

---

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA



Propuesta de un sistema de control de calidad para una microempresa productora de salsas con insumos de la región Mixteca

## T E S I S

Que para obtener el título de  
Ingeniero en Alimentos

P R E S E N T A:

Yanet Chávez Reyes

Huajuapán de León, Oaxaca

Diciembre, 2002

---

## AGRADECIMIENTO

- ❖ A mi asesora M.C Tatiana Gouzeva
  
- ❖ M.C Carlos Guillermo Hernández. Por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.
  
- ❖ Q.F.P Rita Velázquez Juárez. Por asesorarme en los análisis microbiológicos, del presente trabajo.
  
- ❖ Q.F.B Corina Cisneros Cisneros.
  
- ❖ T.L Felix Rascon.
  
- ❖ M.C Jesús López Luna.
  
- ❖ Ing. Saúl Martínez Ramírez.
  
- ❖ M.C Rene Morales Ruiz.
  
- ❖ M.C Fidencio Sustaita Rivera.
  
- ❖ Al Instituto de Hidrológica por haberme permitido trabajar en sus instalaciones.
  
- ❖ A todas aquellas personas que de manera desinteresada cooperaron en el desarrollo de esta investigación.

---

**SEÑOR:**

Te doy gracias por haberme permitido llegar felizmente a este día, y te pido con tu luz me guíes y me acompañes siempre a lo largo de mi vida profesional.

A MIS PADRES:

**NAHÚN ANTOLIN Y CATALINA**

Por haberme guiado por el camino correcto y hacer de mí lo que ahora soy.

Por el apoyo, amor y comprensión que me han brindado en todo momento para el logro de mis metas.

Por ayudarme a terminar mi carrera, que representa para mí, la mejor de las herencias.

Para ustedes mi más grande agradecimiento respeto y amor.

---

## **A MIS HERMANOS**

### **EDGAR Y ALBA**

Por su cariño y comprensión que nos han hecho permanecer más unidos. Gracias, un millón de veces por darme las herramientas para construir este sueño y más gracias aún por vivirlo conmigo alentándome, corrigiéndome, comprendiéndome y celebrando los logros a mi lado.

### **A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE MI GENERACIÓN**

Martha, Irma, Jeanet, Lorena, Fernando, Noé y Brenda gracias por compartir, buenos y malos momentos y por los sabios consejos, que me orientaron, para llegar a este hermoso día.

---

# ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>RESUMEN</b>	6
<b>INTRODUCCIÓN</b>	7
<b>OBJETIVOS</b>	9
<b>CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES</b>	10
1.1 Calidad: Requisito Indispensable en la Industria Alimentaria	11
1.1.1 Características de los sistemas de control de calidad	11
1.1.2 Elementos de un sistema de control de calidad	12
1.1.3 Beneficios de control de calidad	14
1.1.4 La calidad de los alimentos	15
1.2 ISO 9000	16
1.2.1 Historia del ISO 9000	16
1.2.2 ISO en México	17
1.2.3 Descripción de las normas que engloba ISO 9000	18
1.2.4 Importancia de la norma ISO 9000	20
1.3 Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP)	21
1.3.1 Historia y características del HACCP	21
1.3.2 Beneficios del sistema HACCP	22
1.3.3 Ventajas de la implementación del sistema HACCP	23
1.3.3 Descripción de los siete principios del HACCP	24
1.4 Características del producto a elaborar para establecer el sistema de calidad	29
1.4.1 Descripción de las salsas	29
1.4.2 Ingredientes de las salas picantes	30

---

	<b>Página</b>
1.5 Procesos de elaboración de salsas	33
1.5.1 Salsa catsup	34
1.5.2 Salsa de chile de árbol en empaque individual	37
1.5.3 Salsa tipo valentina con chile morita	39
1.6 Especificaciones para salsas	42
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA</b>	<b>44</b>
2.1 Esquema general del procedimiento del proyecto	45
2.2 Metodología de Investigación	46
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>50</b>
3.1 Establecimiento y selección de las formulaciones de salsas	51
3.2 Diseño y estandarización de los procesos de elaboración de las salsas seleccionadas a nivel planta piloto	54
3.2.1 Descripción de las etapas del proceso general	54
3.2.2 Diagramas finales de los procesos de elaboración de cada tipo de salsa	59
3.3 Establecimiento del sistema HACCP en los procesos de elaboración de las salsas seleccionadas	63
3.3 Análisis físico-químicos y microbiológicos de las salsas elaboradas a nivel planta piloto bajo control de los puntos críticos detectados por HACCP	95
<b>CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DE LA MICROEMPRESA PRODUCTORA DE SALSAS Y DE LOS ELEMENTOS DE SU SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	<b>97</b>
4.1 Estructura general de la empresa	98
4.1.1 Descripción de los productos	98
4.1.2 Croquis de la empresa	98

---

	<b>Página</b>
4.1.3 Principales áreas de la empresa	98
4.1.4 Características de la maquinaria	100
4.2 Control de calidad en la empresa	104
4.2.1 Selección del sistema de gestión de calidad para la empresa	104
4.2.2 Buenas prácticas de la manufactura e higiene empleados en la empresa	105
4.2.3 El sistema HACCP aplicado al proceso de elaboración de salsas	116
<b>CONCLUSIONES</b>	121
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	122
<b>GLOSARIO</b>	126
<b>ANEXOS</b>	128
<b>ANEXO 1.</b> Norma Mexicana NMX-F-3777-1986 (Alimentos-Regionales- Salsa picante envasada)	129
<b>ANEXO 2.</b> Formato de evaluación sensorial de las salsas	136
<b>ANEXO 3.</b> “Árboles de decisión” para determinar los puntos críticos de control	137
<b>ANEXO 4.</b> Técnicas empleadas para los análisis físico-químicos	140
<b>ANEXO 5.</b> Técnicas empleadas para los análisis microbiológicos	142
<b>ANEXO 6.</b> Comentarios de los jueces no entrenados	143
<b>ANEXO 7 .</b> Resultados de los análisis microbiológicos de las salsa elaboradas bajo control de puntos críticos	144
<b>ANEXO 5.</b> Croquis de la empresa	150

---

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
1.1	Especificaciones físicas y químicas para las salsas	42
1.2	Especificaciones microbiológicas para las salsas	43
2.1	Ingredientes de las salsas propuestas	46
3.1	Formulaciones finales de las salsas a elaborar	52
3.2	Tiempo de escaldado de las hortalizas	56
3.3	Tiempo en que las salsas alcanzan la temperatura de 85°C	57
3.4	Resultados de análisis microbiológicos de las salsas seleccionadas	95
3.5	Resultados de análisis fisicoquímicos de las salsas seleccionadas	96
4.1	Características de la maquinaria	100
4.2	Especificaciones para la calibración del equipo	104
4.3	Especificaciones de la limpieza de los equipos	110
4.4	Cuadro final del sistema de gestión de calidad para la empresa	117

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1.1	Diagrama del proceso de elaboración de salsa catsup	34
1.2	Diagrama de flujo de la elaboración de salsa de chile de árbol en empaque individual	37
1.3	Diagrama de bloques de la elaboración de una salsa tipo valentina con chile morita	39
2.1	Esquema que se siguió en el desarrollo del proyecto	45
3.1	Nivel de agrado y aceptación de las salsas propuestas	51
3.2	Resultados obtenidos en la prueba de nivel de agrado de la salsa de hoja de amaranto cocido	53
3.3	Resultados obtenidos en la prueba de nivel de agrado de la salsa de guaje asado	53
3.4	Resultados obtenidos en la prueba de nivel de agrado de la salsa roja	54
3.5	Diagrama de flujo de la elaboración de salsa de guaje asado	60
3.6	Diagrama de flujo de la elaboración de salsa de hoja de amaranto	61
3.7	Diagrama de flujo de la elaboración de salsa roja	62
4.1	Puntos críticos identificados en el proceso de las salsas	116

---

## RESUMEN

En el mundo globalizado actual, las empresas que se dedican a la elaboración de alimentos se ven comprometidas a generar productos de calidad, para poder competir en el mercado con las demás empresas existentes. Una empresa nueva, para tener una mayor seguridad de éxito, debe de contar con un sistema de control de calidad. En este trabajo se propuso un sistema de control de calidad para una microempresa productora de salsas picantes con insumos de la Región Mixteca (Oaxaca). El presente trabajo inició proponiéndose las diferentes salsas a elaborar. Para ello se probaron varias formulaciones de salsas, utilizando los recursos naturales que se cultivan en la Región Mixteca. La selección se hizo mediante una evaluación sensorial con jueces no entrenados (20 personas). Para las salsas que tuvieron mejor aceptación se diseñaron y se estandarizaron los procesos de su elaboración a nivel planta piloto. El sistema de calidad que se consideró más apropiado para esta microempresa fue el HACCP (Análisis de Riesgo y Control Identificación y Control de Puntos Críticos). Así, al determinar los pasos para la elaboración de las salsas, se estableció el sistema HACCP aplicando los siete principios del mismo. Los puntos críticos identificados dentro del proceso fueron: recepción, lavado, llenado, esterilización y cerrado. Se elaboraron las salsas bajo control de los puntos críticos. A los productos obtenidos, los cuales se envasaron en frascos de vidrio de una capacidad de 250 ml, se les realizaron análisis microbiológicos y fisicoquímicos. Los resultados de los análisis indicaron que los valores están dentro de los parámetros establecidos por la SSA y SECOFI.

---

## INTRODUCCIÓN

Con el enfoque tradicional, el término *calidad* es descrito en los diccionarios como la propiedad o característica de una cosa, que nos permite apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie. Si se considera esta definición se puede decir que todas las cosas tienen *calidad*. Por lo tanto, el grado de *calidad* está en función de sus características y propiedades y es posible evaluarlo con base en comparación.

Actualmente se ha llegado a conceptualizar el término *calidad* en una forma diferente con la intención de evitar la subjetividad en el uso del mismo. En el caso particular de las industrias – procesadoras es necesario saber si lo que se produce tiene calidad desde el punto de vista *de a quién va dirigido o de quién es impactado por ello*. En estos términos una definición de *calidad* que parece ser más apropiada es la siguiente: ***“Calidad es cumplir sistemáticamente con los requerimientos, para satisfacer las necesidades y expectativas de clientes y usuarios”***

En toda empresa moderna independientemente de su tamaño, la calidad es un requisito de eficacia, además de un requisito de venta. Esto significa que la rentabilidad del negocio es afectada por la calidad del producto, pero también la continuidad de la actividad productiva, es decir, no se puede existir si no se cuenta con la calidad necesaria para ser el mejor y competir en condiciones de privilegios en un mundo altamente exigente.

Es importante tener en consideración que una microempresa tiene más que ninguna otra, la capacidad de producir bienes y servicios de una calidad superior. Esto se debe a la naturaleza del trabajo y al grado de compromiso que pueden alcanzar las personas involucradas en el proceso productivo (<http://www.fao.org/inpho/vibrary.thm>).

La experiencia indica que los sistemas de calidad en la industria permiten controlar de la manera más fácil y eficaz todo el proceso de elaboración del producto desde la materia prima hasta que el producto es utilizado o consumido (Gárrulo, 2001).

---

En la industria alimentaria es de suma importancia la implementación de un sistema de calidad ya que debemos estar concientes que se están produciendo alimentos para consumo humano y un error en cualquier parte del proceso podría traer fatales consecuencias, además de las pérdidas económicas que conlleva un desequilibrio de manufactura.

Existen diversos sistemas para obtener productos de calidad. Los que se utilizan en forma más común son: el ISO (Organización Internacional de Estándares), el HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control) y TQM (Control Total de la Calidad). Por lo tanto, estos sistemas son actualmente las alternativas más factibles para implementarse en algunas industrias que deseen ofrecer productos de buena calidad de una manera más sencilla (Ramírez, 1995).

El HACCP es un sistema que proporciona confianza en que se está gestionando adecuadamente la seguridad de los alimentos permitiendo mantenerla como prioridad máxima y planificar cómo evitar los problemas en vez de esperar a que ocurran. Por sus características, este sistema ha resultado de fácil adaptación para las pequeñas y medianas empresas.

En el presente trabajo se establece el sistema HACCP para los procesos de elaboración de salsas a nivel microempresa. La selección de salsas como productos a elaborar se basó en los resultados de un estudio preliminar de los hábitos de alimentación en la Región Mixteca, en donde se observó la elevada frecuencia del consumo de las mismas (Hernández, 2001). Además se ofrece un beneficio económico a los productores, al utilizar los insumos que se cultivan en la región para la elaboración de las salsas.

---

# OBJETIVOS

## Objetivo General

Implementar un sistema de control de calidad para una microempresa productora de salsas elaboradas con insumos de la Región Mixteca.

## Objetivos Específicos

- Proponer las formulaciones de las salsas que incluyan algunos insumos regionales y que agraden al consumidor.
- Establecer el proceso de la elaboración a nivel planta piloto de las salsas formuladas.
- Establecer el sistema HACCP adecuado para los procesos propuestos.

---

# **CAPÍTULO 1**

## **ANTECEDENTES**

Se da a conocer la información más reciente obtenida de la revisión bibliográfica sobre las características de los sistemas de calidad, haciendo mención del ISO 9000 y del HACCP, por ser sistemas más utilizados por las empresas alimentarias. Además se presenta la información acerca de la composición y de los procesos de elaboración de las salsas así como las especificaciones normativas establecidas por la SECOFI y la SSA para las salsas.

## **1.1 Calidad: Requisito indispensable en la industria alimentaria**

### **1.1.1 Características de los sistemas de control de calidad**

El nivel de competitividad que existe actualmente para todas las empresas relacionadas con la producción de cualquier producto. Es alto por lo que, es necesario la aplicación de mejores métodos de control para la obtención de productos de calidad en la industria alimentaria.

El logro y mantenimiento de niveles satisfactorios para el cliente de la calidad de productos y servicios es hoy una determinante fundamental para la salud, crecimiento y viabilidad económica de los negocios. De la misma manera, la calidad se está convirtiendo en un factor principal en el desarrollo e implementación de los programas administrativos e ingenieriles para la realización de las metas principales de los negocios. Además, hoy en día, el control de calidad (sus objetivos generales, herramientas y técnicas) debe estar completo y efectivamente estructurado para satisfacer las demandas de los nuevos mercados y marcos de negocios (Feigenbaum, 1986).

Su amplitud y esencialidad para el logro de los resultados del negocio hacen del control total de la calidad una nueva e importante área de la administración, la cual se define como un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en una organización para la integración de desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad con el fin de hacer posibles mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicio a satisfacción total del consumidor y al nivel más económico. El control total de la calidad se considera un foco de liderazgo administrativo y técnico, ya que ha producido relevantes mejoras en la calidad y confiabilidad del producto para muchas organizaciones a través del mundo. Además, el control total de calidad ha logrado reducciones importantes y progresivas en los costos de calidad. A través del control de la calidad las gerencias de las compañías han sido capaces de manejar la fuerza y confianza en la calidad de sus productos y servicios, lo que les permite adelantarse en el volumen de mercado y expansión de mezcla de productos con un alto grado de aceptabilidad del cliente y estabilidad en utilidades y crecimiento (Gárrulo, 2001).

Un sistema de calidad identifica, coordina y mantiene las actividades necesarias para que los bienes y servicios cumplan con los requisitos de calidad establecidos en función de las necesidades del cliente. La estructura de trabajo operativa en toda la compañía y en toda la planta es documentada con procedimientos integrados técnicos y administrativos efectivos, para guiar las acciones coordinadas de la fuerza laboral, las maquinas y la información de la compañía y planta de las formas mejores y más prácticas para asegurar la satisfacción del cliente sobre la calidad y costos económicos de la calidad (Feignabaum, 1986).

### ***1.1.2 Elementos de un sistema de control de calidad***

Para designar el sistema de calidad es necesario que la planta inicie con el personal y las instalaciones. Se enlistan las prácticas que se utilizan para asegurar que el personal de la planta esté libre de enfermedades y siga buenas prácticas de higiene. La planta establece sus políticas hacia los empleados que usan el tabaco, joyería y otros efectos personales. Se construyen planos aprobados para cumplir con el requerimiento reglamentario bajo la inspección tradicional. También deben incluirse en la planta los programas de mejoramiento y los procedimientos para revisiones planeadas de las instalaciones y del equipo. El certificado de potabilidad del agua debe estar al día.

La administración de las plantas es responsable de mantener la planta en condiciones sanitarias y de entrenar a los empleados en el manejo adecuado de agentes de limpieza. Es necesario entrenar a los empleados para hacerlos responsables de los requerimientos sanitarios de sistemas de calidad. Puesto que los empleados de confianza realizan las inspecciones de sanidad y criticarán a los trabajadores de la planta en lo que se refiere a infracciones sanitarias, el personal a cargo de la sanidad deberá recibir un fuerte soporte de la administración de la planta.

Los sistemas de control de calidad deben establecer cómo serán procesados los productos, cómo se mezclarán los ingredientes y cuáles son las buenas prácticas de manufactura empleadas en el sistema. El énfasis está en el control del proceso. Deberán describirse los procedimientos para calibrar y ajustar las básculas y los medidores, los límites de acción y las acciones correctivas tomadas cuando se exceden los límites, que

son obligados en el sistema de control de calidad. Considerando que todos los pasos empleados para controlar el proceso se han seguido correctamente, habrá poca necesidad de analizar el producto final, sin embargo, la mayor parte de los fabricantes aún realizan algunas pruebas para los productos terminados con el objeto de verificar el proceso (*Espinoza, 2000*).

Finalmente, el sistema de control total de calidad requiere un adecuado mantenimiento de registro. El mantenimiento de los registros no es importante desde el punto de vista reglamentario sino desde el punto de vista de la defensa del procesador en el caso de una demanda por responsabilidades del producto, la cual se puede reforzar mediante requisitos adecuados (*Espinoza, 2000*).

### **1.1.3 Beneficios del control de calidad**

Se pueden obtener beneficios del control de calidad tanto para la industria como para el consumidor.

Según *Espinoza* (2000) los beneficios para las industrias son:

- El más importante se da en la productividad correlacionada directamente con la calidad. Conforme la calidad se eleva así lo hace la productividad.
- La prevención de fallas del producto significa la eliminación de reproceso o la eliminación de fallas de calidad.
- La eliminación de tiempo muerto e inesperado.
- Conocimiento de cuándo la máquina requiere mantenimiento, antes de que se detenga o se vuelve muy lento el ciclo de producción, que se puede determinar de los datos generados por el sistema de calidad.
- El movimiento libre de la producción a los canales de distribución inmediatamente después que se ha terminado el ciclo, evitando la pérdida de vida de anaquel que pueda ocurrir durante el análisis de los productos terminados. Esto significa productos más frescos y más atractivos los cuales aumentarán la satisfacción del consumidor.
- La responsabilidad del producto, una consideración importante creciente en la vida de la comunidad de los negocios. Los sistemas de calidad pueden funcionar bien para proporcionar evidencias de técnicas de control, criterios de aceptación y pruebas de laboratorio para mostrar que el fabricante ha ejercido un “cuidado razonable” en proporcionar los productos al consumidor.

Y los beneficios para los consumidores son:

- Alto nivel de protección del consumidor de productos adulterados, no sanos o mal etiquetados.
- Calidad uniforme y consistente en los productos.

