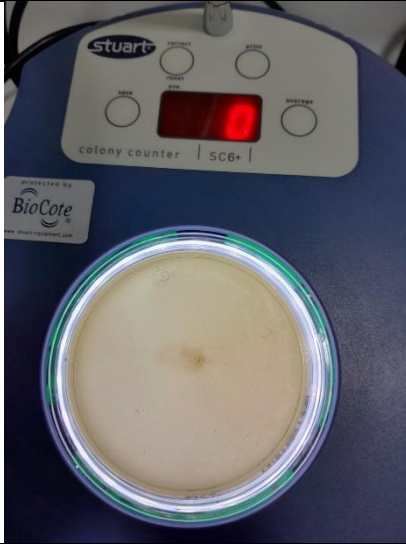

Tabla 16. Análisis RTCHL para la determinación de vida útil

ANÁLISIS RTCHL PARA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL					
Nº DE MUESTRA	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE LECTURA	RESULTADOS	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
1	20/08/2024	26/08/2024	0 UFC/mL		<p>Además de realizar la siembra de la muestra original, se realizaron 2 diluciones de la muestra original (1:10 y 1:100) haciendo un total de 3 inoculaciones.</p> <p>Dando como resultado 0 UFC/mL para las 3 inoculaciones.</p>



ANÁLISIS RTCHL PARA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

N° DE MUESTRA	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE LECTURA	RESULTADOS	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
2	22/08/2024	28/08/2024	0 UFC/mL	 <p>The image shows a petri dish containing a light-colored agar medium, placed on a colony counter. The counter has a red digital display and the text 'colony counter SC6+' is visible. The petri dish lid is slightly ajar, and the agar surface appears clear and uniform in color.</p>	<p>Además, junto a la incubación de las muestras, para cada uno de los análisis, se incubó una placa con medio SD (sin inóculo) para tener un control negativo del crecimiento.</p> <p>Las muestras fueron incubadas a una temperatura de 25°C. Por un período entre 6 – 7 días.</p>
3	24/08/2024	30/08/2024	0 UFC/mL	 <p>The image shows a petri dish containing a light-colored agar medium, placed on a colony counter. The counter has a red digital display and the text 'colony counter SC6+' is visible. The petri dish lid is slightly ajar, and the agar surface appears clear and uniform in color.</p>	



ANÁLISIS RTCHL PARA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

N° DE MUESTRA	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE LECTURA	RESULTADOS	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
4	26/08/2024	31/08/2024	0 UFC/mL		
5	28/08/2024	02/09/2024	0 UFC/mL		

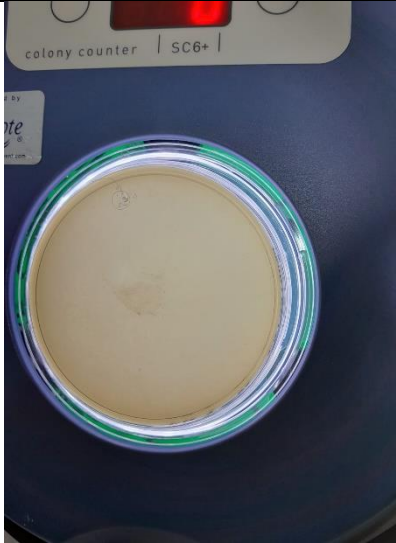

ANÁLISIS RTCHL PARA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

N° DE MUESTRA	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE LECTURA	RESULTADOS	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
6	30/08/2024	05/09/2024	0 UFC/mL		
7	02/09/2024	09/09/2024	0 UFC/mL		



ANÁLISIS RTCHL PARA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

N° DE MUESTRA	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE LECTURA	RESULTADOS	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
8	04/09/2024	10/09/2024	0 UFC/mL	 <p>The image shows a petri dish containing a yellowish, uniform agar surface with no visible colonies. It is placed on a 'colony counter SC6+' device. The red LED display shows '0'. A 'BioCote' logo is visible on the device's surface.</p>	
9	06/09/2024	13/09/2024	0 UFC/mL	 <p>The image shows a petri dish containing a yellowish, uniform agar surface with no visible colonies. It is placed on a 'colony counter SC6+' device. The red LED display shows '0'. A 'BioCote' logo is visible on the device's surface.</p>	



ANÁLISIS RTCHL PARA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

N° DE MUESTRA	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE LECTURA	RESULTADOS	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
10	09/09/2024	16/09/2024	0 UFC/mL		
11	11/09/2024	18/09/2024	0 UFC/mL		

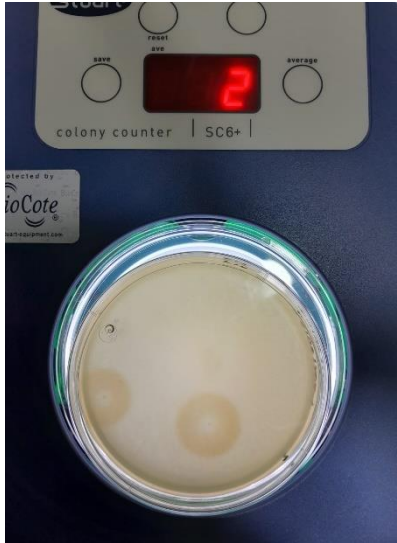
ANÁLISIS RTCHL PARA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

N° DE MUESTRA	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE LECTURA	RESULTADOS	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
12	13/09/2024	20/09/2024	0 UFC/mL		
13	16/09/2024	23/09/2024	0 UFC/mL		

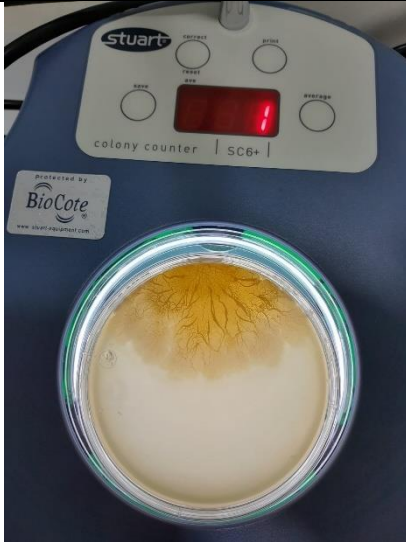
ANÁLISIS RTCHL PARA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

N° DE MUESTRA	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE LECTURA	RESULTADOS	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
14	18/09/2024	25/09/2024	0 UFC/mL		
15	20/09/2024	13/09/2024	0 UFC/mL		

ANÁLISIS RTCHL PARA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

N° DE MUESTRA	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE LECTURA	RESULTADOS	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
16	23/09/2024	30/09/2024	2 UFC/mL		<p>Se observa crecimiento microbiológico de 2 UFC/mL. Se puede observar 2 circunferencias en la placa de la cual no es posible realizar la “confirmación” del tipo de crecimiento. Sin embargo, se descarta la posibilidad que sea un microorganismo patógeno, ya que el producto cumple con las especificaciones según el RTCA 67.04.50:17. Por lo que se puede considerar que el crecimiento observado es meramente un indicativo del deterioro del producto.</p>

ANÁLISIS RTCHL PARA DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

N° DE MUESTRA	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE LECTURA	RESULTADOS	ILUSTRACIÓN	OBSERVACIONES
17	25/09/2024	02/10/2024	1 UFC/mL		<p>Se observa crecimiento microbiológico de 1 UFC/mL. La colonia es característica de un hongo filamentososo.</p> <p>El crecimiento proviene de una UFC que se ha expandido a lo largo de la placa.</p>

2.8 COSTEO DE PRODUCTO

2.8.1 COSTEO DE MATERIA PRIMA

A continuación, se detallan los precios y proveedores de las materias primas utilizadas para la formulación del producto:

Tabla 17. Precios de materias primas

Materia prima	Cantidad	Proveedor	Precio (\$)
Leche entera de vaca	3 L	Escuela nacional de Agricultura y Ganadería	2.00
Yerba mate	500 g	MateVar	18.00
Stevia	50 g	Super Selectos	3.61
Canela en raja	56 g	Super Selectos	2.90
Clavos de olor	15 g	Super Selectos	0.74

A partir de los precios a los cuales se adquirieron las materias primas se realiza la obtención de los costos de inversión para la obtención de 1 unidad de producto y 1 batch de producto.

Tabla 18. Costo de materias primas por batch

Ingredientes	Proveedores		Costo unitario (\$)	Escala de laboratorio (formulación)		Presentación 200 mL		Batch	
	Cantidad (g)	Costo (\$)		Cantidad (g)	Costo (\$)	Cantidad (g)	Costo (\$)	Cantidad (g)	Costo (\$)
Leche de vaca entera	3096	2.00	0.000645995	3096	2	193.1141	0.125	2172533.09	1403.445
Yerba mate	500	18.00	0.036	190	6.84	11.85131	0.427	133327.29	4799.782
Stevia (edulcorante)	50	3.61	0.0722	18	1.2996	1.122756	0.081	12631.01	911.959
Canela en raja	56	2.90	0.051785714	4	0.20714	0.249501	0.013	2806.89	145.357
Clavos de olor	15	0.74	0.049333333	1	0.04933	0.062375	0.003	701.72	34.618
Total	3309	27.25		3309	10.3961	206.4	0.648	2322000.00	7295.161

Tabla 19. Costo material de empaque por batch

Material de empaque	Cantidad (und)	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Botella de vidrio	24	0.417	10.00
Caja corrugada genérica	25	1.8	45.00
Etiqueta blanca 3x2	1	0.011	0.011
Costo total de material de empaque (caja de 24 und)			11.811
Costo total de material de empaque (Batch de 468 cajas)			5,538.798

Tomando como base que se empaca producto en cajas con capacidad para 24 unidades y que batch de producción se obtienen 468 cajas con una producción de 2 batch diarios, se obtienen los costos totales de producción:

Tabla 20. Costo total de producto

	Costo por caja (\$)	Costo de Batch (\$)	Costo de producción diaria (\$)
Materia prima	15.552	7,295.161	14,590.322
Material de empaque	11.811	5,538.798	11,077.596
Total	27.363	12,833.959	25,667.918
Costo unitario			\$ 1.14

El costo total de producción de la bebida energética por unidad es de \$1.14

2.9 EQUIPO Y MAQUINARIA

Tabla 21. Ficha de equipo: tanque de almacenamiento

Maquinaria: Tanque de almacenamiento			
Nombre	Tanque de enfriamiento de leche		
Modelo	WM-MST3		
Proveedor	WENMING		
Precio	\$7,990.00		
Datos técnicos			
Potencia	5.25 Kw	Capacidad	3,000 L
Velocidad de agitación	36r/min 0.75Kw	Material	Acero Inoxidable IP 68
Otros:			
Dimensiones			
Largo	Ancho	Alto	Peso
2380 mm	1700 mm	1600 mm	-
Servicios de apoyo			
Agua	Vapor	Aire comprimido	Conexión eléctrica
-	-	-	380V 50hz

