

21143



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

CAMPUS ACATLAN

"ANALISIS DE RIESGOS. IDENTIFICACION Y  
CONTROL DE PUNTOS CRITICOS PARA UN PROCESO  
DE BOTANAS."

**TESIS DE POSTGRADO**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN  
CONTROL DE CALIDAD  
P R E S E N T A :  
Q.A. VERONICA DEL RIO VITAL

ASESOR: ESP. RAUL VARGAS CID DEL PRADO



ESTADO DE MEXICO,

2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS:

- A ti, que te nombran y veneran de diferentes formas, pero que significas lo mismo. Guías y vigilas mi paso. Gracias.
- A mis **Padres** Alejandra y José Ángel, por permitirme la vida, aceptarme e impulsarme en mis más grandes anhelos. Por su amor infinito. Benditos sean, siempre.
- A mis **hermanos**: Ma. Elena, Dora Ma., José Francisco, Rafael, José Ángel y Soledad por toda esa confianza. Por aceptarme y tolerarme a pesar de nuestras grandes diferencias.
- A mis **sobrinos** Alvani, Carlos David, Rafael, Ricardo David, José Salvador, Karen, Francés, Daniela y Alexandra, por convivir con la niña que nací en mí.
- A **Fabián Arellano**, recuerda que los sueños se cumplen sólo si en verdad se desean. Por tu presencia constante.
- A **Ricardo Mota Garnica** por ayudarme a construir una de mis metas y enseñarme que todo sacrificio tiene su recompensa.
- A **Roberto Méndez**, no sólo son unas cuantas líneas, en el libro de mi vida que día con día escribo, estás siempre presente. Gracias amigo.
- A **Carlos Enrique Álvarez**, estoy de acuerdo en que lo más valioso que poseemos es el tiempo. Lucha siempre contra esos "hombres grises", mi estimado 'momo'.
- A **Liliana Mitre**, mi origen está al lado tuyo. Recuerdo con mucho cariño aquellos días.
- A **Gladys Raygoza**, algún día nos veremos de nuevo. Sabes, te extraño y te quiero mucho. Siempre podrás nombrarme y hablarme como lo prefieras.
- A el **Ing. Isidoro Mejía y Ma. Cristina Merino**, porque han sabido aconsejarme con toda esa sabiduría que los años les han dado.
- A **Antonio Pacheco**, por la gran amistad incondicional que me brindas. Eres una excelente persona.
- A mis siempre amigas **Elisa Zamora y Eréndira Santiago** por acompañarme en las etapas de transición importantes.
- A la **UNAM** por darme la oportunidad de lograr un objetivo más en mi carrera profesional.
- A mis **profesores**, por orientar hacia el gran mundo del conocimiento. Especialmente a **Anselmo Llanos Rivera y Raúl Vargas Cid del Prado**.
- A mi **asesor: Raúl Vargas Cid del Prado**, por todo ese gran apoyo y amistad incondicional que me ha brindado.
- A todas esas personas que sin saberlo han contribuido a hacer de mí una persona mejor cada día. A aquellas que están en mis recuerdos. A ustedes mis dos luceros. Gracias.

**“Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos (ARICPC) para un proceso de botanas”.**

<b>CONTENIDO</b>	<b>Páginas</b>
<i>Introducción</i>	3
<i>Objetivos</i>	3
<i>Antecedentes</i>	4
<i>Capítulo 1 Análisis de riesgos</i>	9
1 1 Descripción del producto, ingredientes y distribución	10
1 2 Consumo del producto	10
1 3 Factores anteriores durante y posteriores al proceso	11
1 4 Diagrama del proceso de elaboración	12
Tabla 1 4.1 Identificación de puntos críticos de control (PCC) y puntos de control (PC)	14
Tabla 1 4 2 Puntos críticos de control	16
<i>Capítulo 2. Especificaciones</i>	17
2.1 De la materia prima	18
2 1 1 Papa	18
2 1 2 Sal pulverizada	18
2 1 3 Aceite vegetal comestible	19
2 2 Del producto en proceso	20
2 3 Del producto terminado	21
2 4 Del empaque	22
<i>Capítulo 3. Procedimientos de análisis</i>	23
3 1 Físicoquímicos	23
3 1 1 Aceite	23
3 1 1 1 Determinación del índice de peróxido	23
3 1 1 2 Determinación de BHA en aceites	25
3 1 1 3 Determinación de ácidos grasos libres	26
3 1 1 4 Determinación de humedad	27
3 1 1 5 Determinación del punto de fusión en aceites (método capilar)	28
3 1 1 6 Determinación de punto de humeo	30
3 1 2 Sal	30
3 1 2 1 Determinación de humedad (termobalanza)	30
3 1 2 2 Determinación de granulometría	32
3 1.2.3 Determinación de pureza de sal (NaCl)	33
3 1.3 Papa	34
3 1 3 1 Determinación de sólidos en la papa	34
3 1 4 Proceso	35
3 1 4 1 Sólidos suspendidos en agua de lavado de hojuela de papa cruda.	35

3 1 5	Producto final	36
3.1.5.1	Evaluación de defectos en productos de papa	36
3 2	Empaque	41
3 2 1	Determinación de olores extraños en materiales de empaque	41
3 3	Microbiológicos	43
3 3 1	Equipo y material usado en pruebas microbiológicas	43
3 3 2	Recuento de bacterias mesofílicas aerobias (cuenta estandar)	44
3 3 3	Recuento de hongos y levaduras	45
3.3.4	Recuento de organismos coliformes totales	46
3 3 5	Recuento de organismos coliformes fecales	48
3 3 6	Pre-enriquecimiento para salmonella.	50
3 3 7.	Investigación de salmonella	52
3 4	Sensoriales	54
3 4 1	Evaluación sensorial en planta	54
<b>Capítulo 4</b>	<b>Monitoreo de cada punto crítico de control</b>	<b>56</b>
	Tabla 4 1 Monitoreo	58
<b>Capítulo 5.</b>	<b>Establecimiento de acciones correctivas que deben ser tomadas en caso de que ocurra una desviación en el punto crítico de control</b>	<b>59</b>
	Tabla 5 1 Acciones Correctivas	60
<b>Capítulo 6</b>	<b>Establecimiento de procedimientos de registro</b>	<b>61</b>
<b>Capítulo 7</b>	<b>Establecimiento de procedimientos de verificación</b>	<b>63</b>
	<b>Conclusiones</b>	<b>65</b>
	<b>Anexos</b>	<b>66</b>
	<b>Palabras Clave</b>	<b>71</b>
	<b>Bibliografía.</b>	<b>78</b>

## **INTRODUCCIÓN**

Los cambios derivados del nuevo rumbo que México está tomando en materia política económica y comercial, hacen necesaria la aplicación de mejores métodos de control para la obtención de productos de calidad aceptable en la industria alimentaria

Aquellas empresas que se preocupan por controlar los peligros que se puedan presentar en su proceso requieren de nuevas tecnologías que permitan tener un control más efectivo sobre todo del proceso de alimentos destinados al consumo humano

El Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos es un método de control de calidad que hace énfasis en

- 1 La identificación de aquellas operaciones en el proceso del alimento en las cuales exista la posibilidad de que surjan desviaciones que puedan afectar negativamente la seguridad en la producción de alimentos, y
- 2 El desarrollo de acciones específicas que prevengan las posibles desviaciones antes de que sucedan

El Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos es un método sistemático, racional y continuo de previsión y organización, con miras a lograr la seguridad de los alimentos, mejorar su calidad y disminuir las pérdidas ocasionadas por su alteración

Este método puede ser aplicable a todas las operaciones del proceso de un alimento, desde la producción de la materia prima, la elaboración del alimento, su distribución y la manipulación por el usuario final

El presente trabajo consta de siete capítulos, en los cuales se da una explicación amplia y se muestra la aplicación directa en un proceso de botanas de la metodología del análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos

### **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:**

Objetivo general

Desarrollar un programa de ARICPC en un proceso de producción de botanas en empaque individual

Objetivos específicos

- 1 Presentar una metodología de análisis de puntos críticos en un proceso de producción de alimentos en empaque individual
- 2 Demostrar la aplicación directa de esta metodología en la producción de botanas
- 3 Desarrollar el programa de ARICPC en una línea de papas fritas
- 4 Detectar los puntos críticos de control presentes en este proceso
- 5 Establecer las técnicas de verificación que ayudaran a monitorear cada punto para mantener su control.

## ANTECEDENTES

El análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos surge en la década de los sesenta como un método para controlar los alimentos que se usarían en los programas espaciales, la aplicación de este método debía garantizar la seguridad de los alimentos que consumirían los astronautas

El método lo desarrollaron, en Estados Unidos la corporación Pillsbury, la Armada Naval de los Estados Unidos y la Agencia Nacional Aeroespacial (NASA); su objetivo radicaba en establecer un método de control preventivo en lugar de los controles retrospectivos en los que los problemas se detectan luego de acontecidos.

Se presentó por primera vez en la Primera Conferencia Nacional de Protección de Alimentos de los Estados Unidos de Norteamérica, en 1971, con el nombre de "Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP)" A partir de esa fecha este método lo adoptaron en todo el mundo grandes empresas de alimentos

Diversas organizaciones como la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos) la OMS (Organización Mundial de la Salud) y la OPS (Organización Panamericana de la Salud) han recomendado su aplicación en la elaboración de alimentos.

El método proporciona una metodología que se enfoca hacia el modo en cómo deben evitarse o reducirse los peligros asociados a la producción de alimentos. En este método es necesario realizar una evaluación cuidadosa de todos los factores internos y externos que intervienen desde la materia prima hasta el producto terminado incluyendo elaboración, distribución y consumo

En todo el proceso se determinan aquellas operaciones que deben mantenerse bajo estricto control para asegurar que el producto final cumpla las especificaciones microbiológicas y fisicoquímicas que le han sido establecidas. Cada una de estas operaciones, que deben mantenerse bajo control, se designa como **punto crítico de control** para diferenciarlas de las demás operaciones en donde no se requiere de un control estricto

Este método debe ser desarrollado para cada alimento y para cada producto individual ya que las condiciones de proceso y distribución son diferentes para cada producto

El análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos proporciona 7 principios que son la base en la cual puede apoyarse el procesador de alimentos para aplicar este método de control de calidad en el proceso de un alimento. Cada principio es una etapa dirigida hacia la obtención de productos de calidad aceptable

El análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos debe realizarse por separado para cada producto que se elabore en la empresa. La aplicación de este método de control de calidad requiere de la participación de personal especializado en alimentos así como también de todo aquél que conoce el producto, su proceso y distribución (Ver anexo)

La etapa inicial para que la aplicación del método funcione adecuadamente es la que lleve al entendimiento y difusión del concepto de la responsabilidad compartida de todos y cada uno de los trabajadores de la empresa en el método de aseguramiento de calidad, esto es, en lugar de delegarla al departamento de control de calidad, debe aceptarse esta de manera integral. Una vez establecida y aceptada la responsabilidad compartida debe eslabonarse dentro de la empresa, es decir, cada operación o etapa en el proceso debe contemplarse como un elemento integral y completo del sistema, que debe ser encaminado a optimizar el producto que sale de ella, aún cuando, respecto al proceso total, no se trate del producto terminado. Esto permitirá ir optimizando la cadena completa de producción por lo tanto, la planeación estratégica y el diseño deben sustituir a la inspección y a otros procesos correctivos tradicionales. Uno de los puntos fundamentales para el éxito del

programa es la capacitación del personal, ya que éstos deben ser introducidos a los principios básicos del manejo de los alimentos y de sanidad en general

La aplicación del método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos requiere de la realización del siguiente trabajo, es necesario realizar las tareas que se indican en la secuencia lógica que se detalla a continuación

- 1 Formar un equipo de análisis de riesgos identificación y control de puntos críticos
- 2 Describir el alimento y su distribución
- 3 Identificar el uso del alimento por los consumidores
4. Elaborar un diagrama de flujo
5. Verificar el diagrama de flujo
- 6 Enumerar los riesgos asociados con cada operación del proceso y las medidas preventivas para controlar los riesgos.
- 7 Identificar en cada operación del proceso los puntos críticos de control
- 8 Establecer especificaciones para cada punto crítico de control
- 9 Establecer un procedimiento de monitoreo para cada punto crítico de control
- 10 Establecer acciones correctivas
- 11 Establecer procedimientos de registro y documentación de la aplicación del método de análisis de riesgos identificación y control de puntos críticos
- 12 Verificación del método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos

#### **1. Formación de un equipo de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos.**

La primera etapa es la formación de un equipo de personas que tengan el conocimiento y la experiencia sobre el producto y el proceso al que se aplicará el método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos. Este equipo será el responsable de desarrollar cada etapa del plan

Debe estar formado por personal de todas las áreas que intervienen en el proceso del alimento (personal de producción, control de calidad, microbiología, etc.) ya que estas personas están directamente involucradas en las actividades diarias y más familiarizadas con las variaciones y limitaciones de la operación. El plan de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos puede requerir de personal que no pertenezca a la empresa y que sean necesarios por sus conocimientos en microbiología y otras áreas asociadas al producto y proceso para que con su colaboración mejore la calidad del plan que ha de llevarse a cabo

#### **2. Descripción del alimento y su distribución.**

El equipo formado debe, primero, describir el alimento de la manera más completa posible, se deben observar las características fisicoquímicas en especial aquellas condiciones que puedan afectar su estabilidad, desde los ingredientes utilizados en su formulación, hasta el producto final. También deben describirse los métodos de distribución, en especial si el producto requiere condiciones especiales de manejo, por ejemplo, refrigeración, también debe incluirse el uso y el posible abuso en el manejo del producto durante la distribución y por el consumidor. Se deben observar aquellas condiciones que puedan afectar la estabilidad del alimento, desde los ingredientes utilizados en su formulación, hasta el producto final.

La fórmula maestra de los productos debe ser invariable, estar establecida previamente y para efectuar cambios es necesario seguir una serie de pasos rígidamente estructurados que requieren de la aprobación de varios departamentos para poder ser efectuada

El control de pesos de los ingredientes debe ser verificado constantemente durante la preparación, ya que un error en este punto puede ocasionar un producto de calidad inferior o cambiar la identidad del producto si es un ingrediente esencial. Se deben pesar las cantidades pequeñas de ingredientes como colorantes y saborizantes exactamente y ser de la cantidad requerida por lote al momento de su utilización o adición. En el almacén se conserva y provee oportunamente la materia prima, y el producto terminado, materiales y refacciones y productos que se requieren para el buen funcionamiento de la planta. Es un punto de control mayor ya que de su organización y eficiencia dependerá la calidad del producto y la rapidez con que se inicie el trabajo. El almacenamiento debe ser adecuado al tipo de material que se trate y éste será guardado sobre el nivel del piso en tarimas alejado de paredes y techos.

La codificación dentro de la empresa se emplea en diversos departamentos. Aparecen códigos en nóminas, en recursos humanos, en producción, etc.

Dentro del departamento de producción, los códigos facilitan la organización administrativa de documentos, materiales, materia prima, personal, y permiten dar seguimiento a materia prima, personal y producto terminado para posibles reclamos.

### 3. Identificación del uso del alimento por los consumidores.

Debe describirse la manera como se usará el producto: crudo, cocido, descongelado, reconstituido, etc. También como va a ser manejado y conservado, y si va dirigido al público en general o a un segmento particular de la población: niños, ancianos, etc.

### 4. Elaboración de un diagrama de flujo que describa el proceso.

Debe elaborarse un diagrama de flujo que describa el proceso. El propósito del diagrama es el de proporcionar una descripción simple y clara de todas las operaciones involucradas en el proceso de un producto alimenticio. El diagrama de flujo debe abarcar todas las etapas del proceso que están controladas por la empresa, así como los factores que puedan afectar su estabilidad y calidad. Para simplificarlo, el diagrama debe contener sólo palabras y debe incluir las materias primas, el proceso, el envasado, la distribución y el uso por los consumidores. También debe señalar aquellas operaciones en donde las probabilidades de que suceda una contaminación sean mayores. Se deben verificar las operaciones involucradas en la elaboración del alimento al que se quiere aplicar el método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos para comparar con el diagrama de flujo elaborado y corregir de acuerdo a las operaciones donde sea necesario. Se deben enumerar todos los riesgos biológicos, químicos o físicos que puedan darse en cada operación del proceso de un alimento y se necesitan describir las medidas preventivas necesarias para evitar desviaciones.

Los riesgos que se identifiquen deben ser de tal índole que su eliminación o reducción, hasta niveles aceptables, sea esencial para la producción de un alimento seguro.

En este punto se determinan las medidas preventivas para cada riesgo identificado.

Este diagrama será de ayuda para el equipo que está aplicando este método en su trabajo posterior. El propósito del diagrama es el de proporcionar una descripción simple y clara de todas las operaciones involucradas en el proceso de un producto alimenticio. Puede también servir como una guía para la autoridad sanitaria en el momento de realizar una visita de verificación a la empresa.

El diagrama de flujo debe abarcar todas las etapas del proceso que están controladas por la empresa, así como los factores que puedan afectar su estabilidad y calidad. Para simplificarlo, el diagrama debe contener sólo palabras (sin dibujos de ingeniería) y debe incluir las materias primas, el proceso, el envasado, la distribución y el uso por los consumidores.

También debe señalar aquellas operaciones en donde las probabilidades de que suceda una contaminación sean mayores

#### **5. Verificación del Diagrama de Flujo.**

El equipo debe verificar, en la empresa, las operaciones involucradas en la elaboración del alimento al que se quiere aplicar el método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos para compararlo con el diagrama de flujo elaborado y corregirlo, de acuerdo a las operaciones, donde sea necesario

#### **6. Enumeración de los riesgos asociados con cada operación del proceso y las medidas preventivas para controlar los riesgos.**

El equipo debe enumerar todos los riesgos biológicos, químicos o físicos que puedan darse en cada operación del proceso de un alimento y describir las medidas preventivas necesarias para evitar desviaciones

Los riesgos que se identifiquen deben ser de tal índole que su eliminación o reducción, hasta niveles aceptables sea esencial para la producción de un alimento seguro

En este punto se determinan las medidas preventivas para cada riesgo identificado

Las medidas preventivas son las actividades necesarias para evitar desviaciones y tener bajo control las operaciones designadas como punto crítico de control al eliminar los riesgos o reducir sus consecuencias o su frecuencia hasta niveles aceptables

#### **7. Identificación en cada operación del proceso de los puntos críticos de control.**

En la identificación de los puntos críticos de control puede hacerse uso de los árboles de decisión. Los árboles de decisión permiten determinar si una etapa es un punto crítico de control para el riesgo que se ha identificado. Pueden aplicarse de manera flexible, dependiendo del tipo de materia prima y del proceso al que sea aplicado, es necesario tener en cuenta todos los riesgos que puedan producirse en cada operación (Ver Anexo)

#### **8. Establecimiento de especificaciones para cada punto crítico de control.**

De acuerdo con el proceso del alimento deben darse las especificaciones que rigen cada operación que se designó como punto crítico de control

Entre las características de calidad que pueden incluirse están: porcentaje de humedad, rangos de pH, contenido neto, densidad, porcentaje de acidez, etc. También pueden incluirse especificaciones para los parámetros sensoriales, como la textura, el aspecto, el sabor, el olor, etc.

#### **9. Establecimiento de un procedimiento de monitoreo para cada punto crítico de control.**

El monitoreo al que se hace referencia es la observación de manera programada de un punto crítico de control con relación a las especificaciones establecidas. Este monitoreo debe ser capaz de detectar una pérdida de control en las etapas del proceso que son puntos críticos de control.

Lo adecuado sería que el monitoreo fuera de manera continua, dado que esto no siempre es posible se recomienda que la frecuencia de vigilancia sea suficiente de tal forma que garantice que el punto crítico se encuentra bajo control.

Los procedimientos de monitoreo de los puntos críticos de control deben realizarse con rapidez y, por lo tanto, se recomienda que los análisis que se realicen sean asimismo rápidos. Generalmente se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos

microbiológicos, porque la interpretación de los primeros suele indicar, indirectamente, el control microbiológico del producto

#### **10. Establecimiento de acciones correctivas.**

Se deben establecer acciones correctivas a fin de aplicarse si ocurre una desviación en un punto crítico de control, son específicas para cada uno y deben asegurar su control

Si los resultados obtenidos a partir del monitoreo indican que existe una tendencia hacia los límites establecidos en el punto crítico de control, deben aplicarse acciones correctivas encaminadas a mantener nuevamente el proceso bajo control antes de que la desviación de lugar a que se origine un riesgo que afecte la calidad sanitaria del producto

#### **11. Establecimiento de procedimientos de registro y documentación en la aplicación del método de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos.**

Todas las actividades que se lleven a cabo durante la aplicación del método de ben registrarse y reunirse en una bitácora De esta manera se tendrá un historial del producto que se elabore en su empresa

#### **12. Verificación de la aplicación del método de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos.**

Se debe establecer un plan para verificar que la aplicación del método funciona correctamente Se pueden hacer muestreos aleatorios y análisis en diferentes etapas, al producto en proceso para determinar si se cumplen las especificaciones que se han establecido

La frecuencia de estas actividades de verificación debe ser suficiente para asegurar que el método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos funciona correctamente, además determinar si está de acuerdo con el diseño original

## Capítulo 1 Análisis de riesgos

Un **riesgo o peligro** es la probabilidad de que se desarrolle cualquier propiedad biológica, química o física inaceptable para la salud del consumidor que influya en la seguridad o en la alteración del alimento.