#### **1.1.4 La calidad de los alimentos**

Las características principales implicadas en el término de calidad en los alimentos son:

- a) Propiedades sensoriales (apariencia, sabor y textura)
- b) La salubridad (ausencia de acción tóxica y microorganismos patógenos)
- c) El valor nutricional (composición del alimento)
- d) Propiedades funcionales
- e) La estabilidad (aptitud del producto a no alterarse)
- f) Costo y novedad

Los aspectos más importantes para controlar la calidad de los alimentos elaborados son:

- 1) La proporción de materia prima
- 2) Control de la limpieza y asepsia de los envases en la recepción como de su calidad después del llenado, cerrado y tratamiento
- 3) Control de proceso de fabricación, determinando los puntos clave de control, la periodicidad de la vigilancia y los procedimientos de registro que aseguren el cumplimiento de los requisitos, el control del llenado de los envases y la verificación de la calidad sensorial y microbiológica del producto terminado.
- 4) Observación de las variaciones de la calidad del producto durante el almacenaje y transporte, estabilidad del producto y daños al envase en ruta.
- 5) Disposición de la información sobre la utilización por los consumidores y sus reclamaciones

## **1.2 ISO 9000**

### **1.2.1 Historia del ISO 9000**

La Organización Internacional de Estándares (ISO), con sede en Ginebra, es una federación mundial de los cuerpos nacionales de normalización de aproximadamente 90 países. Es una organización no gubernamental que se estableció en 1947 (Gutiérrez, 2000).

Se adoptó la palabra ISO para utilizar las mismas iniciales de la organización: International Organization for Standardization, solo cambiando el orden de tal manera que se pudiera manejar la derivación de la palabra griega “isos” la cual significa “igual”, y es la raíz del prefijo “iso”. Se escogió esta palabra para evitar discrepancias entre los diferentes idiomas, perdiendo la esencia del igual.

ISO 9000 es una serie de normas y lineamientos que definen los requerimientos mínimos internacionales aceptados para un sistema eficaz de calidad (Rabbitt, 1997).

El resultado principal de trabajo de ISO son los acuerdos internacionales. Su principal función es promover el desarrollo de la estandarización y actividades relacionadas con el ámbito mundial, con la visión de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios y desarrollar la cooperación en la parte científica, tecnológica y de la actividad económica.

A medida que las empresas europeas adoptaron ISO-9000, también lo hicieron las empresas estadounidenses en Europa, y pronto fue difundida a las empresas y a las sedes corporativas en Estados Unidos y el resto del mundo.

### 1.2.2 ISO en México

En México, el órgano gubernamental que representa al país ante ISO es la Dirección General de Normas (DGN), que depende de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).

A principios de 1991 la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) da a conocer la serie de normas NMX-CC, las cuales tienen el propósito de plantear los lineamientos generales para apoyar a la industria de una manera congruente con los requisitos internacionales aceptados por la ISO, por lo que la serie de normas NMX-CC es equivalente a la serie ISO-9000 (*Gutiérrez, 2000*).

En 1992, al entrar en vigor la Ley Federal de Metrología y Normalización, las normas CC cambian su denominación de normas NOM a NMX. Este cambio se dio para distinguir cuáles básicamente son las normas obligatorias conservando la denominación NOM, éstas son generadas por Comités Consultivos de Normalización y las voluntarias como en el caso de la serie de normas ISO-9000 adoptaron la denominación NMX (*Gutiérrez, 2000*).

Las Normas Oficiales Mexicanas equivalentes a las normas ISO son (Elizondo, 1997):

**NMX CC-2.** Guías de selección y uso de normas de Aseguramiento de Calidad (ISO 9000).

**NMX CC-3.** Modelo para Aseguramiento de Calidad en el diseño / desarrollo, producción, instalación y servicio (ISO 9001).

**NMX CC-4.** Modelo para el Aseguramiento de Calidad en producción, instalación y servicio (ISO 9002).

**NMX CC-5.** Modelo para Aseguramiento de Calidad en inspección y pruebas Finales (ISO 9003).

**NMX CC-6.** Guías para la gestión de la calidad y elementos de sistemas de Calidad (ISO 9004).

### **1.2.3 Descripción de las normas que engloba ISO 9000**

#### **1.2.3.1 ISO 9000: Guías de selección y uso de normas de aseguramiento de calidad.**

La norma ISO 9000 prepara sistemas gerenciales internos de calidad y ayuda a seleccionar el modelo específico con base a las normas ISO-9001, ISO-9002 e ISO-9003 (Gutiérrez, 2000). Así como, también nos sirve para comprender los conceptos de calidad y a seleccionar el modelo apropiado de certificación de calidad.

La norma ISO-9000 no se refiere a los productos, se refiere a los sistemas de gestión de la calidad de las empresas que lo fabrican. El sistema de gestión de calidad que marca ISO-9000 no indica cómo hacerlo, sólo marca lo que hay que cumplir, por lo que cada empresa en particular aplicará los recursos, medios y herramientas que considere más adecuadas para alcanzar sus objetivos.

#### **1.2.3.2 ISO 9001: Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicios.**

Esta norma es la conocida como “la superior”. La debe cubrir cualquier compañía cuando desee asegurar a sus clientes que sus productos se conforman bajo los requerimientos especificados durante todas las etapas como son: diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio (Gutiérrez, 2000).

Uno de sus elementos principales es el que se refiere a la revisión del contrato, lo que incluye: la definición y documentación del contrato, la resolución de diferencias procedentes de las ofertas y la evaluación de la habilidad del proveedor para cumplir los requerimientos contractuales. Otro elemento es el control del diseño, el cual incluye: planeación, asignación de actividades, organización de las interfaces, las entradas y salidas del diseño y la verificación de éste. También cubre cambios de diseño, aprobación y emisión de documentación, control de los cambios y modificación de dichos documentos.

El resto de la norma incluye identificación y rastreabilidad del producto, control de producción, inspección y pruebas, medición y calibración de los equipos de prueba y medición, así como el control de productos no conformes, manejo, almacenamiento, empaque y entrega.

#### **1.2.3.3 ISO 9002: Modelo para el aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio.**

Esta norma es la más común para fabricantes y se aplica cuando ya hay un diseño o especificaciones establecidas, las cuales constituyen los requerimientos especificados del producto. También cubre políticas y organización, así como también indica una demanda de que debería revisarse cada contrato y que deberían controlarse los documentos.

#### **1.2.3.4 ISO 9003: Modelo para el aseguramiento de calidad en inspección y pruebas finales.**

Esta norma incluye el control de documentos, identificación y marcado de productos, control de productos que no pasan las pruebas específicas, un sistema de manejo y almacenamiento de productos, técnicas estadísticas a usar cuando sea necesario y capacitación.

#### **1.2.3.5 ISO 9004: Guía para la gestión de la calidad y elementos del sistema de calidad.**

Esta norma ayuda a preparar los sistemas gerenciales internos de calidad y seleccionar el modelo específico con base en las normas ISO 9001, 9002 y 9003. Esta norma contiene recomendaciones a considerar para poder aprobar la auditoría de certificación de calidad ISO-9001.

El sistema se especifica para contener política, responsabilidad organizacional, autoridad, recursos, procedimientos operacionales y documentación. El manual de calidad se establece como el documento típico demostrando el sistema. Su propósito principal consiste en brindar una descripción adecuada del sistema de calidad mientras sirve como

una referencia permanente en la implementación y mantenimiento de dicho sistema, también especifica planes de calidad y auditorías y un sistema para el mejoramiento de la calidad.

#### **1.2.4 Importancia de la norma ISO 9000**

La importancia de la norma ISO-9000 es debido a que los mercados internacionales requieren que las empresas exportadoras la cumplan, sobre todo las que están en vías de desarrollo, para poder medir sus capacidades de competencia que deje satisfechos a los consumidores. Esto se logra a través de la adopción e implementación de un sistema de aseguramiento de calidad por medio de la gestión de calidad que nos ofrecen estas normas (*Gutiérrez, 2000*).

La Organización Internacional de Normalización (ISO), a través de la serie ISO 9000, cubre las áreas claves en la política y liderazgo de la dirección respecto a la calidad, estudio de mercados, diseño y desarrollo de productos y procesos, métodos de producción, almacenaje, servicio posventa, auditorías y documentación entre otras.

La serie de normas ISO 9000 puede utilizarse como referencia para fines contractuales, estas normas se distinguen por el hecho de que su implementación puede ser auditada y certificada por organismos de certificación.

Las normas ISO-9000 son útiles para:

1. Reducir riesgos
2. Reducir costos
3. Demostrar que la empresa trabaja con calidad
4. Facilitar las relaciones comerciales

### **1.3 Análisis de Riesgos e Identificación y Control de Puntos Críticos (HACCP)**

#### **1.3.1 Historia del HACCP**

El Análisis de Riesgos e Identificación y Control de Puntos Críticos surge en la década de los sesenta, cuando la compañía Pillsbury estaba desarrollando productos alimenticios para los astronautas en Estados Unidos. Existía la necesidad de que los alimentos que los astronautas comían durante los vuelos espaciales no estuvieran contaminados. Para eso se tenían que hacer demasiadas pruebas antes de asegurar que un lote de productos alimenticios estuviera libre de microorganismos y fuera confiable (Hobbs, 1992)

En la búsqueda de un sistema más eficiente, los científicos empezaron a modificar su programa cero-defectos que la NASA usaba para elaborar los productos alimenticios. El cual aunque su objetivo era la calidad al 100%, presentaba desventajas de que su aplicación necesitaba una alta inversión y el cambiar de mentalidad tanto de la administración como de los trabajadores. Los cambios resultaron en tres grupos de ideas de controlar el proceso, controlar la materia prima y controlar el ambiente de producción; en otras palabras se cambio el enfoque de corrección a prevención y control que es la base del HACCP (Hobbs, 1992).

El sistema HACCP se presentó por primera vez en la primera Conferencia Nacional de Protección de Alimentos de los Estados Unidos de Norte América, en 1971, con el nombre de “ Hazard Análisis Critical Control Points” (HACCP). El sistema ofrece un planeamiento racional para el control de los riesgos microbiológicos, químicos y físicos en los alimentos. A partir de entonces dicho método ha sido adoptado en todo el mundo por las empresas de alimentos (ICMSF, 1998).

El HACCP es un sistema de reconocimiento nacional e internacional y es apreciado como la forma más económica de control de los problemas por intoxicación de alimentos y está reconocido por agencias internacionales como FAO y la Comisión del Codex Alimentarius (Ramírez, 1995).

El HACCP 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 en el proceso de un alimento, desde los ingredientes o materia prima hasta el producto terminado incluyendo elaboración, distribución y consumo (Secretaría de Salud, 1993).

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 sensoriales que le han sido establecidas. Cada una de estas operaciones, que deben mantenerse bajo control, se designan punto crítico de control para diferenciarlas de las demás operaciones en donde no se requiere de un control estricto. Utilizando el sistema HACCP se puede cambiar de forma de operación, en lugar de estar analizando todo lo que se produce, se incorporan al proceso de manufactura técnicas preventivas; sin embargo siempre habrá la necesidad al final del proceso examinar, aunque sea en pequeñas escala, el producto terminado, para la verificación del proceso (Secretaría de Salud, 1993).

El HACCP es un poderoso sistema que puede ser aplicado en un amplio rango de operaciones simples o complejas del procesamiento de un alimento. Se utiliza para verificar que haya seguridad en todas las etapas del proceso. El sistema HACCP puede ser aplicado tanto a productos nuevos como a productos ya existentes (Gárrulo, 2001).

### **1.3.2 Beneficios del sistema HACCP**

- ❖ Garantiza la calidad sanitaria de los alimentos, que pone énfasis en la prevención y no en el análisis e inspección de los productos finales, además de delegar la responsabilidad de la seguridad de los productos a las empresas que los elaboran.
- ❖ Permite adquirir un enfoque sistemático que cubre todos los aspectos de seguridad de un alimento, desde la materia prima hasta el uso del producto final.

- ❖ Su aplicación permite que una compañía en vez de tener un enfoque que analiza todo, utilice un enfoque preventivo de aseguramiento de calidad.
- ❖ Proporciona una manera económica de controlar los peligros que representan el riesgo de enfermedades por los alimentos.
- ❖ Ayuda a la disminución de pérdidas y desperdicios.
- ❖ Mejora el aspecto nutricional y la calidad higiénica de los alimentos.

### ***1.3.3 Ventajas de la implementación del sistema HACCP***

1. Los esfuerzos del control se encuentran sobre etapas críticas de la operación.
2. El control suele alcanzarse mediante parámetros vigilados fácilmente tales como tiempo, temperatura y valoración visual.
3. Los resultados se obtienen cuando se producen defectos con lo que puede aplicarse una acción rápida para su remedio.
4. El control es efectuado por el controlador del proceso.
5. Se toman en cuenta los peligros potenciales.
6. El sistema es reflexible y puede aplicarse a cambios en los procesos o al introducir nuevos procesos.
7. El sistema involucra a todos los niveles del personal relacionado con la sanidad del producto.

### **1.3.4 Descripción de los siete principios del HACCP (ICMFS, 1998; Secretaría de Salud, 1993)**

#### *1. Identificar los riesgos o peligros*

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 alteración de un alimento.

Durante la identificación de los riesgos se persiguen los siguientes objetivos:

1. Verificar las materias primas que no contengan sustancias tóxicas, contaminación ya sea física o microbiológica, además de las condiciones que permitan la multiplicación de microorganismos en la materia y en el producto terminado.
2. Identificar en cada operación o etapa del proceso las fuentes y puntos específicos de contaminación.
3. Determinar la posibilidad que tienen los microorganismos de sobrevivir o multiplicarse durante la recepción de la materia prima, el proceso, la distribución y el almacenamiento previo al consumo del alimento.
4. Evaluar los riesgos y la gravedad de los peligros identificados.

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

- \* Si el producto contiene ingredientes que sirvan como vehículo de riesgo.
- \* Si existe o no una operación del proceso donde se disminuya o elimine el riesgo.
- \* Si puede existir una contaminación del producto antes de que sea envasado.

## 2. *Determinar los puntos críticos de control con la ayuda de un “ árbol de decisión”*

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

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

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; al tener esto en cuenta su determinación se simplifica.

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 lo más importantes.

Existen diversas metodologías para facilitar la identificación de los Puntos Críticos de Control; una de las más comunes es la utilización de los “árboles de decisión”.

En 1988 el Comité Nacional de Consultoría en Criterios Microbiológicos para Alimentos y la Comisión Internacional en Especificaciones Microbiológicas para Alimentos recomendaron que se establezcan dos tipos de criterios de control.

**PUNTO CRÍTICO DE CONTROL 1 (PCC1)** donde se efectúa un control completo de un riesgo potencial 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 materia prima.

#### 4. *Establecer especificaciones para cada punto crítico de control.*

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, pH, acidez titulable, concentración de conservadores, además de características sensoriales como textura, aroma o apariencia visual y se pueden obtener de normas oficiales y literatura especializada.

#### 5. *Monitorear cada punto de control*

Un monitoreo es una secuencia planeada de observaciones o mediciones para establecer si un punto crítico está bajo control.

El monitoreo cumple tres funciones:

- El monitoreo es esencial para asegurar que los riesgos identificados son observados en el 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.
- El monitoreo identifica cuando es evidente una desviación en un punto crítico de control. Entonces debe ser tomada una acción correctiva.
- El monitoreo provee documentación escrita que puede usarse en la etapa de verificación del HACCP.

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.

Se recomienda que se utilicen 5 tipos de monitoreo, en el siguiente orden de aplicación:

1. Observaciones visuales
2. Análisis sensoriales
3. Análisis físicos
4. Análisis químicos
5. Análisis microbiológicos.

5. *Establecer acciones correctivas que deben ser tomadas en caso 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.

Las acciones correctivas son útiles para:

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

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.

6. *Establecer procedimientos de registro*

El registro se utiliza para asegurar que un Punto Crítico de Control se encuentre bajo control, es decir que cumple con las especificaciones que se han establecido.

Generalmente los registros incluyen lo siguiente:

- 1) El plan desarrollado para la aplicación del HACCP
- 2) Registros obtenidos durante la operación del plan

## 7. *Establecer procedimientos de verificación.*

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

Los procedimientos de verificación puede incluir:

1. Establecimiento de planes de verificación apropiados.
2. Revisión del HACCP 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 punto crítico de control
6. Revisión de las especificaciones para verificar que los riesgos están adecuadamente controlados
7. Las verificaciones deben ser conducidas de la siguiente manera.
  - Rutinariamente y sin aviso
  - Cuando se conoce nueva información que pueda afectar directamente la seguridad del alimento.
  - Para verificar que los cambios al programa HACCP sean implementados.

## **1.4 Características del producto a elaborar para establecer el sistema de calidad**

### **1.4.1 Descripción de las salsas**

La salsa es el producto elaborado a partir de varias hortalizas y especias. Este producto se utiliza como sazónador complementario en la alimentación diaria. En cada país se preparan y se consumen diferentes salsas de acuerdo a las costumbres y gustos. Las salsas han tenido una gran importancia en la comida mexicana. Las salsas proporcionan color y sabor a la creación gastronómica y hacen apetitosas las comidas sencillas (Carvajal, 1882).

No importa si es comida, refrigerio o antojito, “ la salsa”, autónoma, independiente, con valor por sí misma, esta solicitada para acompañar a casi la totalidad de los platillos mexicanos.

Uno de los ingredientes que caracteriza a las salsas mexicanas es el chile. Solamente por este ingrediente, según el Museo Nacional de Cultura Popular, consigna más de cuarenta preparados. Entre las salsas más comunes encontramos: cruda, cocida, fría, asada, verde, roja, “ mexicanas”.

Se pueden hacer tantas variaciones de salsas como tipos y combinaciones de los productos que se utilizan en su elaboración. Por ejemplo,

- Cebolla: blanca, amarilla o morada
- Tomate: rojo (jitomate) o verde (tomate de cáscara).
- Chiles: jalapeño, serrano, habanero, chile de árbol, guajillo, puya, o cualquier otro tipo.
- Especias: entre las más comunes se encuentran: cilantro, comino, ajo, orégano, hoja de laurel o pimienta.

Así, de acuerdo a los gustos o a la imaginación, se encontrará en cada región una gran variedad de salsas.

## **1.4.2 Ingredientes de las salsas picantes**

### **1.4.2.1 Ajo**

El ajo es una planta originaria del Asia Central, cultivada como hortaliza, cuyo nombre científico es *Allium sativum*. Esta planta puede alcanzar los 30 cm de altura, las más cultivadas son las variedades blanca y rosa y su parte comestible está formada por varios bulbos formado por yemas comúnmente llamadas dientes. El ajo es usado como condimento por su sabor penetrante y por su intenso olor (Valadez, 1989).

### **1.4.2.2 Cebolla**

La cebolla es una hortaliza, que pertenece a la familia de las *liliáceas*, es una planta bianual, monocotiledónea, de la cual se desarrolla el bulbo, que es la parte comestible, en su primera etapa de crecimiento, y los vástagos o tallos florales en la segunda etapa. El tallo es muy rudimentario y pequeño, ya que alcanza sólo unos milímetros de longitud, las hojas son de color verde cenizo, tubulares y huecas ( Valadez, 1989).

### **1.4.2.3 Cilantro**

Es una planta de color verde oscuro y hojas pequeñas ligeramente redondas que pertenece a la familia *Coriandrum sativum*.. Su tallo es recto y con muchas ramas que pueden a llegar a medir 60 cm de altura. Las flores son pequeñas de color blanco y se encuentran agrupadas formando una sombrilla en la punta de las ramas; florecen de junio a septiembre. El cilantro se utiliza mucho como condimento en la comida mexicana y tiende a aromatizar con un singular olor y sabor.

(<http://www.terra.com.ve/especiales/medicinatural/culantro.htm>).

#### **1.4.2.4 Chile guajillo**

El chile guajillo es un chile seco color rojizo, de piel tersa y forma triangular alargada; mide en promedio 10 centímetros de largo y cuatro en su parte más ancha. En el estado fresco este chile se conoce como chile marisol aunque el porcentaje de su consumo en esta forma es muy bajo, pues casi todo se destina a secar.

Chile guajillo es el chile más consumido en el país, se encuentra en todos los mercados y no es caro (Muñoz, 2000).