Tabla 22. Ficha de equipo: Balanza industrial


Maquinaria: Balanza Industrial			
Nombre	Balanza Inox Control Peso IP69K Industria Alimentaria CW90X		
Modelo	CW90X		
Proveedor	Balanzas Galicia		
Precio	-		
Datos técnicos			
Potencia	8W	Capacidad	30 kg
Velocidad	-	Material	Acero Inoxidable IP 68
Otros:			
Dimensiones			
Largo	Ancho	Alto	Peso
254 mm	254 mm	108 mm	-
Servicios de apoyo			
Agua	Vapor	Aire comprimido	Conexión eléctrica
-	-	-	230V

Tabla 23. Ficha de equipo: Homogeneizador


Maquinaria: Equipo de Homogenizado			
Nombre	Homogeneizador		
Modelo	MILKMAN 3000		
Proveedor	HOM-TECH		
Precio	\$6,350.00		
Datos técnicos			
Potencia	22 kW	Capacidad	3000 L/h
Velocidad	900 rpm	Material	Acero Inoxidable 316L
Otros: Temperatura de operación < 90°C. Presión máxima 200 bar. Diámetro de descarga: DN40			
Dimensiones			
Largo	Ancho	Alto	Peso
1340 mm	1040 mm	1440 mm	900 kg
Servicios de apoyo			
Agua	Vapor	Aire comprimido	Conexión eléctrica
80 L/h	-	Max. 5 bar	380 V

Tabla 24. Ficha de equipo: Marmita industrial


Maquinaria: Equipo de Cocción			
Nombre	Marmita Industrial Eléctrica con agitador.		
Modelo	AM-M20		
Proveedor	ACE MACHINERY		
Precio	\$2,900.00		
Datos técnicos			
Potencia	1.5 kW	Capacidad	3000 L
Velocidad	0 – 43 rpm	Material	Acero Inoxidable 304 y 316L
Otros: válvula sanitaria de entrada y salida y control de temperatura.			
Dimensiones			
Largo	Ancho	Alto	Peso
2000 mm	1200 mm	930 mm	445 kg
Servicios de apoyo			
Agua	Vapor	Aire comprimido	Conexión eléctrica
-	-	-	220 VAC

Tabla 25. Ficha de equipo: Tanque pasteurizador


Maquinaria: Equipo de Pasteurización			
Nombre	Tanque pasteurizador de acero inoxidable para uso industrial.		
Modelo	CASARO P3000		
Proveedor	FRIGOJOLINOX		
Precio	\$5,230.00		
Datos técnicos			
Potencia	9.5 kW	Capacidad	660 – 3000 L
Velocidad	-	Material	Acero Inoxidable 304 y 316L
Otros: Temperatura de operación: 4 – 150°C, Temperatura de esterilización: 90 – 121°C			
Dimensiones			
Largo	Ancho	Alto	Peso
1800 mm	1200 mm	1800 mm	585 kg
Servicios de apoyo			
Agua	Vapor	Aire comprimido	Conexión eléctrica
-	-	-	380 V

Tabla 26. Ficha de equipo: Llenador


Maquinaria: Equipo de llenado			
Nombre	Llenadora y taponadora automática de alta eficiencia de uso industrial.		
Modelo	WS-500		
Proveedor	WORKERS®		
Precio	\$6,175.00		
Datos técnicos			
Potencia	59.22 kW	Capacidad	200 – 660 L
Velocidad	N/D	Material	Acero Inoxidable 304 y 316L
Otros: Banda transportadora 3.5m. 8 boquillas inyectoras. Pistón para taponar			
Dimensiones			
Largo	Ancho	Alto	Peso
9000 mm	1300 mm	2500 mm	500 kg
Servicios de apoyo			
Agua	Vapor	Aire comprimido	Conexión eléctrica
-	-	344.23 L/min	110 V

Tabla 27. Ficha de equipo: Túnel de enfriamiento



Maquinaria: Equipo de Enfriamiento			
Nombre	Túnel de Enfriamiento 200		
Modelo	TEF200		
Proveedor	INHOSPAN		
Precio	\$2,530.00		
Datos técnicos			
Potencia	1.43 kW	Capacidad	10 – 60 kg
Velocidad	0.30 – 2 m / min	Material	Acero Inoxidable 304
Otros: N/A			
Dimensiones			
Largo	Ancho	Alto	Peso
2000 mm	440 mm	1255 mm	60 kg
Servicios de apoyo			
Agua	Vapor	Aire comprimido	Conexión eléctrica
-	-	-	220 V

Tabla 28. Ficha de equipo: Faja transportadora

Maquinaria: Equipo Transportador			
Nombre	Faja transportadora		
Modelo	YM – 1		
Proveedor	COROIMPORT		
Precio	\$1,150.00		
Datos técnicos			
Potencia	60 W	Capacidad	-
Velocidad	0.30 m/ min	Material	Acero Inoxidable 304
Otros: N/A			
Dimensiones			
Largo	Ancho	Alto	Peso
1500mm	200 mm	700 mm	20 kg
Servicios de apoyo			
Agua	Vapor	Aire comprimido	Conexión eléctrica
-	-	-	220 V

2.10 DISEÑO DE PLANTA

1.1 UBICACIÓN

La planta de producción de la empresa M'Ilex S.A. de C.V. se encontrará ubicada en el kilómetro treinta y tres y medio, carretera panamericana, desvío agua caliente, hacienda Zapotitán, municipio Ciudad Arce, departamento La Libertad (El Salvador). La ubicación es ideal, ya que se encuentra próxima a la zona ganadera del cantón Zapotitán, así como también la zona ganadera de San Juan Opico, lo que disminuye el tiempo de transporte de la materia prima perecedera (leche fresca).

Figura 4. Ubicación de planta de producción

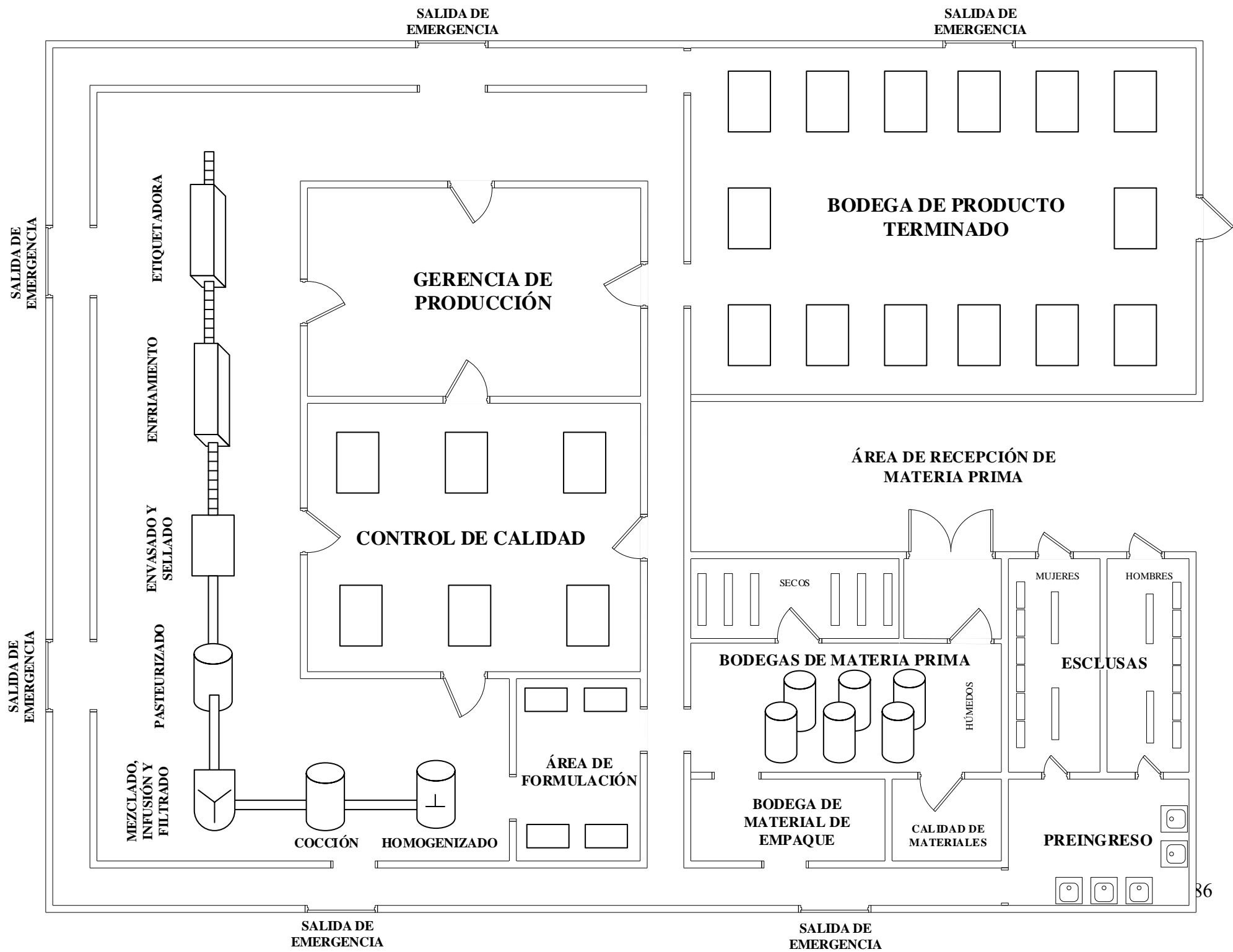


2.10.1 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Ha sido diseñada tomando en cuenta lo siguiente:

- Optimización de tiempos de producción a través de una línea de flujo continuo y automatización de procesos.
- Minimización de riesgos existentes por temas de inocuidad, mediante la separación de áreas y adecuación de espacios para que el personal de producción pueda cambiarse y realizar correctamente el proceso de limpieza y desinfección de manos y calzado.
- Higiene y Seguridad Ocupacional: Cuenta con pasillos transitables, puertas abiertas hacia afuera y salidas de emergencia.
- Control de plagas: Diseño hermético, así como también puertas que abren hacia afuera lo que minimiza el riesgo de ingreso de plagas a la planta (RTCA 67.01.33:06 Industria De Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales).