En este principio se recomienda la elaboración de una lista de las operaciones en el proceso en donde se presenten riesgos significativos. Deben analizarse todas las operaciones del proceso del alimento para determinar los riesgos que puedan presentarse. En esta etapa se persiguen varios objetivos:

- a) Identificar las materias primas y los alimentos que pudieran contener sustancias tóxicas, microorganismos patógenos o un número elevado de microorganismos que causen deterioro en el alimento, además de las condiciones que permitan la multiplicación de microorganismos en la materia prima y en el producto terminado.
- b) Identificar, en cada operación o etapa del proceso del alimento, las fuentes y los puntos específicos de contaminación.
- c) Determinar la posibilidad que tienen los microorganismos de sobrevivir o multiplicarse durante la recepción de materia prima, el proceso, la distribución y el almacenamiento previo al consumo del alimento, y
- d) Evaluar los riesgos y la gravedad de los peligros identificados.

Para la identificación de los riesgos pueden tomarse en cuenta los siguientes puntos:

- 1 Si el producto contiene ingredientes que sirvan como vehículo de riesgos (principalmente riesgos microbiológicos)
- 2 Si existe o no una operación del proceso donde se elimine o disminuya el riesgo (ejemplo, tratamiento térmico, secado, etc.)
- 3 Si puede existir una contaminación del producto antes de que sea envasado
- 4 A qué segmento de la población será dirigido el producto
- 5 Si puede existir un abuso en la utilización o manejo del producto por el consumidor

## 1.1. Descripción del Producto. Ingredientes y Distribución.

### a) Papas fritas

Las papas fritas son una botana de amplio consumo en nuestro país y a nivel mundial. Consiste en freír en aceite hojuelas de papa adicionadas de sal u otro condimento, empacarlas y distribuirlas.

### b) Ingredientes

**Papa:** Una papa es un tallo que crece debajo de la tierra, o tubérculo de la planta de papa.

**Aceite:** Son grasas líquidas.

**Sal:** Polvo blanco homogéneo de cristales naturales, con alto grado de pureza y grado alimenticio. NaCl. solubilidad en agua (20 °C) de 360 g/l. punto de fusión 800 °C, punto de ebullición 1461 °C, DL<sub>50</sub> oral rata de 3000 mg/ kg.

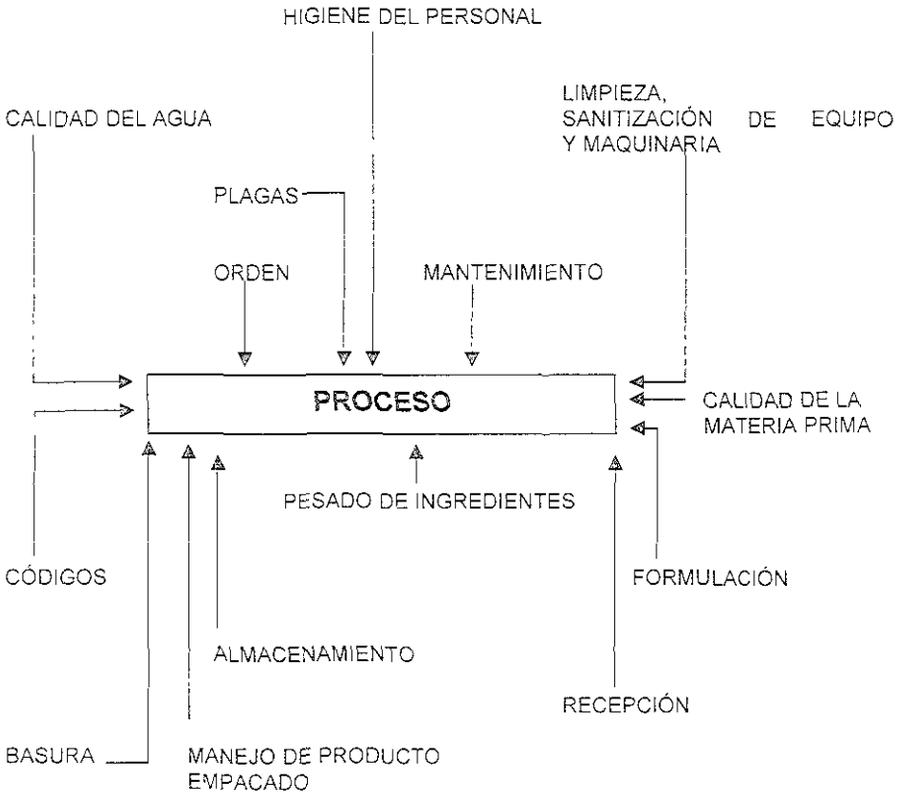
### c) Distribución

Actualmente la distribución de papas fritas en empaque individual a nivel nacional la realizan la industria que mantiene complejas redes de distribución. Se utilizan empaques que garantizan la calidad del producto durante su vida de anaquel. Estos son colocados en cajas corrugadas para ser distribuidos a tiendas donde son exhibidos en anaqueles. Durante la cadena de distribución se debe cuidar el manejo de cada envase para evitar que se rompa el producto o se dañe el empaque y poder garantizar que el consumidor recibirá un producto con la calidad requerida y además sano y seguro.

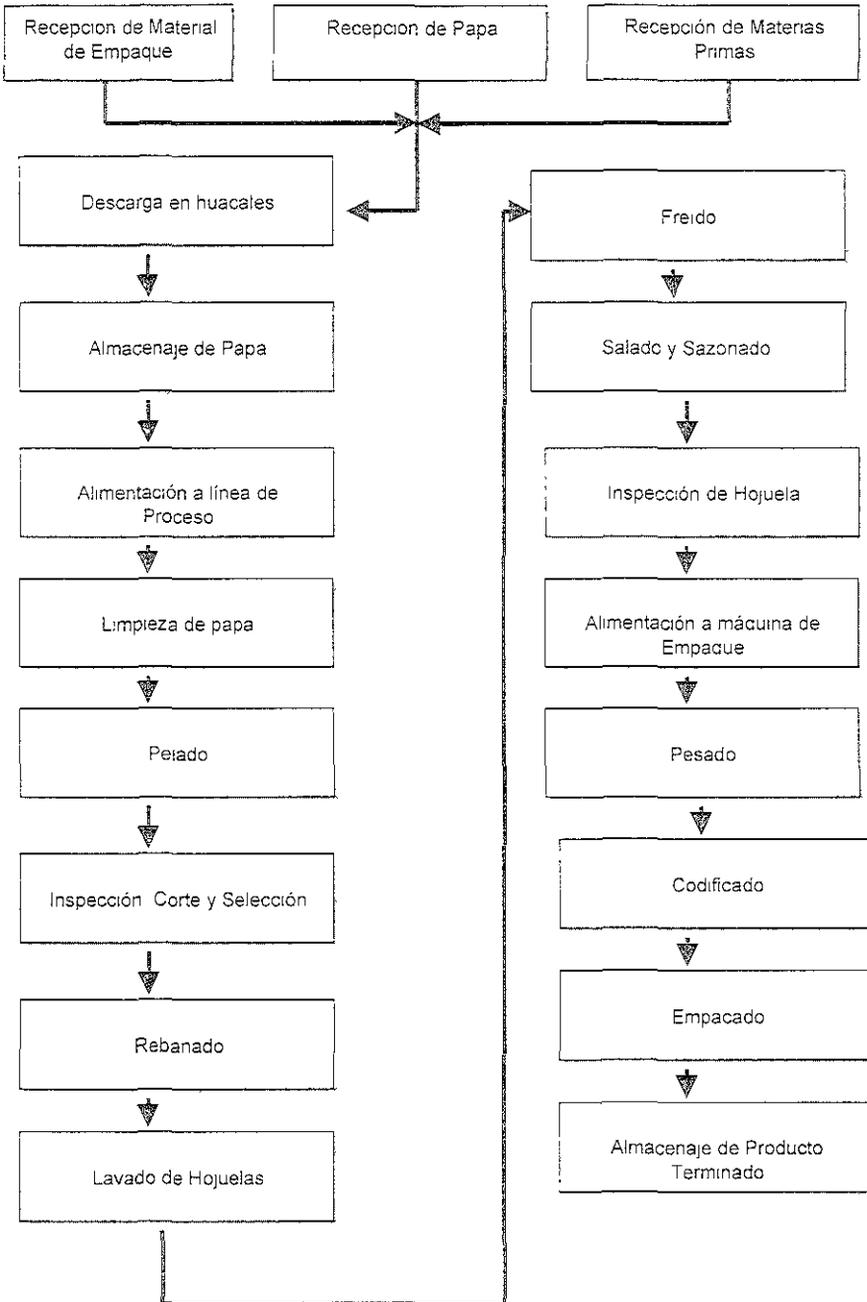
## 1.2 Consumo del producto

Las papas fritas son un producto que consume toda la gente, desde niños hasta ancianos. Las formas de consumo son diversas, como botana ocasional, en festejos, como aperitivo, etc.

13 Factores anteriores, durante y posteriores al proceso



1.4 Diagrama del proceso de elaboración



Un **punto crítico de control** es cualquier operación en el proceso donde la pérdida del control puede resultar en un riesgo para la salud

La información obtenida por el análisis de riesgos, indicado en el principio 1, debe ser utilizada en esta etapa para identificar cuál o cuáles operaciones del proceso son puntos críticos de control determinándolos en cada riesgo identificado. Pueden ser localizados en cualquier operación del proceso donde exista la necesidad de controlar un riesgo o peligro

En algunos procesos, una sola operación considerada como un punto crítico de control puede ser utilizada para eliminar uno o más peligros microbiológicos, por ejemplo, la pasteurización de la leche

Son característicos de cada proceso y no pueden aplicarse en otros procesos diferentes, ni siquiera al mismo proceso cuando es aplicado en condiciones diferentes

La Comisión Internacional para Especificaciones Microbiológicas de Alimentos (ICMSF) recomendó en 1988 que fuesen establecidos 2 tipos de puntos críticos de control

**PUNTO CRÍTICO DE CONTROL 1 (PCC1)** donde se efectúa un control completo de un riesgo y por lo tanto, se elimina el riesgo que existe en esa etapa en particular, por ejemplo los procesos de pasteurización y esterilización comercial.

**PUNTO CRÍTICO DE CONTROL 2 (PCC2)** donde se lleva a cabo un control parcial, por lo que sólo es posible reducir la magnitud del riesgo por ejemplo, el lavado de la materia prima

La identificación de los puntos críticos de control requiere de un cuidadoso análisis, los peligros pueden identificarse en muchas operaciones del proceso, sin embargo, debe darse prioridad a aquellos en los que si no existe un control, la salud del consumidor puede verse afectada, teniendo esto presente su determinación se simplifica

Pueden existir operaciones en las cuales el control es necesario, aunque no se trate de puntos críticos de control, dado el reducido nivel de riesgo o peligro de que se presente. Estos puntos necesitan ser controlados y vigilados menos vigorosamente

Si un peligro o riesgo se puede prevenir o controlar en varias operaciones, debe decidirse cuál es la más importante, de la misma manera que si se encuentran varios riesgos que deben prevenirse o controlarse, es preciso comenzar por los más importantes

Los procedimientos de limpieza y sanitización han sido incluidos recientemente como puntos críticos de control en los programas de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos, éste es un buen ejemplo de la flexibilidad del método para adaptarse a las necesidades particulares de una empresa

Existen varias metodologías para facilitar la identificación de un punto crítico de control, una de éstas es la utilización de los árboles de decisión (Ver anexo)

**Tabla 1.4.1 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (PCC) Y PUNTOS DE CONTROL (PC)**

LÍNEA PAPA FRITA

PCC / PC	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y PROCESO	PELIGROS FÍSICOS	PELIGROS QUÍMICOS	PELIGROS MICROBIOLÓGICOS	REVISIÓN FINAL SI/NO	OBSERVACIONES	COOUMINICACIÓN	DEPARTAMENTO ASIGNADO
PC	RECEPCIÓN DE PAPA	MATERIAL EXTRINJEJO		PESTICIDAS		TEMPERATURA DE UTILIZAR	DEFORME DE RECEPCIÓN	CONTROL DE CALIDAD
PCC	RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS / ACEITE / SAL	ACEITE / PEROXIDOS / PLUMEDAC			S	ADULTERANTES DE RECIBIR	CONTROLADOR PARTE DEL PROVEEDOR	CONTROL DE CALIDAD
PC	MATERIAL DE EMPAQUE		PLUMEDAC		S	EXTRUCCIONES DE RECIBIR	CONTROLADOR PARTE DEL PROVEEDOR	CONTROL DE CALIDAD
PC	DETECTORES DE METAL	METAL		PULVERES DE COQUE / HIELOS / RESIDUOS	S	INSPECCIÓN VISUAL	SOLAMENTE	PRODUCCIÓN
PC	ALMACÉN DE BODIFAS	TEMPERATURA HUMEDAD LUZ		IMPUREZAS / COCCIONES	S	INSPECCIÓN VISUAL	SOLAMENTE	CONTROL DE CALIDAD
PC	VALVULAS HIDRÁULICAS	ROCE METAL			S	VERIFICAR ROCE METAL	ARIP	PRODUCCIÓN / MANTENIMIENTO
PCC	TOLVA			IMPUREZAS	S	INSPECCIÓN VISUAL	CONTROLADOR DE LIMPIEZA / ARIP	PRODUCCIÓN / CONTROL DE CALIDAD
PC	CINTA TRANSPORTADORA			EXTRINJEJO / IMPUREZAS	S	INSPECCIÓN VISUAL	SOLAMENTE	PRODUCCIÓN
PC	MISCELADORA	MATERIAL EXTRANEO			S	INSPECCIÓN VISUAL	SOLAMENTE	PRODUCCIÓN
PC	TRANSPORTADOR VERTICAL			PLUMEDAC	S	INSPECCIÓN VISUAL	SOLAMENTE	PRODUCCIÓN
PC	HELADERAS			PLUMEDAC / LIMPIEZA	S	ADULTERANTES DE LIMPIEZA	ARIP	PRODUCCIÓN

ELABORÓ \_\_\_\_\_

HORA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

**Tabla 1.4.1. IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (PCC) Y PUNTOS DE CONTROL(PC)**

LÍNEA: PAPA FRITA

PCC PC	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y PROCESO	PELIGROS FÍSICOS	PELIGROS QUÍMICOS	PELIGROS MICROBIOLÓGICOS	REVISIÓN FINAL S/N	OBSERVACIONES	DOCUMENTACIÓN	DEPARTAMENTO ASIGNADO
PCC	MESA DE INSPECCION Y CORTE	MATERIAL EXTRAÑO		PUDRICION DEFECTOS	S	INSPECCION VISUAL	REPORTE ARICPC	PRODUCCION
PC	TOLVA ALIMENTADORA BANDA TRANSPORTADORA VIBRADORES ALIMENTADORES	MATERIAL EXTRAÑO		BANDA	S	INSPECCION VISUAL	SOLO MONITOREO	PRODUCCION
				SUCIA	S	INSPECCION DE LIMPIEZA	AUDITORIA DE LIMPIEZA	CONTROL DE CALIDAD Y SANITIZACION
				VIBRADORES SUCIOS	S	INSPECCION DE LIMPIEZA	AUDITORIA DE LIMPIEZA	PRODUCCION
PC	REBANADORAS	MATERIAL EXTRAÑO			S	INSPECCION VISUAL	SOLO MONITOREO	PRODUCCION
PC	LAVADO DE HOJUELAS		AL MIDON		S	ANALIZAR CONTENIDO DE AL MIDON	SOLO MONITOREO	PRODUCCION
PCC	FREIDO	ACIDEZ,TEMPERATURA Y PEROXIDOS		TEMPERATURA NO ADECUADA	S	ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS	INFORME ARICPC	PRODUCCION
PCC	SALADO Y SAZONADO	MATERIAL EXTRAÑO Y MALLA ROTA			S	INSPECCION VISUAL	INFORME ARICPC	PRODUCCION
PCC	INSPECCION DE HOJUELAS	MATERIAL EXTRAÑO			S	INSPECCION VISUAL	INFORME ARICPC	PRODUCCION
PC	ALIMENTACION A MAQUINA DE EMPAQUE	MATERIAL EXTRAÑO			S	INSPECCION VISUAL	SOLO MONITOREO	PRODUCCION
PCC	PESADO	MATERIAL EXTRAÑO		CONTAMINACION CRUZADA	S	INSPECCION DE LIMPIEZA Y VISUAL	INFORME ARICPC	PRODUCCION Y CONTROL DE CALIDAD
PCC	CODIFICADO	CODIGO INCOMPLETO INCORRECTO O ILEGIBLE			S	REVISAR LA BOLSA	SOLO MONITOREO	OPERADOR, SUPERVISOR Y CONTROL DE CALIDAD
PC	IMPACADO	ROTURA DE BOLSAS			S	EMPACAR CON CUIDADO	SOLO MONITOREO	PRODUCCION
PC	ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO	T HUMEDAD			S	INSPECCION	SOLO MONITOREO	CONTROL DE CALIDAD Y PRODUCCION

ELABORÓ. \_\_\_\_\_

HORA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

Tabla 1.4.2. PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

LINEA PAPA FRITA

PCC	PELIGRO	FRECUENCIA DE CONTROL	ACTIVIDAD REALIZADA	ESPECIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
RECEPCIÓN DE PAPA	MATERIAL EXTRAÑO PESTICIDAS	C/RECEPCIÓN	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO	MATERIAL EXTRAÑO O CONTAMINADO POR PESTICIDAS	RECHAZAR LOTE Y CAMBIARLO	CONTROL DE CALIDAD
RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS ACEITE Y SAL	ACEITE PERÓXIDOS SAL HUMEDAD	C/RECEPCIÓN	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO	MONITOREO	RECHAZAR LOTE Y CAMBIARLO	CONTROL DE CALIDAD
MATERIAL DE EMPAQUE	SOLVENTES	C/RECEPCIÓN	INSPECCIÓN VISUAL	SIN OLORES EXTRAÑO	RECHAZAR LOTE Y CAMBIARLO	CONTROL DE CALIDAD
VOLTADOR HIDRÁULICO	ROCE METAL-METAL	C/TURNOS	INSPECCIÓN MINUCIOSA Y VISUAL	CHECAR NO HAYA ROCE METAL METAL	DETECTAR PARAR CORREGIR Y VERIFICAR	PRODUCCIÓN MANTENIMIENTO
TOLVA	MALA LIMPIEZA	C/ARRANQUE	AUDITORIA DE LIMPIEZA	FORMACIÓN DE HONGOS	PARAR Y LIMPIAR	PRODUCCIÓN, SANITIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
PELADO	MALA LIMPIEZA	C/CAMBIO DE PRODUCCIÓN	INSPECCIÓN VISUAL	QUE EL EQUIPO ESTÉ LIMPIO	PARAR Y LIMPIAR	PRODUCCIÓN, SANITIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
MESA DE INSPECCIÓN Y CORTE	MATERIAL EXTRAÑO	TODO EL TIEMPO	INSPECCIÓN VISUAL	MATERIAL EXTRAÑO	SEPARAR Y TIRAR	PRODUCCIÓN
FRIDOR	ACIDEZ TEMPERATURA Y PERÓXIDOS	C/2 HORAS	ANÁLISIS DE PROCESO	MONITOREO	COMPARAR Y DECIDIR	PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
SALADOR	MATERIAL EXTRAÑO Y MALLA ROTA	C/TURNOS	INSPECCIÓN VISUAL	QUE LA MALLA ESTÉ EN BUEN ESTADO	VERIFICAR SIN REPARAR Y CAMBIAR	PRODUCCIÓN MANTENIMIENTO
MESA DE INSPECCIÓN DE HOJUELA	MATERIAL EXTRAÑO	TODO EL TIEMPO	INSPECCIÓN VISUAL	MONITOREO	SEPARAR Y TIRAR	PRODUCCIÓN
PESADO	MATERIAL EXTRAÑO CONTAMINACIÓN CRUZADA	C/2 HORAS	INSPECCIÓN VISUAL	MONITOREO	DETECTAR PARAR Y TIRAR EL MATERIAL EXTRAÑO	PRODUCCIÓN
CODIFICADO	CODIGO INCOMPLETO INCORRECTO O ILEGIBLE	TODO EL TIEMPO	REVISAR LA BOLSA	CORRECCIÓN COMPLETA	DETENER PRODUCCIÓN Y RECODIFICAR	OPERADOR SUPERVISOR Y CONTROL DE CALIDAD

ELABORÓ \_\_\_\_\_

FECHA, \_\_\_\_\_

## Capítulo 2. Especificaciones.

En este principio es necesario establecer especificaciones para cada punto crítico de control. Las especificaciones que se establezcan pueden ser de temperatura tiempo, dimensiones físicas, humedad, actividad acuosa, pH, acidez titulable, concentración de sal, concentración de cloro, viscosidad, concentración de conservadores, además de características sensoriales como la textura, aroma o apariencia visual, etc. y pueden obtenerse de normas oficiales, literatura especializada, estudios y datos experimentales asimismo deberán estar correctamente fundamentadas para evitar la pérdida de control en las operaciones que afecten la seguridad del producto.