#### **1.4.2.5 Chile puya**

Chile puya es un chile seco parecido al chile guajillo, más delgado y picante; mide normalmente diez centímetros de largo y dos de ancho (Muñoz, 2000).

#### **1.4.2.6 Chile serrano**

*Chile serrano (Capsicum annum )* es un chile verde pequeño de forma cilíndrica, a veces terminado en punta. En promedio mide de tres a cinco centímetros de largo y uno de diámetro. Se considera picoso y generalmente se ocupa con sus semillas y venas, que también son muy picosas. Su cáscara es tersa y brillante, nunca opaca o arrugada. En su gran mayoría se consume inmaduro, es decir color verde, aunque al madurar se vuelve rojo y se utiliza de la misma manera. Se conserva fácilmente en refrigerador por 10 días o más.

Es uno de los chiles más cultivados y ampliamente utilizados en casi todo México. Se come crudo, cocido, asado o frito. Cuando se usa crudo generalmente se pica y se mezcla con otros ingredientes para hacer diferentes salsas, entre ellas la llamada salsa mexicana y el guacamole. Cocido también es muy utilizado; generalmente se cuece en agua con los demás ingredientes y luego se muele para hacer salsas como la ranchera o la verde cocida (Muñoz, 2000).

#### 1.4.2.7 Guaje

El guaje (*Leucaena esculenta*) pertenece a la familia *Fabaceae Leguminosae*, es un árbol de 3-15 metros de alto. La parte comestible del guaje son vainas largas de 20 a 30 cm y planas que contienen unas semillas, redondas parecidas a la lenteja; son de color verde, de sabor fuerte.

([http://www.sermanat.gob.mx/pfnm2/fichas/leucaena\\_esculenta.htm](http://www.sermanat.gob.mx/pfnm2/fichas/leucaena_esculenta.htm)).

#### 1.4.2.8 Hoja de amaranto

El amaranto es una planta que pertenece a la familia de las *Amaranthaceas*. Además de la semilla, en muchos lugares se acostumbra comer las hojas, tallos e inflorescencia de amaranto. La especie que se recomienda para la producción de hojas es la *A. hypochondriacus*.

#### 1.4.2.9 Jitomate

Pertenece a la familia de las *solanáceas*, es una baya generalmente redonda, a veces alargada, de tamaño que varía entre 6 y 12 cm de diámetro, de color rojo intenso cuando esta madura, la cáscara es delgada, translúcida, lisa y brillante; la pulpa de alto contenido acuoso, es carnosa, de color rojo de sabor, olor y consistencia particular (Treviño, 1993).

#### 2.4.2.10. Tomate

El tomate (*Physalis ixacarpa*) es un fruto es redondo, ligeramente achatado de 4 a 5 cm de diámetro, con epicarpio liso, de color verde o verde amarillo en cuya composición intervienen cuerpos celulósicos que le dan impermeabilidad y cierta resistencia de modo que las estructuras interiores están bien protegidas; la pulpa es carnosa verde-amarilla y alberga numerosas pequeñas semillas redondas y aplanadas ( Treviño, 1993).

### **1.5 Procesos de elaboración de salsas**

Las salsas son productos que se formula a partir de una gran variedad de ingredientes y todos ellos se mezclan en proporciones que dependerán de la selección de la empresa procesadora basada en la apreciación de la demanda de los consumidores. Por esta razón se encuentra una gran variedad de salsas así como diferentes procesos para su elaboración. Los que se describen a continuación son algunos procesos de elaboración de salsas que son consumidas frecuentemente.

### 1.5.1 Salsa catsup

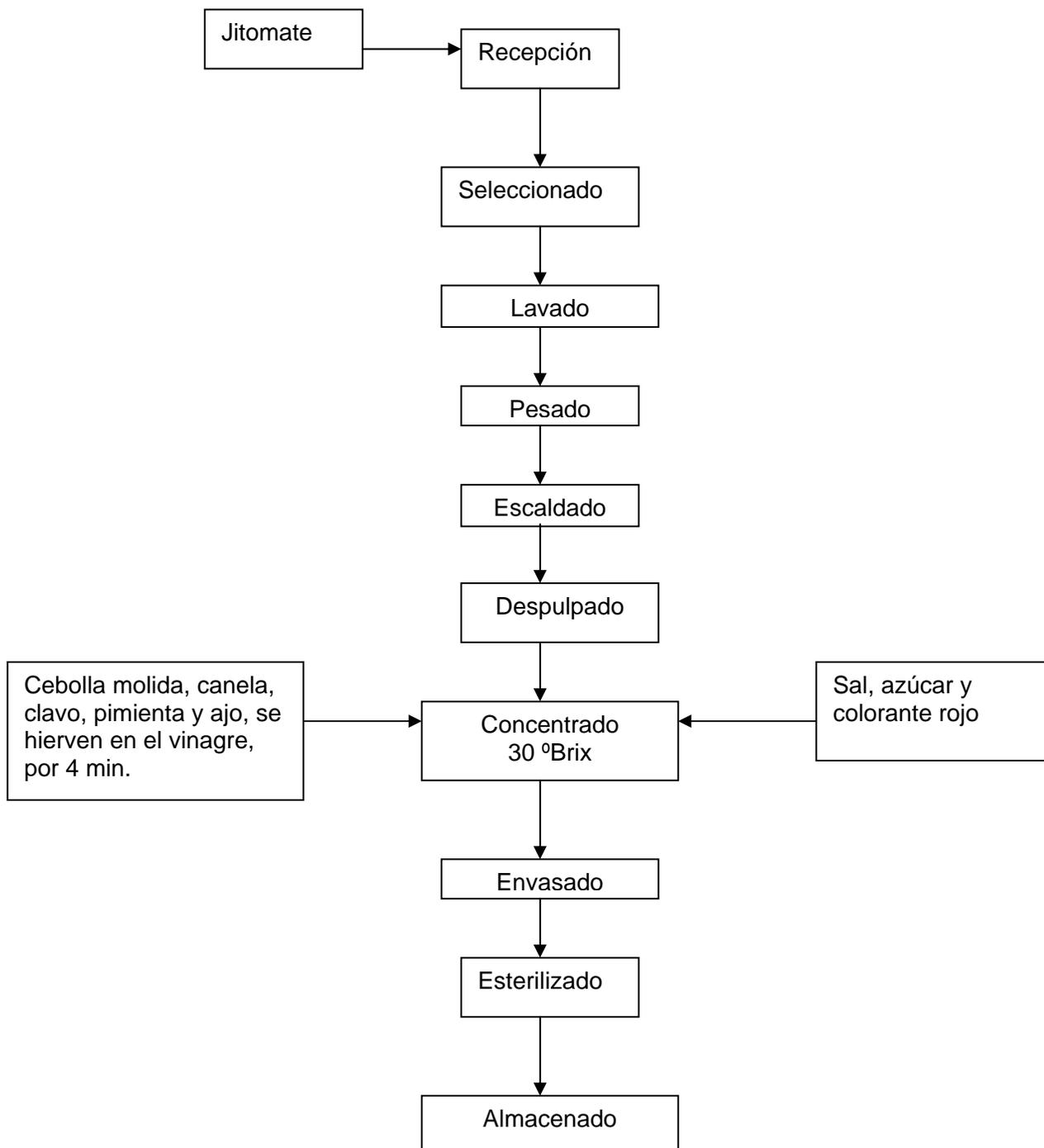


Figura 1.1 Diagrama del proceso de elaboración de salsa catsup (Meyer, 1982)

Descripción del proceso de la elaboración de la salsa catsup

#### RECEPCIÓN

Llega a la planta el jitomate, para ser recibido debe de cubrir ciertas características, tener textura firme, no presentar inicios de descomposición.

#### SELECCIONADO

Se selecciona dependiendo de su grado de maduración y tamaño con el fin de darle un adecuado tratamiento.

#### LAVADO

Se lava con abundante agua para eliminar la tierra que venga adherida en la hortaliza.

#### PESADO

Se pesa la cantidad requerida de la materia prima para elaborar la salsa catsup 50 kg.

#### ESCALDADO

El objetivo de esta operación es darle el cocimiento adecuado al jitomate, además sirve para reafirmar el color de la hortaliza.

#### DESPULPADO

El jitomate es pasado por un despulpador para eliminar la cáscara y la semilla, obteniendo una pasta.

### CONCENTRADO

La cebolla molida (4 kg), la canela (1 kg), el clavo (100 g), pimienta (200 gr) y el ajo molido (1 kg) se hierven en el vinagre durante cuatro minutos, la mezcla se filtra y se enfría. La pasta de jitomate se mezcla con la sal (1.8 kg), el azúcar (6 kg) y el colorante. Las dos mezclas se juntan y se homogenizan y se pone a hervir y se concentra hasta 30 °Brix.

### ENVASADO

La salsa se envasó en frascos de vidrio de una capacidad de 250 ml.

### ESTERILIZADO

La salsa envasada se esterilizó a 100°C durante 30 min.

### ALMACENADO

El producto terminado se almacena a temperatura ambiente.

### 1.5.3 Salsa de chile de árbol en empaque individual

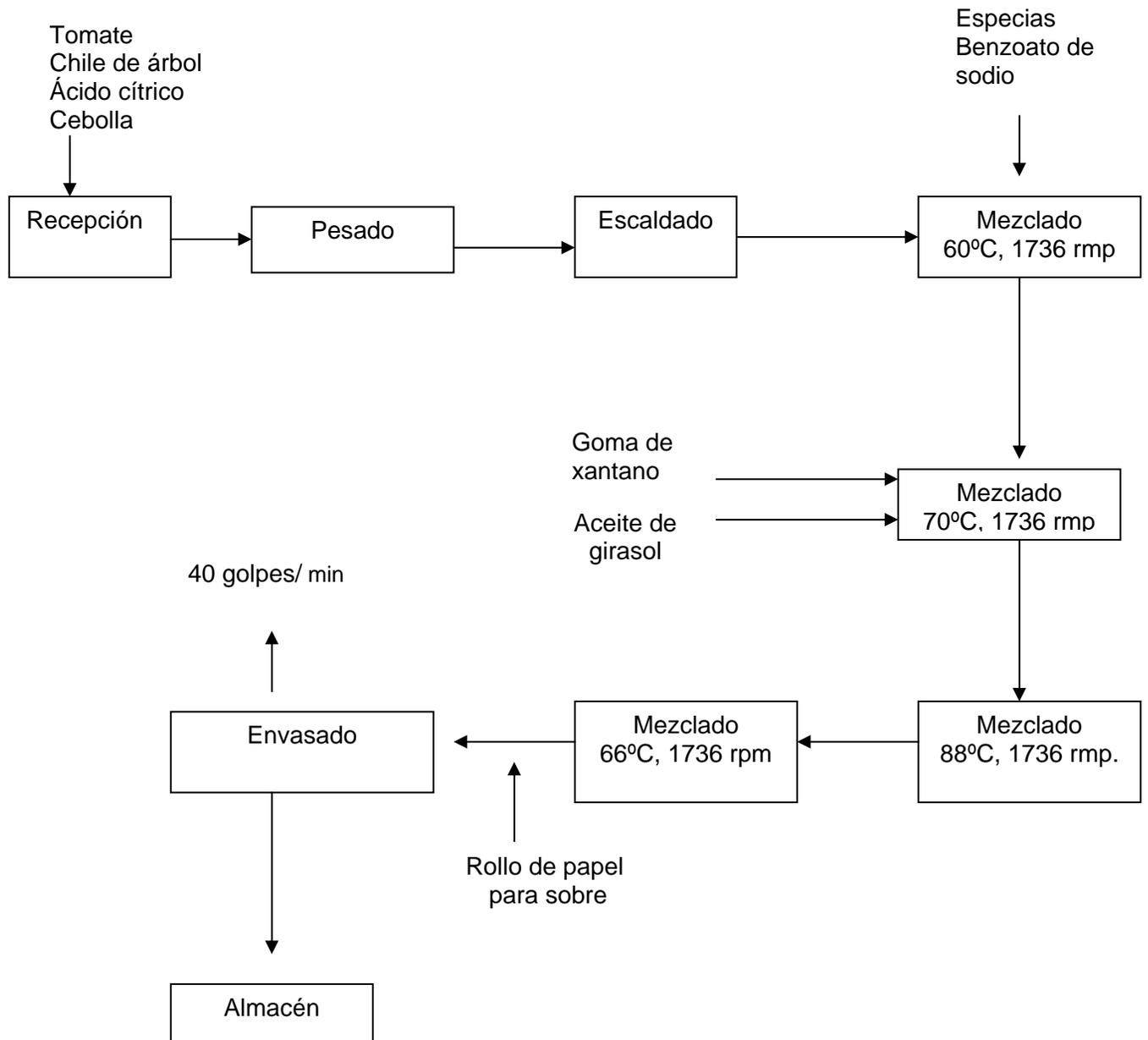


Figura 1.2 Diagrama de flujo de la elaboración de salsa de chile de árbol en empaque individual (Río, 1998)

*Descripción del proceso de elaboración del chile de árbol.*

## RECEPCIÓN

El chile de árbol y el tomate llegan a la planta en camiones, para ser recibidos deben de cumplir ciertas características, tener una textura firme, un color característico de la hortaliza, no presentar inicios de descomposición.

## PESADO

Se pesó la materia prima requerida para realizar la salsa de chile de árbol.

## ESCALDADO

Se realizó esta operación para llevar a cabo el cocimiento del chile de árbol y el tomate.

## MEZCLADO

El chile de árbol y el tomate se mezclaron a una velocidad de 1736 rpm, cuando alcanzó una temperatura de 60°C, se le adicionó las especias y el benzoato de sodio, se siguió mezclando al elevarse la temperatura a 70°C se le agregó goma xantano y aceite de girasol, se calentó hasta que alcanzó la temperatura de 88°C y se disminuyó la temperatura a 66 °C, para su envasado.

## ENVASADO

Para el envasado se utilizó una ensobretadora.

## ALMACENADO

El producto terminado se almacenó a una temperatura de 20°C.

### 1.5.3 Salsa tipo valentina con chile morita

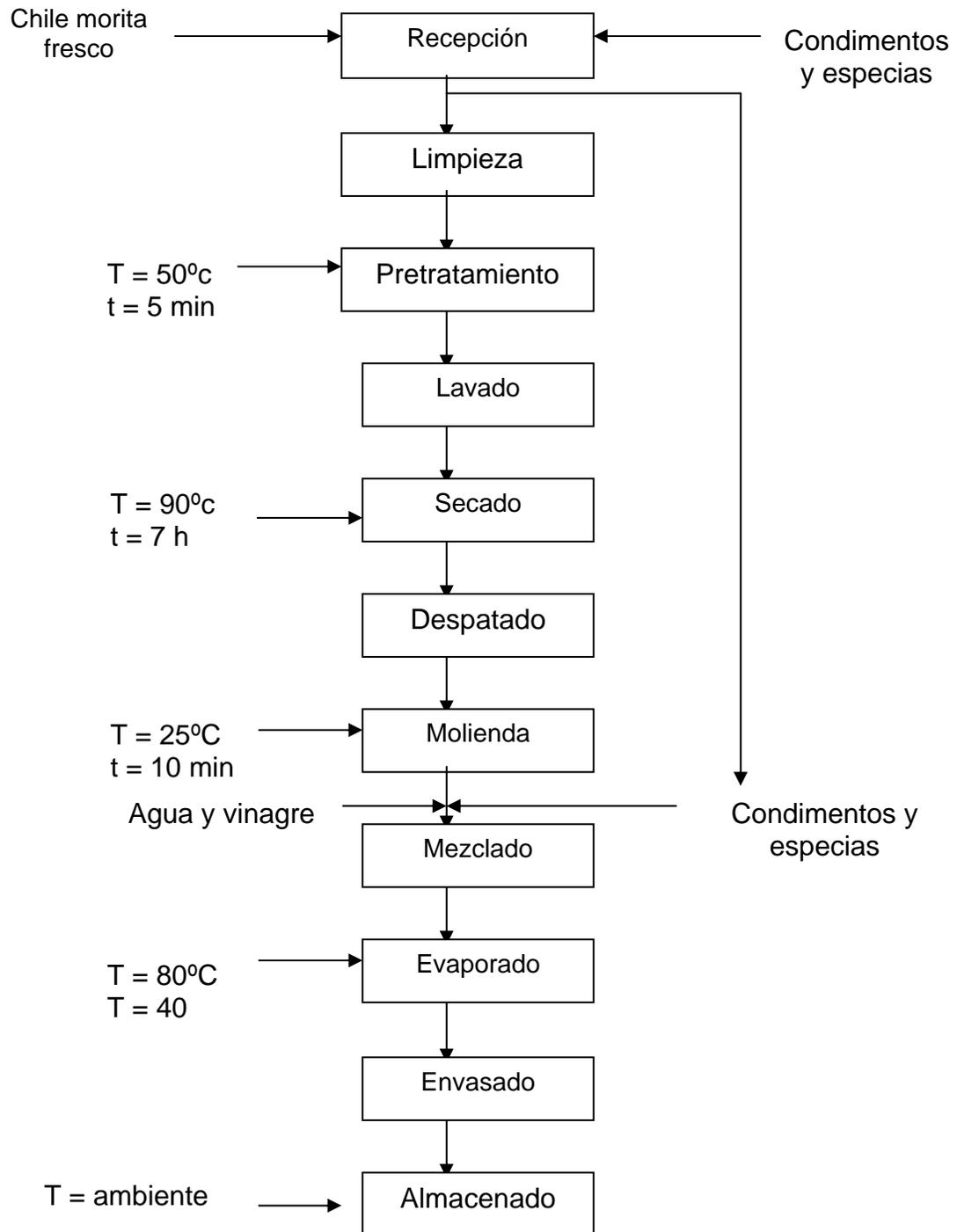


Figura 1.3 Diagrama de bloques de la elaboración de una salsa tipo valentina con chile morita (Carrillo, 1999).

*Descripción del proceso de elaboración de la salsa tipo valentina con chile morita (Carrillo 1999).*

## RECEPCIÓN

Los chiles frescos llegan a la planta transformadora en diversos vehículos como camiones o remolques desde el centro de recolección y/o acopio. El chile debe cumplir con ciertas características como textura firme al tacto, color rojo y tamaño característico, bien desarrollados, enteros, sanos, sin descomposición o pudrición.

## LIMPIEZA

El objetivo de la limpieza es separar de los chiles el material extraño, tal como polvo, suciedad, otro tipo de chiles o hierbas; para este propósito se utilizan cribas y ventiladores que constan de tamices constituidos de láminas perforadas de metal, colocándose uno sobre otro de modo que el último tamiz retenga los chiles a utilizar.

## DESPATADO

El objetivo de esta operación es eliminar manualmente los tallos de los chiles frescos.

## PRETRATAMIENTO

La importancia del pretratamiento es abrir los poros del chile y hacer que la humedad contenida en este fluya más rápido hacia el exterior reduciendo el tiempo de secado. En este paso, los chiles se sumergen en una solución de NaOH al 2% (peso/vol) a 50°C por 5 min; esta operación se realiza en un tanque.

## LAVADO

Lavado es necesario para eliminar el exceso de NaOH que adquirió durante el pretratamiento. El agua empleada en este caso debe ser potable, con un bajo contenido de cloro y a una temperatura de aproximadamente 50 °C.

## SECADO

La deshidratación del chile se lleva a cabo a temperatura de 90°C durante 7 horas en un secador rotatorio, donde el chile contiene una humedad inicial de 89.3% hasta una humedad final de 19-20%.

## MOLIENDA

En este punto el chile es una pieza relativamente grande, lo que hace necesario llevar a cabo una reducción de tamaño a través de una molienda seca, se pueden utilizar molinos pulvex que están diseñados para hacer una reducción de partículas que pase el producto por tamiz No. 80.