Figura 5. Distribución en planta



3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los tratamientos térmicos aplicados al producto final resultaron efectivos para la conservación de la bebida nutritiva y energética, sin afectar significativamente las propiedades sensoriales del producto final.

Literaturas previas, indican que el tratamiento de pasteurización es una técnica eficaz para preservar productos lácteos, ya que erradican patógenos y bacterias. Los análisis microbiológicos realizados en laboratorios certificados confirmaron que el producto no mostró crecimiento de microorganismos patógenos como: *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes* (Ver anexo A). Por consiguiente, el producto desarrollado cumple con las reglamentaciones vigentes (RTCA 67.04.50:17. Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos) en cuanto a los estándares de inocuidad alimentaria.

Durante el período de almacenamiento del producto final, se observó que las propiedades microbiológicas se mantuvieron dentro de los límites aceptables, mientras que las propiedades sensoriales (sabor, color, textura) comenzaron a deteriorarse después de aproximadamente 35 días. El análisis de vida útil en tiempo real demostró que la bebida tratada térmicamente mediante el proceso de pasteurización tiene una vida útil aproximada de 15 días bajo refrigeración. Este tiempo garantiza no solo la seguridad del producto, sino también la preservación de sus propiedades sensoriales y nutritivas.

La pérdida de propiedades sensoriales, especialmente el sabor, puede atribuirse a la oxidación de los componentes lipídicos.

4. CONCLUSIONES

- Se formuló y elaboró una bebida saborizada a base de leche y yerba mate con propiedades nutritivas y estimulantes, que se ajustan a las tendencias de consumo de alimentos que incorporen ingredientes funcionales y tradicionales.
- Los tratamientos térmicos realizados para la conservación de la bebida fueron el proceso de cocción el cual se llevo a cabo a 100 °C por 15min y pasteurización, llevado a cabo a 75 °C por 20 segundos.
- Los tratamientos térmicos fueron efectivos, el producto cumple con los límites establecidos por RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos para “leches saborizadas”.
- El producto elaborado cumple con regulaciones sanitarias obligatorios para el país, así como también cumple con regulaciones exigidas por la FDA para el proceso de exportación de productos.
- La bebida a base de yerba mate posee un aproximado de 15 días de vida útil, en el cual no solo se garantiza la seguridad del producto, sino también la preservación de sus propiedades sensoriales y nutritivas. Esto es posible manteniendo el producto de 4°C – 8° en condiciones de almacenamiento.
- El producto final posee coloración cartujo #C4C574 según el sistema Pantone (color que puede variar del verde amarillo al amarillo grisáceo), olor y sabor característico a yerba mate, dejando una sensación de astringencia en el paladar debido a la yerba mate.
- El sistema de gestión de la calidad e inocuidad alimentaria para el proceso de elaboración de bebida a base de leche y yerba mate contempla la implementación de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura, plan HARPC y manual para el manejo y control de envases de vidrio. Cada uno de estos componentes son vitales para garantizar la calidad y seguridad del producto.

5. RECOMENDACIONES

- El proceso experimental debe ser realizado en un laboratorio que cuente con los equipos necesarios para lograr la correcta estandarización del producto.
- Previo a la cocción de la leche se debe realizar un proceso de homogenización para lograr una emulsión estable para evitar que los glóbulos de grasa suban y formen una capa solida en la superficie de la bebida.
- Se recomienda hacer uso de papel de filtro estándar u otro material o técnica de filtrado con la finalidad de remover toda la materia solida de la yerba mate y evitar la sedimentación de este en el producto final.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo Gómez, D. A., & Bedoya Mejía, O. (2005). *Composición nutricional de la leche de ganado vacuno*. Revista Lasallista de Investigación .
- Aguilar Morales, J. (2012). *Métodos de conservación de alimentos* . Estado de México: Red Tercer Milenio.
- AVENDAÑO, D., PANIAGUA, J., & RIVERA, H. (2013). "*Modelo de Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria basado en ISO 22000:2005 para las PYMES del rubro de restaurantes de El Salvador*". San Salvador, El Salvador: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
- Caspy, A., & Abril, J. (2003). *Procesos de conservación de alimentos*. Madrid: Universidad Pública de Navarra.
- Díaz Ortega, J. L. (2020). *Propiedades Nutricionales y Funcionales de los Alimentos* . Casco Urbano Chimbote - Perú : Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- Díaz, L. G., Tarifa, P. G., Oliveira, S., Gerje, F. L., Benitez, M. B., & Ercoli, P. H. (2014). *Alimento: Historia, presente y futuro*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- E. Berkowitz, D. (1998). Industria Alimentaria. En O. I. Trabajo, *Sectores basados en recursos biológicos*. Chantal Dufresne, BA.
- E. Dellacassa, V. C. (2007). *Yerba mate. Historia, uso y propiedades*. Uruguay: Rev. Asoc. Quím. Farm. Uruguay.
- Educ.ar Sociedad del Estado. (2007). La industria de la Alimentación. *Programa de Educación a Distancia Nivel Medio Adultos*.
- García Lázaro, R. (2023). *Dieta, química de la yerba mate y salud*.
- González Enríquez, L. R., & García Pérez, E. (2022). *Implementación de un sistema de gestión de calidad e inocuidad alimentaria en una comercializadora de alimentos*. Aguascalientes, México: Instituto Tecnológico de Aguascalientes, México.
- Hammad Lembarki, I. E. (2016). *Estudio de las tendencias innovadoras en España*. Barcelona.
- Jardin botanico.org. (27 de Septiembre de 2017). *Diferentes formas de tomar yerba mate*. Obtenido de <https://www.jardinbotanico.org/2017/09/diferentes-formas-de-tomar-yerba-mate/>
- NSO 67.01.02:06. (s.f.). *PRODUCTOS LACTEOS. LECHE DE VACA PASTEURIZADA Y ULTRAPASTEURIZADA. ESPECIFICACIONES*. San Salvador: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).
- Palacio, J. M. (2017). *OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL INSTANTÁNEA A BASE DE YERBA MATE Y CASSIS, CON ALTO CONTENIDO DE*

ANTIOXIDANTES Y BUENA PALATABILIDAD. Argentina: Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata.

Prícoli, O. R. (2009). *Determinación de parámetros analíticos en la yerba mate y su cumplimiento con la ordenanza bromatológica*. Buenos Aires (Argentina): El Cid Editor.

UNaM, D. A. (2022). *LA QUÍMICA DEL MATE. Nutrientes y compuestos bioactivos de la yerba mate y sus formas de consumo tradicionales*. Argentina : Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM).

Urquilla Castaneda, A. (2016). *La industria de alimentos y bebidas en El Salvador: una perspectiva desde la internacionalización a la Unión Europea*. San Salvador.

7. ANEXOS

ANEXO A. RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS A PRODUCTO TERMINADO

INFORME DE RESULTADOS

San Salvador, 27 de agosto de 2024

N° de Solicitud: SA2553	N° de Reporte: RA9929
Datos del cliente	
Empresa:	Jaime Luna
Responsable:	Jaime Luna
Dirección:	Colonia Zacamil, Mejicanos San Salvador
Teléfono:	7515-2727
E-mail:	jaimeluna98jl@outlook.com

Datos de la muestra	
Naturaleza:	Leche Saborizada Lote # 2
Fecha de ingreso:	20/08/2024
Hora de ingreso:	09:08 am
Fecha de análisis:	20/08/2024 a 24/08/2024
Datos de recolección de muestra	
Recolección por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO*	NORMA RTCA 67.04.50:17** Limite Permitido
Escherichia coli UFC/g	<10	U.S Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, On line, Chapter 4, September 2002, American Public Health Association Chapter 3, 4 Ed.2001	< 10 UFC/mL
Staphylococcus aureus UFC/ml	<10	"U.S Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, On line, Chapter 12, Dic.2019"	10 UFC/ml
Salmonella spp UFC/25ml	Ausencia	"U.S Food and Drug Administration, Bacteriological Analytical Manual Online, Chapter 5, abril 2023"	Ausencia/25ml
Listeria monocytogenes UFC/25ml	Ausencia	"US Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, On line, Chapter 10, april 2022"	Ausencia/25ml

Análisis y muestreo acreditado

*FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration, Center for Food Safety & Applied Nutrition, Bacteriological Analytical Manual

**Reglamento Técnico Centro Americano 67.04.50:17, Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos, 1ra Revisión. Grupo de alimento 1.0. Grupo de Alimento: Leche y productos lácteos. 1.1. Subgrupo del alimento: leche pasteurizada, con o sin saborizantes, con o sin aromatizantes, sus mezclas de producto lácteo con aceite o grasa vegetal comestible y similares

ml: mililitro UFC: Unidades Formadoras de Colonias

Todos los análisis solicitados se realizaron en las instalaciones del CCCI.

Las actividades que tiene repercusión sobre los resultados se realizaron bajo condiciones ambientales controladas.

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA: Leche saborizada, color beige. Recibido en frasco de vidrio.

OBSERVACIÓN: Los resultados cumplen con el valor de la norma de referencia.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V – CCCI

Sulma Yanira Reyes de Serpas
Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva

Laboratorio de ensayo acreditado por OSA con registro N° LEA-15:07 para el alcance detallado en www.osa.gob.sv.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2017 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes

ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE



**CENTRO DE CONTROL
DE CALIDAD INDUSTRIAL**

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-8888, (503) 2284-0223
Email: atencionalcliente@ccci.com.sv
Página Web: ccci.com.sv



AGREDITADO PARA EL ALCANCE
DECLARADO EN WWW.OSA.GOB.SV



Página 1 de 1

INFORME DE RESULTADOS

San Salvador, 27 de agosto de 2024

N° de Solicitud: SA2553	N° de Reporte: RA9928
Datos del cliente	
Empresa:	Jaime Luna
Responsable:	Jaime Luna
Dirección:	Colonia Zacamil, Mejicanos San Salvador
Teléfono:	7515-2727
E-mail:	jaimeluna98jl@outlook.com

Datos de la muestra	
Naturaleza:	Leche Saborizada Lote # 1
Fecha de ingreso:	20/08/2024
Hora de ingreso:	09:08 am
Fecha de análisis:	20/08/2024 a 24/08/2024
Datos de recolección de muestra	
Recolección por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLÓGICA	RESULTADO	METODO*	NORMA RTCA 67.04.50:17** Limite Permitido
Escherichia coli UFC/g	<10	U.S Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, On line, Chapter 4, September 2002, American Public Health Association Chapter 3, 4 Ed.2001	< 10 UFC/mL
Staphylococcus aureus UFC/ml	<10	"U.S Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, On line, Chapter 12, Dic.2019"	10 UFC/ml
Salmonella spp UFC/25ml	Ausencia	"U.S Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual Online, Chapter 5, abril 2023"	Ausencia/25ml
Listeria monocytogenes UFC/25ml	Ausencia	"US Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, On line, Chapter 10, april 2022"	Ausencia/25ml

Análisis y muestreo acreditado
 *FDA/CFSAN BAM: Food & Drug Administration, Center for Food Safety & Applied Nutrition. Bacteriological Analytical Manual
 **Reglamento Técnico Centro Americano 67.04.50:17. Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos, 1ra Revisión. Grupo de alimento 1.0. Grupo de Alimento: Leche y productos lácteos. 1.1. Subgrupo del alimento: leche pasteurizada, con o sin saborizantes, con o sin aromatizantes, sus mezclas de producto lácteo con aceite o grasa vegetal comestible y similares
 ml: mililitro UFC: Unidades Formadoras de Colonias
 Todos los análisis solicitados se realizaron en las instalaciones del CCCI.
 Las actividades que tiene repercusión sobre los resultados se realizaron bajo condiciones ambientales controladas.