Ejemplos de especificaciones incluyen:

### Químicas

- especificaciones de pH del producto
- máximo nivel tolerable de residuos de antibióticos

### Físicas

- especificaciones de tiempo y temperatura para la pasteurización, para la esterilización comercial, etc
- el tamaño mínimo de las partículas metálicas detectables

Biológicas - especificaciones microbiológicas para determinados microorganismos

## 2.1 De la materia prima.

### 2.1.1. Papa

#### *Definición*

Tallo que crece debajo de la tierra, o tubérculo de la planta de papa

#### *Descripción*

- La piel rugosa se convierte en la parte exterior que es el peridermo. Esta se llama comúnmente cáscara. Las células de la papa respiran tomando oxígeno y liberando bióxido de carbono a través del peridermo.
- Brotes, u ojos, son hojas subdesarrolladas que nacen para crecer sobre la superficie exterior de la papa. Cada brote forma una marca en la superficie. Si se le permite a los brotes, cada uno de estos puede formar una nueva planta de papa. Para nuestros propósitos es deseable detener el crecimiento del brote.
- Justo debajo del peridermo está la corteza. La corteza consiste principalmente en células que almacenan alto contenido de almidón. Esta pequeña banda de células en la corteza además contiene alrededor de una tercera parte de todos los nutrientes de la papa.
- Debajo de la corteza está el anillo vascular. Estas células son altas en contenido de almidón y agua. El anillo vascular transporta agua y nutrientes a las demás células dentro de la papa.
- El centro de la papa es la pulpa, o corazón. Esta área está constituida por células grandes. Aunque la papa almacena humedad en toda su masa, la más alta concentración de contenido de humedad está en la pulpa.

#### *Propiedades*

La papa no debe presentar los siguientes defectos:

Externos: Podridas, verdes, daño mecánico, roña común.

Internos: Corazón hueco, decoloración interna y oxígeno inadecuado.

### 2.1.2. Sal Pulverizada

#### *Descripción*

Polvo blanco homogéneo de cristales naturales, con alto grado de pureza y grado alimenticio.

#### *Composición*

Cloruro de sodio

#### *Propiedades*

##### a) Físicoquímicas

##### LÍMITES

1 Pureza (como NaCl)

99.00 % máx.

2 Humedad

0.08 % máx.

3 Metales Pesados	4 0 ppm máx
b) <i>Granulometría</i>	% <i>RETENCIÓN</i>
1. Malla 100	25 0 – 31 0 %
c) <i>Sensoriales</i>	<i>ATRIBUTOS</i>
1. Color	Blanco
2 Olor	Ninguno
3 Sabor	Salado

### 2.1.3. Aceite Vegetal comestible

#### *Descripción*

Aceite de Semilla de Girasol parcialmente hidrogenado

#### *Composición*

- a) 100% aceite de girasol
- b) 0 075 – 0 15 % de antioxidante

#### *Propiedades*

a) <i>Fisicoquímicas</i>	<i>LÍMITES</i>
1 Ácidos grasos libres	0 05 % máx.
2 Antioxidantes (BHA)	100 – 200 ppm
3 Humedad	0 1 % máx
4 Punto de Fusión	29 0 – 33 0 °C
5 Punto de Humeo	232 °C
6 Índice de peróxido	1 0 meq / kg máx
b) <i>Sensoriales</i>	<i>ATRIBUTOS</i>
1 Olor	Inodoro
2 Sabor	Insípido

2.2. Del producto en proceso

CARACTERÍSTICAS	VERDE	AMARILLO	ROJO
<b>FISICOQUÍMICOS</b>			
Velocidad peladora (papa fresca) (rpm)	250 - 350		<250.>350
Velocidad peladora(papa almacenada) (rpm)	300 - 450		<300 >450
Remoción de cáscara (%)	≥ 95 0		<95 0
Grosor de hojuelas	0 051- 0 055		<0 051.>0.055
Velocidad maestra	72-84		<72.>84
Temperatura del Freidor (°C)	171 0 -183 0		<171 0 >183 0
Tiempo de residencia en el freidor (min)	02.50 – 03 10		<02 50 >03 10
Aceite base frita (%)	31 0 – 35.0	30 0-30 9,35 1-36 0	<30 0.>36 0
Ácidos grasos libres (%)	0 25	0 26 - 0 35	>0 35
Defectos totales de proceso (%)	<10 0	10.0 - 20.0	>20 0
Dobladas (%)	15 0		>15 0

- Defectos totales de Proceso centros suaves, pegadas, aceitosas manchas negras ámpulas y cáscaras

Simbología propuesta

- Verde = Producto aceptable
- Amarillo = Desviaciones ligeras
- Rojo = Producto no aceptable

2.3 Del producto terminado.

CARACTERÍSTICAS	VERDE	AMARILLO	ROJO
<b>SENSORIALES</b>			
Textura	Crujiente	Regular	Malo
Apariencia	Buena	Regular	Mala
Olor y sabor extraño	Ausente		Presente
<b>FISICOQUIMICOS</b>			
Hojuela entera (%)	≥ 70.0	50.0 – 69.9	< 50.0
Defectos totales de papa (%)	< 5.0	5.0 – 10.0	> 10.0
Humedad (%)	1.2 – 1.6	1.1 – 1.19, 1.61 – 1.70	< 1.1, > 1.70
Humedad en empaque (%)	1.2 – 1.7	1.1, 1.8	< 1.1, > 1.8
Sai (%)	1.4 – 1.8	1.2 – 1.3, 1.9 – 2.0	< 1.2, > 2.0
Material extraño	Presente		Ausente
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>			
Cuenta Total(UFC/g)	<10,000		>10,000
Hongos (UFC/g)	<100		>100
Levaduras(UFC/g)	<100		>100
Coliformes Totales	<10		>10
E. coli	Negativo		Positivo
Salmonella	Negativo		Positivo

UFC = Unidades Formadoras de Colonias

Simbología propuesta

- Verde = Producto aceptable
- Amarillo = Desviaciones ligeras.
- Rojo = Producto no aceptable

## 2.4 Del empaque.

### ACABADO Y EMBOBINADO

- Las orillas de las bobinas deberán estar libres de cortaduras y muescas.
- Las bobinas deberán ser enrolladas con la suficiente tensión para prevenir el bloqueo durante su manejo y transporte, sin distorsionar el material.
- El material deberá tener una calidad de acabado conforme a aquellos producidos bajo buenas prácticas de manufactura

### OLOR

- El material impreso deberá estar libre de olores químicos y resinas contaminantes
- Cualquier material que tenga olores desagradables, es considerado inaceptable para su utilización

### IMPRESIÓN Y TINTAS

- La apariencia general de la impresión deberá ser consistente con la buena calidad de impresión de alta definición generalmente aceptada dentro del medio de impresión flexográfico
- La tinta deberá tener la suficiente adherencia al sustrato, de tal forma que no genere ningún problema o deterioro en la apariencia general del empaque durante los procesos que se utilizarán, durante el manejo y uso normal que lleven los materiales impresos y finalmente en el punto de venta

### ETIQUETADO Y EMPACADO

Cada bobina estará identificada dentro del con la siguiente identificación

- Nombre del proveedor
- Código del material
- Número de impresiones
- Número de rollo maestro
- Fecha de manufactura
- Número de orden de compra.
- Número de orden de fabricación del proveedor
- Código de impresor que ayude a la identificación de la maquinaria involucrada en su elaboración

Las bobinas deberán ser etiquetadas en tarimas, colocando separadores en la parte baja y, de ser necesario, entre cada cama, cada bobina deberá ser colocada con la etiqueta de registro mirando hacia el exterior de la tarima, esto para permitir su identificación rápidamente, finalmente, se colocará una hoja de corrugado en la parte superior de la tarima.

### DISPOSICIÓN DEL DESPERDICIO DE MATERIALES

El proveedor destruirá todo el desperdicio de material, asegurando que dicho material sea imposibilitado para ser utilizado

## Capítulo 3. Procedimientos de análisis

### 3.1.Físicoquímicos.

#### 3.1.1. ACEITE

##### 3.1.1.1.Determinación del índice de peróxido

###### Fundamento

Se basa en la capacidad de los peróxidos, productos de la oxidación de las grasas, de oxidar el ion yoduro del KI y producir yodo que se valora con una solución de tiosulfato

###### Aplicación

Se emplea en grasas y aceites tanto vegetales como animales. Debido a que los peróxidos están sujetos a reacciones secundarias de degradación el método está limitado sólo a las primeras etapas de la oxidación

###### Reactivos

- Solución de tiosulfato de sodio 0.01 N
- Cristales de yoduro de potasio (grado reactivo)
- Almidón de papa (para yodometría)
- Acido acético glacial
- Iso – Octano (2,2,4 trimetil pentano) grado reactivo
- Dodecil sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )

Nota Todo el material debe estar perfectamente enjuagado y limpio, libre de cualquier residuo de aceite o jabón

###### Preparación de Reactivos

###### Tiosulfato de sodio 0.01 N

- Ampulas de concentración 0.1 N y diluya según las direcciones o empleando una solución 1.0 N diluya 10 ml a 1 l en un matraz volumetrico para producir una solución 0.01 N.

###### Iso- Octano / Acido acético 3:2

- Mezcle 3 partes de Iso – octano con 2 partes de ácido acético. Ejemplo 300 ml de Iso-octano mas 200 ml de ácido acético
- Guarde en un frasco de vidrio perfectamente cerrado

###### Yoduro de potasio saturado

- Adicione 25 ml de agua desionizada a 42 g de cristales de yoduro de potasio en una botella pequeña o matraz con tapón
- Caliente la solución en baño maría y mezcle hasta que los cristales se disuelvan
- Vacíe en una botella ámbar con tapón de vidrio
- Deje enfriar la solución a temperatura ambiente el exceso de yoduro de potasio aparecerá como cristales.

### Solución de almidón al 1%

- Pese 1 g de almidón en un vaso de precipitado limpio
- Añada 20 ml de agua fría desionizada y mezcle a formar una pasta.
- Añada 80 ml de agua caliente a la pasta de almidón, agite y hierva por un minuto
- Almacene en refrigeración en un contenedor cerrado

### Dodecil sulfato (DSS) al 10%

- Pese 10 g de DSS en un frasco matraz volumétrico de 100 ml, lleve al aforo con agua desionizada
- Guarde en un frasco de vidrio perfectamente cerrado

### Precauciones

- Todas las soluciones de tiosulfato de sodio se deben refrigerar. La solución diluyente se descompone aún en refrigeración, se debe preparar cada seis semanas solución fresca 0.01 N.
- El yoduro de potasio debe ser protegido de la luz y calor. Cuando la solución muestra coloración amarilla debe descartarse.
- El almidón se debe almacenar bajo refrigeración y reemplazarlo cuando esté separado, descolorido o con moho.
- Se debe correr un blanco semanal para probar las soluciones, siga los pasos del método. No adicione aceite. Si más de una gota de tiosulfato de sodio se requiere para quitar el color azul, se debe descartar el yoduro de potasio y reemplazarlo.

### Material y equipo

- Bureta de 25 ml
- Matraces Erlenmeyer de 250 ml
- Pipetas volumétricas de 10 ml (opcional)
- Pipetas volumétricas de 1 ml
- Probetas de 100 ml y 1 l
- Matraz volumétrico de 100 ml y 1 l
- Botella ámbar con tapón de vidrio
- Balanza analítica de 0.0001 g de sensibilidad
- Cronómetro
- Frascos ámbar

### Procedimiento:

- 1 Pese 5 g de muestra para aceite nuevo y 0.05 para aceite usado en un matraz Erlenmeyer de 250 ml
- 2 Adicione 50 ml de 3.2 Iso-Octano / Ácido acético, agite para mezcla.
- 3 Añada 1 ml (con pipeta volumétrica) de yoduro de potasio saturado a la mezcla
- 4 Mezcle y deje reposar por exactamente 1 minuto
- 5 Después de 1 minuto agregue inmediatamente 50 ml de agua desionizada al frasco y agite.
- 6 Adicione 1 ml (con pipeta) de DSS al 10% y agite.
- 7 Adicione 1 ml (con pipeta) del indicador de almidón al 1% y mezcle
- 8 Titule cuidadosamente con tiosulfato de sodio, agitando constantemente hasta que el color café desaparezca

Nota Si se observa un color naranja, este se encuentra directamente relacionado con la limpieza del material. El detergente es normalmente la causa de este color. Es importante que todo el material sea perfectamente lavado y enjuagado para remover cualquier residuo de aceite o jabón.

Cálculos:

Índice de Peróxido = ml de tiosulfato de sodio 0.01 N multiplicado por dos

Ejemplo 0.6 ml de tiosulfato de sodio 0.01 N x 2 = IP 1.2

### 3.1.1.2. Determinación de BHA en aceites

Fundamento

El grupo fenólico del BHA reacciona con las aminas formando compuestos coloridos, característica que se emplea para confirmar la presencia en grasas y aceites.

Aplicación:

BHA (Butil hidroxianisol) es un antioxidante muy soluble en aceite pero insoluble en agua. Se emplea para dar estabilidad a grasas y aceites.

Reactivos:

- Alcohol etílico desnaturalizado
- Borato de sodio
- N, 2-6 tricloro-p-benzoquinoneimina (refrigérese).

Preparación de reactivos:

Alcohol al 72 %

- Añada 28 ml de agua desionizada a 72 ml de alcohol etílico desnaturalizado. Mezcle bien.

Borax

- Añada 2.0 g de borato de sodio a 98 ml de agua desionizada. Mezcle bien.

Material y equipo

- Balanza
- Pipeta Volumétrica de 1 ml
- Probeta de 100 ml
- Probeta con tapón de 25 ml
- Pipeta de 10 ml
- Parrilla
- Baño María

Procedimiento:

1. Vacíe 5 ml de aceite en una probeta graduada.
2. Añada 10 ml de alcohol al 72 %.

- 3 Tape la probeta y mezcle bien
- 4 Añada 1 ml de solución de Bórax al 2 % a la probeta y mezcle
- 5 Caliente la probeta en baño maría, a 35 °C por 5 minutos, quitando el tapón
- 6 Sacar la probeta del baño maría
- 7 Añada entre 0.5 a 1.0 g de cristales de N-2- 6-tricloro-p-benzoquinoneimina a la probeta y agite
- 8 Observe la aparición del color en la capa superior

#### Evaluación

- El color azul en la capa inferior indica la presencia de BHA en el aceite, informe como BHA positivo
- El color café, negro o transparente en la capa superior indica que no hay BHA en el aceite. Informe como BHA negativo

### 3.1.1.3. Determinación de ácidos grasos libres

#### Fundamento

El índice de acidez es una medida del grado al cual se han descompuesto los glicéridos del aceite por acción de la lipasa o por alguna otra causa. La descomposición es acelerada por el calor y la luz. Se expresa generalmente como porcentaje de ácidos grasos calculados en términos de ácido oleico, es el número de miligramos de NaOH necesarios para neutralizar la acidez libre de 1 gramo de muestra.

#### Aplicación

Como la rancidez se acompaña usualmente de formación de ácidos grasos libres, la determinación es, con frecuencia usada como una indicación general de la condición y comestibilidad de los aceites.

#### Reactivos

- Alcohol etílico al 95 %
- Solución indicadora de fenolftaleína al 1 % en alcohol al 95 %
- Soluciones valoradas de hidróxido de sodio

#### Preparación de reactivos.

##### Alcohol etílico 95%

- En un vaso de precipitados de 500 ml va clar suficiente alcohol (ver tabla) dependiendo de la cantidad total de alcohol que se vaya a emplear
- Añada de 1 a 3 ml de la solución indicadora de fenolftaleína al alcohol
- Coloque el hidróxido de sodio 0.12 N en la bureta
- Caliente, en baño maría, el vaso que contiene el alcohol y la fenolftaleína
- Sin sacar el matraz del baño maría, neutralice el alcohol con hidróxido de sodio 0.1 N hasta obtener un vire de transparente a rosa

#### Material y equipo:

- Termómetro
- Pipeta de 5 ml
- Balanza analítica

- Bureta de 25 ml
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml
- Parrilla.

#### Procedimiento

0.00 – 0.2	56.4 ± 0.2	50	0.1 N
0.2 – 1.0	28.2 ± 0.2	50	0.1 N
1.0 – 30.0	7.05 ± 0.05	75	0.25
30.0 – 50.0	7.05 ± 0.05	100	0.25 ó 1.0 N
50.0 – 100.0	3.525 ± 0.001	100	1.0 N

- 1 La muestra debe de estar bien mezclada y enteramente líquida antes de pesar
- 2 Use la tabla de arriba para determinar las cantidades a usar y pese la cantidad designada en un matraz Erlenmeyer de 250 ml.
- 3 Añada la cantidad especificada de alcohol caliente y neutralizado y 2 ml del indicador
- 4 Caliente la muestra en baño maría entre 60 – 65 °C.
5. Titule con álcali agitando vigorosamente hasta la aparición de color rosa permanente. El color debe persistir por 30 segundos

#### Precauciones

- No calentar la muestra arriba de 65 °C ya que se puede evaporar el alcohol
- Debido a que la titulación debe ser en caliente es conveniente el uso de guantes de tela para prevenir quemaduras

#### Cálculos.

El porcentaje de AGL's en la mayoría de aceites y grasas se calcula como ácido oleico. Sin embargo, en coco y palma se expresa frecuentemente como laúrico.

$$\% \text{ AGL's como oleico} = \text{ml álcali} \times N \times 28.2 / W$$

$$\% \text{ AGL's como laúrico} = \text{ml álcali} \times N \times 20.0 / W$$

donde

V = mililitros gastados de NaOH 0.1 N

N = Normalidad del álcali

W = Peso de la muestra

#### 3.1.1.4. Determinación de humedad

##### Fundamento

El contenido de agua de aceites y grasas es de 0.1 % aproximadamente; se determina por el método de destilación por arrastre usando xileno, tolueno o heptano.

### Aplicación:

Se aplica a cualquier tipo de aceite.

### Reactivos:

- Tolueno, grado reactivo

### Precauciones:

- El tolueno es tóxico si se ingiere, inhala o a través de la piel; trabaje en la campana empleando todas las medidas de precaución

### Material y equipo:

- Balanza analítica.
- Matraz balón.
- Probeta de 100 ml
- Tapón de corcho.
- Trampa.
- Parrilla
- Soporte
- Perlas de ebullición

### Procedimiento

- 1 El peso de la muestra depende del porcentaje de humedad esperado:

Menos de 1%	200 g
1 a 5 %	100 g
Arriba de 5 %	20 g

- 2 Pese la cantidad indicada de muestra en un matraz balón y añada 100 ml de tolueno y perlas de ebullición
3. Se conecta el matraz balón a la trampa para la determinación de humedad .
4. Se calienta lentamente hasta ebullición.
5. El agua es arrastrada por el disolvente y colectada en el tubo graduado para su lectura.
6. Cuando el destilado es transparente ya no hay humedad en la muestra

### Calculos

$$\% \text{ Humedad} = \text{Volumen de agua} \times 99.7 / \text{peso muestra}$$

### 3.1.1.5. Determinación del punto de fusión en aceites (método capilar)

#### Fundamento:

Mida la temperatura a la cual, en condiciones específicas una muestra de grasa se vuelve completamente clara y líquida.

### Aplicación.

Se aplica en cualquier tipo de grasa y aceite. Las grasas comerciales son mezclas heterogéneas de glicéridos y no dan puntos de fusión bien definidos

### Material y equipo

- Tubos capilares de vidrio para punto de fusión con diámetro interno de 1 mm y externo de 2 mm máximo
- Termómetro
- Vaso de precipitados de 250 ml
- Parrilla eléctrica con agitación
- Agitador magnético

### Preparación de la muestra

- Funda la muestra y filtre a través de papel filtro para remover cualquier impureza y trazas de humedad si tuviera
- Introduzca un capilar en el aceite fundido hasta llenarlo a la mitad (por triplicado)

### Procedimiento

- 1 Introduzca tres capilares en la muestra líquida y que queden a menos de 10 mm de altura en los tubos
- 2 Ponga los capilares en un caja petri y métalos al refrigerador a  $4 - 10^{\circ}\text{C}$  por una noche (16 horas)
- 3 Ponga agua destilada a enfriar en el refrigerador hasta obtener una temperatura entre  $4 - 0^{\circ}\text{C}$
- 4 Coloque agua fría en un vaso de precipitados de 250 ml Una el termómetro a uno de los capilares con una liga, quedando el bulbo a la misma altura que la punta de los capilares e introdúzcalos en el agua fría.
- 5 Suspenda el termómetro en un tubo de ensaye y colóquelo dentro del agua fría
- 6 Aplique calor con la parrilla (con agitación) a razón de que la temperatura se incremente en un rango de aproximadamente  $0.5^{\circ}\text{C}$  por minuto Agite el agua con un agitador magnético
- 7 La grasa pasa de un estado de opalescencia antes de fundirse por completo Continúe calentando hasta que el aceite se deslice por el capilar (el capilar queda transparente) Registre la temperatura a la cual ocurre lo anterior

### Precauciones

- El tubo de ensaye debe quedar inmerso en el agua.
- El capilar debe quedar a la altura del bulbo del termómetro

### Cálculos:

- Calcule el promedio de todos los tubos
- Informe el punto de fusión promedio

### 3.1.1.6. Determinación de punto de humeo

#### Fundamento

Es la temperatura a la cual se producen compuestos de descomposición en una cantidad suficiente para volverse visibles

#### Aplicación:

Se aplica a cualquier tipo de grasas y aceites  
Se utiliza para saber si un aceite ha sido deodorizado adecuadamente

#### Material y equipo

- Soporte de metal.
- Pinzas para soporte
- Termómetro de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $260\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Parrilla
- Vaso de precipitado de 250 ml de metal

#### Preparación de la muestra

Funda el aceite

#### Procedimiento

- 1 Vacíe en el vaso el aceite hasta 1 cm antes del borde
- 2 Coloque detrás del vaso un fondo negro y ajuste el rayo de luz al centro del vaso
- 3 Suspenda y asegure el termómetro en posición vertical quedando el bulbo en el centro del vaso.
- 4 Caliente la muestra rápidamente a  $42\text{ }^{\circ}\text{C}$  y regule el calor para que la temperatura se incremente a un rango de 5 a  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$  por minuto.
- 5 El punto de humeo es la temperatura indicada en el termómetro, cuando la muestra da un humo azul continuo y delgado

### 3.1.2. SAL

#### 3.1.2.1. Determinación de humedad (termobalanza)

#### Fundamento

La humedad se determina por la pérdida de peso que sufre la muestra cuando se somete a las condiciones de temperatura, de tal manera que el agua retenida por fuerzas no químicas puede ser eliminada

#### Aplicación.

Este y otros métodos instrumentales se han desarrollado para obtener resultados rápidos de un número elevado de muestras del mismo tipo por ejemplo en las comparaciones que el control de calidad requiere en la línea de producción de alimentos.