## MEZCLADO

Una vez obtenido el chile en polvo se adicionan los condimentos y especias al mezclador, esto se puede hacer manualmente. Los líquidos como el agua y el vinagre pueden ser bombeados para que así se obtenga la premezcla.

## EVAPORADO

Ya formada la premezcla, se lleva a una evaporación por medio de una marmita que permite reducir el contenido de agua del alimento, provocando el aumento de los sólidos totales hasta obtener la consistencia necesaria.

## ENVASADO

Una vez obtenida la salsa, es transportada a un tanque de almacenamiento para su posterior envasado. Comúnmente el envasado se realiza en caliente en envases de vidrio.

## ALMACENAMIENTO

Los frascos de salsas se almacenan a granel a temperatura ambiente.

### 1.6 Especificaciones para salsas

La norma mexicana que se utilizó como referencia para la elaboración de las salsas fue NMX-F-377-1986 (Anexo 1), que es para los alimentos regionales, salsas picantes envasadas, establecida por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. La norma indica las especificaciones necesarias para elaborar salsas picantes y debido a esto se tomó como guía para la elaboración

Dicha norma establece las siguientes especificaciones:

#### 1. Sensoriales

Color: Característico de la variedad de chile o mezcla de chiles empleados.

Olor: Característico de la variedad de chiles o mezcla de chiles empleados.

Sabor: Picante característico de la variedad de chiles o mezcla de chiles empleados.

Consistencia: Fluida, semifluida o viscosa.

#### 2. Físicas y químicas (Cuadro 1.10)

**Cuadro 1.1 Especificaciones físicas y químicas para las salsas**

ESPECIFICACIONES	MÍNIMO	MÁXIMO
PH	2.8	4.0
% de sólidos solubles (°Brix)	4.0	30.0
% de sólidos totales	1.0	-
% de acidez expresado como ácido acético.	1.0	4.5
% de cloruros (NaCl)	-	4.5

Por otro lado la Secretaría de Salud marca en la norma NOM-093-SSA1-1994 las siguientes especificaciones microbiológicas para este tipo de productos (Cuadro 1.11) .

El producto no debe contener microorganismos patógenos, toxinas microbianas, que puedan afectar la salud del consumidor o provocar deterioro del producto, según disposiciones que establezca la Secretaría de Salud.

**Cuadro 1.2 Especificaciones microbiológicas para las salsas**

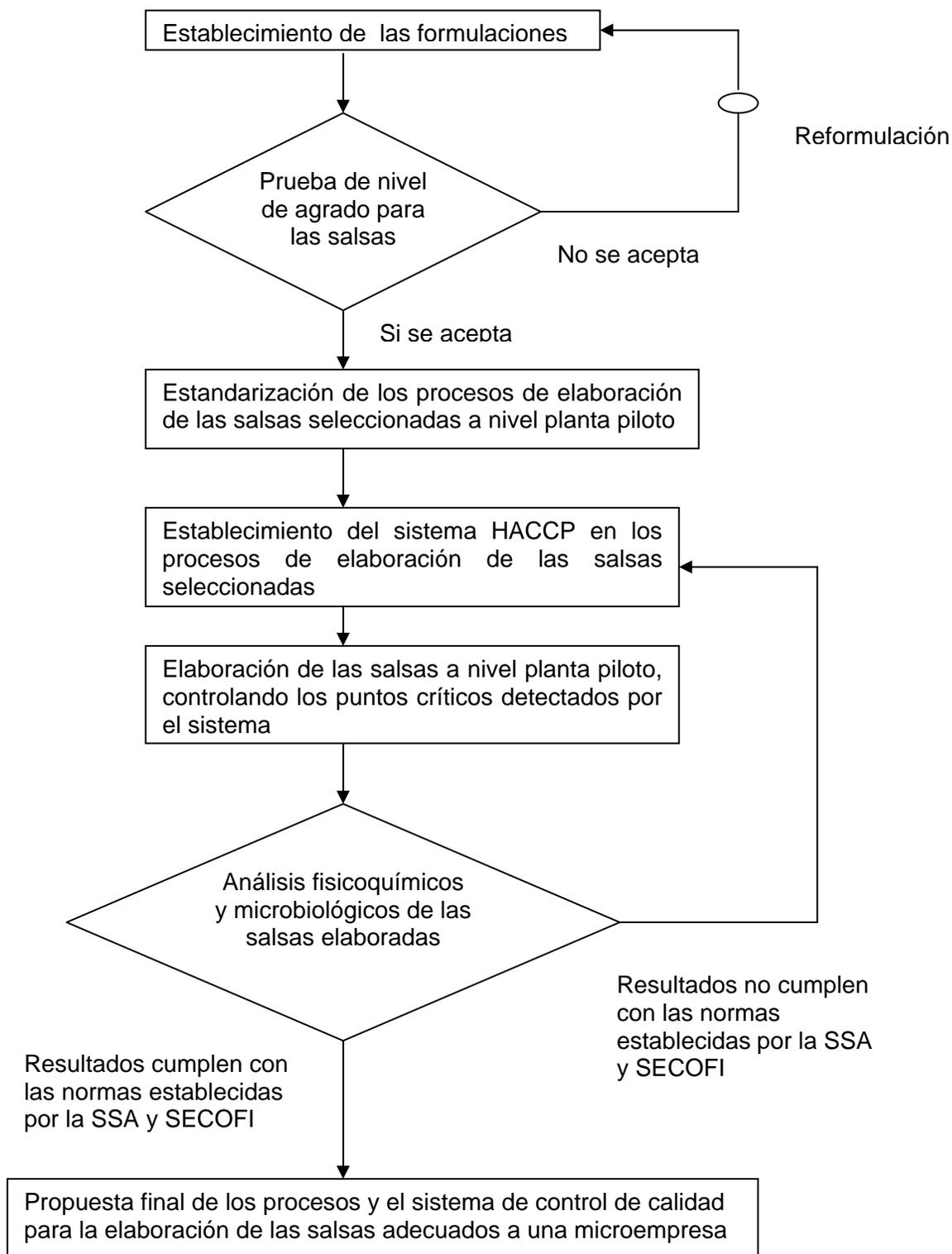
<b>Determinación de microorganismo</b>	<b>Valor de referencia</b>
Bacterias Mesofílicas aerobias	5000 UFC/ml
Bacterias Mesofílicas anaerobias	NEGATIVO
Bacterias Coliformes Totales	50 UFC/ ml
Hongos o Mohos	20 UFC/ ml
Levaduras	50 UFC/ml

## **CAPÍTULO 2**

# **METODOLOGÍA**

En este capítulo se describe los pasos que se siguieron para la realización de este trabajo de investigación.

**2.1 Esquema general del procedimiento del proyecto**



**Figura 2.1 Esquema que se siguió en el desarrollo del proyecto**

## 2.2 Metodología de Investigación

Para la elaboración de las salsas se emplearon insumos que se cultivan en la Región Mixteca. Las hortalizas fueron adquiridas en el mercado Zaragoza ubicado al sur de la ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca. Se utilizaron diferentes hortalizas en estado fresco : tomate, jitomate, chile serrano, chile puya, chile guajillo, cebolla, ajo, guaje, hoja de amaranto, cilantro; así como algunas especias: canela, pimienta, clavo y comino.

Para determinar los tipos de salsas a desarrollar se consideraron aquellas que se consumen con la mayor frecuencia en la Región. Para fines prácticos las formulaciones propuestas se dividieron en dos grupos denominados: salsas verdes y salsas rojas. Inicialmente se ensayaron diferentes formulaciones de salsas variando los tipos y cantidades de hortalizas así como los procedimientos de su elaboración (Cuadro 2.1). Las salsas se elaboraron por el método tradicional casero: se lavaron y se pesaron los ingredientes, se molieron en una licuadora y se envasaron en frascos de vidrio.

**Cuadro 2.1 Ingredientes de las salsas propuestas**

Tipo de salsa	Formulaciones	Ingredientes
Salsas rojas	Salsa de chile guajillo	Chile guajillo (asado), jitomate (asado), cebolla, ajo, sal
	Salsa de chile guajillo y ajo	Chile guajillo (hervido), ajo, sal
	Salsa tarahumara	Chile guajillo (crudo), canela, pimienta gorda, cebolla, ajo, comino, clavo
	Salsa roja	Jitomate (hervido), chile guajillo (hervido), chile puya (hervido), cilantro, cebolla, ajo, sal
Salsas verdes	Salsa de hoja de amaranto (crudo)	Tomate (hervido), chile verde (hervido), cilantro, cebolla, hoja de amaranto (crudo), sal
	Salsa de hoja de amaranto (hervido)	Tomate (hervido), chile verde (hervido), cilantro, cebolla, hoja de amaranto (hervido), sal

Salsa de tomate	Tomate (hervido), chile verde (asado), cilantro, ajo, sal
Salsa de guaje (asado)	Tomate (hervido), chile verde (hervido), cilantro, cebolla, guaje (asado), sal
Salsa de guaje (crudo)	Tomate (hervido), chile verde (hervido), cilantro, guaje (crudo), sal
Salsa de guaje (hervido)	Tomate (hervido), chile verde (hervido), cilantro, guaje, sal
Salsa de tomate y jitomate	Tomate, jitomate, cebolla, sal
Salsa verde	Ajo, chile verde (crudo), tomate (crudo), cebolla, sal

Las salsas preparadas se sometieron a la prueba de nivel de agrado con 20 jueces no entrenados ( Anexo 2) y fueron modificando sus formulaciones y procedimiento de elaboración hasta obtener buena aceptación sensorial. Para el mismo fin se consideró conveniente adicionar el glutamato monosódico (potenciador de sabor). De esta forma se establecieron las tres formulaciones de salsas con las que se prosiguió el estudio.

Las tres salsas seleccionadas fueron sometidas a una prueba de estabilidad a temperatura ambiente. Con el propósito de alargar el tiempo de vida útil de las mismas se consideró la conveniencia de disminuir el pH (adicionando el vinagre) así como el empleo de conservador en las cantidades permitidas por los organismos oficiales benzoato de sodio en un 0.1 %.

Con todo el procedimiento descrito anteriormente se establecieron las formulaciones finales de las salsas. Se estandarizaron los procesos de elaboración a nivel planta piloto.

El HACCP se propuso como sistema de control de calidad en la elaboración de las salsas desarrolladas. Para ello se aplicaron los siete principios básicos que conforman el dicho sistema a las materias primas, procesos y productos terminados que se mencionan a continuación:

*No. 1. Identificar los riesgos o peligros*

*No. 2. Determinar los puntos críticos de control con ayuda de un “ árbol de decisiones” (Anexo 3)*

*No. 3. Establecer especificaciones para cada punto crítico de control*

*No.4. Monitorear cada punto de control*

*No.5. Establecer acciones correctivas que deben ser tomadas cuando el monitoreo indica que hay una desviación en un punto crítico de control*

*No. 6. Establecer Acciones de Registro*

*No.7. Establecer procedimientos de verificación.*

Las salsas se elaboraron controlando los puntos críticos identificados por el sistema HACCP. Se realizaron análisis microbiológicos y fisicoquímicos a los productos terminados, para comprobar el buen funcionamiento del sistema. Se compararon los resultados con las normas establecidas por la SSA (Secretaria de Salud) y SECOFI (Secretaria de Comercio y Fomento Industrial).

Los lotes del producto terminado de las tres salsas, fueron monitoreados cada semana durante 3 meses, con el fin de detectar alguna posible alteración que denotara crecimiento microbiano.

Los análisis fisicoquímicos que se realizaron, siguiendo los métodos que recomiendan la norma NMX-F-377-1986 (Anexo 4), fueron los siguientes:

- ❖ Determinación de acidez titulable, método potenciométrico.
- ❖ Determinación de sólidos solubles, método lectura refractométrica.
- ❖ Determinación de sólidos totales, método de estufa de aire.
- ❖ Determinación de pH, método potenciométrico.
- ❖ Determinación de cloruro de sodio, método Volhard.

Análisis microbiológicos que se realizaron, siguiendo las técnicas generales para análisis microbiológico de alimentos (Anexo 5).

- Bacterias mesofílicas aerobias
- Bacterias mesofílicas anaerobias
- Bacterias Coliformes totales
- Hongos o mohos
- Levaduras

---

## **CAPÍTULO 3**

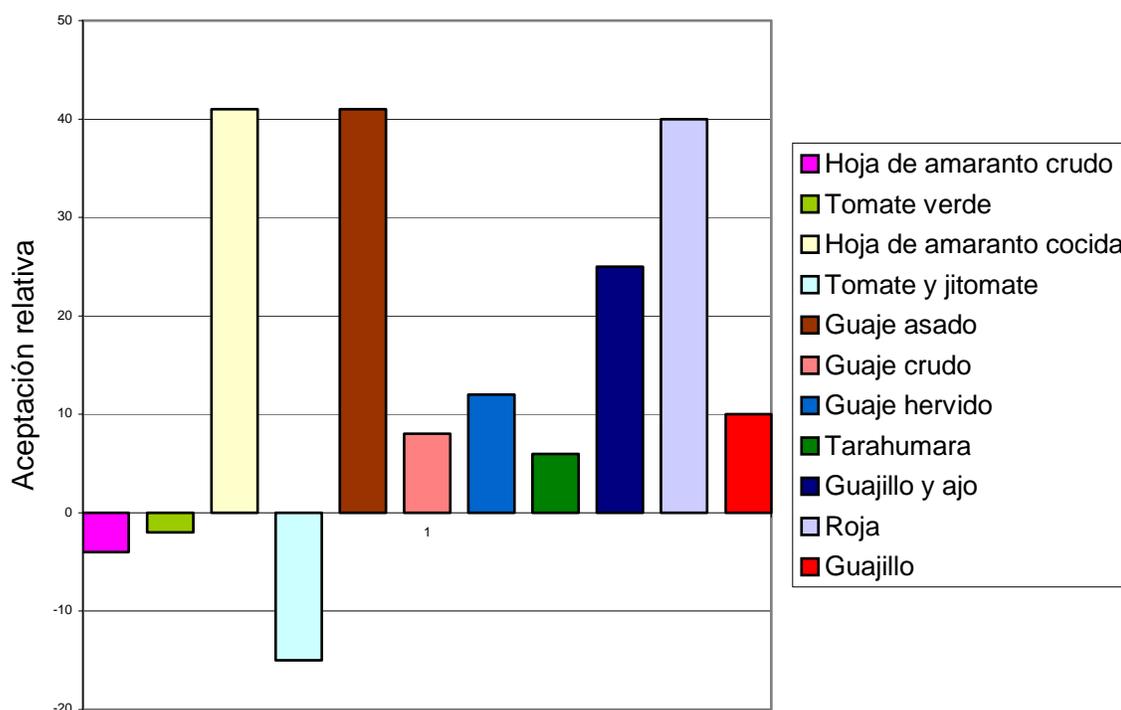
### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo experimental. Se describen todos los pasos y como se establecieron los siete puntos del HACCP para el proceso de elaboración de las salsas, así como los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados al producto final.

### 3.1 Establecimiento y selección de las formulaciones de salsas

Las 12 formulaciones de salsas inicialmente propuestas elaboradas de la manera tradicional se sometieron a la prueba de nivel de agrado y las aceptaciones relativas de cada una de ellas se muestran en la Figura 3.1 Algunos de los comentarios proporcionados por los jueces que participaron en la evaluación se ejemplifican en el (Anexo 6).

**Figura 3.1 Nivel de agrado y aceptación de las salsas propuestas**



**Nota:** La escala de aceptación relativa se graficó multiplicando el valor asignado en la escala hedónica (Anexo 2) por el número de personas.

De las doce formulaciones evaluadas las de menor aceptación fueron: la salsa de hoja de amaranto crudo, salsa de tomate verde y la salsa de tomate y jitomate. De las nueve restantes solo tres tuvieron la misma y muy buena aceptación por parte de evaluadores (salsa de hoja de amaranto cocida, salsa de guaje asado y salsa roja). No obstante que algunas formulaciones que tuvieron aceptación intermedia también podrían ser mejoradas, se tomó la decisión de proseguir el estudio exclusivamente con tres mejores formulaciones. Esta decisión también se debe en parte a que las dos primeras formulaciones (salsa de hoja de amaranto cocida y salsa de guaje asado) son formulaciones novedosas que contienen entre sus ingredientes insumos típicos regionales

como son hoja de amaranto y guaje; en el caso de la salsa roja se tomó en cuenta que es la que se consume con mayor frecuencia en la región (referencia).

Las formulaciones de las tres salsas seleccionadas así como algunas condiciones de sus procedimientos de elaboración han sido modificadas hasta lograr obtener la mejora en su aceptación sensorial. En el cuadro 3.1 se presentan las formulaciones finales de las salsas a elaborar y en las Figuras 3.2, 3.3 y 3.4 se presentan los resultados de las pruebas del nivel de agrado finales para las tres salsas.