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA: Leche saborizada, color beige. Recibido en frasco de vidrio.

OBSERVACIÓN: Los resultados cumplen con el valor de la norma de referencia.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
 Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada. Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte.
 Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V – CCCI

Sulma Yanira Reyes de Serpas
 Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
 Directora Ejecutiva

Laboratorio de ensayo acreditado por OSA con registro N° LEA-15:07 para el alcance detallado en www.osa.gob.sv.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2017 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes

ANALIZANDO Y ASESORANDO PARA UNA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE



CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL
 Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35, San Salvador, El Salvador, C.A.
 Teléfonos: (503) 2284-8888, (503) 2284-0223
 Email: atencionalcliente@ccci.com.sv
 Página Web: ccci.com.sv



OSA
ENSAYOS
LEA - 15 :07
 ACREDITADO PARA EL ALCANCE
 DECLARADO EN WWW.OSA.GOB.SV



República de El Salvador
 C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
 AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
 N° LEA-15:07
 Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
 San Salvador, Depto. San Salvador.

ANEXO B. CERTIFICADO DE CALIDAD DE LECHE CRUDA



ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA
"ROBERTO QUIÑÓNEZ"

San Andrés, 19 de agosto de 2024


A quien interese

Presente.

El motivo de la presente es para informarle el resultado de análisis realizados a la leche de este día.

FECHA	PH	DENSIDAD	TEMPERATURA
19/08/2024	6.6	1.032 g/cm ³	12° C

Atentamente


Licda. Tania Valladares

Encargada de Laboratorio de Control de Calidad



Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñónez"
Km. 33 ½ Carretera a Santa Ana, Ciudad Arce La Libertad República de El Salvador, C. A.
Teléfono: 2366-4800; sitio web: www.ena.edu.sv

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS
DE MANUFACTURA**

M´Ilex S.A DE C.V

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 1 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

2.0 Introducción

Este manual establece las directrices y procedimientos necesarios para garantizar la calidad, seguridad e inocuidad en la producción de bebidas a base de leche y yerba mate producidas por la empresa M'ilex S.A de C.V, cumpliendo con las normativas de salud y parámetros de calidad locales e internacionales.

3.0 Objetivos

- Garantizar la producción segura e inocua de bebidas a base de leche y yerba mate.
- Establecer protocolos de control de calidad en cada una de las etapas de producción.
- Cumplir con las regulaciones y normativas vigentes del sector alimentario.

4.0 Alcance

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) presentadas en este manual aplican a todo el personal de la empresa M'ilex S.A de C.V que intervienen en las actividades de producción, inspección, administración y logística que se ejecutan a lo largo de la cadena productiva: recepción de materia prima, transporte, almacenamiento, inspección, producción y distribución del producto.

5.0 Descripción de la empresa

M'ilex es una empresa especializada en la producción de bebidas a base de leche y yerba mate (*Ilex Paraguariensis*) con un enfoque centrado en la innovación, calidad y sostenibilidad. La empresa está constituida por tres departamentos: Gerencia General, Gerencia de Control de Calidad, Gerencia de Producción y Gerencia de Higiene y Seguridad Ocupacional.

La planta de Producción de la empresa, se encuentra distribuida de la manera siguiente:

- Esclusas
- Bodega de Materia Prima (BMP)
- Bodega de Producto Terminado (BPT)

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 2 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

- Área de Pesado y Acondicionado
- Área de Producción 1: homogenización, cocción, mezclado y filtrado.
- Área de Producción 2: pasteurizado, envasado, sellado y enfriado.
- Área de Etiquetado

6.0 Descripción del proceso


Recepción de materia prima: La materia prima será recibida de proveedores acreditados, personal de bodega será encargado de transportarla hasta la BMP, registrando la información pertinente en la Ficha de Recepción. Personal de Control de Calidad inspecciona las condiciones del transporte (temperatura y humedad) e integridad de los contenedores. Una vez finalizado el proceso de inspección, el personal de control de calidad autoriza la recepción y realiza un muestreo de al menos dos contenedores al azar para realizar pruebas de calidad.

Pesado y Acondicionado de materias primas: Personal de bodega transportará los contenedores de materias primas que cumplen con las pruebas de calidad hasta el área de pesado y acondicionado. Personal de Pesado recibe la materia prima en sus contenedores originales y realiza el proceso de pesado y acondicionado, posteriormente traslada la materia prima acondicionada hasta el área de producción 1.

Homogenizado: Personal de Producción 1 realizará el proceso de homogenización, que consiste en un tratamiento mecánico y un paso previo a la cocción para lograr el rompimiento de los glóbulos de grasa láctea, hasta lograr una emulsión y dar mayor estabilidad al producto.

Cocción: Personal de Producción 1 realizará la cocción de la leche a una temperatura entre 98 – 100 °C.

Mezclado: En la etapa de mezclado, se adicionará la Yerba Mate y los demás ingredientes contemplados en la formulación del producto (clavos de olor, canela, edulcorante). Esta etapa se realiza inmediatamente finalizado el proceso de cocción.

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 3 de 14
		Fecha: 12/08/2024
M'ILEX		Código:
		Versión: 001

Infusionado: En esta etapa se deja reposar la mezcla de ingredientes, por un tiempo de 15 minutos.

Filtrado: La mezcla se hará pasar por una válvula de descarga que posee un filtro adaptado, donde se retiene los residuos sólidos de la mezcla (tallos y hojas de yerba mate, clavos de olor y canela).

Pasteurizado: Se transportará el producto filtrado en contenedores asépticos hasta el área de producción 2, donde se realiza el proceso de pasteurización que consiste en un tratamiento térmico a una temperatura de 72 – 75 °C durante 15 – 20 segundos.

Envasado y sellado: El producto se envasará y sellará en botellas de vidrio de 200 mL. Este proceso se realiza con un equipo dosificador que mantiene las condiciones de temperatura para lograr un envasado aséptico del producto final.

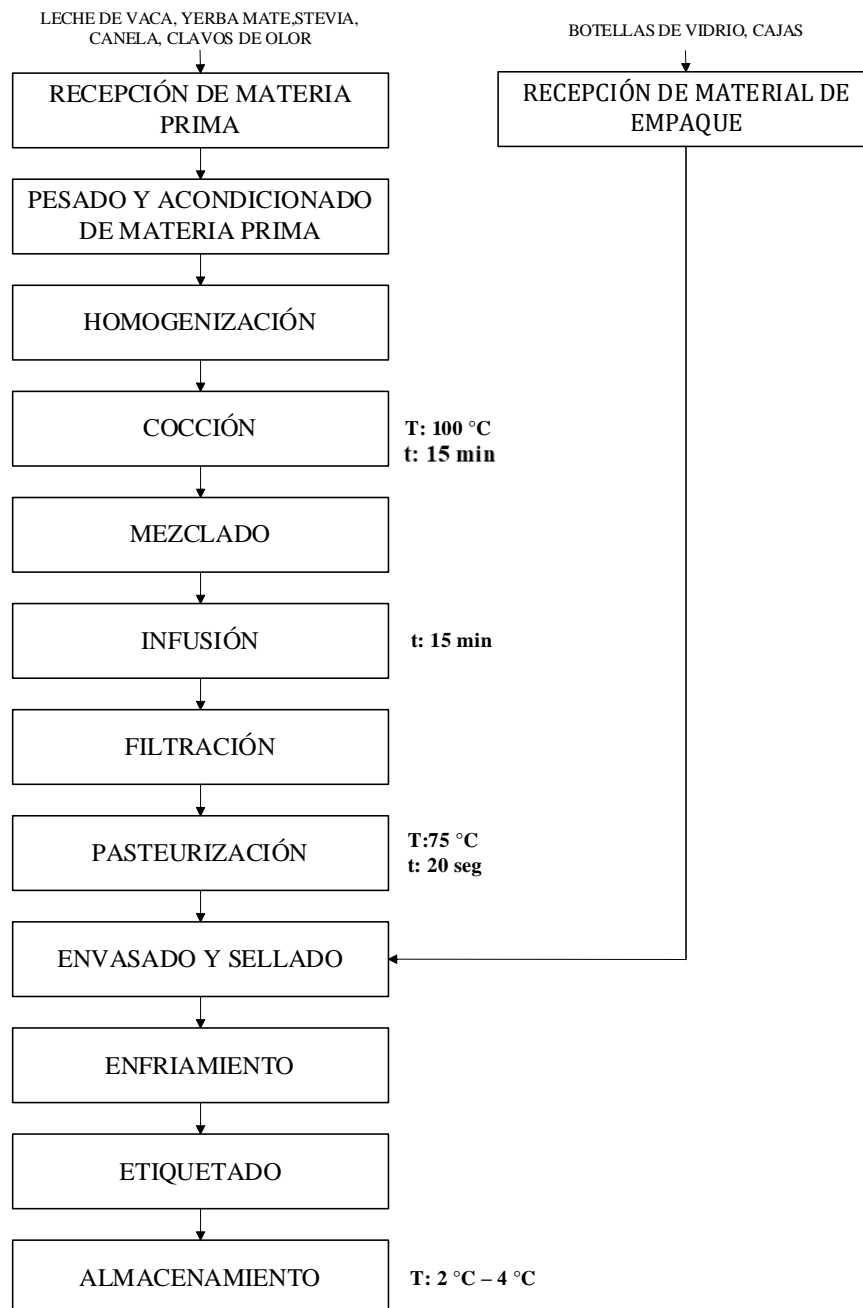
Enfriamiento: El producto envasado y sellado se colocará en una banda transportadora y se hace pasar por un túnel de enfriamiento para obtener un descenso de la temperatura del producto final y su posterior almacenamiento.