## Material y equipo

- Balanza de Humedad(CENCO, METTLER LP16, SARTORIUS MA51 SARTORIUS MA30/ORION CM10)
- Platillos de aluminio(los adecuados al tipo de termobalanza)
- Espátula o cuchara

## Preparación de la muestra

- Muela la muestra. empleando la cantidad y los pulsos adecuados para la muestra que va a ser evaluada

## Procedimiento

### CENCO

- Prenda la lámpara de escala por medio del interruptor que se encuentra abajo a la derecha
- Gire la escala hasta que la marca del 100 % coincida con la punta de la flecha moviendo el control localizado en el extremo derecho bajo la balanza
- Mueva la flecha roja hasta el índice, girando la manija ajustadora de la flecha que se encuentra en la parte baja del lado izquierdo de la balanza.
- Gire la escala hasta que la marca del 0% coincida con el índice
- Levante la lámpara y distribuya cuidadosamente la muestra en el recipiente hasta que la flecha roja coincida con el índice
- Baje la lámpara y enciéndala con el interruptor
- Para determinar el porcentaje de humedad dejar la muestra el tiempo necesario para cada materia prima Gire la escala por medio de la manija ajustadora de la derecha hasta que la flecha roja regrese al índice Lea el porcentaje de humedad directamente de la escala

### METTLER

- Encienda la termobalanza y dependiendo de la muestra a evaluar establezca los parámetros de tiempo y temperatura
- Una vez establecidos el tiempo y temperatura, pese 3 g de muestra en el platillo de la termobalanza procurando que la muestra cubra todo el platillo
- Cierre la termobalanza y accione el botón de comenzar (start)
- Después de transcurrido el tiempo aparecerá el porcentaje de humedad en la pantalla de la termobalanza

### SARTORIUS MA51

- 1 Presione la tecla de encendido (ON-OFF) y esperar
2. Coloque una charola limpia. Las charolas pueden ser reusadas mientras su apariencia no sea descolorida o maltratada.
- 3 Cierre la tapa
- 4 Si es necesario, coloque el valor de la temperatura deseada
  - a) Presione F1 para seleccionar el modo de temperatura
  - b) Para elevar la temperatura presione F1 por cada incremento de 5°C hasta alcanzar la temperatura deseada
  - c) Para disminuir la temperatura presione F2 y esta irá descendiendo en 5°C hasta alcanzar la temperatura deseada
  - d) Cuando se alcanza la temperatura deseada presione ENTER
- 5 Asegúrese que la presentación de la lectura de humedad sea la correcta. Esta deberá estar en "0 – 100 %". Presione MODE hasta que aparezca la presentación correcta

- 6 Presione ENTER para tarar la charola.
- 7 Levante la tapa y coloque de 4 a 5 gramos de muestra en la charola
- 8 Cierre la tapa. Aparecerá el símbolo de calentamiento. La balanza automáticamente pesará la muestra
9. La prueba de humedad correrá automáticamente y la balanza emitirá un sonido cuando el análisis llegue a su final.
- 10 Lea el porcentaje de humedad en la pantalla.
- 11 Retire la charola y límpiela cuidadosamente.
12. Presione CF y la unidad volverá a iniciar

#### Notas

- Los aparatos siempre se deben calentar, si no han sido usados en por lo menos 2 horas Para realizar esta operación, se debe tarar la unidad sin el platillo Una vez tarada, coloque el platillo en la balanza y baje la tapa. en este momento la unidad se empieza a calentar Después de 2 – 3 minutos la corrida ha terminado y se puede levantar la tapa La unidad esta lista para correr las muestras.
- CENCO Para asegurar las mismas lecturas de diferentes personas cada una debe de ver la escala en el mismo ángulo Para hacer esto mantenga la línea de visión del ojo en la línea recta y la esquina del frente derecho Al cambiar el bulbo asegurarse de que la lámpara del infrarrojo sea de 125 Watts

#### 3.1.2.2. Determinación de granulometría

##### Fundamento

Separe los diferentes tamaños de partícula que hay en una muestra, mediante el empleo de mallas(cribas) de diferente apertura.

##### Aplicación:

Materias primas en polvo, condimentos, cereales y harinas

##### Precauciones.

Verifique que las mallas se encuentren perfectamente limpias, sin perforaciones, tapadas, muy abiertas, sin roturas sin deformaciones y que conserven la tensión adecuada

##### Material y equipo

- Balanza electrónica con sensibilidad de 0.01 g mínimo
- Brocha o cepillos de cerdas suaves
- Espátula o cuchara
- Mallas de acero inoxidable
- Fondo de acero inoxidable
- Equipo "Ro-tap" para la determinación de granulometría, con dispositivo para registrar el tiempo integrado.

##### Preparación de la muestra

- Homogenice perfectamente la muestra.

##### Procedimiento

1. Seleccione las mallas a emplear, según lo indica la especificación correspondiente.

2. Coloque las mallas en orden ascendente de tal forma que la malla de menor número se encuentre hasta arriba y la malla de mayor número y el fondo se encuentren hasta abajo
- 3 Colocar las mallas seleccionadas con el fondo, sobre la balanza
- 4 Tare la balanza (deberá marcar 0.00 g)
- 5 Pese 100 de la muestra, sobre la malla que está hasta arriba.
- 6 Coloque las mallas y el fondo en la base del "Ro-tap", sin olvidar colocar la tapa
- 7 Suba la base del equipo, aflojando las mariposas laterales, hasta que la tapa quede al ras del medio anillo superior del "Ro-tap"
- 8 Apriete la base del Ro-tap a esta altura empleando las mariposas para ello
- 9 Baje el brazo del equipo
- 10 Ponga en marcha ajustando el tiempo a 10 minutos empleando el reloj de cuenta regresiva
- 11 Al concluir los 10 minutos el equipo se apagará automáticamente.
- 12 Levante el brazo del Ro-tap
- 13 Quite las mallas con el fondo y colóquelas sobre la balanza
- 14 Tare la balanza (deberá marcar 0.00 g).
- 15 Quite la malla de arriba y límpiela muy bien con el cepillo o brocha hasta eliminar toda la muestra (si es posible, límpiela con aire a presión)
- 16 Coloque la misma sobre todas las demás, la balanza indicará un peso "negativo" el cual es el porcentaje de retención para esa malla, apártela de las demás mallas.
- 17 Repita este procedimiento a partir del paso 16 con cada una de las mallas, incluyendo el fondo anotando en cada caso el peso "negativo" (porcentaje de retención para cada uno)

#### Nota

- Orificio más grande, menor número de malla.
- Orificio más pequeño, mayor número de malla
- Verificar que el tiempo que marca el reloj del "Ro-tap" corresponda al requerido
- Si al observar a contra luz las mallas se ven tapadas, lávelas con agua tibia y jabón perfectamente si es necesario con acetona Otra manera fácil de limpiarlas es con corriente de aire a presión

### 3.1.2.3. Determinación de pureza de sal (NaCl)

#### Fundamento

Se basa en la determinación de los iones cloruro existentes, mediante su precipitación con nitrato de plata. Una vez que se ha completado la reacción estequiométrica, se adiciona un ligero exceso de nitrato de plata y se produce el vire del indicador de amarillo a salmón

#### Reaccion



#### Aplicación

Se usa para determinar la pureza de todo tipo de sal (NaCl)

#### Reactivos:

- Cromato de potasio al 10 %
- Nitrato de plata 0.1 N

## Preparación de reactivos

Solución de nitrato de plata 0.1 N

Cromato de potasio

- En un matraz aforado de 100 ml. pese 10 g de cristales de cromato de potasio
- Lleve al aforo con agua destilada

Material y Equipo:

- Balanza analítica.
- Matraces Erlenmeyer de 125 ml
- Matraz aforado de 1l
- Bureta con divisiones de 0.1 ml
- Embudos
- Pipeta volumétrica de 10 ml

Procedimiento

- 1 Pese 5.845 g de sal (NaCl)
- 2 Transfiera la muestra a un matraz aforado de 1 l.
- 3 Afore con agua destilada el matraz
- 4 Agite y tome una alícuota de 10 ml con pipeta volumétrica
- 5 Transfiera la alícuota a un matraz Erlenmeyer de 125 ml
- 6 Agregue unas gotas de cromato de potasio al 5%
- 7 Titule con nitrato de plata 0.1 N hasta el vire de amarillo a salmón

Cálculos

$$\% \text{ Pureza} = (\text{mL gastados})(N)(\text{meq})(\text{aforo}) \times 100 / (W)(\text{alícuota})$$

Donde

W = peso de la muestra

N = normalidad del nitrato de plata

Meq = 0.0585 (miliequivalente del cloruro de sodio)

### 3.1.3. PAPA

#### 3.1.3.1. Determinación de sólidos en la papa.

Fundamento

Las papas contienen un alto porcentaje de agua dentro de sus tejidos pero los sólidos de papa son más pesados que el agua. Cuando se mide el peso específico de la papa solamente se mide su contenido en sólidos, no incluyendo el agua dentro del tejido.

Aplicación.

Método empleado durante la recepción de la papa, medir el peso específico o los sólidos de la papa es un paso muy importante para determinar como será procesada.

## Material y equipo

- Hidrómetro
- Canasta metálica
- Balanza con capacidad de 5 kg
- Tanque con capacidad de 100 l

## Preparación de la muestra

- Tome la papa de varias partes del lote que se va a probar

## Procedimiento

- 1 Pese en una báscula 3 632 kg de papa (8 libras) descartando los tubérculos más grandes y los más pequeños
- 2 Las papas deben de estar secas y limpias
- 3 Si es necesario, se puede cortar una de las papas para obtener el peso exacto
- 4 Coloque los 3 632 kg (8 libras) en las canastillas del hidrómetro
- 5 Sostenga la canasta y el gancho dentro de la argolla en el centro de la canasta
- 6 Baje cuidadosamente la canasta en el recipiente con agua, el recipiente debe tener suficiente profundidad
- 7 Deje que el aparato se sumerja y espere que se estabilice para hacer la lectura
- 8 Entre más alta sea la lectura, las papas serán más harinosas y más deseables para hornear, cocinar o freír
- 9 No deben de pasar más de uno o dos minutos para hacer la lectura

## Precauciones:

- No permita que el hidrometro se caiga o se maltrate, ya que puede afectar su funcionamiento. Cuando coloque el instrumento en el agua asegúrese de sostener el peso de la canasta y las papas con una mano y el flotador con la otra
- Ni agua ni otro objeto debe permitir entrar en el buíbo o en el tubo

## Notas

- Si el peso de la papa no alcanza los 3.632 kg (8 libras) se puede hacer un corte para lograr el peso exacto
- Asegúrese de que el agua esté limpia y la temperatura de las papas tenga 10° de variación con respecto a la temperatura del agua

### 3.1.4. PROCESO

#### 3.1.4.1. Sólidos suspendidos en agua de lavado de hojuela de papa cruda

##### Objetivo

Este método se utiliza para determinar la cantidad de sólidos suspendidos en el agua de lavador

##### Material/equipo

- Papel filtro GF/A de microfibras de vidrio de 90 mm
- Equipo de Microfiltración Fisher Brand Mod 09 -753-2
- Caja de metal con tapa.

- Balanza analítica con exactitud de 0.01 g
- Horno de precalentado a 100 °C
- Desecador.
- Agua destilada o deionizada
- Bomba de vacío

#### Procedimiento

- 1 Seque el papel filtro en horno a 100 °C por una hora. Retire del horno y deje enfriar en desecador (30 min).
- 2 Recolecte 100 ml de muestra representativa del agua del lavador.
- 3 Registre el peso de la caja de metal, la tapa y el papel filtro seco. Monte el sistema de filtración.
- 4 Vacíe lentamente 100 ml de muestra dentro del sistema de filtración. Enjuague cualquier resto de almidón que haya quedado en el contenedor en el sistema de filtración usando agua destilada y desionizada. Tenga cuidado de recuperar todo el almidón del contenedor.
- 5 Tome el papel filtro húmedo con almidón, y ponerlo en la caja previamente pesada.
- 6 Ponga el papel filtro y la caja de metal (sin tapar) en el horno.
- 7 Retirar el papel filtro y la caja del horno, cubra inmediatamente la caja con la tapa, enfríe a temperatura ambiente en desecador.
- 8 Registre el peso de la caja de metal, la tapa, el papel filtro y el almidón seco.
- 9 Calcule los gramos de sólidos suspendidos de la siguiente manera:

$$\text{g/l de sólidos suspendidos} = (\text{peso en punto \# 8} - \text{peso en punto \# 3}) \times 1000 / 100$$

#### Nota

- Agua limpia = 0.8 g/l (determinar el nivel del agua en la planta)
- Límite en agua reciclada = 0.4 g/l

### 3.1.5. PRODUCTO FINAL.

#### 3.1.5.1. Evaluación de defectos en productos de papa

##### Objetivo

- Definir los diferentes tipos de defectos que se presentan todos los productos de papa (salados o condimentados)
- Normalizar la metodología para calcular los porcentajes de cada defecto (de papa frita y/o de proceso) en los productos de papa

##### Introducción

La evaluación de defectos totales y de proceso en papa frita es de gran importancia para conocer la calidad de nuestro producto.

La realización de la evaluación nos permite:

- Definir si la apariencia del producto, cumple con las normas de calidad basados en las preferencias del consumidor.
- Identificar si la mala apariencia de nuestro producto se debe a defectos de proceso y/o de papa frita.
- Definir las acciones correctivas necesarias para eliminar los defectos.

#### Material y equipo:

- Balanza con 0.01 gramos de sensibilidad
- Formato de Evaluación del Producto por Atributos (PAE).
- Controles visuales del manual para papa frita.
- Fotos de referencia
- Escantillón de papa

#### Escantillón

El escantillón surge de la necesidad de normalizar la evaluación de defectos de papa frita a nivel mundial, con respecto al manual y permite junto con la foto de referencia (patrón), llegar al mismo criterio en cuanto a los defectos en el producto

El escantillón es un instrumento de acrílico con un remache de aluminio que con sus dos orificios (de diámetros 27 94/40 64 cm y 7 62/40 64 cm) y con el resaque de 1 905 cm podemos evaluar los defectos en el producto terminado

#### Procedimiento

Para evaluar las hojuelas es importante tomar en cuenta lo siguiente.

Las tablas de "definición de defectos de papa frita" y "definición de defectos de proceso" que se anexan, permiten determinar, delimitar y dar prioridad a los defectos por tipo, color, localización y tamaño

#### Evaluación de defectos en papa frita:

1. Tome y pese una muestra de mínimo 200g de hojuelas de papa frita (la muestra se toma al azar de bolsas pertenecientes a una tarima de producto terminado, saladas o condimentadas), registre el peso. La muestra debe tomarse de bolsas de tamaño popular, hasta completar el mínimo de 200 g
2. Registre en el formato, la hora en que se haga el muestreo
3. Observe las hojuelas y determine, en base a la prioridad de definición, a la foto de referencia (patrón) y a los controles visuales del manual de papa frita si presenta o no los siguientes defectos:
  - Color indeseable
  - Verde
  - Decoloración interna
  - Decoloración externa
4. Separe y pese las hojuelas correspondientes a cada una de las categorías de defectos, registrar el peso en el formato de registro

Para ello deberá considerar los siguientes puntos.

- Las hojuelas deben evaluarse por orden de prioridad del tipo de defecto
- Las hojuelas deben evaluarse sólo una vez, sin importar el número de defectos que tengan
- En el caso de que existan hojuelas con varios defectos, ésta se clasificará en base al defecto de mayor prioridad (ejemplo: la hojuela que sea verde y con decoloración externa deberá ser evaluada como verde).

## Nota

- El remache de aluminio es importante porque de esta forma podrá ser localizado por el detector de metales en el caso de que se caiga en alguna etapa del proceso, además que este material no reacciona directamente con el aceite de proceso
- 5 Calcule el porcentaje por cada defecto para la(s) categoría(s) correspondiente (s) se hace de la siguiente manera:

$$\% \text{defecto} = (\text{peso total del defecto} / \text{peso total de la muestra}) \times 100$$

- 6 Calcule el porcentaje de defectos totales de papa y/o de proceso, según sea el caso de la misma forma que en el punto anterior pero con el peso total de defectos, es decir

$$\% \text{ defectos totales} = (\text{peso total de todos los defectos} / \text{peso total de la muestra}) \times 100$$

- 7 Compare los porcentajes obtenidos con las especificaciones del formato y tome las medidas necesarias en caso de que los límites sean excedidos (de acción o paro)
- 8 Los planes de acción a tomar deben ser registrados en el formato de planes de acción, para su uso

## Evaluación de defectos de Proceso

Nota Utilice la misma muestra de 200 g (incluyendo los defectos evaluados en defectos de papa frita). En otras palabras, algunas hojuelas pueden tener tanto defectos de papa frita como defectos de proceso

- 1 Observe las hojuelas y determine, en base a la prioridad de la definición de la tabla si presenta o no los siguientes defectos.
- Centros suaves
  - Pegados
  - Aceitosas
  - Puntos negros
  - Cáscara
  - Ampula
- 2 Separe y pese las hojuelas correspondientes a cada una de las categorías de defectos, registrar el peso
- Para ello deberá considerar los siguientes puntos
- Las hojuelas deben evaluarse por orden de prioridad del tipo de defecto
  - Las hojuelas deben evaluarse sólo una vez, sin importar el número de defectos que tengan
  - En el caso de que existan hojuelas con varios defectos, ésta se clasificará basándose en el defecto de mayor prioridad (ejemplo la hojuela que sea aceitosa y con ámpula deberá ser evaluada como aceitosa)
- 3 Continúe como se indica en los puntos del 5 al 8 de la evaluación de defectos de papa frita.

## Defectos de proceso y defectos de papa frita

A continuación se presentan las tablas correspondientes a la "Definición de defectos de papa frita" y "Definición de defectos de proceso", las cuales deben conocerse para poder hacer una correcta evaluación del producto

## Definición de Defectos de Papa Frta

1	Color indeseable	*Café - igual o más oscuro que el color límite aprobado en fotografía y/o *Negro, gris, blanco, rojo o azul.	En cualquier parte de la hojaela	*Un área continua. *Igual o mayor a un área de un círculo de 1.75 cm de diámetro
2	Verde	*Verde	En cualquier parte de la hojaela	*Cualquier tamaño
3	Decoloración Interna	*Café - igual o más oscuro que el color límite aprobado en fotografía. y/o *Negro, gris, blanco, rojo o azul	Sin tocar cualquier orilla de la hojaela.	*Un área continua. *Igual o mayor al área del orificio circular de 4 76 mm de diámetro. y *Menor al área del orificio circular de 1 75 cm de diámetro.
4	Decoloración Externa	*Café - igual o más oscuro que el color límite aprobado en fotografía y/o *Negro, gris blanco, rojo o azul	Tocando cualquier orilla de la hojaela.	*Un área continua *Igual o mayor al área del orificio circular de 4 76 mm de diámetro y *Menor al área de un círculo de 1.75 cm de diámetro.