**Cuadro 3.1 Formulaciones finales de las salsas a elaborar**

Tipo de salsa	Ingredientes	Cantidad para un kilogramo de salsa
Salsa de hoja de amaranto cocida	Tomate verde Agua Hoja de amaranto Chile serrano Cebolla Cilantro Sal Benzoato de sodio Vinagre blanco Glutamato monosódico	460 gr 400 ml 44 gr 40 gr 28 gr 20 gr 20 gr 1 gr 30 ml 3 gr
Salsa de guaje asado	Agua Tomate verde Guaje Chile serrano Cebolla Sal Cilantro Benzoato de sodio Vinagre blanco Glutamato monosódico	500 ml 400 gr 50 gr 50 gr 25 gr 20 gr 15 gr 1 gr 25 ml 5 gr
Salsa roja	Agua Jitomate Chile guajillo Cebolla Sal Cilantro Chile puya Ajo Benzoato de sodio Vinagre blanco Glutamato monosódico	440 ml 368 gr 44 gr 35 gr 20 gr 15 gr 15 gr 7 gr 1 g 40 ml 5 gr

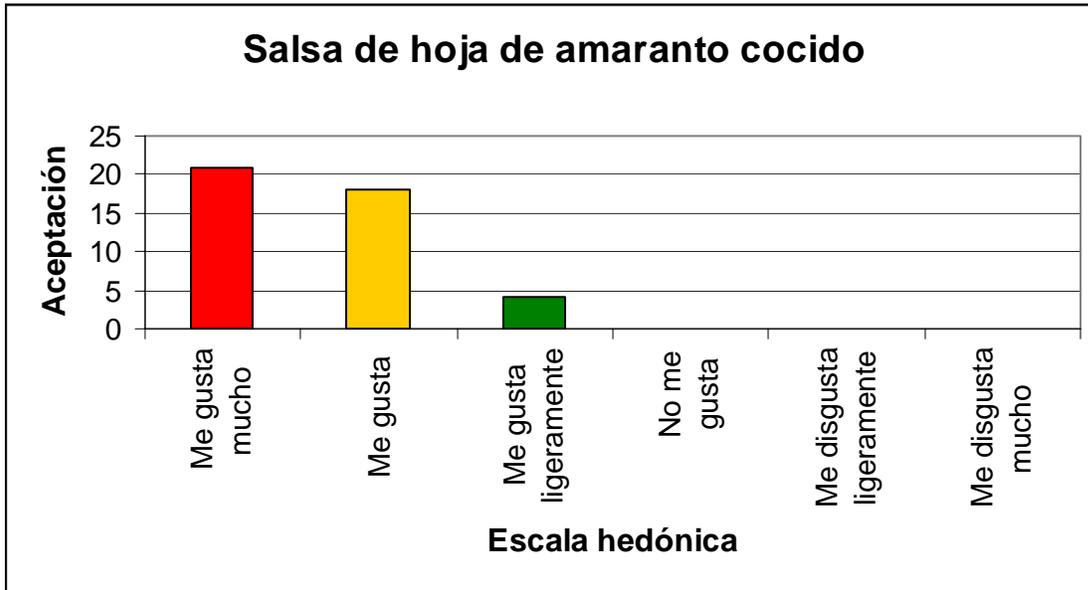


Figura 3.2 Resultados obtenidos en la prueba de nivel de agrado de la salsa de hoja de amaranto cocido

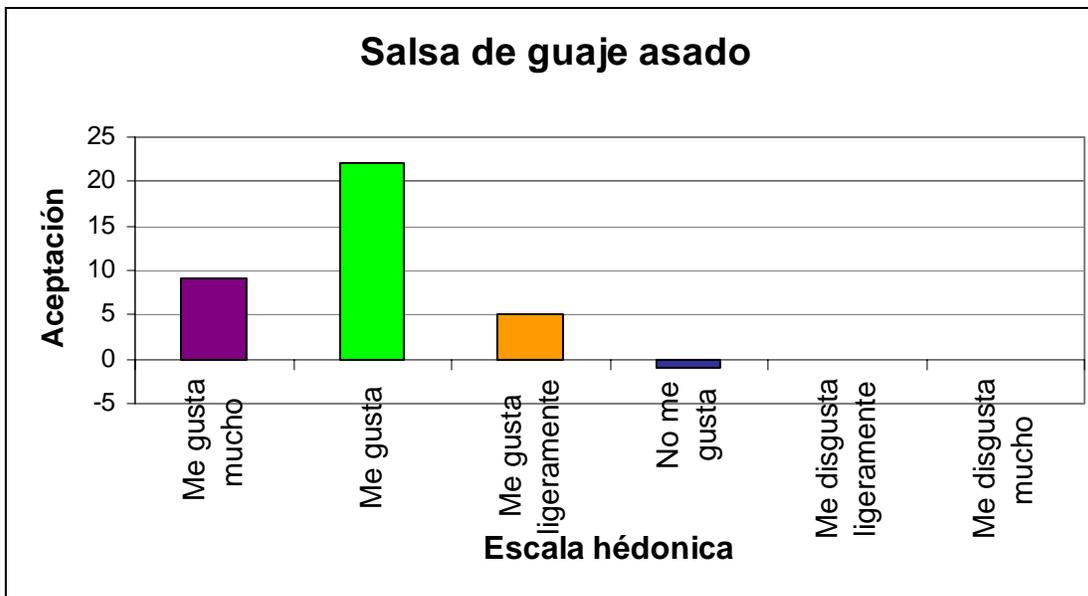
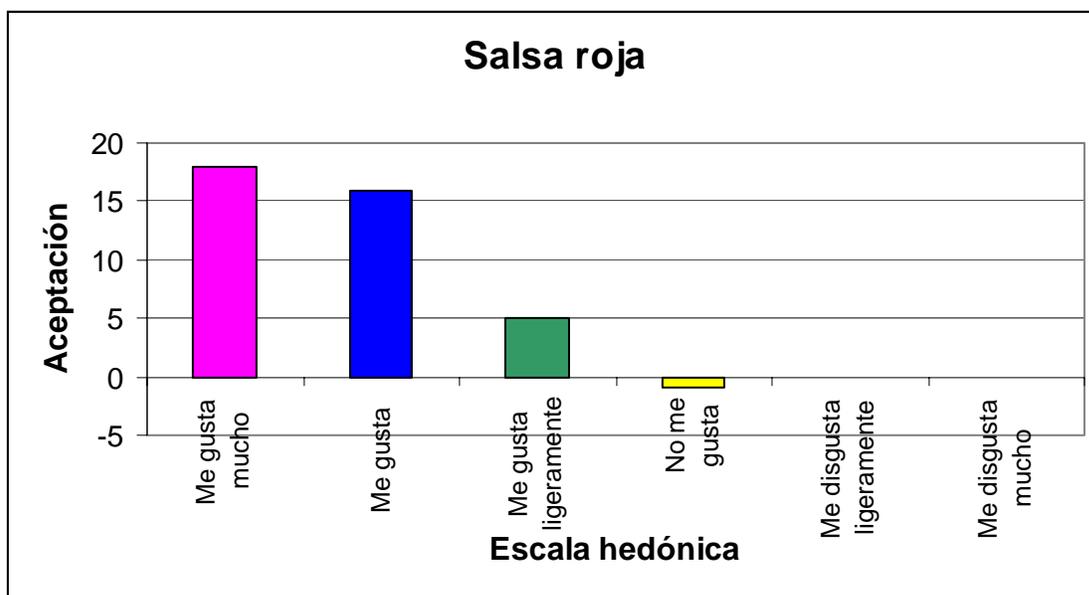


Figura 3.3 Resultados obtenidos en la prueba de nivel de agrado de la salsa de guaje asado



**Figura 3.4 Resultados obtenidos en la prueba de nivel de agrado de la salsa roja**

### **3.2 Diseño y estandarización de los procesos de elaboración de las salsas seleccionadas a nivel planta piloto**

Se diseñaron y se estandarizaron los procesos a nivel planta piloto de las salsas seleccionadas.

#### **3.2.1 Descripción de las etapas del proceso general**

Los pasos generales que se deben de seguir para su elaboración son: recepción, selección, pesado, mondado, escaldado, triturado, calentamiento previo al llenado, envasado, esterilizado, cerrado, enfriado, etiquetado y almacenado, los cuales se describen a continuación.

##### Recepción

Las materias primas son transportadas hasta la planta en camiones o remolques, cargados en cajas de distintos tipos según la susceptibilidad de vegetales al daño mecánico. La carga se pesa en la entrada de la planta para determinar tanto el dinero que debe pagarse al proveedor como para conocer la cantidad de materia prima que se recibe

para su procesamiento. Las hortalizas para que puedan ser recibidas deben de estar: de textura firme al tacto, enteros, sanos, sin descomposición o pudrición. Se realizan los análisis microbiológicos a las hortalizas para detectar la presencia de *E. coli* como indicador de las condiciones higiénicas del cultivo, recolección y transporte y de *Listeria monocytogenes*, contaminante natural de las hortalizas crudas y que es capaz de sobrevivir y multiplicarse a bajas temperaturas. Además se solicita a los proveedores el resultado certificado de los análisis del tipo y del contenido de plaguicidas en sus hortalizas.

### Selección

Con la selección manual de las hortalizas se busca eliminar el material no deseado en la línea de producción. La eliminación de materia prima contaminada con microorganismos evita pérdidas posteriores por la proliferación de estos durante el almacenamiento o espera antes de su elaboración. También se separan las hortalizas según su grado de madurez y tamaño ya que esto determina su adecuación para ser procesadas.

### Mondado

El objetivo de esta operación es eliminar manualmente los tallos y la cáscara de las hortalizas que lo requieran para su posterior procesamiento. Resulta necesaria la inspección visual para garantizar la eficiencia de esta operación.

### Pesado

Se dosifica la cantidad necesaria de cada una de las materias primas, que se necesitan para elaborar las diferentes salsas.

### Lavado

El propósito principal es eliminar la tierra y la basura que contienen las hortalizas. Se debe lavar con agua clorada, para asegurar una mejor desinfección ya que algunas materias primas se utilizan en fresco como el caso del cilantro, el cual requiere más cuidado en el momento de desinfectarlo.

### Escaldado

El escaldado se aplica para reducir principalmente la actividad enzimática de las hortalizas, además de fijar el color natural y ayudar al desarrollo del sabor característico de los productos. Esta manipulación no constituye, en sí misma, un método de conservación, sino tan sólo un pretratamiento normalmente aplicado en las etapas de preparación de la materia prima o previo a otras operaciones de conservación.

Esta operación requirió experimentar diferentes tiempos de escaldado para cada vegetal en particular. Los tiempos encontrados que permitieron tener las mejores características del producto final se presentan en el cuadro 3.2

**Cuadro 3.2 Tiempo de escaldado de las hortalizas**

	Tiempo (min)	Temperatura (°C)
Chile guajillo	10	98
Chile puya	10	98
Chile serrano	10	98
Jitomate	3	98
Hoja de amaranto	15	98
Tomate de cáscara	10	98

### Triturado

En esta etapa se muelen los ingredientes hasta obtener la consistencia necesaria de cada una de las salsas. Se encontró que la molienda sin la adición de agua resulta conveniente para evitar una mayor incorporación de aire al producto.

### Calentamiento previo al llenado

Este paso se realiza para que las salsas en el momento de ser envasadas tengan la misma temperatura (no menos de 85°C) para homogenizar las condiciones del tratamiento térmico que recibe el producto. Es esencial que el proceso incluya una agitación suave que facilite la eliminación de las burbujas del aire de la salsa. Se observó que diferentes tipos de salsas alcanzan la temperatura necesaria (85°C) en tiempos diferentes (Cuadro 3.3)

**Cuadro 3.3 Tiempo en que las salsas alcanzan la temperatura de 85°C**

Salsa	Tiempo requerido para alcanzar 85°C (min)*
Salsa de hoja de amaranto cocida	4.0
Salsa de guaje asado	3.0
Salsa roja	4.5

\*Para un kilogramo de salsa

### Llenado

Se dosifica el producto en un volumen de 250 ml, el cual se envasa en frascos de vidrio previamente esterilizados por un sistema de vapor.

### Esterilización

Se busca eliminar todos los microorganismos patógenos que hayan sobrevivido hasta este momento, con lo que se asegura que el producto va a ser inocuo al momento de su consumo. El producto envasado y tapado se esterilizará a 100°C en un sistema a baño María por un tiempo de 30 min.

### Cerrado

Consiste en sellar los frascos con la fuerza necesaria para que la tapa embone completamente en el frasco dando un cerrado hermético, lo que permitirá evitar la contaminación del producto. Conforme se van cerrando los frascos se voltean para favorecer la esterilización de la tapa.

### Enfriado

Los frascos cerrados se enfrían hasta la temperatura ambiente (20-25 °C) para que puedan ser etiquetados y almacenados.

### Etiquetado

Cada envase del producto lleva una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble con los siguientes datos:

- Nombre del producto
- Nombre o marca comercial registrada con o sin el símbolo del fabricante
- El "Contenido Neto"
- Lista completa de ingredientes en orden porcentual decreciente, incluyendo el porcentaje y la función de los aditivos, que contiene.
- Texto de las siglas Reg. S.S.A. No. \_\_\_\_\_ "A", con el número de registro correspondiente
- Nombre o razón social y domicilio del fabricante
- La leyenda "HECHO EN MEXICO "
- Número del lote de fabricación y fecha de caducidad

- Código de barras

#### Almacenado

El producto empacado en cajas de cartón (cada caja contiene 24 frascos), se almacenan sobre el nivel del piso en tarimas, alejadas de paredes y techos (45 cm sobre el nivel del piso y de las paredes). Debe de mantenerse un espacio entre las tarimas para facilitar la limpieza. Se almacena a temperatura ambiente (no debe ser mayor de 25°C), teniendo cuidado que sea un lugar limpio de polvo y basura. Se lleva un control de primeras entradas y primeras salidas, para evitar que se quede rezagado el producto.

#### Asado (paso adicional que se realiza en la elaboración de salsa de guaje)

El guaje se asa con el fin de disminuir la intensidad de su sabor y olor, se lleva acabo a una temperatura de 70 °C por 2 min.

### **3.2.2 Diagramas finales de los procesos de elaboración de cada tipo de salsa**

Los diagramas finales de los procesos de elaboración de cada una de las salsas desarrolladas se presentan en las Figuras 3.5, 3.6 y 3.7

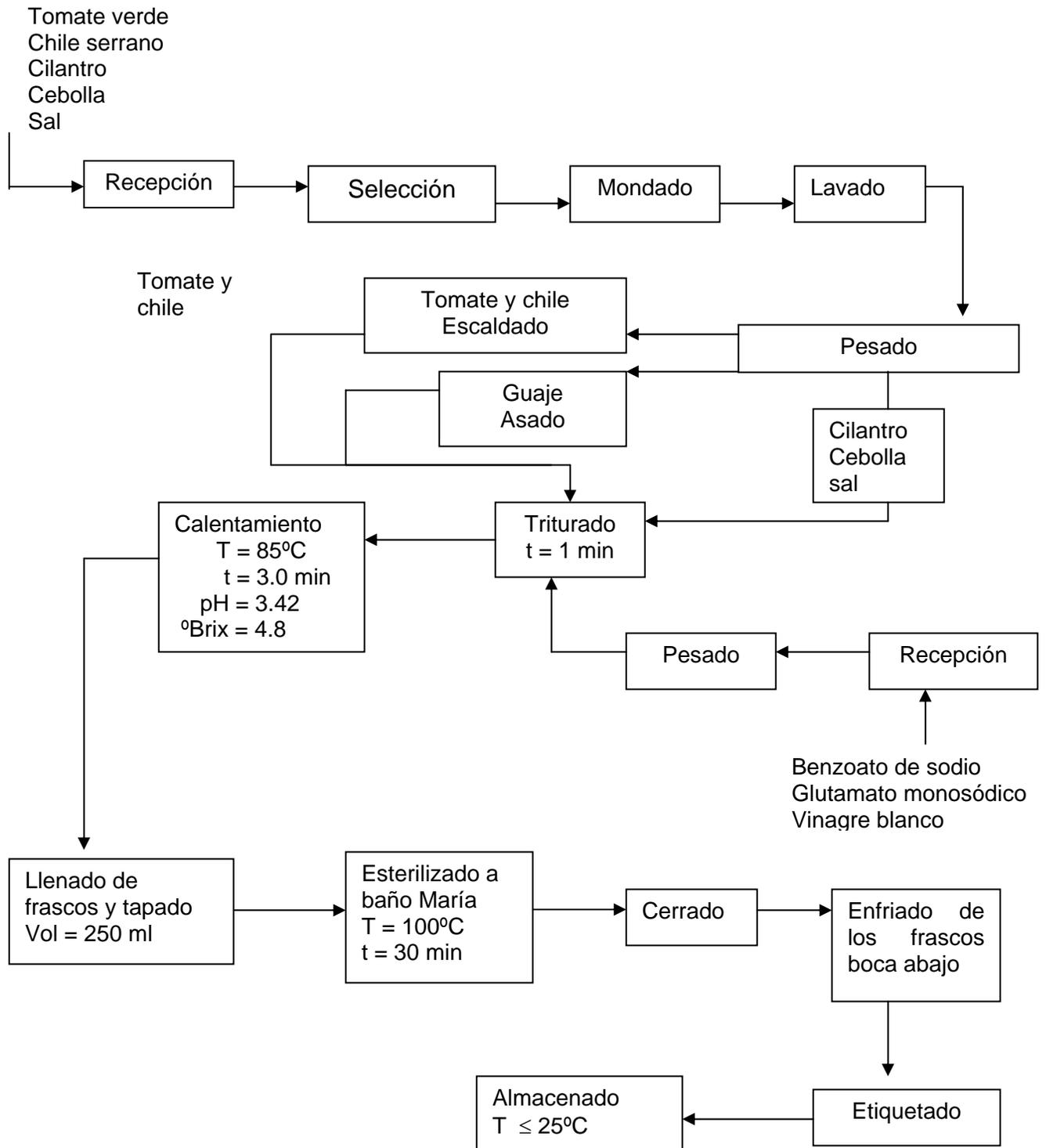


Figura 3.5 Diagrama de flujo de la elaboración de salsa de guaje asado

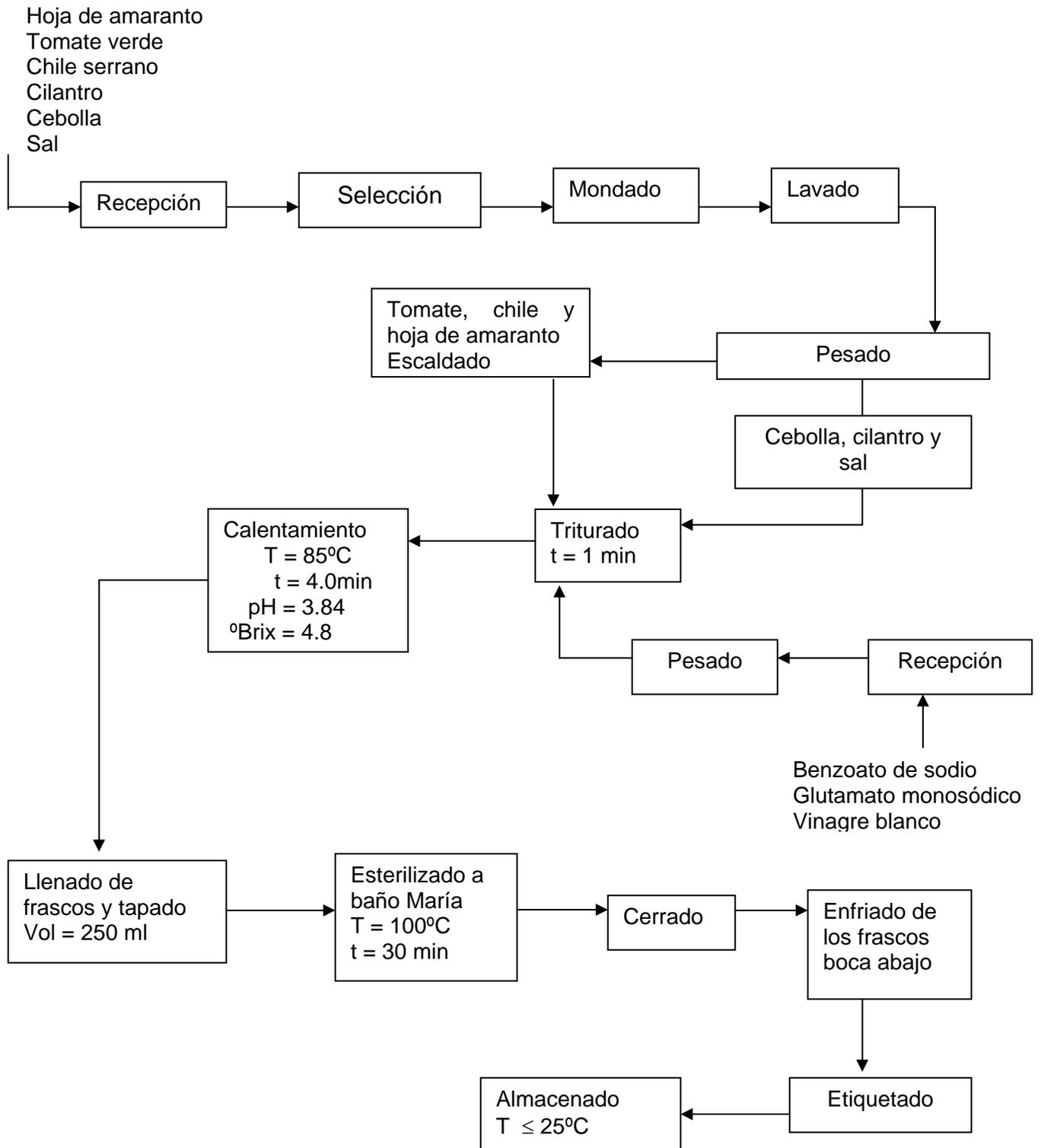


Figura 3.6 Diagrama de flujo de la elaboración de salsa de hoja de amaranto cocida.