Etiquetado: El producto se etiquetará cumpliendo las especificaciones de envasado y etiquetado de alimentos según los entes reguladores.

Almacenamiento: El producto se almacenará a una temperatura entre 2 – 4°C hasta su distribución.

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 4 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

6.1 Diagrama de flujo de Proceso



	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 5 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

7.0 Ubicación y Alrededores

7.1 Ubicación

La empresa M'ilex S.A de C.V estará ubicada en una zona industrial, considerando que las actividades realizadas por las empresas aledañas no representen un riesgo de contaminación física, química o biológica.

Los límites físicos y legales de la empresa M'ilex S.A de C.V se realizarán obteniendo la definición legal y precisa de la propiedad. Una vez teniendo la documentación legal, se procederá a instalar una cerca perimetral que permita la exclusión y separación de cualquier ambiente utilizado como vivienda. Contará con una zona para el retiro eficaz de los desechos sólidos y líquidos generados en la producción y otras actividades de la empresa.

A fin de evitar contaminación por polvo, las vías de acceso a la empresa y los patios de maniobra deberán estar pavimentados y encontrarse en buenas condiciones.

Además, su ubicación debe ser accesible para el personal que labore en ella y se deberá considerar la cercanía a los proveedores de materias primas (para productos altamente perecederos) y mercados finales.

7.2 Alrededores

Los alrededores de la planta se deberán mantener en óptimas condiciones a fin de evitar y/o minimizar su impacto ambiental.

Las zonas destinadas a: almacenamiento de equipos en desuso y tratamiento de desechos, deberán mantener una distancia considerable a la planta de producción y estas no deberán representar una fuente de contaminación. Los patios y lugares de estacionamientos deberán mantenerse limpios y en constante mantenimiento por lo que deben adoptarse prácticas como: recorte de grama, correcto manejo de desechos y desperdicios que puedan constituir una atracción o refugio para insectos y roedores. Estas prácticas deberán realizarse conforme a una programación, donde deberán de

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 6 de 14
		Fecha: 12/08/2024
M'ILEX		Código:
		Versión: 001

especificarse las actividades de rutinas y las periódicas. Deberá realizarse inspecciones constantes de los alrededores y dejar registros de dicha actividad, en caso de evidenciar una falla o un posible riesgo se procederá a reportar al departamento responsable (Departamento de Higiene y Seguridad Ocupacional) para que dé solución al problema.

8.0 Instalaciones Físicas

8.1 Diseño

La empresa contará con paredes cuya función es proteger del ambiente exterior, estas deberán tener una altura considerable, para evitar el ingreso de animales, insectos y roedores. Los edificios y demás estructuras deberán ser de un tamaño, construcción y diseño que facilite su limpieza, desinfección y mantenimiento; y que a su vez eviten el ingreso de contaminantes como humo, polvo, entre otros.

La distribución de la planta deberá disponer del espacio suficiente incluir áreas específicas donde el personal pueda resguardar sus artículos personales, además áreas utilizadas como vestidores (para ingreso a planta) que deberá estar separada para mujeres y hombres, o en su defecto contar con un sistema donde el personal pueda hacer uso según su género. Las áreas destinadas para el consumo de alimentos, deberá contar con el espacio y recursos suficientes según la cantidad de personal que labora dentro de la empresa.

Las instalaciones de almacenamiento de materia prima estarán separadas del área de almacenamiento de producto terminado. Los productos e implementos utilizados en la limpieza y desinfección deberán resguardarse en un área alejada a las áreas donde se realizan las etapas críticas del proceso.

La planta contará con planos arquitectónicos que facilitarán la identificación y ubicación y de las áreas productivas. Las áreas productivas contarán con el espacio suficiente para realizar todas las operaciones relacionadas al proceso productivo: limpieza, operación y mantenimiento.

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 7 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

Todos los materiales de construcción de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. En la industria alimentaria, el uso de madera está prohibido por representar un alto riesgo en la proliferación de microorganismos y por ende una contaminación cruzada al producto.

8.2 Pisos

El material de construcción de toda la planta productiva es resistente a golpes, recubierto de resina epóxica antideslizante y de bajo desprendimiento de partículas, este material permite la fácil limpieza y desinfección. No posee grietas ni otras uniformidades que permitan la acumulación de polvo u otros materiales que favorezcan la contaminación. La unión entre la pared y el piso poseen una moldura (o curva sanitaria) que facilita la prevención y acumulación de bacterias. En ubicaciones específicas se instalan desagües y una pendiente que facilite la rápida evacuación de agua, estos desagües serán activados mecánicamente haciendo presión (se aconseja que el personal realice esta actividad con el pie para evitar el contacto directo con el desagüe).

8.3 Paredes

Las paredes exteriores de la planta, se construirán de materiales diversos, manteniendo siempre en consideración la naturaleza de estos a fin de evitar o reducir la contaminación cruzada. Las paredes interiores de la planta de procesamiento serán revestidas de resina epóxica que facilite la limpieza y desinfección de las mismas. La unión entre una pared y otra también deberá tener una moldura (o curva sanitaria) que facilita la prevención y acumulación de bacterias.

8.4 Techos

El material de construcción de los techos, también deberá garantizar el bajo desprendimiento de partículas, permitir la aplicación de agentes de limpieza y desinfección. Y estar diseñados de tal manera que se facilite el proceso de limpieza.

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 8 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

8.5 Ventanas y puertas

Las ventanas y puertas instaladas en las áreas productivas deberán ser de superficies lisas, de tamaños que faciliten la operación de limpieza y desinfección. El sentido de las puertas debe ser “hacia afuera” y encontrarse en buen estado (sin grietas, baches o deterioro de la pintura).

8.6 Iluminación


La iluminación de la empresa está comprendida por luminarias LED de bajo consumo energético y alta resistencia a químicos, temperaturas bajas y humedad alta. Debe estar encapsulada para proteger de posibles explosiones y a su vez diseñadas de tal manera que su mantenimiento se eficiente (en casos de una limpieza superficial o un reemplazo).

8.7 Ventilación

Se contará con una ventilación adecuada que permita la circulación de aire y a su vez evite la condensación de vapores. Las áreas que lo requieran (según las etapas de procesamiento realizadas en ellas) contarán con un sistema de extractor de vapor. Se evitará que la corriente de aire circundante, se realice en dirección de una zona contaminada a una zona limpia.

9.0 Control de Materia Prima

En la recepción de materias primas se deberá disponer del certificado de calidad para las materias primas según el lote ingresado, el cual debe ser proporcionado por los proveedores, dicha materia prima deberá inspeccionarse por el personal de control de calidad verificando las condiciones higiénicas del medio de transporte y condiciones de temperatura y humedad, las materias primas deberán colocarse sobre tarimas de plástico a fin de evitar el contacto directo con las superficies del medio de transporte. Se debe verificar que la presentación ingresada sea la solicitada, y la información pertinente como el lote, fecha de producción y vencimiento coincida con lo recibido y que el empaque se encuentre integro. En bodega de materia prima deben posicionarse los lotes

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 9 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

debidamente identificados y ordenados mediante el sistema PEPS con el fin que la materia prima se rote de manera correcta.

10.0 Instalaciones sanitarias

10.1 Abastecimiento de agua

La empresa deberá disponer de cisternas de abastecimiento de agua, donde pueda captarse este recurso de la red pública de agua, mantenerse y distribuirse. El sistema de abastecimiento, almacenamiento y distribución de agua, deberá diseñarse de tal manera que permita el fácil desmontaje para limpieza, desinfección y mantenimiento.

El agua utilizada para el procesamiento (lavado de equipos, materiales y áreas de producción) deberá cumplir con las normativas nacionales vigentes. En caso que la demanda requerida sea mayor que la suministrada por la red pública, se necesitará un proveedor externo de este recurso para el cual se exigen los mismos parámetros de calidad. Mensualmente se realizan análisis microbiológicos y fisicoquímicos de tipo “mínimo” los cuales son exigidos por la Norma Salvadoreña de Agua. Agua potable (NSO 13.07.01.08), y diariamente se realiza análisis de cloro residual siendo los límites permisibles (0.3-1.1) mg/L de acuerdo con la norma anteriormente mencionada.

11.0 Manejo y disposición de desechos

11.1 Drenajes

Se deberá instalar drenajes en las áreas de lavado de equipos adaptando una trampa de grasa de acero para evitar que las tuberías se obstruyan y que a través de las aguas residuales se descarguen desechos sólidos y grasas que generen contaminación a los recursos hídricos. El sistema de desagüe, deberá ser diseñado a fin de impedir el paso de roedores e insectos hacia la planta.

11.2 Desechos sólidos

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 10 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

El manejo de desechos sólidos se realizará haciendo uso de contenedores contruidos de materiales que permitan su óptima limpieza y desinfección. Deberán ubicarse lejos de las zonas de procesamiento. El personal de Higiene y Seguridad Ocupacional, se encargará de la recolección, manejo y disposición de desechos siguiendo los pasos descritos en un procedimiento estandarizado para esta actividad. Se evitará el almacenamiento prolongado de los desechos, a fin de evitar el desarrollo y proliferación de microorganismos.

12.0 Limpieza y desinfección

Se elaborará un programa y un procedimiento estandarizado de limpieza y desinfección de las áreas que intervienen en las actividades de procesamiento productivo. En la programación deberá considerarse la rotación de desinfectantes a fin de evitar la resistencia microbiana y asegurar la efectividad del proceso de limpieza y desinfección. Los desinfectantes utilizados serán: amonio cuaternario diluido a 200 ppm, alcohol al 70% e hipoclorito de sodio al 1%. Se debe verificar que todos los productos utilizados para la limpieza y desinfección, cuenten con registros emitidos por las autoridades sanitarias correspondientes.

La limpieza y desinfección se realiza de dos maneras: rutinaria, y rigurosa. La rutinaria se lleva a cabo todos los días y consiste en limpiar y desinfectar equipos, mesas de trabajo, superficies de pisos antes y después de la jornada de producción, mientras que la limpieza y desinfección rigurosa se realiza cada inicio de semana y consiste en limpiar y desinfectar paredes, pisos, techos, puertas, ventanas, equipos y mesas de trabajo.

13.0 Control de plagas

Se elaborará un procedimiento y un programa de control de plagas con el objetivo de establecer los lineamientos para prevenir el ingreso y proliferación de plagas y otros roedores que impliquen un riesgo de contaminación para las etapas productivas.