Cada análisis debe elaborarse con un mínimo de 200 gramos

Las hojaelas deben ser evaluadas con el orden de prioridad de defectos

Las hojaelas deben ser evaluadas sólo una vez – sin importar el número de defectos que tengan

Hojaelas con varios defectos – serán evaluadas con el de mayor prioridad (p Ejemplo una hojaela verde y con decoloración externa debe evaluarse como verde)

Para evaluar el % DEFECTOS TOTALES DE PAPA se debe sumar TODOS los tipos de defectos y dividirlos entre el peso total de la muestra y multiplicar por 100

## Definición de defectos de proceso

1	Centros suaves	Crudas o con áreas sin cocer que son blandas(no crujientes) cuando la hojuela se dobla con facilidad.
2	Pegados	Más de una hojuela unidas por cualquiera de su área
3	Aceitosas	Hojuelas con apariencia oscura, a aceite o translúcida. mayor del 50 % del área superficial de la hojuela.
4	Puntos negros	Hojuelas las cuales contienen cuatro o más partículas de material relacionado a la papa: tales como cáscara o almidón en la superficie de la hojuela.
5	ámpulas	Una o mas separaciones de las capas de la papa(inflado) la cual en suma cubra más de un 50% del área superficial de la hojuela
6	Cáscara	Cutícula en borde de la hojuela de papa mayor de 1.9 cm de longitud(excluyendo los ojos de la papa o área cóncavas)
(no es un defecto de proceso)	Dobladas	Hojuelas las cuales están dobladas hasta que los extremos se toquen

## EVALUACIÓN PARA PRODUCTOS DE PAPA

4 bolsas de producto tomadas una por hora (2 evaluaciones por turno) más la referencia.	Evaluación sensorial en planta
200 g de muestra mínimo	Rotura en tarima (roto/Hojuela entera/Parcial) Defectos totales de papa (aparencia basada en consumidor) Defectos totales de proceso Doblados Color indeseable
10 hojuelas por rebanadora	Grosor y rango de grosor de hojuela cruda en proceso
100 g de muestra de cada uno de los lados (opuesto, centro y bomba) a la entrada del freidor.	Humedad superficial (opuesto/centro/bomba) Almidón (mg de almidón/g de rebanada de papa)
300 mL mínimo de agua de lavado de hojuelas crudas	Sólidos suspendidos (g/L)
100 g de muestras de cada uno de los lados (opuesto, centro y bomba) a la salida del freidor.	Humedad proceso (opuesto/centro/bomba) Aceite de proceso(opuesto, centro y bomba)
200 g de muestra mínimo	Humedad en producto empacado Aceite en producto empacado Sal en producto empacado
3 hojuelas marcadas con colorante para cada lado del freidor (opuesto, centro y bomba)	Prueba para tiempo de residencia.

### 3.2. Empaque.

#### 3.2.1. Determinación de olores extraños en materiales de empaque.

##### Objetivo:

Determinar la presencia de cualquier olor extraño en el material de empaque. El nivel de olor se determina en una escala del 0 al 4, siendo 0 sin olor y 4 olor excesivo y sujeto a rechazo.

##### Definiciones

Olor extraño, cualquier olor diferente al típico del material de empaque, ya sea solvente, orina, combustible, etc.

##### Equipo

1. Horno de laboratorio
2. Cuchillo retractable
3. Temple para muestras (30 48 x 30 48 cm)
4. Un jarrón de un litro con tapa y anillo sellador de boca grande.
5. Cuadrados de aluminio para uso rudo (10 16 x 10 16 cm)
6. Dispositivo para medir el tiempo
7. Cinta adhesiva

##### Preparación

1. Prepare el área para una prueba en un cuarto de clima controlado, libre de olores externos.
2. Prepare los jarrones limpios. Deben ser enjuagados en agua caliente. Si es necesario enjuague los jarrones con una pequeña cantidad de jabón sin olor.
3. Prepare una superficie limpia de corte sobre la cual tomar una muestra.
4. Esterilice los cuadros de aluminio calentándolos en el horno a 82 °C por dos horas.
5. Coloque el horno usado para la prueba de olor a una temperatura de 43 °C.
6. Asegúrese de tener las manos limpias y libres de lociones, perfumes, etc.

##### Procedimiento

1. Las muestras sujetas al laboratorio deben protegerse de pérdida de olor o contaminación cuando se saca de la bobina. Esto se logra tomando 2 – 3 capas externas del rollo y envolviendo la muestra en papel aluminio. Si la muestra es de un rollo de corte deben tomarse 5 a 6 capas externas antes de obtener la muestra y envolverla en papel aluminio.

**Nota:** No coloque ningún tipo de cinta directamente sobre la película. No use marcadores para etiquetar ni la película ni el papel aluminio. La cinta o las etiquetas pueden utilizarse para etiquetar el aluminio de ser necesario.

2. Quite el aluminio de la muestra y huelo. Informe los resultados de este análisis.
3. Coloque la muestra sobre una superficie de corte limpia. Coloque el temple sobre la muestra y corte cuidadosamente. Esto debe hacerse tan rápido como sea posible para prevenir la pérdida del olor y contaminación.
4. Doble la muestra dos o más veces y corte en tiras para maximizar la superficie expuesta. Tocando las tiras lo menos posible, arrúguelas en forma floja y colóduelas en un jarrón limpio de un litro. Rápidamente cubra el jarrón con la tapa y el aluminio. Invierta la tapa del jarrón de modo que el sello de hule se encuentre hacia arriba. Apriete el sello del anillo fuertemente, evitando así que se rompa el papel aluminio.

**Nota:** El sello de hule se coloca hacia arriba ya que si se coloca hacia abajo, puede interferir con la prueba de olor.

5 Coloque el jarrón con la muestra en el horno a una temperatura de 43 °C. Ponga el dispositivo para medir el tiempo por 30 minutos.

6 Después de 30 minutos, saque el jarrón del horno. El análisis del olor debe hacerse inmediatamente después de sacar el jarrón del horno.

7 Para analizar el olor quite el anillo y la tapa. Levante un poco el papel aluminio y huela inmediato. El olor inicial es el más confiable. Informe los resultados de este análisis.

#### Informe

1 Los resultados se expresan numéricamente usando la siguiente escala.

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Esencialmente sin olor                        |
| 1 | Olor escaso moderado, no sujeto a objeción    |
| 2 | Olor moderado, puede ser causa de un rechazo. |
| 3 | Olor moderado a fuerte y sujeto a rechazo     |
| 4 | Olor excesivo y sujeto a rechazo.             |

2 Las calificaciones de 0 a 2 son aceptables

3 Para cualquier olor dado, una calificación de 3 o más implica que el material debe rechazarse y mantenerse en el departamento de control de calidad

4 Informe las calificaciones de olores

### 3.3. Microbiológicos.

#### 3.3.1. Equipo y material usado en pruebas microbiológicas

##### EQUIPO

- ◆ Campana de flujo laminar
- ◆ Microscopio óptico
- ◆ Contador de colonias de campo oscuro con luz adecuada, placa de cristal cuadrada y lente amplificador.
- ◆ Autoclave con termómetro y/o manómetro calibrada con termómetro de máximas y mínimas
- ◆ Horno para esterilizar debe alcanzar una temperatura mínima de 170 °C.
- ◆ Baño de agua con control de temperatura y circulación mecánica, provisto con termómetro calibrado con divisiones de 1 0°C y que mantenga la temperatura a  $45 \pm 0.5$  °C
- ◆ Incubadora con termostato que evite variaciones mayores de  $\pm 0.1$  °C provista con termómetro calibrado
- ◆ Balanza con sensibilidad de 0.1 g
- ◆ Refrigerador para conservación de medios de cultivo y muestras a 0 -5 °C
- ◆ Licuadora de una o dos velocidades controladas con un reostato
- ◆ Homogeneizador peristáltico (estomacher)
- ◆ Vasos para licuadora con tapas esterilizables o bolsas estériles para homogeneizador peristáltico

##### MATERIALES

- ◆ Utensilios para la preparación de las muestras: pinzas, tijeras, cuchillos, espátulas, cucharas, etc
- ◆ Pipetas bacteriológicas de 1, 2, 5 y 10 ml, graduadas en volúmenes iguales a 1 décima de su volumen total
- ◆ Botellas de dilución de 160 ml con tapa de rosca.
- ◆ Tubos de cultivo de 16x150 mm
- ◆ Tubos de cultivo de 13x100 mm
- ◆ Tubos de cultivo de 12x75 mm
- ◆ Campanas de fermentación (o Durham)
- ◆ Asas de platino o nicromel.
- ◆ Cajas de petri de plástico estériles (90x15 mm)
- ◆ Frascos de vidrio de 250 y 100 ml con tapón de rosca.
- ◆ Matraces, vasos de precipitado, probetas, etc de diferentes capacidades
- ◆ Varilla de vidrio de 15-20 cm de largo de 3.5 mm de diámetro con un doblez en ángulo recto de 4 cm.
- ◆ Cubreobjetos y portaobjetos
- ◆ Algodón
- ◆ Cinta testigo.

### 3.3.2. Recuento de bacterias mesofílicas aerobias (cuenta estandar)

Esta técnica se aplica a una gran variedad de microorganismos y consiste en contar las colonias que se desarrollan sobre un medio de cultivo apropiado después de un cierto tiempo y temperatura de incubación, asumiendo que cada colonia proviene de un microorganismo presente en la muestra de estudio. Sin embargo, las bacterias pueden ocurrir en pares, cadenas, racimos, etc, en consecuencia, el número de colonias desarrolladas puede ser más bajo que el número real de células presentes en la muestra, esto unido a las diversas necesidades nutricionales, temperatura de incubación, requerimientos de oxígeno, etc, hacen que el número de colonias contadas constituyan una aproximación del número real de microorganismos presentes en la muestra.

#### PROCEDIMIENTO:

Distribuya las cajas de Petri estériles en la mesa de trabajo de manera que la inoculación, la adición del medio de cultivo y la homogeneización se puedan realizar cómoda y libremente. Marque las cajas en sus tapas con los datos pertinentes previamente a su inoculación.

Transfiera 1 ml de cada una de las diluciones a las cajas de Petri estériles correspondientes (cada dilución se hace por duplicado). Para esta operación la tapa de la placa debe ser levantada sólo lo suficiente para la introducción de la pipeta, la punta de esta debe permanecer en el fondo de la caja mientras escurre el líquido. Si las diluciones permanecen en reposo por más de 3 minutos, reagitar 25 veces en un arco de 30 cm en 7 segundos.

Agregue de 12 a 15 ml del medio de cultivo Agar tripton extracto de levadura fundido y mantenido a una temperatura de 45 a 46°C en baño de agua. También prepare una caja sin inóculo por cada lote de medio y solución reguladora como testigo de esterilidad.

Mezcle inmediatamente las diluciones de las muestras y el medio de cultivo mediante 6 movimientos de derecha a izquierda, 6 en el sentido de las manecillas del reloj, 6 en sentido contrario y 6 de atrás hacia adelante sobre una superficie lisa y horizontal, a fin de lograr una completa incorporación del inóculo en el medio y cuidando que el medio no moje la cubierta de las cajas.

Deje solidificar.

El tiempo transcurrido desde el momento en que la muestra se incorpora al diluyente hasta que finalmente se adiciona el medio de cultivo a las cajas no debe exceder de 20 minutos.

Incuba las cajas en posición invertida (la tapa hacia abajo) por  $48 \pm 2$  horas a  $35 \pm 2$  °C.

Después del tiempo de incubación seleccione las placas donde se encuentren entre 25 y 250 UFC (unidades formadoras de colonia) a fin de disminuir el error de la cuenta.

Cuente todas las colonias en las placas seleccionadas, incluyendo las colonias puntiformes, auxiliándose de la lente de aumento y la cuadrícula del contador de colonias. Haga uso del microscopio para resolver los casos en los que no se puede distinguir las colonias de las pequeñas partículas de alimentos.

Las placas de al menos una de tres diluciones deben estar en el intervalo de 25 a 250 UFC. Cuando sólo una dilución está en el intervalo apropiado, se cuentan las colonias de ambas placas y se calcula la cuenta promedio por gramo o mililitro para dicha dilución.

Cuando dos diluciones están en el intervalo apropiado, determine la cuenta promedio para cada dilución, y después promedie la cuenta de las dos diluciones, para obtener la cuenta en placa por gramo o mililitro.

Si ninguna de las placas tiene entre 25 y 250 colonias se utilizan las placas cuyo recuento se aproxime más a esta cifra. Si la placa correspondiente a la primera dilución es la

única que presenta colonias y éstas son menos de 10, se informa el número de colonias contadas seguido por la frase en la dilución 1/10

El resultado deberá ser redondeado de manera que sólo aparezcan 2 dígitos significativos al iniciar la cifra, por ejemplo 137 se informará como 140, 2316 como 2300, etc. El segundo dígito se eleva al siguiente número más alto, sólo cuando el tercer dígito de la izquierda es 5 o mayor. Si el tercer dígito es 4 o menor, se repone el tercer dígito con un cero y se deja el segundo dígito igual (por ejemplo: 2417 a 2400)

Informar como unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro de bacterias aerobias, indicando el medio de cultivo, tiempo y temperatura de incubación utilizado. Por ejemplo

2400 UFC/g o ml de bacterias aerobias en agar por métodos estándar, incubadas a  $35 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 48 horas

### 3.3.3. Recuento de hongos y levaduras

Los hongos y levaduras están ampliamente distribuidos en la naturaleza y se pueden encontrar formando parte de la flora normal de un alimento de equipos sanitizados inadecuadamente o como agentes contaminantes en los alimentos, provocando el deterioro fisicoquímico de estos debido a la utilización en su metabolismo de los carbohidratos, ácidos orgánicos, proteínas y lípidos originando mal olor, alterando el sabor y color en la superficie de los productos contaminados. Además los hongos y levaduras pueden sintetizar metabolitos tóxicos termorresistentes, capaces de soportar algunas sustancias químicas, así como irradiación y presentan capacidad para alterar sustratos desfavorables, permitiendo el crecimiento de bacterias patógenas

Es de gran importancia cuantificar los hongos y levaduras en los alimentos, puesto que al establecer la cuenta de estos microorganismos permite su utilización como indicador de prácticas sanitarias adecuadas durante la producción y el almacenamiento de los productos, así como el uso de materia prima adecuada

#### PROCEDIMIENTO

Prepare la muestra y las diluciones decimales

Transfiera 1 ml de cada dilución, por duplicado, en cajas de Petri estériles. Adicionar de 12 a 15 ml de agar papa dextrosa previamente fundido, acidificado y mantenido a  $45-46^\circ\text{C}$  en baño de agua

NOTA Para la acidificación del medio agar papa dextrosa una vez que éste se encuentra a  $45-46^\circ\text{C}$ , adicione aproximadamente 1.4 ml de solución de ácido tartárico estéril al 10% por cada 100 ml de medio, a fin de alcanzar un pH de  $3.5 \pm 0.1$ . Después de adicionar la solución, mezcle dejando solidificar una porción de 1 medio y mida el pH con potenciómetro o con varilla indicadora de pH de un rango adecuado al pH del medio de cultivo. Haga esto en cada lote del medio preparado.

A fin de preservar las propiedades gelificantes del medio, no caliente después de agregar el ácido tartárico.

Después de agregar el medio de cultivo a las cajas Petri, mezclar inmediatamente con 6 movimientos de derecha a izquierda 6 en sentido de las manecillas del reloj, y seis en sentido contrario y 6 de atrás hacia adelante sobre una superficie lisa y horizontal. Dejar solidificar.

El tiempo transcurrido desde el momento en que la muestra se incorpora al diluyente hasta que finalmente se adiciona el medio de cultivo a las cajas no debe exceder de 20 minutos

Incuba las cajas en posición invertida (la tapa hacia abajo) a  $25 \pm 3^\circ\text{C}$

Cuente las colonias de cada placa después de 3, 4 y 5 días de incubación. Después de 5 días seleccione aquellas placas que contengan entre 10 y 150 colonias. Si alguna parte de la caja muestra crecimiento extendido de hongos o si es difícil contar colonias bien

aisladas, considere los conteos de 4 días de incubación y aún de tres días. En este caso informe el periodo de incubación de tres o cuatro días.

En los resultados del análisis:

Si es necesario, cuando la morfología colonial no sea suficiente, examine microscópicamente para distinguir las colonias de levaduras y hongos de las bacterias. Las levaduras se distinguen generalmente por ser blancas con células individuales que presentan protuberancias o yemas, y su tamaño es aproximadamente 5 veces mayor que el de las bacterias.

Calcule el número promedio de colonias por placa, multiplique por la inversa de la dilución e informe como cuenta separada de hongos y levaduras por gramo o mililitro de muestra. Al igual que la cuenta estandar se redondea la cifra a 2 dígitos significativos y se indica en el informe, tiempo y temperatura de incubación así como el medio de cultivo usado.

- ✓ Unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro (UFC/g o ml) de hongos en agar papa-dextrosa acidificado, incubadas a  $25 \pm 3$  °C durante 5 días.
- ✓ Unidades formadoras por gramo o mililitro (UFC/g o ml) de levaduras en agar papa-dextrosa acidificado, incubadas a  $25 \pm 3$  °C durante 5 días.

### 3.3.4. Recuento de organismos coliformes totales

Los organismos coliformes son bacilos cortos, gram negativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas dentro de 48 horas cuando se incuban a 32-35 °C.

El recuento de organismo coliformes puede realizarse empleando medios sólidos que los favorecen selectivamente y los diferencian de los microorganismos con los que pueden encontrarse asociados en los alimentos (cuenta en placa) o bien, empleando tubos de fermentación que contengan caldo lactosa o caldo lauril sulfato triptosa y computando su número en base a las tablas de número más probable (NMP).

Seleccionar uno u otro procedimiento depende de la cantidad de microorganismos que se espera encontrar (si se sabe que hay menos de 10 coliformes/ gramo se usa la técnica del número más probable, si hay más de 10 por lo general se usa la técnica en placa), en algunos casos es necesario considerar la composición y naturaleza del alimento que se va a analizar.

El uso del caldo lauril sulfato triptosa como medio presuntivo en el método de número más probable resulta ventajoso cuando se examinan alimentos con bacterias cuya vitalidad se encuentra disminuida.

#### ④ TÉCNICA EN PLACA (RECUESTO DE COLONIAS EN MEDIO SÓLIDO)

Prepare la muestra y sus diluciones decimales.

Transfiera 1 ml de cada una de las diluciones a cajas de Petri estériles.

Añada 12 a 15 ml de agar rojo violeta bilis, fundido y mantenido a 45-46 °C en baño de agua.

Si fuera necesario inocular las cajas con un volumen mayor de 1 ml, use hasta 3-3 ml en tres placas de la dilución 1:10 para cada 15-20 ml de medio que permitirán examinar 1 gramo o mililitro de la muestra (cuando el número de colonias fuera muy reducido).

Mezcle perfectamente el medio con la muestra tal como se describió anteriormente y deje solidificar sobre una superficie horizontal fría. Vierta aproximadamente 4 mililitros más del medio rojo violeta bilis, extendiéndolo para cubrir competamente la superficie.

Deje solidificar la segunda capa, invierta las cajas e incubarlas  $24 \pm 2$  horas a 35°C.

Seleccione las cajas que contengan entre 15 y 150 colonias. Las colonias típicas son de color rojo oscuro, generalmente se encuentran rodeadas de un halo de precipitación debido a las sales biliares, el cual es de color rojo claro o rosa, la morfología colonial es semejante a lentes biconvexas con un diámetro de 0.5 a 2.0 mm.

Separe las placas que contienen el número antes mencionado de colonias características en dos diluciones consecutivas. Cuente las colonias presentes. Calcule el número de coliformes por mililitro o por gramo de producto, multiplicando el número de colonias por el inverso de la dilución correspondiente.

Si en las placas no hay colonias características informar el resultado como menos de un coliforme por 1/d por gramo, en donde 'd' es el factor de dilución. Informe cuenta de microorganismos coliformes en placa de agar rojo violeta bilis incubados a 35°C durante 24 ± 2 horas.

#### ⊗ RECuento POR DILUCIÓN EN TUBO (NMP)

La investigación de organismos coliformes por el método de número más probable (NMP), está basado en la capacidad de estos organismos de fermentar la lactosa con producción de gas a las 48 ± 2 horas a 35 ± 2 °C.

La determinación del número más probable de coliformes consta de dos etapas: una presuntiva y una prueba confirmativa.

El medio presuntivo es el medio de enriquecimiento, que permite el desarrollo de coliformes aún en pequeño número. Sin embargo, otros microorganismos pueden crecer en el medio y producir gas de la lactosa o bien este gas puede ser el resultado de la acción conjunta de dos microorganismos por lo que se hace necesario utilizar un medio selectivo para confirmar la presencia de coliformes.

Prepare la muestra y sus diluciones decimales.

Marque los tubos de medio de cultivo e identifíquelos de acuerdo a las claves correspondientes a las muestras.

#### ✓ PRUEBA PRESUNTIVA

Inocule un mililitro de cada dilución ( $10^{-1}$  a  $10^{-3}$ ) aplicando la punta de la pipeta a la pared del tubo, mientras se escurre el líquido a cada uno de tres tubos que contengan 10 mililitros de caldo lauril sulfato triptosa con campana de fermentación.

Incuba los tubos a 35 ± 0.5 °C por 24 ± 2 horas y observe si hay formación de gas, el cual se distingue por la formación de una burbuja dentro de la campana de fermentación. En caso contrario prolongue la incubación por 48 ± 2 horas adicionales.