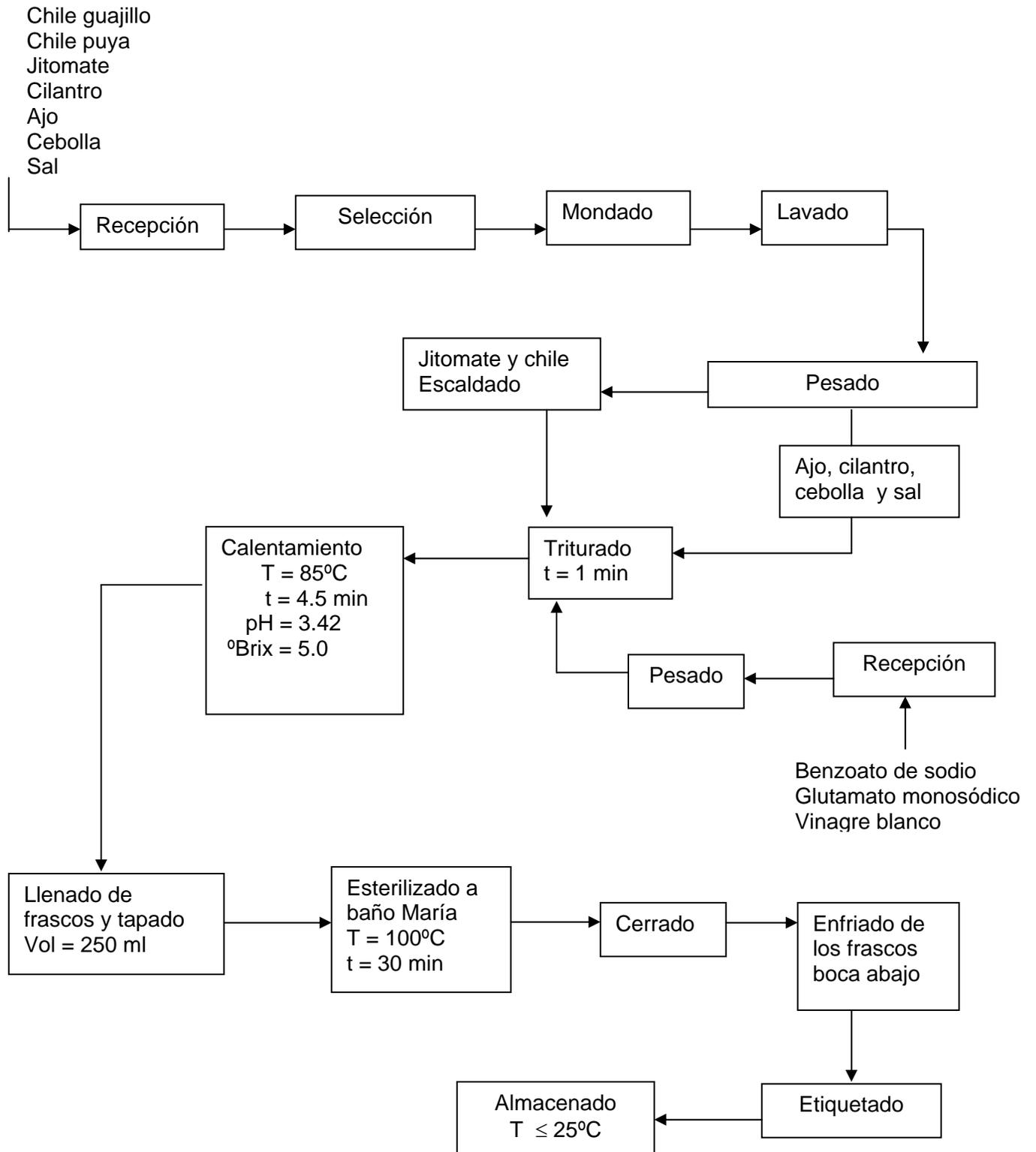


Figura 3.7 Diagrama de flujo de la elaboración de salsa roja

### 3.3 Establecimiento del sistema HACCP en los procesos de elaboración de las salsas seleccionadas

Para los procesos estandarizados de elaboración de las salsas desarrolladas se estableció el sistema HACCP aplicando los siete principios básicos de este sistema. Los resultados obtenidos se describen a continuación.

#### No. 1 Identificar los riesgos o peligros.

ETAPAS DEL PROCESO	RIESGO O PELIGRO
Recepción de las materias primas	Presencia de insectos
	Maduración excesiva
	Presencia de plaguicidas
	Presencia de <i>E.coli</i> y <i>Listeria monocytogenes</i>
Selección	La materia prima en mal estado pase al área de proceso
Mondado	Residuos de cáscaras y tallos de las hortalizas
Pesado	Pesado incorrecto de las materias primas
Lavado	Residuos de tierra y otros materiales indeseables
	Excesiva carga microbiana en la superficie de las hortalizas
Escaldado	Enzimas activas y oxígeno ocluido
Triturado	Formación excesiva de burbujas (oxígeno ocluido)
	Contaminación microbiana por el equipo
Calentamiento previo al llenado	Tratamiento térmico no adecuado y el oxígeno no eliminado que pueden fomentar el crecimiento microbiano
Llenado	Contaminación ambiental
	Presencia de contaminantes en el envase
	Espacio de cabeza incorrecto
Esterilización	Supervivencia de microorganismos patógenos.
Cerrado	Cerrado incorrecto, favoreciendo el crecimiento de microorganismos.

Enfriado	
Etiquetado	
Almacenado	Aumento de temperatura de almacenaje, causando un deterioro del producto

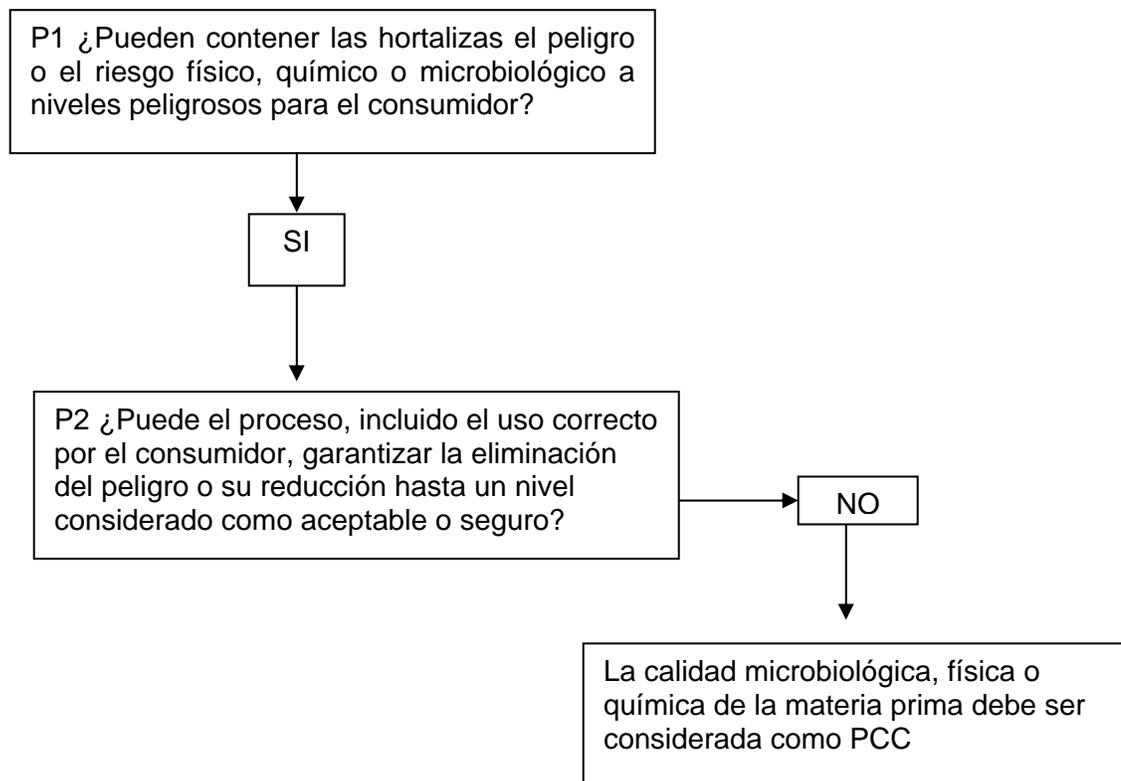
Otros Riesgos que se deben de considerar dentro del proceso.

Limpieza y sanitización del equipo	Presencia de microorganismos
	Residuos de detergente
Uniforme e higiene del personal	Contaminación microbiana por el operador
Manejo por el consumidor	Temperatura de almacenamiento inadecuada

No. 2. Determinar los puntos críticos de control con ayuda de un “ árbol de Decisiones ” (Ver anexo 3).

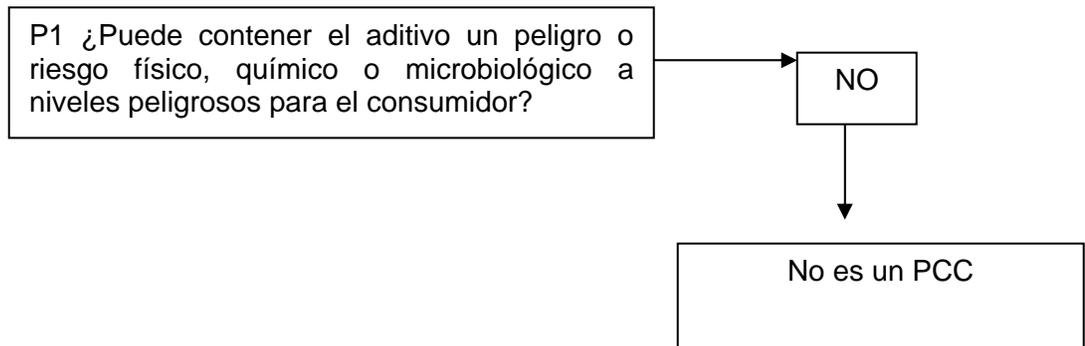
1.- Aplicación de árboles de decisión para materias primas o ingredientes.

A) Hortalizas



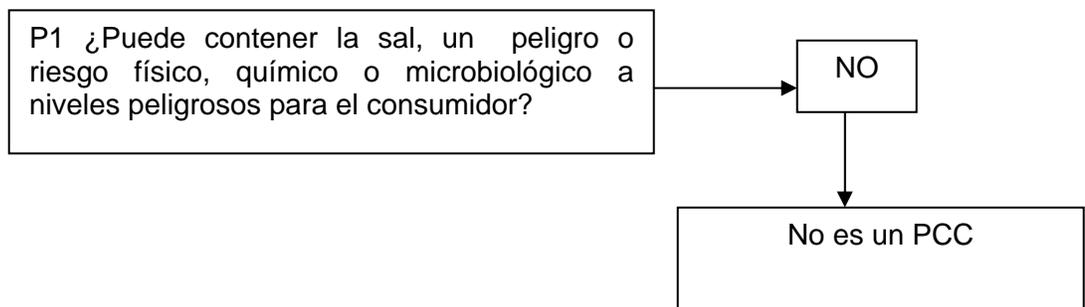
La calidad microbiológica, física o química de las hortalizas es un PCC2. No deben de contener *E. coli* y *Listeria monocytogenes*, insectos y no manifestar inicios de descomposición. En el caso de plaguicidas se verificará el tipo y el contenido de los mismos con el propósito de determinar si son permitidos y si su concentración en las hortalizas está dentro de los límites establecidos por SSA.

## B) Aditivos



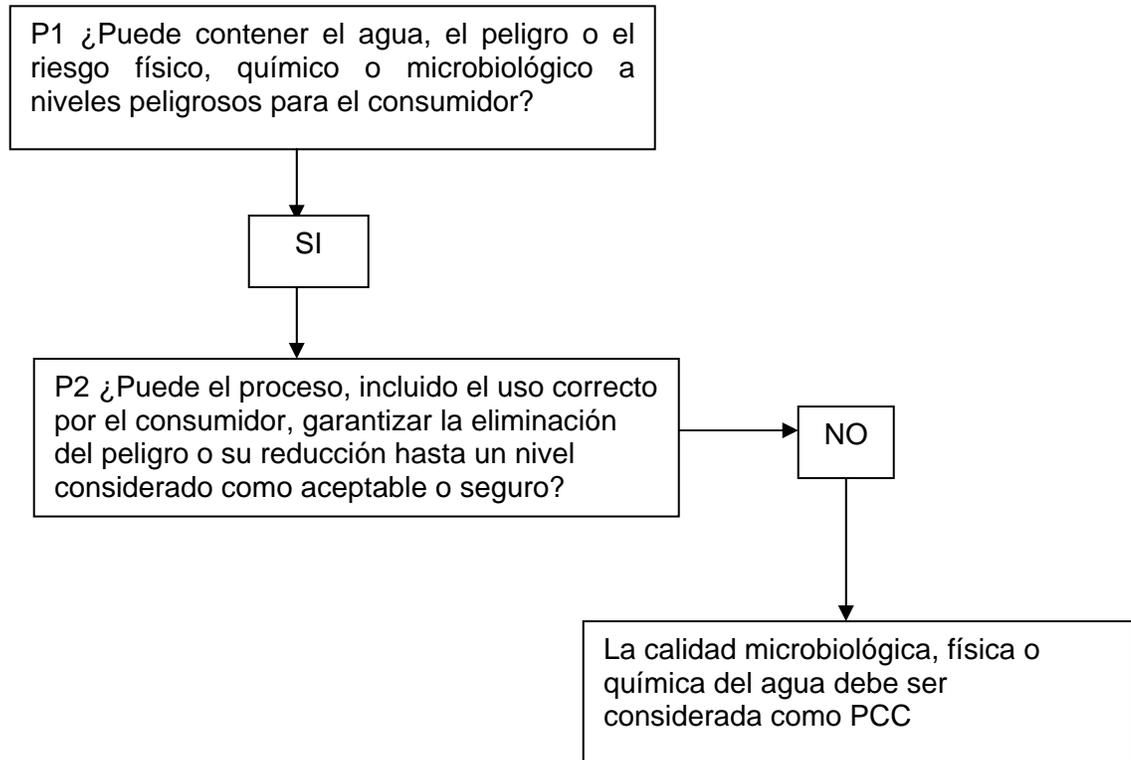
Los aditivos que se utilizan en la elaboración de las salsas, como es el glutamato monosódico, ácido acético y benzoato de sodio, se adicionan en las cantidades que se encuentran dentro de los límites de las normas, establecidas por la SSA, por lo que su uso no representa algún riesgo. Además los aditivos adquiridos deben tener un certificado de calidad

## C) Sal



La adición de la sal no representa algún tipo de riesgo. Su función es mejorar el sabor de las salsas elaboradas.

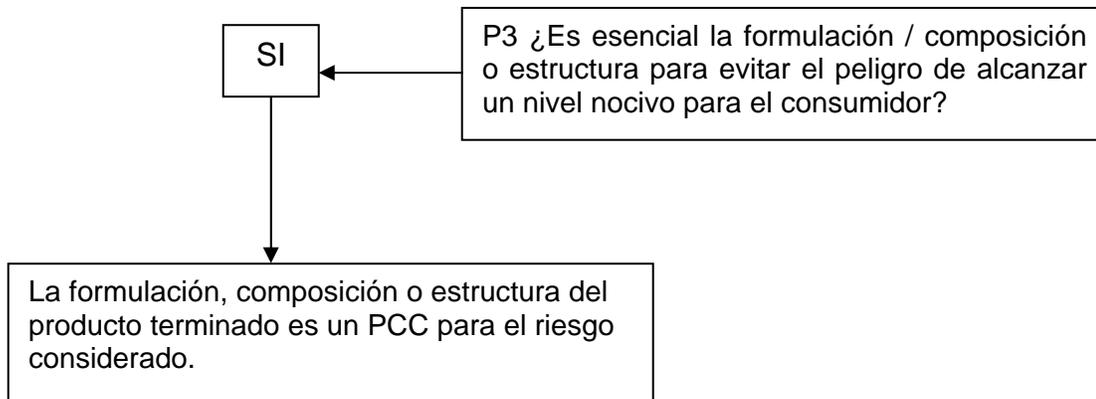
## D) Agua



La calidad microbiológica, física o química del agua es un PCC2. Es importante que el agua utilizada para la elaboración de las salsas sea agua potable libre de las impurezas físicas y químicas y no contenga excesiva carga microbiana.

2.- Aplicación de árbol de decisión para producto terminado.

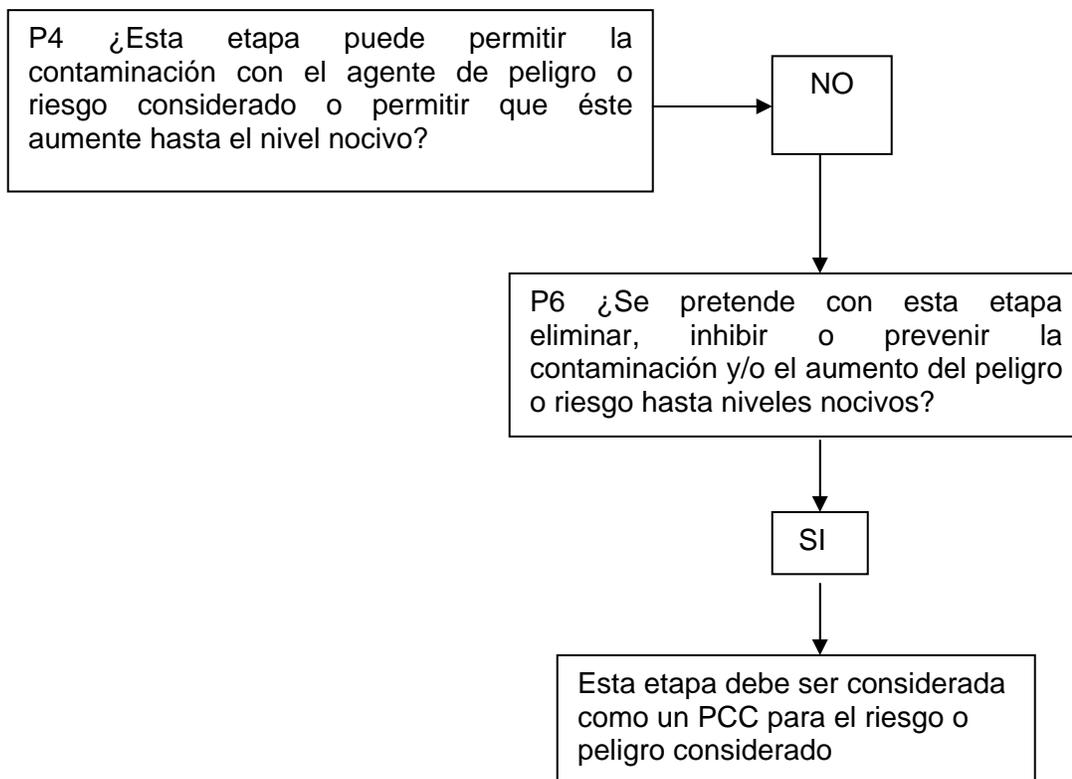
A) Producto terminado



El producto terminado se considera un PCC2. Aunque con el proceso aplicado prácticamente se garantiza la calidad del producto final, es necesario efectuar determinaciones físico-químicas y microbiológicas para comprobar periódicamente que el producto es de calidad aceptable.