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 11 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

Además, se deberá establecer las acciones de erradicación y de control de plagas en caso de identificar una amenaza. Se deberá especificar el tipo de agente a utilizar (agentes químicos, biológicos o físicos) y la manera correcta para ser empleados.

13.1 Identificación de plagas

Se ha identificado que las plagas más frecuentes que representan un riesgo para las plantas productivas y que se busca controlar o erradicar, son las siguientes:

- Roedores
- Aves
- Insectos (moscas, cucarachas, hormigas, zancudos, etc).

13.2 Mapeo de estaciones

Se contará con un mapeo de ubicación de los dispositivos (trampas adhesivas y lámparas UV) utilizados en la planta para el control de insectos y roedores, el cual deberá ser proporcionado por la empresa contratada para el control de plagas.

13.3 Productos o Métodos y Procedimientos utilizados

Productos/Procedimientos	Descripción	Frecuencia	Responsable
Trampas de adhesivas	Trampas mecánicas que consisten en tiras de plástico especial impregnadas de cola adhesiva, utilizada para controlar los insectos rastroso (como cucarachas) y roedores.	Permanente, con revisiones diarias.	Personal de la empresa contratada para el control de plagas, en caso sea necesario lo hará el encargado del departamento de

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 12 de 14
		Fecha: 12/08/2024
M'ILEX		Código:
		Versión: 001

Productos/Procedimientos	Descripción	Frecuencia	Responsable
			Higiene y Seguridad Ocupacional.
Lámparas de luz UV	Aparatos que gracias a la Luz Ultravioleta que emiten ayudan en el control de insectos voladores en cualquier espacio físico, siendo uno de los métodos más efectivos y seguros para el control de insectos voladores.	Permanente, con limpiezas y desinfección diaria y cambio de focos UV cada 6 meses	Personal de la empresa contratada para el control de plagas.
Fumigación general	Método de control de plagas en el que un gas o vapor de pesticida se libera en el aire o se inyecta en el suelo para matar o eliminar las plagas.	1 vez al mes y cuando se detecte presencia de plaga en planta	Personal de la empresa contratada para el control de plagas.

14.0 Condiciones de Equipos y Utensilios

Los equipos utilizados en la planta procesadora que se encontrarán en contacto directo con el producto: homogeneizadoras, marmitas, mezcladoras, y envasadoras, deberán construirse en acero inoxidable; al igual que los utensilios y mesas de trabajo. Los equipos y utensilios deberán estar diseñados y contruidos de tal forma que se facilite su operación, mantenimiento, limpieza y desinfección. Se deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo y/o calibraciones

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 13 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

(en caso aplicase) a fin de asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Se deberá crear un formato de registro del uso, mantenimiento, limpieza y desinfección de la maquinaria.

Las tarimas donde se posiciona la materia prima y el producto terminado son de plástico, evitando el uso de utensilios que hayan sido contruidos con madera; mediante control de proveedores existe un acuerdo para que los proveedores no utilicen tarimas de madera para el transporte de materia prima que se recepciona en planta, debido al peligro que representa el uso de dicho material en la industria alimentaria.

15.0 Personal

15.1 Capacitación

Todo el personal que labora en la empresa deberá capacitarse en el tema de Buenas Prácticas de Manufactura y Seguridad e Higiene Ocupacional. Para ello, la empresa deberá contar con programas de capacitación, que deberán ser ejecutados, revisados y evaluados periódicamente.

Cada uno de los colaboradores que tiene contacto directo con los alimentos, deberá contar con el carnet de “Manipulador de Alimentos” extendido por el Ministerio de Salud. Dicho carnet deberá renovarse cada año por el personal

15.2 Prácticas higiénicas

Antes del ingreso a la empresa:

- El personal deberá presentarse bañado, con ropa limpia, uñas cortas y limpias, afeitado (en el caso de hombres), sin maquillaje y accesorios (en el caso de mujeres).

Durante el ingreso y operaciones en planta:

- El personal deberá hacer buen uso del uniforme proporcionado por la empresa.

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	Página 14 de 14
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

- El personal deberá usar el equipo de protección completo: gorro, cubrebocas y zapateras y guantes desechables.
- El calzado utilizado por el personal dentro de planta, deberá ser exclusivo.
- El personal deberá hacer un correcto lavado y desinfectado de manos antes de ingresar a las áreas de procesamiento y después de finalizar una actividad relacionada a la producción. La empresa deberá proporcionar los implementos y recursos necesarios realizar esta práctica higiénica: lavabo con pedal, jabón neutro y sin aromas y alcohol gel al 70%. Además, el personal deberá lavar y desinfectar sus manos después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario.
- El personal deberá evitar comportamientos que puedan representar un riesgo de contaminación: fumar, escupir, masticar o comer, estornudar o toser.


15.3 Control de Salud

A todo el personal de nuevo ingreso previo a su contratación se le solicitará la realización de exámenes clínicos (heces, orina, esputo, sangre (sífilis)). Al personal de antiguo ingreso se le realizarán los exámenes clínicos cada 6 meses. Se mantendrán registros actualizados de cada colaborador, para uso de evidencia y garantía de su estado de salud. La empresa contratará personal calificado para la realización de estos exámenes médicos, y para los resultados satisfactorios, se deberá extender un certificado de buena salud. En caso contrario, deberá someter a tratamiento especializado al personal hasta que puedan recibir dicho certificado.


No se permite el acceso a la planta al personal que presente los siguientes síntomas:

- Vómito
- Diarrea
- Fiebre
- Gripe
- Tos
- Lesiones infectadas

PLAN HARPC
ANÁLISIS DE PELIGROS Y
PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS
M'Ilex S.A DE C.V


	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 1 de 12
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

Nombre	Nombre de producto
Descripción del producto	<p>Leche fluida pasteurizada y saborizada con Yerba Mate (<i>Ilex Paraguariensis</i>), de color beige con aroma característico a Yerba Mate; sabor característico a yerba mate y clavo de olor (ligeramente dulce y astringente) con un contenido neto de 200 ml.</p> <p>pH: 6.45</p>
Ingredientes	Leche entera homogenizada, Yerba Mate, Stevia (edulcorante), clavo de olor y canela.
Envase utilizado	Botella de vidrio con tapa metálica.
Uso previsto	Producto de consumo directo, contiene alérgenos (lactosa).
Consumidores previstos	Dirigido a toda la población, exceptuando los miembros que presentan intolerancia a la lactosa.
Vida útil	30 días
Contenido de etiqueta	Ingredientes, lote y fecha de vencimiento
Almacenamiento y distribución	Almacenar a condiciones de refrigeración de 2 – 8 °C.

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 2 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		


ANÁLISIS DE RIESGO EN LA FABRICACIÓN DE BEBIDA DE LECHE Y YERBA MATE

Materia prima/ paso de procesamiento	Peligros potenciales para la inocuidad alimentaria introducidos, controlados o potenciados		¿Requiere control preventivo?		Justificación	¿Qué medida(s) de control preventivo puede(n) aplicar para minimizar significativamente o prevenir el peligro para la inocuidad alimentaria?	¿El control preventivo se aplica en este paso?	
			Sí	No			Sí	No
<i>Recepción de Materia prima / Leche grado A refrigerada</i>	Biológico	<ul style="list-style-type: none"> - Staphylococcus aureus - Pathogenic E. coli. - Salmonella spp - L. monocytogenes - Campylobacter spp. - Bacillus cereus 	X		Estos microorganismos declarados como riesgo biológico están asociados a alimentos crudos o no pasteurizados, la presencia de alguno de ellos en la leche cruda, denota malas prácticas agrícolas, contaminaciones cruzadas y calentamientos o tratamientos térmicos inadecuados.	<ul style="list-style-type: none"> - Control del proceso – paso de cocción subsiguiente. 		X
	Químico	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos de Antibióticos. - Metales pesados 	X		La Leche es un alimento susceptible a contaminantes del tipo químico, cuya presencia	<ul style="list-style-type: none"> - Control de Proveedores. - Control de alérgenos– etiquetado de 	X	

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 3 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		


ANÁLISIS DE RIESGO EN LA FABRICACIÓN DE BEBIDA DE LECHE Y YERBA MATE

Materia prima/ paso de procesamiento	Peligros potenciales para la inocuidad alimentaria introducidos, controlados o potenciados	¿Requiere control preventivo?		Justificación	¿Qué medida(s) de control preventivo puede(n) aplicar para minimizar significativamente o prevenir el peligro para la inocuidad alimentaria?	¿El control preventivo se aplica en este paso?	
		Sí	No			Sí	No
	<ul style="list-style-type: none"> - Químicos industriales - Alérgeno – Leche 			<p>más allá de ciertos límites establecidos en las regulaciones pertinentes, ya que la acumulación de estos en el organismo, representa un riesgo en la salud pública y en función de su toxicidad tienen el potencial de ocasionar severas afecciones en diversos órganos y sistemas.</p> <p>La leche es un alérgeno que deberá declararse en la</p>	alérgenos en otros pasos.		

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 4 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M' ILEX		


ANÁLISIS DE RIESGO EN LA FABRICACIÓN DE BEBIDA DE LECHE Y YERBA MATE

Materia prima/ paso de procesamiento	Peligros potenciales para la inocuidad alimentaria introducidos, controlados o potenciados		¿Requiere control preventivo?		Justificación	¿Qué medida(s) de control preventivo puede(n) aplicar para minimizar significativamente o prevenir el peligro para la inocuidad alimentaria?	¿El control preventivo se aplica en este paso?	
			Sí	No			Sí	No
					etiqueta para alertar a los consumidores.			
	Físico	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pesado</i>	Biológico	-	-	-	-	-	-	-
	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	-	-	-	-	-	-	-
<i>Homogenizado</i>	Biológico	-	-	-	-	-	-	-
	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cocción</i>	Biológico	- Campylobacter spp.	X		Factor asociado por cocción insuficiente.	Control del proceso – paso de pasteurización subsiguiente.		X
	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mezclado</i>	Biológico	-	-	-	-	-	-	-

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 5 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M' ILEX		