#### ✓ PRUEBA CONFIRMATIVA

De cada tubo que presente formación de gas tome una asada y siembre en un número igual de tubos con 10 mililitros de medio de cultivo de caldo lactosa bilis brillante al 2%. El tubo primario debe sostenerse en un ángulo tal que se pueda tomar la asada evitando la película que pudiera existir en la superficie del medio. Saque el asa del líquido perpendicularmente a la superficie, de manera que se forme un menisco bien definido.

Incuba los tubos a 35 ± 0.5 °C por 24 ± 2 horas. Si la formación de gas no se observa en este tiempo prolongar la incubación hasta 48 ± 2 horas. Tome la serie de tubos de la prueba confirmativa en los que se observó formación de gas y busque el NMP (número más probable) en el cuadro correspondiente. Informe el resultado como NMP de organismos coliformes por gramo o mililitro de muestra.

### 3.3.5. Recuento de organismos coliformes fecales

Para determinar el número más probable de organismos coliformes fecales se efectúa al igual que en la determinación de coliformes totales una prueba presuntiva y una confirmatoria, variando en esta última únicamente la temperatura de incubación, ya que los coliformes fecales tienen la capacidad de crecer a 45.5 °C. Es indispensable en esta prueba un estricto control de la temperatura del baño de incubación a fin de evitar falsos negativos (por exceso de temperatura) o falsos positivos (por utilizar temperaturas más bajas).

Para hacer una identificación completa de *Escherichia coli*, se efectúa una serie de reacciones conocidas como IMVIC.

#### PROCEDIMIENTO

Prepare la muestra y sus diluciones decimales.

##### ✓ PRUEBA PRESUNTIVA

Inocule 1 ml de cada dilución ( $10^{-1}$  a  $10^{-3}$ ), a cada uno de tres tubos con 10 mililitros de caldo lauril sulfato triptosa con campana de fermentación.

Incuba los tubos a  $35\text{ °C} \pm 0.5$  durante 48 horas  $\pm 2$ , y examínelos a las 24 horas para observar si hay formación de gas en la campana de fermentación o efervescencia cuando los tubos se agitan suavemente. Reincuba los tubos negativos por un periodo adicional de 24 horas. La presencia de gas en cualquier cantidad dentro de las 48 horas hace positiva la prueba.

##### ✓ PRUEBA CONFIRMATIVA

Se puede seguir indistintamente la prueba A o B.

A) Agite suavemente los tubos de caldo lauril sulfato triptosa que resultaron positivos y transfiera 2-3 asadas de cada tubo a tubos conteniendo caldo EC. Incuba estos últimos en un baño de agua cubierto, con sistema circulante que mantenga la temperatura a  $45.5 \pm 0.2$  °C (el nivel de agua debe estar más arriba que el medio dentro de los tubos) y observe si hay formación de gas a las 24 horas y  $48 \pm 2$  horas.

Determine el número más probable de organismos coliformes fecales por gramo o mililitro de muestra, tomando como base el número de tubos que presentaron producción de gas en 48 horas a 45.5 °C.

B) Agite suavemente los tubos de caldo lauril sulfato triptosa que resultaron positivos en la prueba presuntiva y transfiera 2-3 asadas a tubos con caldo lactosa bilis verde brillante al 2%, con campana de fermentación y a igual número de tubos conteniendo tres mililitros de agua peptonada.

Incuba a  $45.5\text{ °C} \pm 0.05$  durante 48 horas  $\pm 2$ . Los cultivos que produzcan gas en el caldo lactosa bilis verde brillante e indol en el agua peptonada al agregar 0.2-0.3 ml del reactivo de Kovacs se consideran positivos de organismos fecales (la formación de una coloración roja en la parte superior es una prueba positiva de indol).

Para obtener el NMP se busca la combinación que corresponda al número de tubos positivos.

Informe como NMP de organismos fecales por gramo o mililitro de muestra.

##### ✓ IDENTIFICACIÓN POR REACCIONES BIOQUÍMICAS

De los tubos que resultaron positivos en la prueba confirmatoria (A o B), estéril una asada en placas de agar EMB, de manera de obtener colonias bien aisladas, incuba por 18-24 horas a 35°C y examine las placas para observar si hay colonias sospechosas de *Escherichia coli*, las cuales presentan la siguiente morfología.

- \* Colonias con centro negro, brillo verde metálico, secas, planas, pequeñas
- \* Colonias con centro negro sin brillo verde metálico, secas, planas, pequeñas

Tome al menos una colonia sospechosa de cada placa y estríe sobre una placa de agar tripton extracto de levadura e incube de 18 - 24 horas a 35 °C Después de este tiempo transfiera el cultivo a los siguientes medios para confirmación bioquímica y se realiza tinción de gram.

a) PRODUCCIÓN DE SULFHÍDRICO, INDOL Y MOVILIDAD (SIM)

Inocule un medio con medio por picadura en el centro y otro con agua peptonada e incube por 18-24 horas a 35 °C, pruebe en ambos tubos producción de indol adicionando de 0.2 a 0.3 mililitros , de reactivo de kovacs una coloración roja púrpura en la capa superior hace positiva la prueba.

En el tubo con medio SIM observe además producción de sulfuros por ennegrecimiento del medio y movilidad del germen si hay desarrollo sólo a lo largo de la picadura es inmóvil, si hay turbidez difusa en el seno del medio se considera al germen móvil

Resultados para E coli

Producción de H2S	Indol	Movilidad
-	+	±

b) PRUEBA DE ROJO DE METILO-VOGUES PROSKAUER

Inocule en forma abundante, un tubo con medio de rojo de metilo-vogues proskauer e incube a 35°C durante 48 ± 2 horas, transfiera asepticamente 1 ml a un tubo de 13x100 mm, con tapón de rosca para la prueba de rojo de metilo En el medio remanente se efectúa la prueba de acetil metil carbinol, adicionando 0.6 mL de alfa -naftol y 0.2 ml de hidróxido de potasio, agite y deje reposar 2 horas, la prueba es positiva si se desarrolla color rosa

Incube el mililitro del medio RM-VP por 48 ± 2 horas adicionales, y pruebe para reacción de rojo de metilo adicionando cinco gotas de solución de rojo de metilo una coloración roja nos indica resultados positivos, si el color es amarillo la prueba es negativa

c)UTILIZACIÓN DE CITRATO

Inocule por estría y picadura(el inoculo debe ser pobre) un tubo de agar citrato de Simmons e incube a 35°C durante 96 ± 2 horas Si se observa crecimiento y/o cambio de color en el medio (a azul), la prueba se considera positiva, si el medio permanece color verde la prueba se considera negativa.

INTERPRETACIÓN

Todos los cultivos que fermentan la lactosa con producción de gas, que aparezcan como bacilos cortos no esporulados, gram negativos y den las pruebas de IMVIC +-+ ó -+- son considerados como *Eschenchia coli*

RESULTADOS PARA PRUEBA DE IMVIC

ESPECIE	INDOL	ROJO DE METILO	VOGUES PROSKAUER	CITRATO
<u>E. coli</u>				
* Variedad (típica)	+	+	-	-
* Variedad II (atípica)	-	+	-	-
<u>E. freundii</u>				
* Variedad I (atípica intermedia)	-	+	-	+
* Variedad II (Típica intermedia)	+	+	-	+
<u>Enterobacter aerogenes</u>				
* Variedad I(típica)	-	-	+	+
* Variedad II(atípica)	+	-	+	+

**3.3.6. Pre-enriquecimiento para salmonella**

El examen de varios tipos de alimentos para el aislamiento de Salmonella frecuentemente requiere el uso de diferentes métodos. Muchos de los métodos son esencialmente similares en principio y emplean las siguientes etapas:

① **Preenriquecimiento** La muestra de alimento es enriquecida en un medio nutritivo (no selectivo) para restaurar células debilitadas a una condición fisiológica estable.

② **Enriquecimiento** La muestra es enriquecida en un medio que promueve el crecimiento y que contiene agentes inhibidores selectivos a fin de permitir un aumento en el nivel de Salmonella y restringir simultáneamente la proliferación de otros microorganismos.

③ **Aislamiento** Se utilizan medios selectivos sólidos para restringir el crecimiento de otros organismos y que al mismo tiempo permitan hacer un reconocimiento visual de colonias sospechosas de Salmonella.

④ **Identificación Bioquímica.** Se llevan a cabo reacciones bioquímicas que permitan identificar el género Salmonella.

⑤ **Confirmación serológica** Se realiza una identificación específica de Salmonella en forma definitiva.

Las características del género Salmonella son bacilos gram negativos, móviles (con pocas excepciones), aerobios y anaerobios facultativos, catalasa positivos, oxidasa negativos, atacan los azúcares con producción de gas (con excepciones), citrato usualmente positivo y cianuro positivo.

A continuación se describe el procedimiento empleado en el pre -enriquecimiento de cada uno de los grupos de alimentos.

Grupo 1 Pimienta negra, pimienta blanca, semilla de apio, comino, perejil seco, romero, tomillo, chile en polvo, paprica o pimenton, ajonjolí, hojuelas de vegetales (vegetales secos) y condimentos o productos que contengan estos ingredientes.

Pese asépticamente 25 gramos de la muestra y transfiera a un frasco estéril de 500 ml de boca ancha, con tapa de rosca. Adicione 225 ml, de caldo de soya tripticasa y mezclar bien. si es necesario, licue durante 1 -2 minutos Tape el frasco y deje reposar 1 hora a temperatura ambiente con la tapa bien enroscada Mezcle bien y determine el pH aproximado con papel o varillas indicadoras de pH Ajuste si es necesario, a un pH de  $6.8 \pm 0.2$ , afloje la tapa de rosca girándola  $\frac{1}{4}$  de vuelta e incube durante  $24 \pm 2$  horas a  $35^\circ\text{C}$

Grupo 2: Pimienta de jamaica(pimienta inglesa), clavo de especia canela y orégano.

No se conoce un método para neutralizar la toxicidad de estas cuatro especias Diluya por lo tanto más allá de su poder de toxicidad Preenriquecer la pimienta, canela y orégano en una proporción de 1 a la 100 muestra/caldo y el clavo a 1 1000 muestra/caldo Siga el procedimiento descrito para el grupo 1

Grupo 3: ajo en polvo u hojuelas, cebolla en polvo u hojuelas y productos terminados o condimentos que contengan estos ingredientes

Pese asépticamente 25 g de muestra y transfiera a un frasco de 500 ml estéril de boca ancha. Adicione 225 ml de caldo soya tripticasa con 0.5 % de  $\text{K}_2\text{SO}_3$  y mezcle bien Si es necesario licue durante 1 -2 minutos Tape el frasco y deje reposar 1 hora a temperatura ambiente con la tapa bien enroscada Mezcle bien y determine el pH aproximado con papel o varilla indicadoras de pH. Ajuste si es necesario a un pH de  $6.0 \pm 0.2$  Afloje la tapa rosca girándola  $\frac{1}{4}$  de vuelta e incubar durante  $24 \pm 2$  horas a  $35^\circ\text{C}$

Grupo 4 Tomate natural deshidratado en polvo y condimentos o productos terminados que los contengan

Pese asépticamente 25 g de muestra y transfiera a un vaso de licuadora estéril Adicione 225 ml de caldo lactosado y licue durante 1 -2 minutos Transfiera la mezcla homogeneizada a un frasco de boca ancha de 500 ml y deje reposar durante 1 hora a temperatura ambiente con la tapa bien enroscada. Mezcle bien y determine el pH aproximado con papel o varillas indicadoras de pH Ajuste si es necesario a un pH de  $6.8 \pm 0.2$  Afloje la tapa rosca girándola  $\frac{1}{4}$  de vuelta e incube durante  $24 \pm 2$  horas a  $35^\circ\text{C}$

Grupo 5. queso cheddar, queso club, queso enzimático, suero de leche, condimentos o productos terminados que contengan estos ingredientes

Pese asepticamente 25 g de muestra y transferir a un vaso de licuadora estéril Adicione 225 ml de agua peptonada con fosfatos y licue durante 1 -2 minutos Transfiera la mezcla homogeneizada a un frasco de boca ancha de 500 ml y deje reposar durante 1 hora a temperatura ambiente con la tapa bien enroscada Mezcle bien y determine el pH aproximado con papel o varillas indicadoras de pH Ajuste, si es necesario, a un pH de  $6.8 \pm 0.2$  Afloje la tapa rosca girándola  $\frac{1}{4}$  de vuelta e incube durante  $24 \pm 2$  horas a  $35^\circ\text{C}$

### 3.3.7. Investigación de salmonella

Las características del género *Salmonella* son: bacilos gram negativos, móviles (con pocas excepciones), aerobios y anaerobios facultativos, catalasa positivos, oxidasa negativos, atacan los azúcares con producción de gas (con excepciones), citrato usualmente positivo y cianuro positivo

① **Enriquecimiento:** Una vez llevada a cabo la etapa de pre-enriquecimiento, cierre los frascos que contienen la muestra y el medio, agite suavemente y transfiera respectivamente 1 ml de la mezcla a un tubo que contenga 10 ml de caldo de selenito y a otro con 10 ml de caldo tetrationato. Homogenice e incube de 18 a 24 horas a 35 °C. para alimentos fuertemente contaminados a 42°C por el mismo periodo.

② **Aislamiento:** Agite el contenido de los tubos o frascos incubados de caldo selenito y de caldo tetrationato y tome una asada de cada uno estrinandola de manera de obtener colonias bien aisladas en los siguientes medios selectivos: XLD verde brillante y sulfito de bismuto. Invierta las placas e incube a 35°C durante 24 ± 2 horas. Examine las placas para investigar la presencia de colonias típicas de *Salmonella* de acuerdo con las siguientes características:

Agar XLD: Colonias rosadas o rojas con o sin centro negro. En algunos casos las colonias pueden aparecer completamente negras.

Agar verde brillante: Colonias rojas o rosadas por medio enrojecido, las bacterias fermentadoras de la lactosa dan colonias amarillas.

Agar sulfito de bismuto: las colonias típicas de la *Salmonella* pueden ser café, grises o negras: con o sin brillo metálico. Generalmente el medio circundante (halo) es café tornándose posteriormente negro. Algunas cepas tienen colonias verdes sin la formación de halo oscuro. Si las placas no muestran colonias típicas o no se observa crecimiento, incube 24 horas adicionales.

③ **Identificación bioquímica:** Seleccione al menos dos colonias típicas de cada medio selectivo, que se encuentren bien aisladas e inocule los siguientes medios: agar TSI, agar LIA, Medio SIM, Caldo Surraco y Caldo Manitol. Los medios TSI y LIA se inoculan por estría en la superficie inclinada y por punción en el fondo, y el SIM por punción en el fondo. Incube por 24 ± 2 horas a 35 °C.

Almacene en refrigeración de 5 a 8°C las placas con colonias sospechosas por si fuera necesario retomar más colonias. Observe el crecimiento en los tubos y considere presuntivamente positivas para *Salmonella* las colonias que den las siguientes reacciones:

Agar TSI: en el fondo del tubo se observa vire del indicador (a amarillo) debido a la fermentación de la glucosa, mientras que en la superficie del medio se observa un color rojo más intenso que el medio original debido a la no fermentación de la lactosa ni de la sacarosa. En la mayoría de los casos se observa coloración negra a lo largo de la punción debido a la producción de ácido sulfhídrico.

Agar LIA. Se observa intensificación del color púrpura en todo el tubo por la descarboxilación de la lisina. Considere negativos aquellos cultivos que produzcan claramente color amarillo en el fondo del Agar. La mayoría de las cepas de Salmonella producen ácido sulfhídrico en este medio con ennegrecimiento a lo largo de la punción.

Medio SIM. En este medio, la mayoría de las cepas de Salmonella dan prueba negativa de indol, positiva de movilidad y positiva o negativa de producción de ácido sulfhídrico.

Caldo sarraco: Este medio contiene urea, que al ser hidrolizada produce una coloración violeta, y también contiene sacarosa, que al ser fermentada hace virar el medio a amarillo. Los cultivos típicos de Salmonella no cambian el color del medio, ya que no hidrolizan la urea ni fermentan la sacarosa.

Caldo manitol: Se observa un cambio de color del medio a amarillo debido a la fermentación del manitol. La Salmonella es manitol positivo.

Los cultivos con TSI que no parecen de Salmonella, pero que presentan reacciones en LIA típicos, deben trabajarse como cultivos presuntivos, ya que pueden tratarse de cepas atípicas de Salmonella o de *S. arizonae* que utilicen lactosa y/o sacarosa. Para confirmar la presencia de estas cepas, inocule a partir del tubo con TSI una cantidad abundante en un tubo con caldo malonato y uno con caldo dulcitol. Incube  $48 \pm 2$  horas a  $35^\circ\text{C}$  y observe al menos cada 24 horas.

Caldo malonato: Las cepas atípicas de Salmonella no utilizan el malonato, por lo que dan una prueba negativa, en la que el medio permanece sin cambio. Por otro lado, la *S. arizonae* produce alcalización del medio y viraje a azul (por el indicador azul de bromotimol).

Caldo dulcitol: La mayoría de las cepas pertenecientes al género de Salmonella fermentan el dulcitol produciendo una reacción ácida, que se manifiesta por la producción de coloración amarilla; mientras que los cultivos de *S. arizonae* dan una prueba negativa en la que el medio permanece de color rojo.

☉ Confirmación serológica: Coloque con una asa dos gotas separadas de solución salina estéril sobre un portaobjetos o en dos secciones de una placa para aglutinación. Suspense en cada una de las gotas una porción de cultivo desarrollado en TSI.

Agregue a una de ellas una gota del antisuero polivalente somático (O) y mezcle con el cano del asa o empleando aplicadores de madera.

Agite inclinando la lámina hacia atrás y hacia delante durante aproximadamente un minuto. Observe bajo buena iluminación sobre un fondo oscuro.

Considere cualquier grado de aglutinación como positiva. La prueba positiva resulta cuando se presenta aglutinación en la gota con el cultivo y el antisuero y no aglutinación en la gota que contiene el cultivo y la solución salina.

### 3.4. Sensoriales

#### 3.4.1. Evaluación sensorial en planta

Al efectuar la prueba asuma la posición del consumidor.

Evalúe conjuntamente sabor y textura; enjuague previamente la boca con agua corriente (a temperatura)

Mezcle el contenido de las bolsas tomadas como muestra y tome al azar suficiente producto para realizar la evaluación sensorial (10 hojuelas aprox ).

Califique comparando con la muestra de referencia.

#### Proceso de evaluación sensorial

1. Apariencia Color, tamaño, forma, cobertura del condimento. etc
- 2 Primera mordida: Sonido, fuerza.
- 3 Mientras mastique. textura, sabor, sensación en la boca (aceitosa, reseca, granuloso, cantidad de producto acumulado entre los dientes, etc), sensación en la lengua (calor y frío).
- 4 Aromas en la boca y después de tragar Sabor de la base, sabor del aceite, sabor del condimento.

#### APARIENCIA

Para dicha evaluación deben considerarse las siguientes definiciones:

Cobertura	Cantidad de condimento en el producto.
Color general	Intensidad o fuerza del color del producto
Rugosidad	Cantidad de pequeñas o grandes partículas en la superficie del producto
Aceitoso	La percepción visual del aceite en la superficie del producto.

#### SABOR

Esta es una prueba de rutina, en caso de existir duda sobre el sabor, realice una prueba panel. Es importante que las personas que realicen las pruebas estén familiarizadas con el sabor típico del producto. Deben tomarse en cuenta las siguientes definiciones

Salado	El sabor asociado a la sal (NaCl)
Papa Cruda	El sabor asociado con la falta de freído a almidón de las papas crudas
Quemado	El sabor a exceso de freído, amargo, quemado y de azúcar caramelizada.
Sabor a aceite	El sabor a aceite crudo, oxidado, rancio.
Sabor extraño	Cualquier sabor o aroma no típico de las hojuelas de papa.

## CALIFICACIONES

### Simbología propuesta

Verde = Producto aceptable  
Amarillo = Desviaciones ligeras  
Rojo = Producto no aceptable

VERDE	Crujiente típica a la de papas fritas, no correosa, ni extremadamente dura con una textura uniforme en toda la hojuela
AMARILLO	Desviaciones ligeras a las descritas en zona verde. Ligeramente duro o correoso. Es aceptable desde el punto de vista del consumidor
ROJO	Demasiado dura, galletosa o correosa. El producto no es aceptable para el consumidor

#### Capítulo 4. Monitoreo de cada punto crítico de control

El monitoreo es una secuencia planeada de observaciones o mediciones para establecer si un punto crítico de control está bajo control, además de que al registrarse tendrá un uso futuro en la verificación.

El monitoreo cumple tres propósitos

- 1 El monitoreo es esencial para asegurar que los riesgos son controlados y garantizar la seguridad de un alimento en todas las operaciones del proceso. Si cuando se efectúa el monitoreo hay indicios de una posible desviación por la pérdida de control, entonces puede tomarse la decisión que conduzca a una operación que ponga nuevamente bajo control antes de que la desviación ocurra
2. El monitoreo identifica cuándo es evidente una desviación en un punto crítico de control, entonces debe ser tomada una acción correctiva
- 3 El monitoreo provee documentación escrita que podrá usarse en la etapa de verificación del análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos

Es necesario establecer un plan de monitoreo para cada punto crítico de control. Estas acciones de monitoreo pueden realizarse una vez en cada turno de trabajo, cada hora o inclusive en forma continua. El monitoreo incluye la observación, la medición y el registro de parámetros establecidos para el control. Los procedimientos seleccionados para monitorear deben tomar medidas correctivas rápidamente.