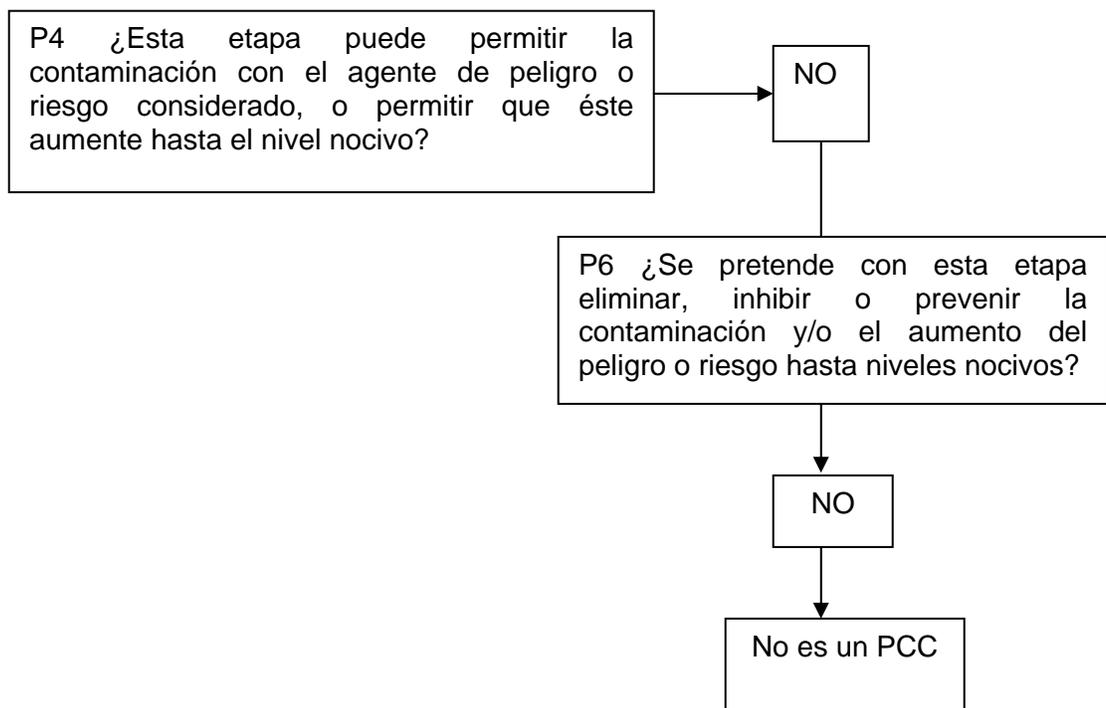
3.- Aplicación de árbol de decisión para cada etapa del proceso.

A) Recepción



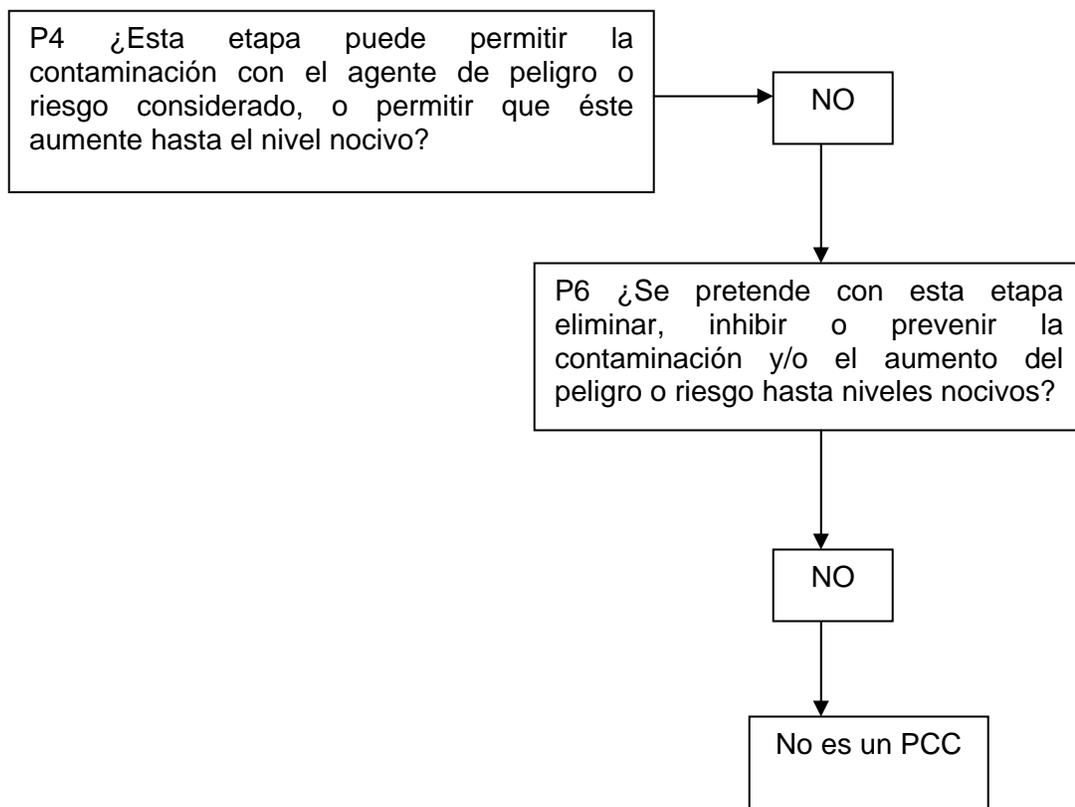
La etapa de recepción presenta un riesgo del tipo PCC2, por que involucra la aceptación y rechazo de las materias primas utilizadas en la producción, las cuales pueden estar contaminadas. Si se acepta materia prima de mala calidad se producirá un producto de calidad inaceptable. Esta operación representa un punto de contaminación importante.

## B) Selección



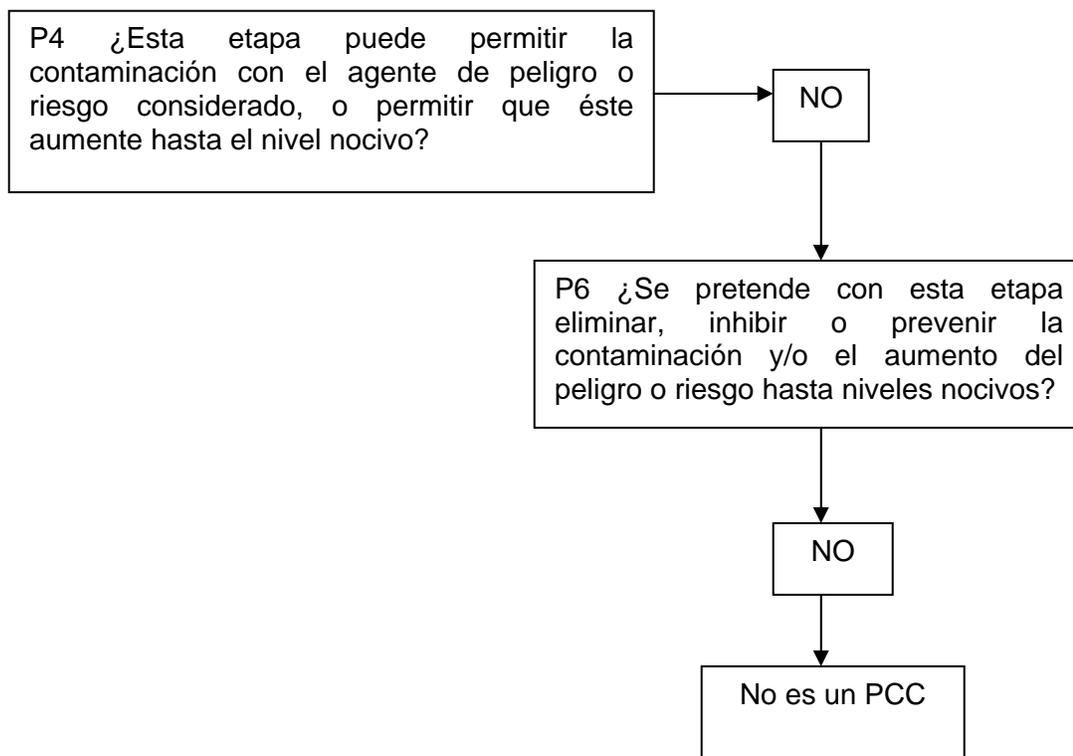
No hay riesgos de contaminación en la etapa de selección, ya que sirve para clasificar las hortalizas y procesarlas según su grado de madurez y tamaño. Esto ayudará que el producto final tenga las características sensoriales uniformes y satisfactorias.

## C) Mondado



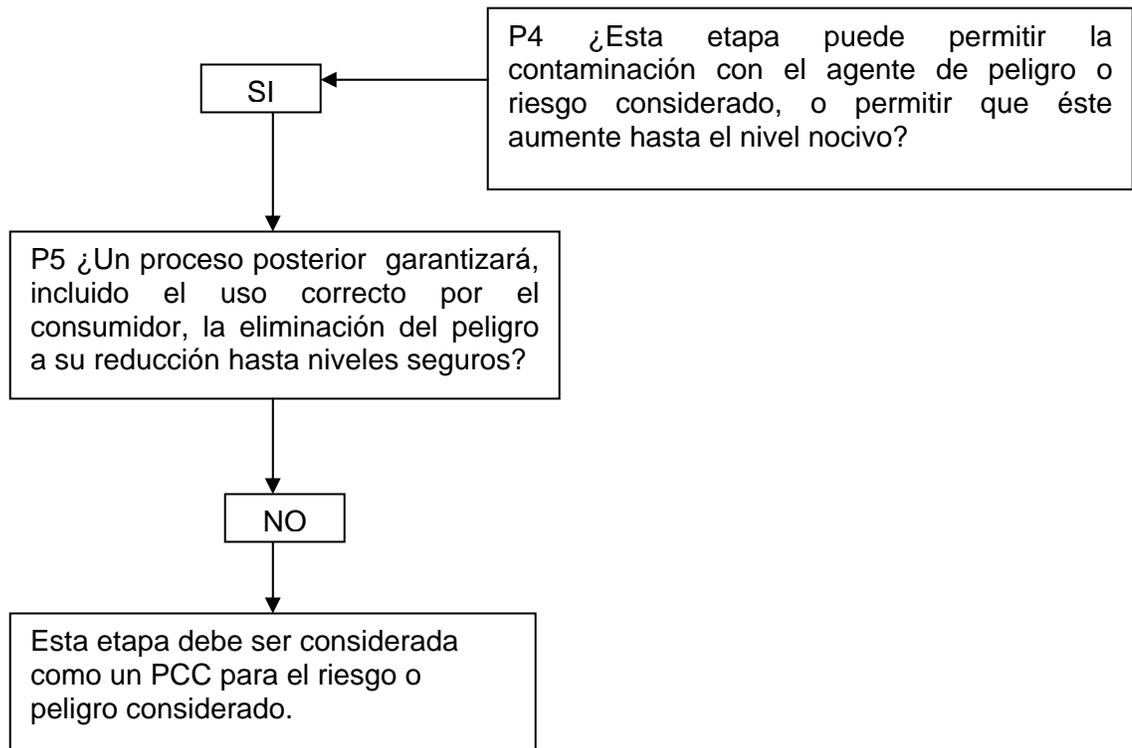
En el mondado no hay algún riesgo, por que solo consiste en eliminar la cáscara y los tallos de las materias primas que lo requieran.

## D) Pesado



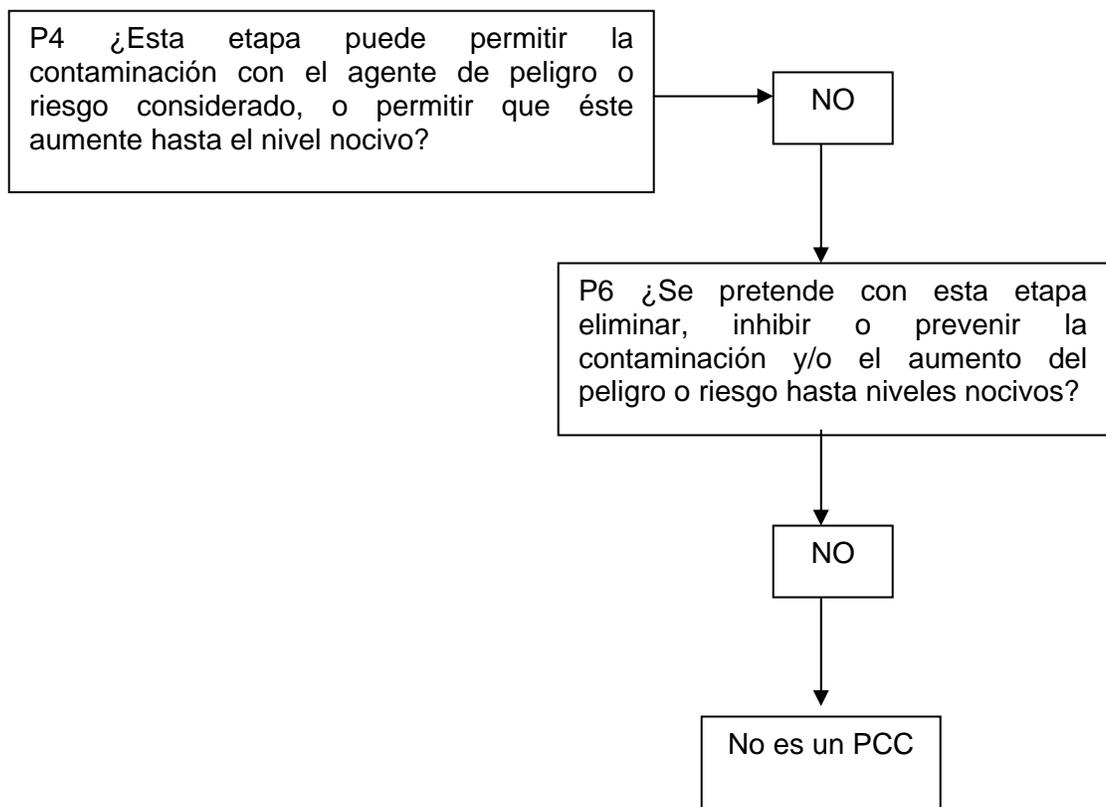
En el pesado no se presentan los riesgos de contaminación. La función de esta etapa es dosificar correctamente la materia prima que se necesita para el proceso.

## E) Lavado



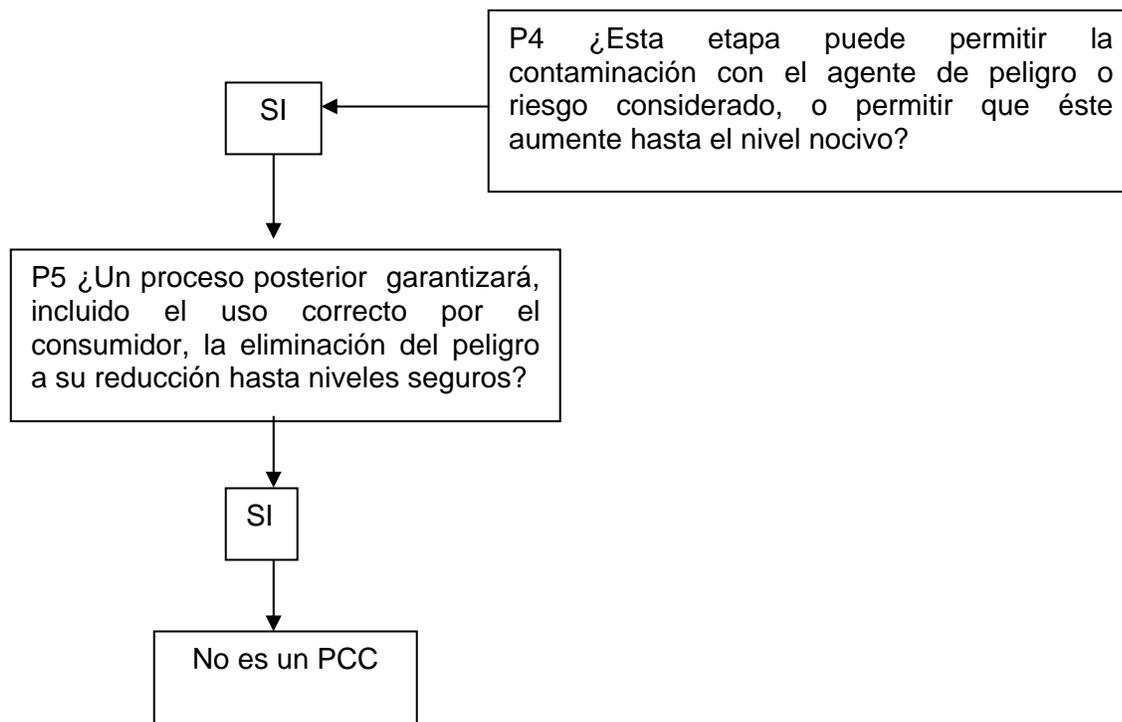
El lavado representa un riesgo del tipo PCC2 ya que es un paso que sirve para eliminar cierta carga microbiana en la superficie de las hortalizas y el agua que se utiliza en este proceso puede considerarse como punto de contaminación.

## F) Escaldado



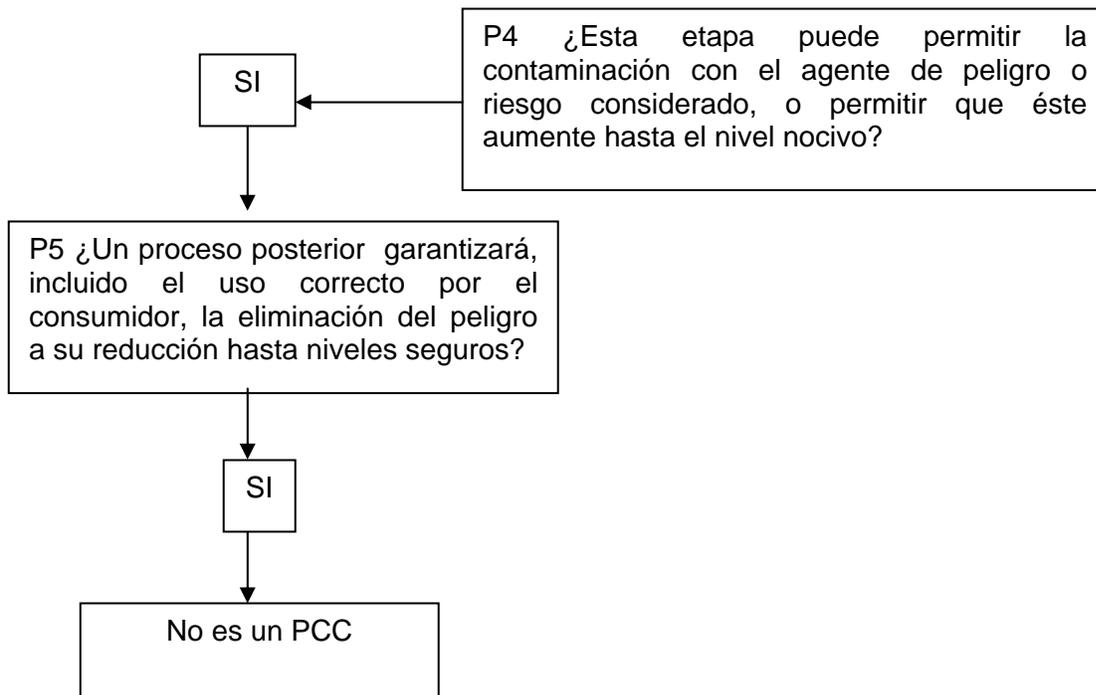
Con el escaldado se pretende eliminar el oxígeno atrapado en las hortalizas, destruir o retardar el daño enzimático, reafirmar el color y suavizar los tejidos de las hortalizas. Esto nos ayuda a mejorar el producto por lo que se debe tener cuidado que se lleve a cabo a la temperatura y en el tiempo establecidos en el proceso, para obtener un producto de características organolépticas necesarias.