ANÁLISIS DE RIESGO EN LA FABRICACIÓN DE BEBIDA DE LECHE Y YERBA MATE

Materia prima/ paso de procesamiento	Peligros potenciales para la inocuidad alimentaria introducidos, controlados o potenciados		¿Requiere control preventivo?		Justificación	¿Qué medida(s) de control preventivo puede(n) aplicar para minimizar significativamente o prevenir el peligro para la inocuidad alimentaria?	¿El control preventivo se aplica en este paso?	
			Sí	No			Sí	No
	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	-	-	-	-	-	-	-
<i>Infusión</i>	Biológico	-	-	-	-	-	-	-
	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	-	-	-	-	-	-	-
	Biológico	-	-	-	-	-	-	-
<i>Filtración</i>	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pasteurización</i>	Biológico	- Bacillus cereus - Staphylococcus aureus	X		Desarrollo de microorganismos termorresistentes por mal tratamiento térmico (abuso de temperatura y tiempo).	- Control de proceso. - Control programa de mantenimiento y calibración de equipos	X	
	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	-	-	-	-	-	-	-

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 6 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

ANÁLISIS DE RIESGO EN LA FABRICACIÓN DE BEBIDA DE LECHE Y YERBA MATE


Materia prima/ paso de procesamiento	Peligros potenciales para la inocuidad alimentaria introducidos, controlados o potenciados		¿Requiere control preventivo?		Justificación	¿Qué medida(s) de control preventivo puede(n) aplicar para minimizar significativamente o prevenir el peligro para la inocuidad alimentaria?	¿El control preventivo se aplica en este paso?	
			Sí	No			Sí	No
<i>Envasado y sellado</i>	Biológico	-	-	-	-	-	-	-
	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	Vidrio fraccionado	X		Contaminación física por la presencia de fracciones de vidrio durante el envasado/sellado automatizado, la ingesta de este tipo de contaminantes supone un gran peligro para el consumidor, pues puede sufrir atragantamientos y/o cortes.	- Control de proceso – paso subsiguiente de Procedimiento de control de vidrio y plástico quebradizo		X
<i>Enfriamiento</i>	Biológico	-	-	-	-	-	-	-
	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	-	-	-	-	-	-	-

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 7 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

ANÁLISIS DE RIESGO EN LA FABRICACIÓN DE BEBIDA DE LECHE Y YERBA MATE


Materia prima/ paso de procesamiento	Peligros potenciales para la inocuidad alimentaria introducidos, controlados o potenciados		¿Requiere control preventivo?		Justificación	¿Qué medida(s) de control preventivo puede(n) aplicar para minimizar significativamente o prevenir el peligro para la inocuidad alimentaria?	¿El control preventivo se aplica en este paso?	
			Sí	No			Sí	No
<i>Etiquetado</i>	Biológico	-	-	-	-	-	-	-
	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	-	-	-	-	-	-	-
<i>Almacenamiento</i>	Biológico	-	-	-	-	-	-	-
	Químico	-	-	-	-	-	-	-
	Físico	-	-	-	-	-	-	-

PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 8 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M' ILEX		


PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE BEBIDA DE LECHE Y YERBA MATE

Punto Crítico de Control	Peligro	Límite crítico	Monitoreo				Medida Correctiva	Verificación	Registro
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
PCCI <i>Pasteurización</i>	Temperatura y tiempo de pasteurización que potencien el desarrollo de microorganismos patógenos termorresistentes y formadores de esporas.	- 72 – 75 °C por 20 segundos.	Temperatura y tiempo de operación del equipo.	Chequeo visual de los componentes calibrables del equipo.	Por lote fabricado	Operario de producción encargado de manejo de equipo pasteurizador, supervisor de Control de Calidad.	Detener línea de producción. Retener producto y evaluar reprocesar, descartar o liberar.	Revisión del registro de proceso de pasteurizado. Registros de medidas correctivas y registros de verificación dentro de los días hábiles. Chequeo diario de los parámetros de operación del equipo. Calibración anual de los componentes	Registro de proceso de pasteurización supervisado por personal de control de calidad. Registros de medidas correctivas, realizado por Aseguramiento de la Calidad. Registros de mantenimiento del equipo y registro de calibración para los componentes

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 9 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		


PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE BEBIDA DE LECHE Y YERBA MATE

Punto Crítico de Control	Peligro	Límite crítico	Monitoreo				Medida Correctiva	Verificación	Registro
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
								calibrables y mantenimiento general del equipo.	calibrables del equipo, realizado por Mantenimiento.
PCC2 Envasado y sellado	Contaminación cruzada durante el proceso por temperatura diferente al límite crítico del proceso de pasteurización; contaminación cruzada por vidrio fraccionado.	72 – 75 °C	Temperatura y tiempo de operación del equipo. Limpieza y ajuste de parámetros de operación (velocidad).	Chequeo visual de los componentes calibrables del equipo y de las condiciones de limpieza y desinfección.	Por lote fabricado	Operario de producción encargado de manejo de equipo dosificador, supervisor de Control de Calidad.	Detener línea de producción. Retener producto y evaluar reprocesar, descartar o liberar.	Revisión del registro de proceso de envasado y sellado. Registros de medidas correctivas y registros de verificación dentro de los días hábiles. Chequeo diario de los parámetros de	Registro de proceso de envasado y sellado supervisado por personal de control de calidad. Registros de medidas correctivas, realizado por Aseguramiento de la Calidad. Registros de mantenimiento


	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 10 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		


PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE BEBIDA DE LECHE Y YERBA MATE

Punto Crítico de Control	Peligro	Límite crítico	Monitoreo				Medida Correctiva	Verificación	Registro
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
							operación del equipo. Calibración anual de los componentes calibrables y mantenimiento general del equipo.	del equipo y registro de calibración para los componentes calibrables del equipo, realizado por Mantenimiento.	

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 11 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN	Páginas:		
		Fecha:		
M'ILEX	REGISTRO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Código:		
		Versión:		
Nombre del producto:		Fecha de ingreso:		
Proveedor:	Lote proveedor:	Fecha de vencimiento:		
Cantidad según orden de compra:		Cantidad recibida:		
Inspección				
1.	El interior del camión se encuentra:	Limpio <input type="checkbox"/>	Presencia de plagas <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
	Especifique otros:			
2.	Las condiciones de %HR y T (°C) del interior del camión:	Cumple <input type="checkbox"/>	No Cumple <input type="checkbox"/>	
	Especifique condiciones:			
3.	Documentación recibida:	Certificado de limpieza de Contenedor <input type="checkbox"/>	Certificado de Calidad de Materia Prima <input type="checkbox"/>	
Observaciones:				
Recibido por:		Supervisado por:	Aprobado por:	
			Páginas:	

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 12 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

	DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Fecha:
	GESTIÓN DE DESVIACIONES Y MEDIDAS CORRECTIVAS	Código:
M'ILEX		Versión:

Fecha del registro:	Código de desviación:
----------------------------	------------------------------


Fecha de desviación:	Producto/Proceso:	Lote:
-----------------------------	--------------------------	--------------


Descripción de la desviación:

Análisis de causa raíz:

No.	Descripción de actividades del Plan de Acción para Acciones Correctivas	Responsable de ejecutar	Responsable de verificar	Fecha de Compromiso	Fecha de realización de la acción	Dictamen
1						
2						
3						

Fecha de cierre de Desviación:	Aprobado por:
---------------------------------------	----------------------

	PLAN HARPC ANÁLISIS DE PELIGROS Y PREVENCIÓN BASADA EN RIESGOS	Página 13 de 11
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

	DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO	Páginas:
		Fecha:
M'ILEX	REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS	Código:
		Versión:

Nombre del equipo:	Código:	Ubicación:
---------------------------	----------------	-------------------

Fecha de calibración:	Responsable de la Calibración:
------------------------------	---------------------------------------

Parámetros de calibración:	Condiciones ambientales: T(°C) _____ %HR_____
-----------------------------------	--

Referencia al procedimiento de calibración:
--

Resultados de Calibración

Lectura antes del ajuste:	_____	_____
	_____	_____

Lectura después del ajuste:	_____	_____
	_____	_____

Fecha de próxima calibración:	Número de Certificado de Calibración:
--------------------------------------	--

Observaciones/Recomendaciones:

Resultado:	Aprobado: _____ Reprobado: _____
-------------------	--

Nombre responsable de la calibración:	Firma:
--	---------------

MANUAL PARA EL CONTROL Y MANEJO DE ENVASES DE VIDRIO

M'Ilex S.A DE C.V

	MANUAL PARA EL CONTROL Y MANEJO DE ENVASES DE VIDRIO	Página 1 de 8
M'ILEX		Fecha: 12/08/2024
		Código:
		Versión: 001

1. INTRODUCCIÓN

El vidrio es un material inerte y no reactivo, lo que lo convierte en una excelente opción para el envasado de alimentos y bebidas, ya que no afecta el sabor, olor ni composición del producto. Sin embargo, un manejo y control inadecuado puede llegar a ocasionar incidentes en las etapas productivas donde se ven involucrados.

El manejo y control de envases de vidrio en la Industria Alimentaria es crucial por múltiples razones, que abarcan aspectos de calidad, inocuidad y seguridad alimentaria. La rotura de envases, puede generar graves riesgos, como contaminación con fragmentos de vidrio en el producto final y esto a su vez representa un grave peligro para la salud de los consumidores.

El control adecuado y seguro de los envases de vidrio, debe incluir inspecciones minuciosas para detectar fisuras o grietas, y el manejo cuidadoso para evitar golpes o caídas, reduciendo de esta manera el riesgo de contaminación física y garantiza la inocuidad del producto final.

2. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para el control y manejo seguro y eficiente de envases de vidrio utilizado en M'ilex S.A de C.V, para minimizar el riesgo de roturas, accidentes y contaminación de los materiales.

3. ALCANCE

Este manual aplica en todas las etapas del manejo y control de envases de vidrio utilizados en el proceso de producción: recepción, almacenamiento, limpieza, desinfectado, llenado, transporte interno y despacho o distribución.

	MANUAL PARA EL CONTROL Y MANEJO DE ENVASES DE VIDRIO	Página 2 de 8
M'ILEX		Fecha: 12/08/2024
		Código:
		Versión: 001

4. RESPONSABILIDADES

- **Operarios de Producción/Bodega:** cumplir con los procedimientos establecidos en este manual.
- **Supervisor de Calidad:** supervisar el correcto manejo y control de los envases de vidrio, así como el cumplimiento de las normas de calidad establecidas por la empresa.
- **Personal de Higiene y Seguridad Ocupacional:** implementar medidas correctivas en caso de un mal manejo y control de los envases de vidrio utilizados en el proceso de producción.
- **Gerencia de Producción:** asegurar la implementación y cumplimiento de este manual en todas las etapas relacionadas al manejo y control de envases de vidrio.