Cuando no es posible monitorear un punto crítico de control de manera continua, es necesario que el intervalo de monitoreo sea lo suficiente real para indicar que el riesgo o peligro está bajo control.

Muchos de los procedimientos de monitoreo para los puntos críticos de control necesitan ser de fácil y rápida aplicación, ya que éstos deben reflejar las condiciones del proceso del alimento en la línea de producción. Deberá ser eficaz y capaz de detectar cualquier desviación, además, brindar esta información a tiempo para que puedan tomarse las medidas correctivas.

El uso de pruebas microbiológicas para el monitoreo de los puntos críticos de control no es frecuente, debido al tiempo requerido para obtener resultados, en muchos casos el monitoreo puede ser complementado a través del uso de pruebas físicas, químicas y sensoriales, así como las observaciones visuales. Los criterios microbiológicos son, sin embargo, un punto muy importante en la verificación en la que se está trabajando.

Los análisis fisicoquímicos son aceptados debido a que se efectúan rápidamente y pueden indicar las condiciones de control en el proceso del alimento.

**Observaciones visuales**

**Análisis sensorial**

**Análisis físicos**

**Análisis químicos**

**Análisis microbiológicos**

Con ciertos alimentos o ingredientes, no existe alternativa que sustituya la realización de las pruebas microbiológicas, sin embargo, es importante establecer que la frecuencia en la toma de muestras sea adecuada para una detección real de bajos niveles de microorganismos de alto riesgo, como los patógenos; esto no siempre es posible debido al tamaño de muestra que se necesita y a que generalmente no se toma una muestra representativa del total. Por esta razón las pruebas microbiológicas tienen limitaciones en el método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos, pero es posible establecerlas como una medida en la verificación de los puntos críticos de control.

**Nota:** Es muy importante establecer de antemano las acciones de monitoreo que se efectuarán en cada punto crítico de control, asignando quién y cómo la llevará a cabo, y exigir que todos los registros y documentos asociados con el monitoreo sean responsabilidad de la persona que los realizó. De esto dependerán las medidas preventivas que puedan tomarse en un momento dado.

**Tabla 4.1. Monitoreo.**

**LÍNEA PAPA FRITA**

PCC	PELIGRO	FRECUENCIA DE CONTROL	ACTIVIDAD REALIZADA	ESPECIFICACIÓN	RESPONSABLE
RECEPCIÓN DE PAPA	MATERIAL EXTRAÑO PLAGUICIDAS	C/RECEPCIÓN	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO	MATERIAL EXTRAÑO O CONTAMINADO POR PLAGUICIDAS	CONTROL DE CALIDAD
RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS ACEITE Y SAL	ACEITE PEROXIDOS SAL HUMEDAD	C/RECEPCIÓN	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO	MONITOREO	CONTROL DE CALIDAD
MATERIAL DE EMPAQUE	SOLVENTES	C/RECEPCIÓN	INSPECCIÓN VISUAL	SIN OLORES EXTRAÑO	CONTROL DE CALIDAD
VOLTEADOR HIDRÁULICO	ROLES METAL-METAL	C/TURNOS	INSPECCIÓN MINUCIOSA Y VISUAL	VERIFICAR NO HAYA ROCES METAL-METAL	PRODUCCIÓN MANTENIMIENTO
TOLVA	MALA LIMPIEZA	C/GARRANQUE	AUDITORIA DE LIMPIEZA	FORMACIÓN DE HONGOS	PRODUCCIÓN SANITIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
PELADO	MALA LIMPIEZA	C/CAMBIO DE PRODUCCIÓN	INSPECCIÓN VISUAL	QUE EL EQUIPO ESTÉ LIMPIO	PRODUCCIÓN SANITIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
MESA DE INSPECCIÓN Y CORTE	MATERIAL EXTRAÑO	TODO EL TIEMPO	INSPECCIÓN VISUAL	MATERIAL EXTRAÑO	PRODUCCIÓN
FRIDOR	ALCIDEZ TEMPERATURA Y PEROXIDOS	C/2 HORAS	ANÁLISIS DE PROCESO	MONITOREO	PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
SALADOR	MATERIAL EXTRAÑO Y MALLA ROSA	C/TURNOS	INSPECCIÓN VISUAL	QUE LA MALLA ESTÉ EN BUEN ESTADO	PRODUCCIÓN MANTENIMIENTO
MESA DE INSPECCIÓN DE HOJUELA	MATERIAL EXTRAÑO	TODO EL TIEMPO	INSPECCIÓN VISUAL	MONITOREO	PRODUCCIÓN
PESADO	MATERIAL EXTRAÑO CONTAMINACIÓN CRUZADA	C/2 HORAS	INSPECCIÓN VISUAL	MONITOREO	PRODUCCIÓN
CODIFICADO	CÓDIGO INCOMPLETO INCORRECTO O ILEGIBLE	TODO EL TIEMPO	REVISAR LA BOLSA	CORRECCIÓN COMPLETA	OPERADOR SUPERVISOR Y CONTROL DE CALIDAD

ELABORÓ: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

**Capítulo 5. Establecer las acciones correctivas que deben ser tomadas en caso de que ocurra una desviación en el punto crítico de control**

Las acciones correctivas deben ser claramente definidas antes de llevarlas a cabo, y la responsabilidad de las acciones debe asignarse a una sola persona.

Los planes establecidos para el monitoreo así como las acciones correctivas deben ser útiles para

- a) Determinar el destino de un producto rechazado
- b) Corregir la causa del rechazo para asegurar que el punto crítico de control está de nuevo bajo control, y
- c) Mantener registros de las acciones correctivas que se tomaron cuando ocurrió una desviación del punto crítico de control.

Se debe hacer uso de hojas de control en las cuales se identifique cada punto crítico de control, y se especifique la acción correctiva que se requiere tomar en caso de una desviación

Debido a la variedad en los puntos críticos de control para los diversos alimentos y por la diversidad de posibles desviaciones, los planes de las acciones correctivas específicas deben desarrollarse para cada punto crítico de control

Únicamente el personal que tiene un pleno conocimiento del producto, del proceso del alimento y del plan de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos es el indicado para tomar acciones correctivas, estas deben también registrarse en las hojas de control

La identificación de lotes que han sido sometidos a acciones correctivas llevadas a cabo para asegurar la calidad, deben ser asentadas en el procedimiento de registro creado para el plan de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos y necesita permanecer archivado por un tiempo convenientemente establecido después de la fecha de caducidad o de la vida media esperada del producto

Tabla 5.1. Acciones correctivas.

LINEA PAPA FRITA

PCC	PELIGRO	FRECUENCIA DE CONTROL	ACTIVIDAD REALIZADA	ESPECIFICACION	PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
RECEPCION DE PAPA	MATERIAL EXTRAÑO PLAGUICIDAS	C/RECEPCION	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO	MATERIAL EXTRAÑO O CONTAMINADO POR PLAGUICIDAS	RECHAZAR LOTE Y CAMBIARLO	CONTROL DE CALIDAD
RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS ACEITE Y SAL	ACEITE PEROXIDOS SAL HUMEDAD	C/RECEPCIÓN	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO	MONITOREO	RECHAZAR LOTE Y CAMBIARLO	CONTROL DE CALIDAD
MATERIAL DE EMPAQUE	SOLVENTES	C/RECEPCIÓN	INSPECCIÓN VISUAL	SIN OLOR EXTRAÑO	RECHAZAR LOTE Y CAMBIARLO	CONTROL DE CALIDAD
VOLTEADOR HIDRAULICO	ROCE METAL METAL	C/TURNO	INSPECCIÓN MINUCIOSA Y VISUAL	VERIFICAR NO HAYA ROCE METAL -METAL	DETECTAR PARAR CORREGIR Y VERIFICAR	PRODUCCION MANTENIMIENTO
TOLVA	MALA LIMPIEZA	C/ARRANQUE	AUDITORIA DE LIMPIEZA	FORMACIÓN DE HONGOS	PARAR Y LIMPIAR	PRODUCCIÓN SANITIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
PELADO	MALA LIMPIEZA	C/CAMBIO DE PRODUCCIÓN	INSPECCIÓN VISUAL	QUE EL EQUIPO ESTE LIMPIO	PARAR Y LIMPIAR	PRODUCCIÓN SANITIZACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD
MESA DE INSPECCIÓN Y CORTE	MATERIAL EXTRAÑO	TODO EL TIEMPO	INSPECCION VISUAL	MATERIAL EXTRAÑO	SEPARAR Y TIRAR	PRODUCCIÓN
FRÍDOR	ACIDEZ TEMPERATURA Y PEROXIDOS	C/2 HORAS	ANÁLISIS DE PROCESO	MONITOREO	COMPARAR Y DECIDIR	PRODUCCION Y CONTROL DE CALIDAD
SALADOR	MATERIAL EXTRAÑO Y MALLA ROTA	C/TURNO	INSPECCION VISUAL	QUE LA MALLA ESTÉ EN BUEN ESTADO	VERIFICAR SI NO REPARAR Y CAMBIAR	PRODUCCIÓN MANTENIMIENTO
MESA DE INSPECCION DE HOJUELA	MATERIAL EXTRAÑO	TODO EL TIEMPO	INSPECCION VISUAL	MONITOREO	SEPARAR Y TIRAR	PRODUCCIÓN
PESADO	MATERIAL EXTRAÑO CONTAMINACION CRUZADA	C/2 HORAS	INSPECCION VISUAL	MONITOREO	DETECTAR PARAR Y TIRAR EL MATERIAL EXTRAÑO	PRODUCCIÓN
CODIFICADO	CODIGO INCOMPLETO INCORRECTO O ILEGIBLE	TODO EL TIEMPO	REVISAR LA BOLSA	CORRECCION COMPLETA	DETENER PRODUCCION Y RECODIFICAR	OPERADOR SUPERVISOR Y CONTROL DE CALIDAD

ELABORÓ \_\_\_\_\_

FECHA. \_\_\_\_\_

## Capítulo 6. Establecimiento de procedimientos de registro.

Siempre ha sido importante, en el proceso de un alimento, mantener registros del control de ingredientes procesos y productos para que en caso necesario se tenga una herramienta de consulta. Estos registros también se utilizan para asegurar que un punto crítico de control se encuentra bajo control, es decir que cumple con las especificaciones que se han establecido.

El registro se hace aún más importante cuando las dependencias gubernamentales encargadas de la regulación sanitaria adoptan un método de control como lo es el análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos. Es factible que posteriormente las verificaciones se enfoquen más en la revisión de los puntos críticos de control detectados por este método y menos en las inspecciones del producto final.

El plan de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos y sus registros deben estar en un archivo que deberá permanecer en las instalaciones asignadas por la empresa.

### EJEMPLO DE PROCEDIMIENTOS DE REGISTRO EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS

A continuación se dan ejemplos de lo que puede integrarse por medio de los procedimientos de registro

#### A Ingredientes

- 1 Certificados de calidad. Documentos que avalen las especificaciones del proceso.
- 2 Registros de auditorías al proceso verificando las especificaciones establecidas.
- 3 Registro de temperaturas de almacenamiento para ingredientes que lo requieran, por ejemplo refrigeración.

#### B Registros relacionados con la seguridad del producto.

- 1 Registros para establecer el cumplimiento de las especificaciones que rigen la seguridad del producto.
- 2 Registros para verificar la vida media del producto y observar si el tiempo transcurrido puede afectar su seguridad (si tiene fecha de caducidad).
- 3 Registros del proceso, certificado por personal que tenga conocimiento del mismo.

#### C Proceso.

- 1 Registros de todos los puntos críticos de control monitoreados.
- 2 Registros que verifiquen que el proceso está bajo control.

#### D Empaque

- 1 Registros que indiquen cumplimiento con las especificaciones del material de empaque.
- 2 Registros que indiquen cumplimiento con las especificaciones de venta.

#### E Almacenamiento y distribución.

1. Registros de temperatura
  - 2 Registros que demuestren que los productos que tienen fecha de caducidad vencida, no son distribuidos.
- F Registros de las desviaciones y de las acciones correctivas tomadas
- G. Registros que validen las modificaciones que han ocurrido sobre el diseño original del plan análisis de riesgo. identificación y control de puntos críticos
- 1 Registros de la aprobación y cambios en los ingredientes, formulaciones, proceso, empaque y control de distribución cuando sea necesario
- H. Registro del personal entrenado

## *Capítulo 7. Establecimiento de procedimientos de verificación.*

La verificación debe aplicarse por quien elabora el producto para determinar que el método de análisis de riesgos (identificación y control de puntos críticos) que se lleva a cabo está en concordancia con el plan diseñado.

La verificación puede incluir la revisión de los registros de los análisis microbiológicos, químicos y físicos; puede usarse cuando este método de control se aplica por primera vez, así como parte de la revisión continua de un plan establecido con anterioridad.

### *EJEMPLOS DE ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN*

Los procedimientos de verificación pueden incluir:

1. Establecimiento de planes de verificación apropiados
2. Revisión del plan de Análisis de Riesgos (Identificación y Control de Puntos Críticos) periódicamente verificando que esté de acuerdo con el diseño original o si se requiere de modificaciones para su adecuación.
3. Revisión de los procedimientos para el registro de los puntos críticos de control
4. Revisión de las desviaciones en el proceso y destino del producto elaborado cuando sucediera una desviación
5. Inspección de las operaciones designadas como puntos críticos de control.
6. Toma de muestras para análisis básicos, dejando siempre su correspondiente muestra testigo
7. Revisión de las especificaciones para verificar que los riesgos están adecuadamente controlados
8. Revisión de los archivos con registros escritos de las verificaciones que certifiquen el cumplimiento del plan de análisis de riesgos (identificación y control de puntos críticos)
9. Validación del plan de análisis de riesgos (identificación y control de puntos críticos), incluyendo una revisión en el sitio donde se llevan a cabo las operaciones, y la verificación de los diagramas de flujo y de los puntos críticos de control
10. Revisión de modificaciones al plan originalmente diseñado, para la aplicación del método de análisis de riesgos (identificación y control de puntos críticos)

Las verificaciones deben ser conducidas de la siguiente manera:

1. Rutinariamente y sin anuncio para asegurar que se tiene bajo control las operaciones designadas como puntos críticos de control
2. Cuando se conoce nueva información que pueda afectar directamente la seguridad del alimento
3. Cuando la producción del alimento se ha relacionado con brotes de enfermedades en la población que lo consume.
4. Para verificar que los cambios han sido implantados correctamente después de que el plan de análisis de riesgos (identificación y control de puntos críticos) ha sido modificado

Los informes de las verificaciones deben incluir datos acerca de.

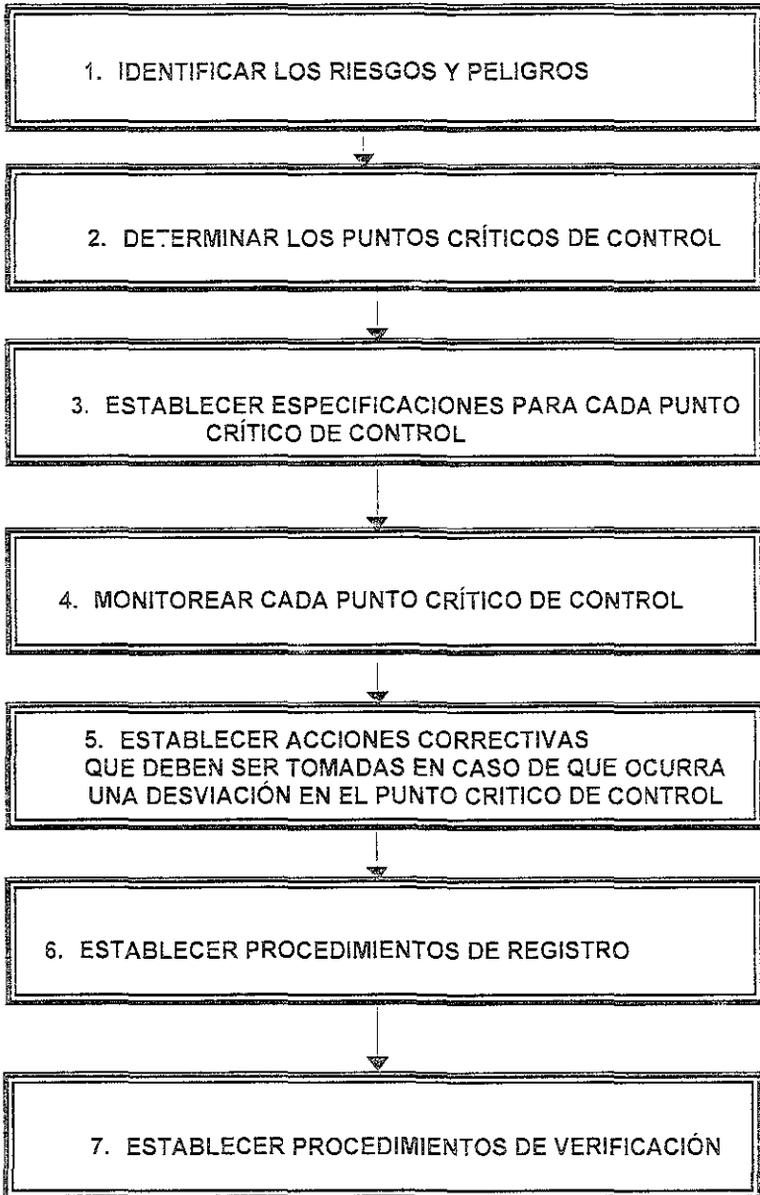
- 1 Existencia del plan de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos, y del equipo que lo conforma de la (s) persona (s) responsable (s) para administrar y adaptar el plan
- 2 El estado de los registros asociados con el monitoreo de los puntos críticos.
- 3 El monitoreo directo de las especificaciones establecidas en las operaciones designadas como puntos críticos de control, durante el proceso del alimento
- 4 La seguridad de que el equipo que se utiliza en el monitoreo está calibrado y funciona adecuadamente
- 5 Las desviaciones y acciones correctivas tomadas
- 6 El registro de cualquier muestra analizada para verificar un punto crítico de control determinado. pueden ser físicos, químicos microbiológicos u organolépticos.
- 7 Las modificaciones realizadas al plan de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos
- 8 Los informes del entrenamiento de las personas responsables para el monitoreo de los puntos críticos de control

## CONCLUSIONES:

- 1 El método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos garantiza la calidad sanitaria de los alimentos haciendo mayor énfasis en la prevención y no en el análisis e inspección de los productos finales
- 2 El método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos reduce las pérdidas económicas para beneficio de la empresa
- 3 El método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos ayuda a identificar los puntos de riesgo a controlar en el proceso de un alimento
- 4 El método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos disminuye o elimina la posibilidad de desarrollo, supervivencia o contaminación con microorganismos inaceptables, así como los factores físicos o químicos que pudiesen deteriorar la calidad de un producto y poner en peligro la salud del consumidor
- 5 El método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos mejora la eficacia de la verificación por parte de la autoridad sanitaria que se encarga del control sanitario de los bienes y servicios
6. Una limitante del método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos es que la aplicación del mismo sea de manera errónea y sin la participación de todos los que están involucrados en el proceso del alimento. Sin embargo, esto se elimina con un *programa efectivo de capacitación*
- 7 El método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos implica que tanto la dirección de la empresa, como el personal se comprometan y participen plenamente en el desarrollo del plan que ha de seguirse

## ANEXO

### LOS 7 PRINCIPIOS DEL ANÁLISIS DE RIESGOS. IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS



## ÁRBOLES DE DECISIÓN

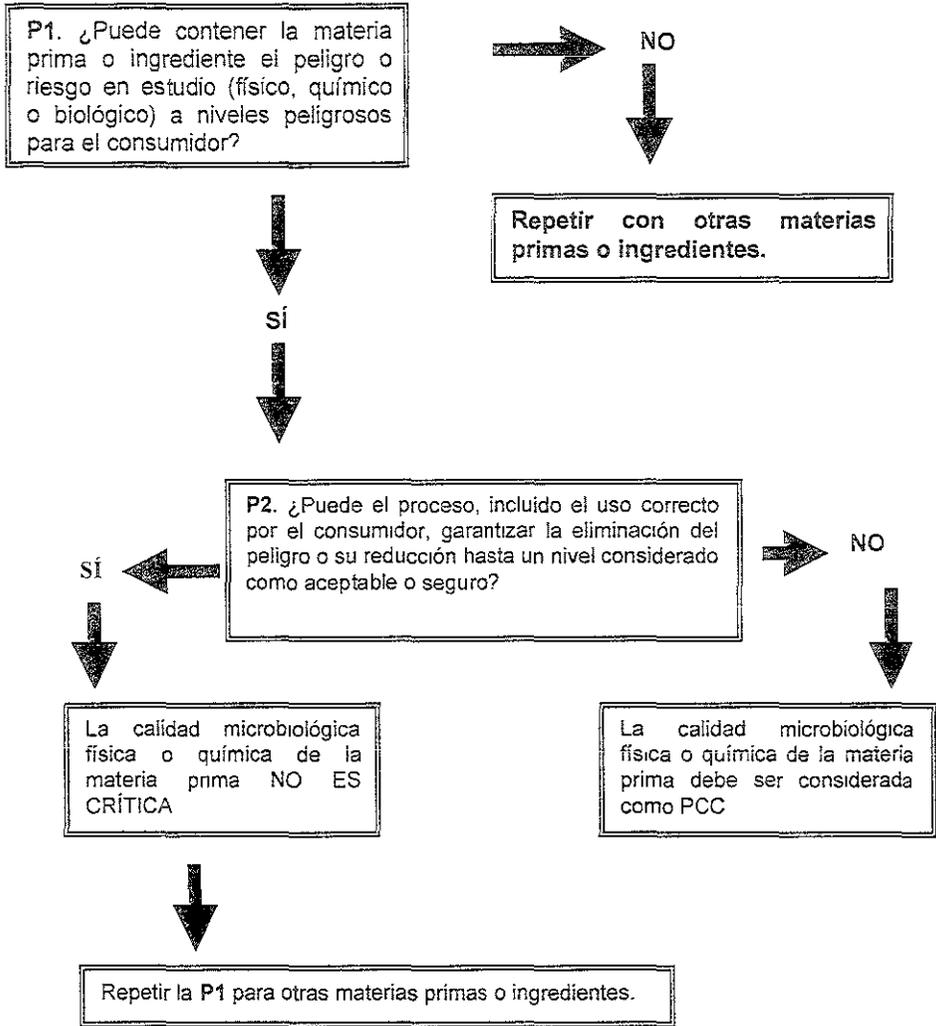
Los árboles de decisión son una herramienta del método de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos que facilitan la identificación de los puntos críticos de control de cada operación del proceso. Con estos árboles se simplifica la aplicación

Para aplicar los árboles de decisión únicamente deben contestarse las preguntas en el orden que indican las flechas. Los árboles de decisión no siguen un formato rígido y pueden adaptarse a las necesidades de cada proceso.