5. PROCEDIMIENTO

5.1 REQUISITOS DE SEGURIDAD

5.1.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Todo el personal encargado en el manejo y control de envases de vidrio deben utilizar:

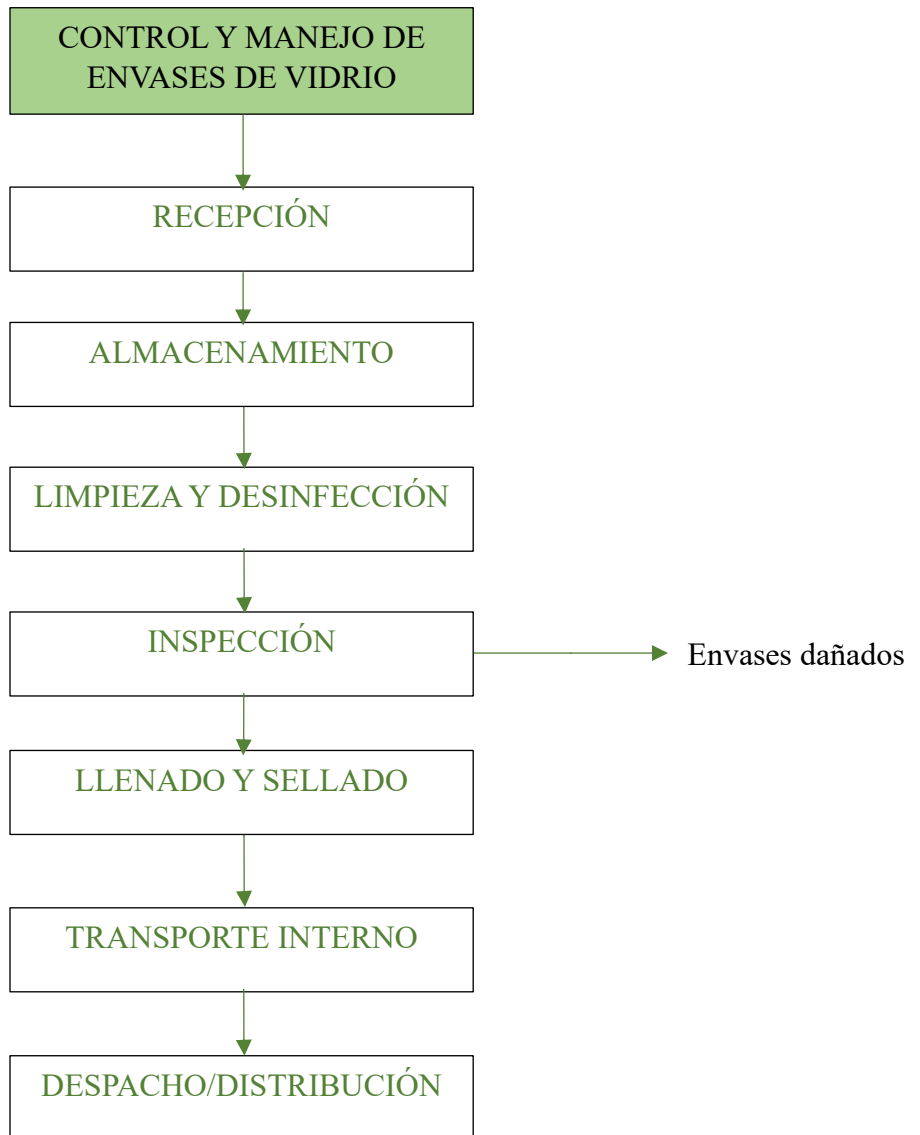
- Guantes de seguridad resistentes a cortes.
- Calzado de seguridad.
- Lentes de protección.

5.1.2 MANEJO SEGURO DE MATERIAL DE VIDRIO

- Evitar manipular más de un envase de vidrio a la vez con las manos.
- Utilizar bandejas, carretillas o equipos adecuados para el transporte de envases de vidrio.

	MANUAL PARA EL CONTROL Y MANEJO DE ENVASES DE VIDRIO	Página 3 de 8
M'ILEX		Fecha: 12/08/2024
		Código:
		Versión: 001

5.2 DIAGRAMA DE FLUJO



	MANUAL PARA EL CONTROL Y MANEJO DE ENVASES DE VIDRIO	Página 4 de 8
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

5.3 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ENVASES DE VIDRIO

5.3.1 RECEPCIÓN

- Recibir envases de vidrio de los proveedores, verificar que las condiciones del transporte sean asépticas.
- Verificar que los envases de vidrio estén bien embalados y en buenas condiciones. Inspeccionar que los embalajes no presentes signos de daños o roturas.
- Descargar el material de vidrio recibido haciendo uso de equipos adecuados para el transporte al interior de la planta.
- Rechazar todo el lote recibido en caso de observar daños y/o roturas.
- Registrar el ingreso de los materiales de vidrio.

5.3.2 ALMACENAMIENTO

- Almacenar los envases de vidrio en el área designada, lejos de productos químicos y fuentes de calor.
- Apilar las cajas/palets en un máximo de 4 niveles (o según proveedor) para evitar presión excesiva y colapsos.

5.4 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

- Enjuagar con agua potable y detergente líquido para vidrio (haciendo uso de equipos y áreas asignadas) para remover cualquier resto de polvo, suciedad u otro contaminante.
- Desinfectar los envases de vidrio utilizando solución de hipoclorito de sodio a 200ppm.
- Inspeccionar los envases al finalizar la limpieza y desinfección para garantizar que no queden restos de detergente, manchas o daños que hayan ocurrido durante

	MANUAL PARA EL CONTROL Y MANEJO DE ENVASES DE VIDRIO	Página 5 de 8
		Fecha: 12/08/2024
Código:		
Versión: 001		
M'ILEX		

el proceso de limpieza. Visualmente, el material de vidrio debe observarse con brillo, si este se observa opaco, es indicativo que no hubo una remoción eficiente de detergente y desinfectante.

5.5 INSPECCIÓN

- Inspeccionar (inspección manual y automática) los envases de vidrio después del proceso de lavado y desinfectado, para detectar posibles fisuras, grietas o bordes dañados que puedan comprometer la integridad del producto final.
- Retirar inmediatamente del proceso todo aquel envase dañado y transportarlo al área de desechos asignada.
- Registrar el número de envases dañados.

5.6 LLENADO Y SELLADO

- Ajustar las máquinas dosificadoras para evitar golpes bruscos entre los envases durante el proceso.
- Ajustar la máquina selladora/taponadora para que la presión de sellado no sea excesiva y provoque una rotura de los envases.
- Ajustar la velocidad del sistema de llenado para evitar acumulación de envases y que estos puedan colapsar durante esta etapa.
- Parar la etapa de llenado al observar un incidente que involucre roturas de envases o derrames.

5.7 TRANSPORTE INTERNO Y DESPACHO O DISTRIBUCIÓN

5.7.1 TRANSPORTE INTERNO

- Utilizar carretillas elevadoras (o equipo de transporte asignado) para el manejo y transporte de envases de vidrio, asegurando que los movimientos sean suaves para evitar impactos.

	MANUAL PARA EL CONTROL Y MANEJO DE ENVASES DE VIDRIO	Página 6 de 8
M'ILEX		Fecha: 12/08/2024
		Código:
		Versión: 001

- Apilar los envases de vidrio en palets y utilizar protectores acolchonados.

5.7.2 DESPACHO O DISTRIBUCIÓN

- Embalar los envases de vidrio en cajas especiales (cajas con divisiones) que eviten el contacto directo entre los envases.
- Etiquetar las cajas con la advertencia de “Frágil” para que se haga un correcto manejo del producto embalado.
- Asegurar que el despacho o distribución se realice en vehículos adecuados y preparados para transportar vidrio de manera segura.

5.8 PROCEDIMIENTO PARA VIDRIO ROTO

- Parar la etapa del proceso donde haya ocurrido la rotura de envases.
- Señalizar el área para que el personal tenga mayor precaución hasta que los fragmentos de vidrio hayan sido retirados.
- Utilizar guantes resistentes a cortes y herramientas adecuadas (escobas y palas) para recoger los fragmentos de vidrio. Nunca se debe utilizar mangueras a presión para eliminar los fragmentos de vidrio que se encuentren en la superficie de los equipos y áreas contaminadas.
- Colocar los fragmentos recolectados en un contenedor especializado para “residuos de vidrio” y transportarlos hasta el área asignada para desechos para su posterior reciclaje o eliminación.
- Notificar sobre el incidente para que se realice una supervisión del proceso y se valore continuar con el proceso o descartar la producción (dependerá en cuál de las etapas productivas ocurra el incidente).

5.8.1 MANEJO DE EMERGENCIAS

	MANUAL PARA EL CONTROL Y MANEJO DE ENVASES DE VIDRIO	Página 7 de 8
M'ILEX		Fecha: 12/08/2024
		Código:
		Versión: 001

- Notificar a personal de Higiene y Seguridad Ocupacional para que brinden atención al personal que haya sufrido durante algún daño durante el incidente siguiendo el protocolo de primeros auxilios de la empresa.
- Trasladar al personal a un centro médico en caso de ser necesario.
- Reportar el incidente para que se realice una investigación de la causa raíz y prevenir futuros incidentes.

6. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL


Todo el personal involucrado en el manejo y control de envases de vidrio debe capacitarse periódicamente en:

- Correcto uso del equipo de protección personal.
- Técnicas seguras de manipulación y transporte de envases de vidrio.
- Procedimiento de limpieza y desinfectado de envases de vidrio.
- Procedimiento para el transporte interno y despacho de envases de vidrio.
- Procedimiento en caso de roturas o accidentes.

7. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN

Este manual debe ser revisado y actualizado anualmente o cuando se implementen nuevos procesos, tecnologías o normativas que afecten el manejo y control de los envases de vidrio.

	MANUAL PARA EL CONTROL Y MANEJO DE ENVASES DE VIDRIO	Página 8 de 8
		Fecha: 12/08/2024
M'ILEX		Código:
		Versión: 001

	DEPARTAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	Páginas:
		Fecha:
M'ILEX	REGISTRO DE MANEJO DE VIDRIO ROTO	Código:
		Versión:

Fecha:	Hora de incidente:
Área de incidente:	Etapas del proceso:
Cantidad de envases rotos/dañados:	Lote:

Especificar la fuente del incidente:

Especificar los equipos y otras superficies contaminadas:

Manejo de Emergencias

1.	Hubo personal que sufrió daños provocado por el incidente de vidrio roto	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.1	El personal fue atendido según el protocolo de primeros auxilios	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.2	El personal ha sido trasladado a un centro de atención médica	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

Acción correctiva:

Observaciones/Recomendaciones:

Firma: _____ Supervisor de Higiene y Seguridad Ocupacional	Firma: _____ Gerente de Producción
--	--