Los árboles de decisión no otorgan el nivel de punto crítico que corresponde a cada etapa, para esto es necesario realizar un análisis del tipo de riesgo y determinar si sólo se controla o si se elimina. Si el riesgo se elimina entonces le corresponde un nivel de punto crítico de control 1 (PCC1), si el riesgo sólo se controla o se reduce es un punto crítico de control 2 (PCC2).

**DIAGRAMA 1**  
**IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

**1. Para cada materia prima o ingrediente utilizado**



Nota: Este diagrama puede ser aplicado para evaluar riesgos físicos, químicos o biológicos, por lo tanto se recomienda su aplicación en la misma materia prima o ingrediente para cada tipo de riesgo por separado.

## DIAGRAMA 2

### IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

2. Para cada producto intermedio considerado en cada etapa de la fabricación y para el producto terminado.

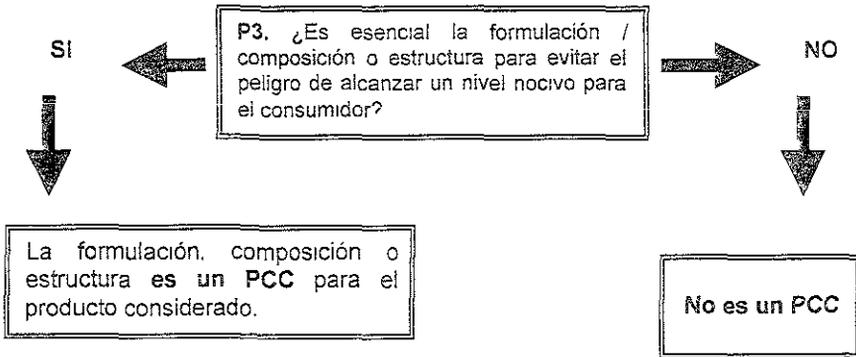
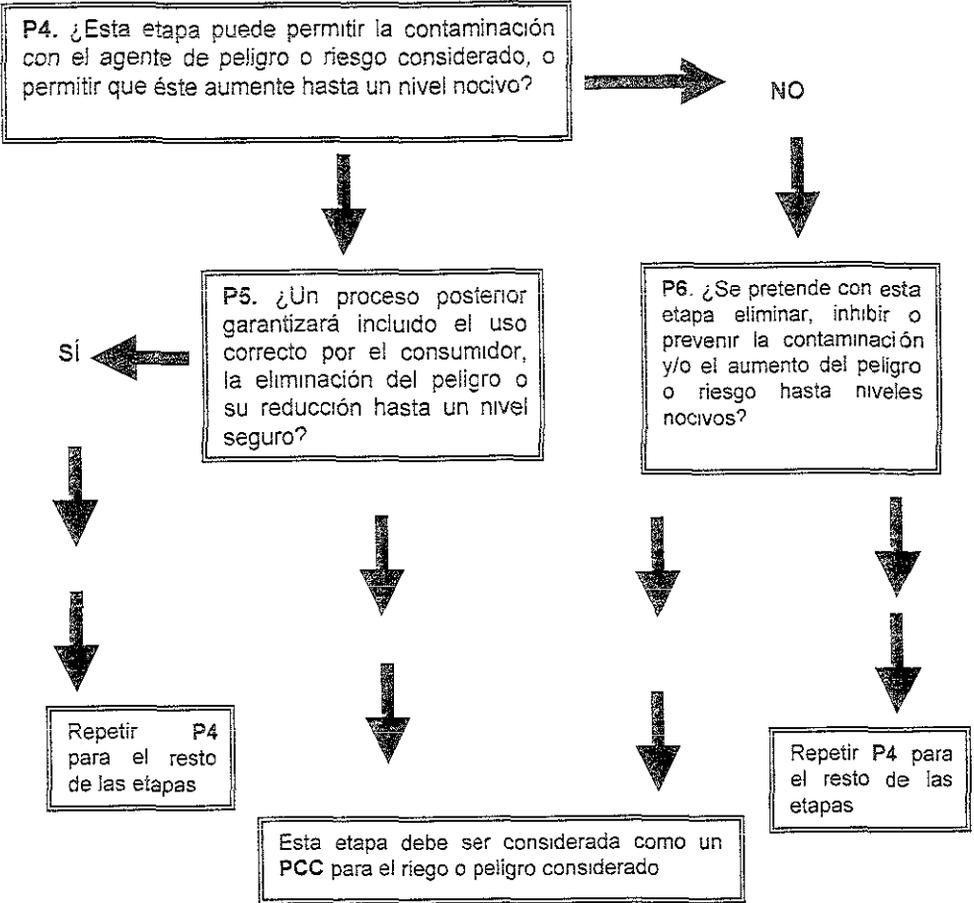


DIAGRAMA 3

IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

3. Para cada etapa de la fabricación



## **PALABRAS CLAVE**

### ***Acción Correctiva***

Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defectos, u otra situación indeseable a fin de prevenir su recurrencia (2)

### ***Acción Preventiva***

Acción tomada para eliminar las causas potenciales de no conformidades, defectos u otra situación a fin de prevenir su ocurrencia (2)

- Las acciones preventivas pueden involucrar cambios tanto en procedimientos como en sistemas, a fin de obtener la mejora de la calidad en cualquier etapa del ciclo de la calidad

### ***Calibración***

Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones especificadas, la relación entre los valores indicados por un instrumento de medición o un sistema de medición o los valores representados por una medida materializada o un material de referencia, y los valores correspondientes de una cantidad obtenida por un patron de referencia (6)

Proceso mediante el cual se establece si el desempeño de un instrumento satisface las especificaciones establecidas, por ejemplo, los espectrofotómetros ultravioleta se calibran con cristales de holmio los espectrofotómetros infrarrojos, empleando una película de poliestireno (12)

### ***Calidad***

Conjunto de características de un elemento que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas. (2)

En general, la naturaleza esencial de una cosa y la totalidad de sus atributos y propiedades, las cuales determinan su idoneidad para los propósitos a los cuales se destina en el caso de un medicamento, su calidad estaría determinada por su identidad, pureza, contenido o potencia y cualesquiera de otras propiedades químicas, físicas, biológicas o de proceso de fabricación que influyen en su aptitud para producir el efecto para el cual se destina (12)

### ***Cliente***

El receptor de un producto suministrado por el proveedor (2)

### ***Conformidad***

Cumplimiento de los requisitos especificados (2)

### ***Contaminación***

Es la presencia de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables en un producto (9)

### ***Contaminación cruzada***

Es la presencia en un producto de entidades físicas químicas o biológicas indeseables procedentes de otros procesos de manufactura correspondientes a otros productos (9)

### **Control de Proceso**

Es la verificación que se lleva a cabo durante la producción para monitorear los procesos necesarios para asegurar que está ocurriendo lo especificado (8)

Pruebas, exámenes y mediciones efectuadas durante el curso de fabricación de un producto, incluyendo su empaque y envase destinado a asegurar que el producto resultante cumple con las especificaciones, las pruebas aplicadas al ambiente o al equipo así como a los productos durante el proceso, pueden considerarse como parte del control durante el proceso (12)

### **Cuarentena**

Es la retención temporal de los productos, las materias primas o los materiales de empaque y envase con el fin de verificar si se encuentran dentro de las especificaciones y regulaciones (9)

### **Defecto**

El incumplimiento de los requisitos de uso propuestos o señalados (13)

### **Disposición de una no conformidad**

Acción tomada para tratar un elemento no conforme, a fin de resolver la no conformidad (2)

- La acción puede tomar la forma de una corrección tal como una preparación, retrabajo, reclasificación, desecho, concesión y modificación de un documento o un requisito

### **Distribución**

Traslado de los productos del establecimiento productor a los distribuidores para el uso del consumidor final (13)

### **Equipos**

Se consideran como equipos todos aquellos aparatos necesarios para llevar a cabo los procesos analíticos pero que no proporcionan resultados cuantitativos para los mismos, como son autoclaves, hornos, estufas, campanas de extracción de gases, campanas de flujo laminar, bombas de vacío, etc. (10)

### **Equipos de medición**

Todos los instrumentos de medición, patrones de medición, materiales de referencia, aparatos auxiliares e instrucciones que son necesarios para llevar a cabo una medición. Este término incluye el equipo de medición utilizado en curso de una inspección o una prueba, así como el usado en calibración (6)

### **Especificación**

Parámetros que definen las propiedades, características y los límites permitidos que se aplican a cada materia prima (10)

### ***Estructura Organizacional***

Las responsabilidades, autoridades y relaciones, configuradas de acuerdo a una estructura, a través de la cual una organización desempeña sus funciones (2)

### ***Evidencia Objetiva***

Información que puede ser probada como verdadera, basada en hechos obtenidos por medio de observación, medición, prueba u otros medios (2)

### ***Exactitud de la medición***

La exactitud de un método analítico es la concordancia entre un valor obtenido experimentalmente y el valor de referencia. Se expresa como el por ciento de recobro obtenido del análisis de muestra a las que se les ha adicionado cantidades conocidas de la sustancia (7)

### ***Fabricación***

Es la realización de todos los procesos y todas las operaciones de conversión para llevar a cabo la producción, control de calidad, envasado, liberación y almacenaje (8)

### ***Fecha de caducidad***

Es la fecha que se le asigna a una materia prima, o producto terminado en base a estudios de estabilidad para garantizar que sus propiedades físicas, químicas y biológicas se encuentran dentro de límites establecidos (13)

### ***Identificación***

Señalamiento documental de la naturaleza química y número de lote de las materias primas, de las características de los materiales de empaque, de su número de lote y del nombre y del número de lote de los productos en proceso, a granel y terminados (9)

### ***Incertidumbre de medición***

Resultado de la evaluación orientada a la caracterización del intervalo dentro del cual se estima que cae el valor verdadero, generalmente con una determinada probabilidad. (6)

### ***Inspección***

Actividades tales como medir, examinar, probar o ensayar una o más características de un producto o servicio y comparar a éstas, con las exigencias y requisitos especificados para determinar su conformidad (13)

### ***Instrumentos de medición***

Dispositivo destinado a realizar una medición, sólo o en conjunto con equipos auxiliares (6)

### ***Lote***

Es una cantidad específica de cualquier materia prima o producto, que haya sido elaborado bajo condiciones controladas de operación y durante un periodo determinado (8)

### ***Mantenimiento***

Área donde se encuentran las herramientas y piezas necesarias para la conservación del buen estado de las instalaciones de maquinaria y equipo en una empresa (13)

### ***Material de empaque***

Es el material empleado para envasar materia prima, intermedio y producto terminado (8)

### ***Materiales***

Los insumos necesarios para el envase y empaque de los productos terminados (9)

### ***Materia Prima***

Es la sustancia de cualquier origen ya sea natural o sintética que se use en la fabricación de productos (8)

### ***Medición***

Conjunto de operaciones que tiene por objeto determinar el valor de una magnitud (6)

### ***Método Analítico***

Descripción de una o más técnicas analíticas en la cual se identifican los recursos materiales la secuencia de actividades y los procedimientos normalizados de operación (12)

### ***Muestra Analítica***

Es la muestra representativa de un lote partida, o embarque, que es objeto de evaluación en un laboratorio de control de calidad (12)

### ***Muestras Representativas***

Es una cantidad expresada en unidades de masa, peso o volumen que es tomada empleando un muestreo estadístico y está destinado a asegurar que la muestra refleje todas las características del material que está siendo muestreado (8)

### ***No Conformidad***

El incumplimiento a los requisitos establecidos (2)

### ***Número de Lote***

Es cualquier combinación de letras, números o símbolos que sirven para la identificación de un lote y bajo el cual se amparan todos los documentos referentes a su manufactura y control (8)

## **Organización**

Conjunto de reglas que determinan un orden para establecer armonía en las partes que integran la estructura de un sistema de calidad óptimo en el proceso de manufactura. (13)

## **Pérdidas Relativas a la Calidad**

Las pérdidas causadas por no desarrollar el potencial de los recursos utilizados en procesos y actividades (5)

## **Personal**

Conjunto de elementos que integran la infraestructura humana de una empresa (13)

## **Política de calidad**

Conjunto de directrices y objetivos generales de una empresa relativos a la Calidad y que son formalmente expresados, establecidos y aprobados por la alta dirección (2)

## **Prácticas adecuadas de Manufactura**

Conjunto de normas y actividades relacionadas entre si destinadas a garantizar que los productos elaborados tengan y mantengan la identidad, pureza, concentración, potencia, inocuidad etc. Requeridas para su uso (9)

## **Precisión**

La precisión es una medida del grado de reproducibilidad y/o repetibilidad del método analítico bajo las condiciones normales de operación (7)

## **Proceso**

Conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de productos materias primas, que intervienen en su elaboración (12)

## **Producto o Servicio**

El resultado de actividades o procesos (3)

## **Producto terminado**

Es el producto en su presentación final que se encuentra listo para su distribución y venta cuando ya ha sido aprobado (8)

## **Proveedor**

Organización que suministra un producto al cliente (2)

### ***Prueba o ensayo***

Operación técnica que consiste en la determinación de una o varias características de un producto, proceso, o servicio dado, de acuerdo con un procedimiento especificado.(10)

### ***Queja***

La manifestación del usuario que indica el no quedar conforme con el producto o servicio (13)

### ***Rastreabilidad***

Capacidad de reencontrar o reconstruir la historia la aplicación o la localización de un elemento o de una actividad de elementos o actividades similares, por medio de registros de identificación (1)

### ***Repetibilidad***

Es la precisión de un método analítico expresada como la concordancia obtenida entre determinaciones independientes realizadas bajo las mismas condiciones (analista, laboratorio, etc ) (11)

### ***Seguridad***

Estado en el cual el riesgo de daño personal o material, está limitado a un nivel aceptable (2)

### ***Sensibilidad***

Determinación de la cantidad o concentración mínima de la sustancia de interés que puede ser detectada a través de una técnica específica (11)

### ***Servicio***

Es el resultado generado por actividades en la interrelación entre el proveedor y el cliente y por las actividades internas del proveedor, para satisfacer las necesidades del cliente (2)

### ***Supervisión de la calidad***

Supervisión y verificación continua del estado de un elemento y el análisis de los registros para asegurar que los requisitos especificados están siendo cumplidos (2)

### ***Tolerancia***

La tolerancia de un método analítico es el grado de reproducibilidad de los resultados analíticos obtenido por el análisis de la misma muestra bajo modificaciones de las condiciones normales de operación, tales como, diferentes temperaturas, lotes de reactivos columnas, sistemas de elución, tipos de empaque (soporte, fase estacionaria, etc ), condiciones ambientales, etc (7)

### ***Validación***

Confirmación del cumplimiento de los requisitos particulares para un uso intencionado propuesto, por medio del examen y aporte de evidencia objetiva (2)

### ***Verificación***

Conformación del cumplimiento de los requisitos especificados por medio del examen y aporte de evidencia objetiva (2)

### ***Vigilancia de la Calidad***

Verificación y seguimiento permanente del estado de los procedimientos, los métodos, las condiciones de ejecución los procesos, los productos y servicios, así como el análisis de los registros con relación a las referencias establecidas con el fin de asegurar que se cumplan los requisitos de calidad especificados (1)

## BIBLIOGRAFÍA:

- 1) LA UTILIZACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL ANÁLISIS DE RIESGOS Y DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN EL CONTROL DE ALIMENTOS  
Estudio FAO. Alimentación y Nutrición. No 58  
Roma 1996
- 2) MICROBIOLOGÍA ALIMENTARIA ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DE LA SEGURIDAD Y CALIDAD ALIMENTARIA. VOLUMEN I  
C M. Bourgeois, J.F. Mescle, J. Zucca.  
Editorial Acribia. S. A. de C. V  
España, 1994  
Págs 9 - 15
- 3) MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS  
Frazier, W C  
Editorial Acribia. S. A. de C. V  
Cuarta Edición  
España, 1993  
Págs 629 – 647
- 4) INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA MODERNA DE LOS ALIMENTOS  
Board R G  
Editorial Acribia. S. A. de C. V  
Segunda edición  
España, 1988  
Págs 59 – 79
- 5) MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS  
Adams M R , Moss M O  
Editorial Acribia S. A. de C. V  
Primera edición  
España, 1995  
Págs. 436 – 447.
- 6) HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS (HACCP) FOR FOODSERVICE AND FOOD RETAIL OPERATIONS  
Linton Richard, Almonza Barbara.  
Food safety. Department of Food Science  
Purdue University Purdue Cooperative Extension Service  
State of Indiana, Purdue University and U S Department of Agriculture
- 7) GUIDEBOOK FOR THE PREPARATION OF HACCP PLANS  
USDA (United States Department of Agriculture).  
Food Safety and Inspection Service  
September 1999
- 8) [http //www.fsis.usda.gov/index.htm](http://www.fsis.usda.gov/index.htm)

- 9) AN HACCP APPROACH TO PRODUCT LIABILITY  
 Scarlett Thomas  
 Food Technology  
 June 1991.  
 Págs 128, 133 – 134
- 10) ANÁLISIS DE RIESGOS IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS  
 Matíl Rafael  
 Cuadernos de Nutrición  
 Vol. 22, número 1 Enero / febrero 1999  
 México.  
 Pags 21 – 28
- 11) MANUAL DE APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE RIESGOS, IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS  
 Secretaría de Salud  
 Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario  
 Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios  
 México D F 1993.
- 12) DIRECTRICES PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL
- 13) <http://vm.cfsan.fda.gov/dms/~haccp-2.html>
- 14) <http://www.ccc.govt.nz/health/haccp.asp>
- 15) <http://www.actroninc.com/foodsafety.html>
- 16) [http://www.ourfood.com/HACCP\\_ISO\\_9000.html](http://www.ourfood.com/HACCP_ISO_9000.html)
- 17) <http://www.frogandpeach.com/html/menus.html>
- 18) <http://www.dorwithdairy.com/pressroom/customerneedspress.html>
- 19) <http://www.ams.usda.gov/nop/rule2000/definitions.html>

CONFIDENTIAL  
 PROPRIETARY INFORMATION

## 20) BIBLIOGRAFÍA PALABRAS CLAVE

### DOCUMENTOS OFICIALES

- (1) NMX-XX-1 1990
- (2) NMX-CC-001: 1995 IMNC  
ISO 8402:1994
- (3) NMX-CC-003 1995  
ISO 9001 1994
- (4) NMX-CC-006/2 1995 IMNC  
ISO 9004-2 1991
- (5) NMX-CC-006/4: 1996 IMNC  
ISO 9004-4 1991
- (6) NMX-CC-017/1 1995 IMNC  
ISO 10012-1 1992
- (7) Validacion de Métodos Analíticos  
CIPAM
- (8) Guía de buenas practicas de manufactura para la fabricación de  
farmoquímicos
- (9) Primera parte CIPAM 1991
- (10) Guía de prácticas adecuadas de manufactura farmacéutica.  
CIPAM 1989
- (11) Procedimientos de manejo de equipos analíticos del laboratorio de control de  
calidad  
NOM-02-SSA-1994
- (12) Requisitos mínimos para la calibración de instrumentos de laboratorio que se  
utilizan en el laboratorio de control de calidad  
NOM-08-SSA-1994
- (13) Regulacion sanitaria para establecimientos de la industria químico  
farmacéutica  
NOM-060-SSA1-1993
- (14) Buenas prácticas de manufactura para establecimientos de la industria  
farmacéutica  
NOM-059-SSA1-1993