## G) Triturado



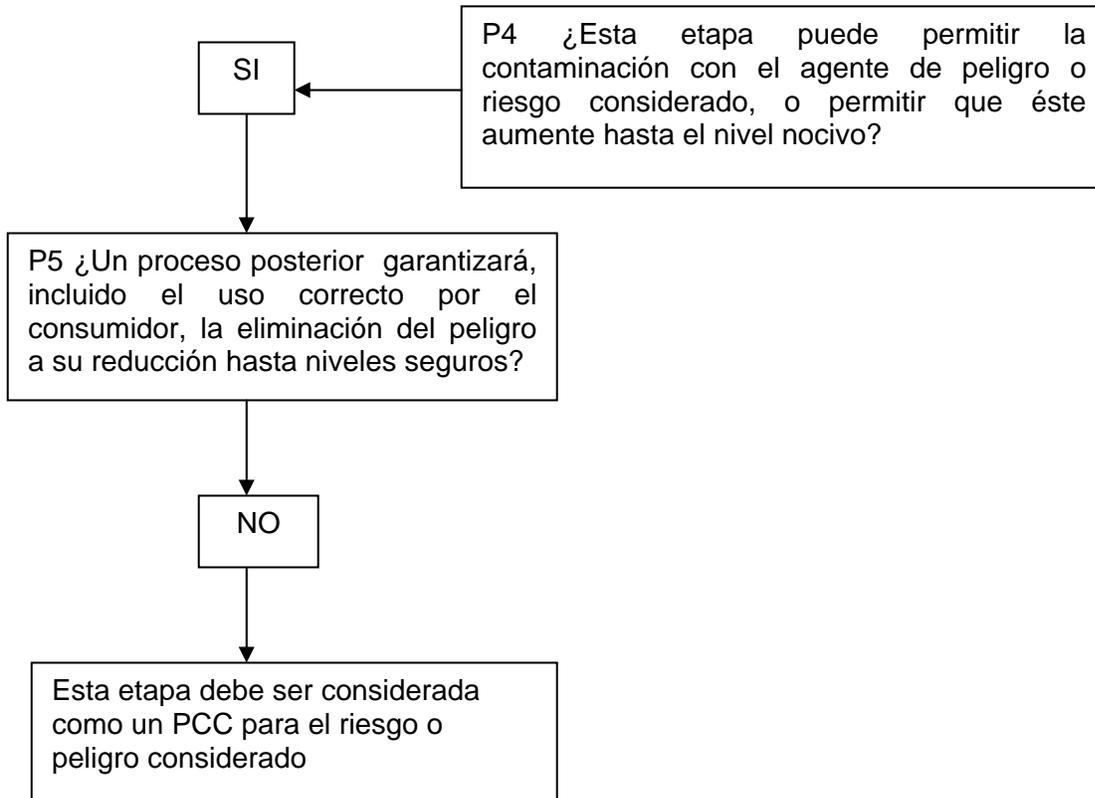
En la etapa de triturado aunque existe posibilidad de contaminación microbiana del producto por el equipo, este riesgo se eliminará en la etapa de esterilización

## H) Calentamiento previo al llenado



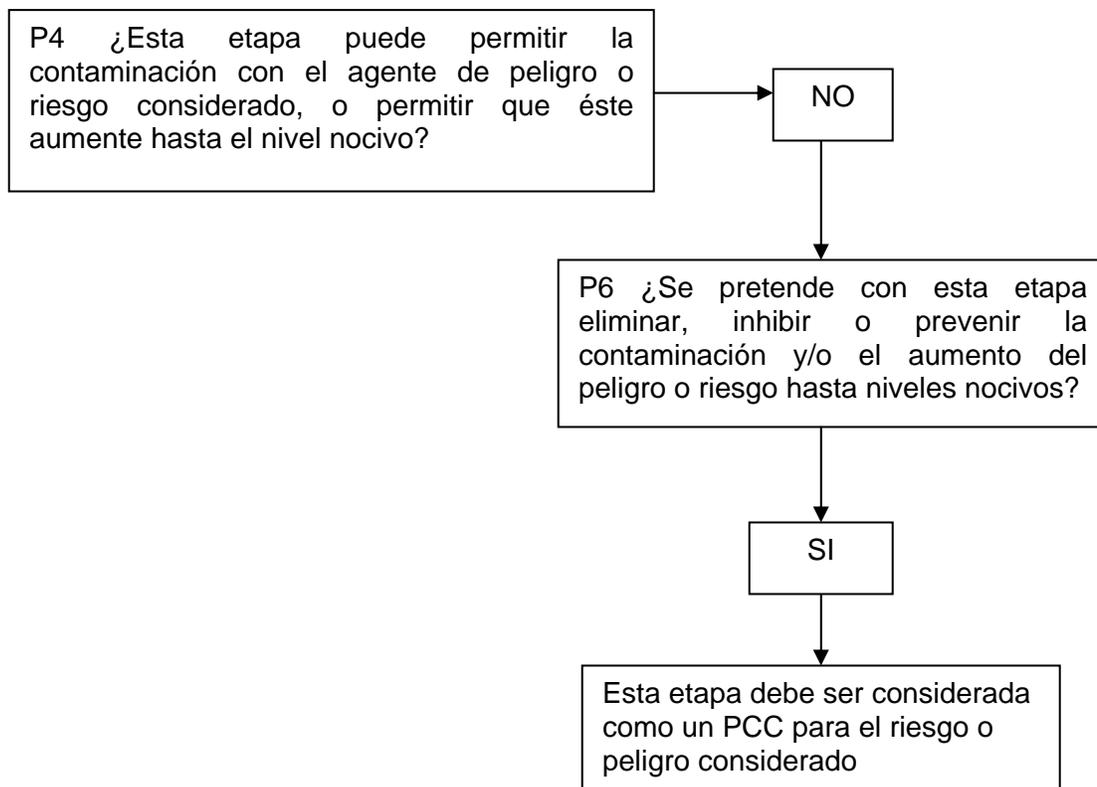
El calentamiento es un paso previo que se requiere para eliminar el oxígeno ocluido y preparar el producto para el envasado. Es importante que se lleve a cabo a la temperatura establecida para que el producto reciba el tratamiento térmico similar en todos los casos.

## I) Llenado



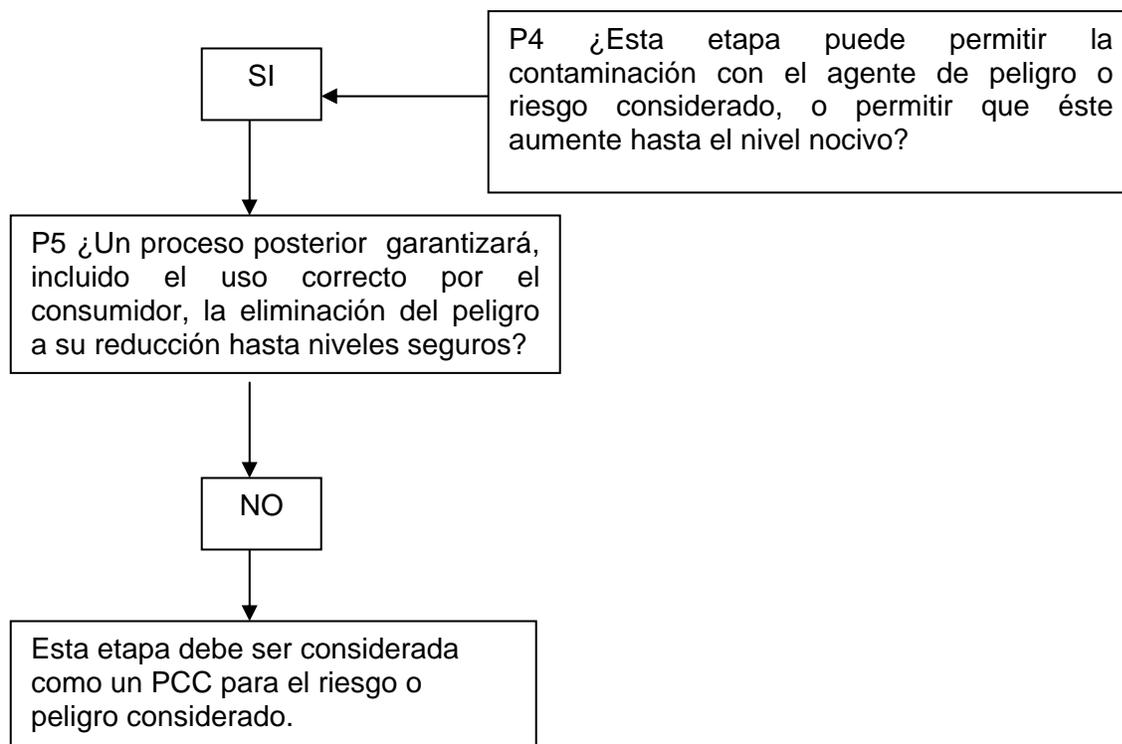
El llenado es un punto crítico de control tipo PCC2 por que existe el peligro de contaminación del producto por los residuos físicos y químicos que podrían contener los frascos y que no se eliminaran en las etapas posteriores del proceso. Además el espacio de cabeza incorrecto puede provocar que el tratamiento térmico posterior fuera inadecuado.

## J) Esterilización.



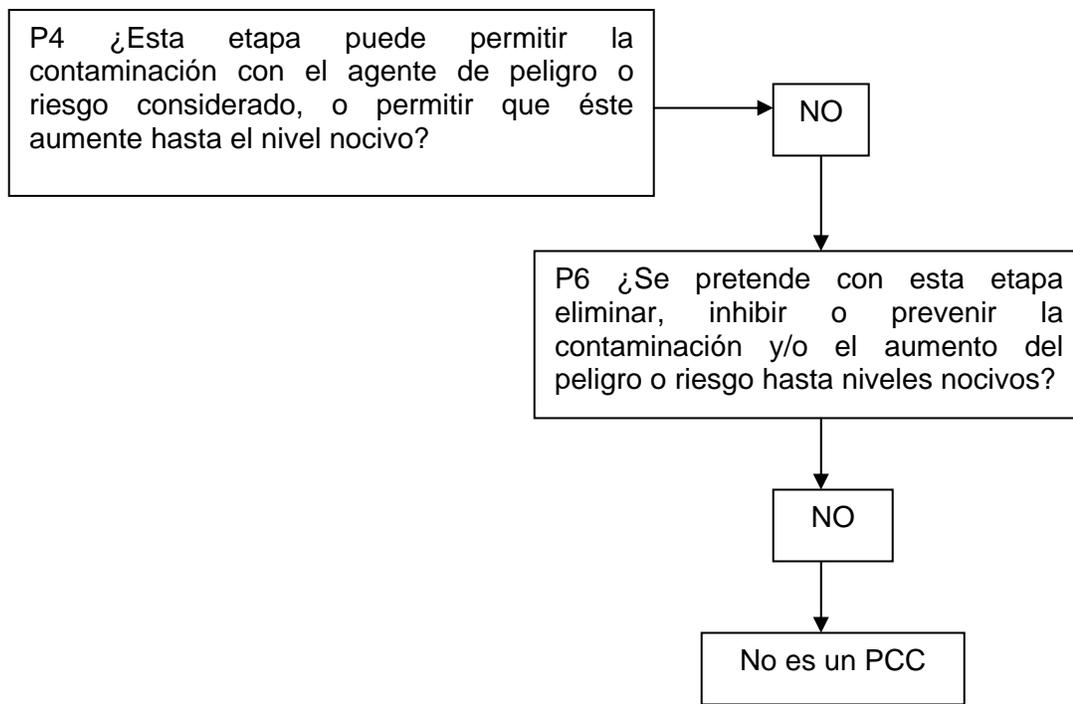
La esterilización es un PCC1, ya que en esta etapa se pretende eliminar o inhibir todos los microorganismos patógenos que hayan logrado sobrevivir en las etapas del proceso anteriores. Para este fin se tienen que respetar estrictamente la temperatura y el tiempo de esterilización establecidos.

## K) Cerrado



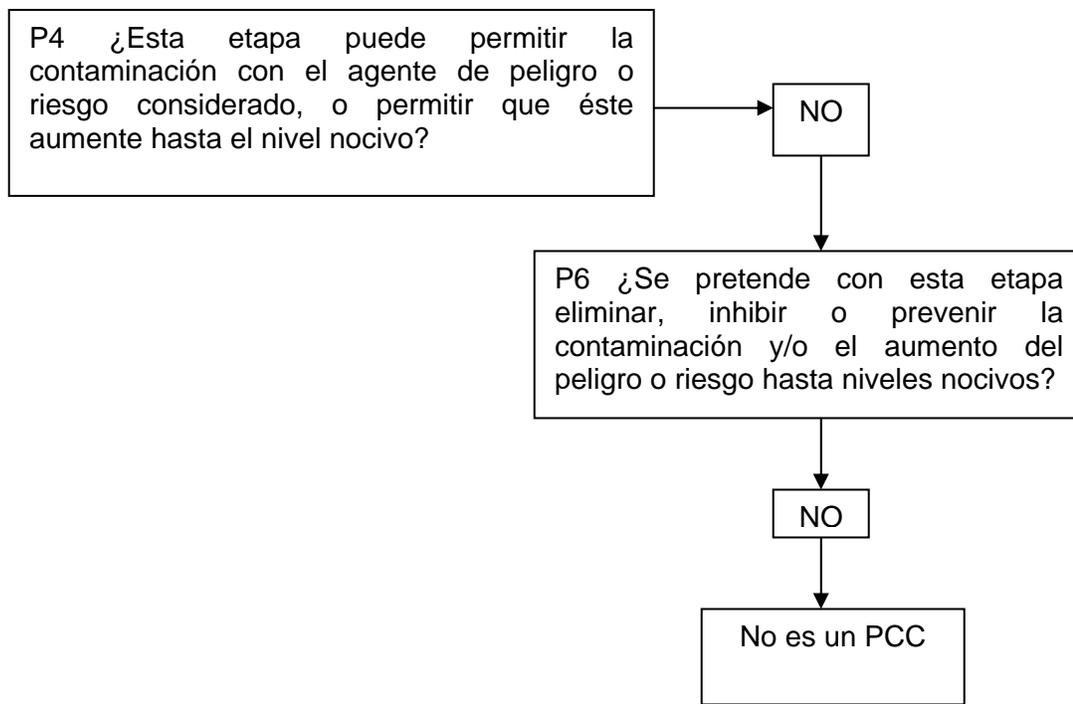
El cerrado es un PCC1, debido a que si no se lleva a cabo adecuadamente el producto se puede contaminar y no hay otra parte del proceso que pueda corregir este riesgo. Todas las medidas preventivas que se hayan tomado en las etapas del proceso anteriores no evitarán la contaminación del producto en el caso de no tener un cierre hermético.

## L) Enfriado



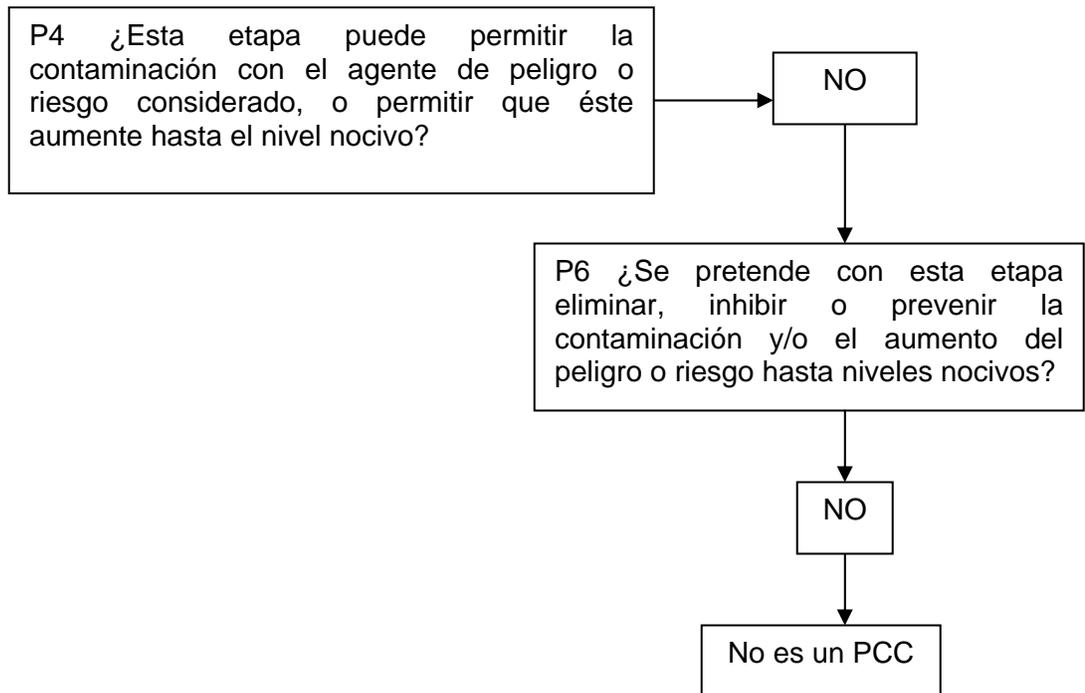
En el enfriado no se presentan los riesgos de contaminación y lo único que se pretende es enfriar los frascos hasta la temperatura ambiente para que puedan ser etiquetados y almacenados.

## M) Etiquetado



En el etiquetado no se presentan riesgos de contaminación. Se tiene que vigilar que todos los frascos lleven la etiqueta correspondiente.

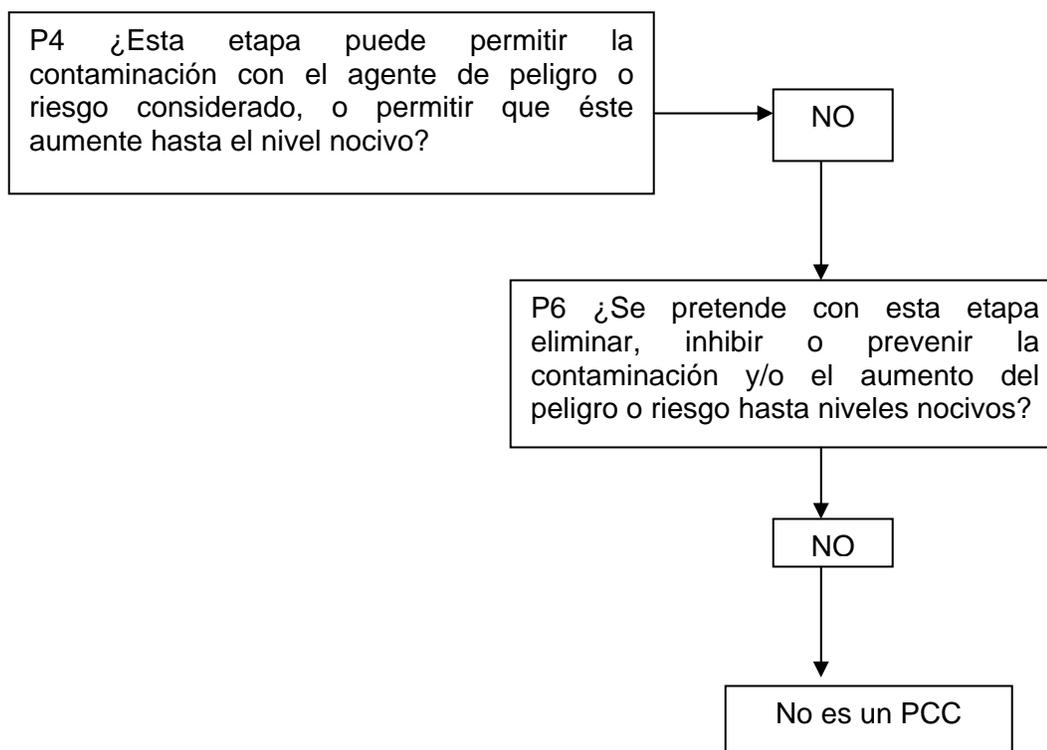
## N) Almacenado



En esta etapa no hay riesgo que se contamine el producto. Es importante vigilar que no se de el aumento de temperatura por arriba de 25°C para evitar cambios químicos y sensoriales del producto terminado

Para el caso del proceso de elaboración de la salsa de guaje se contempla una etapa adicional que es el asado.

#### Asado



El asado de guaje no hay riesgo de contaminación y se requiere esta etapa para disminuir el olor y así mejorar el sabor de las salsas.

No. 3, 4 Y 5 Establecimiento de especificaciones, monitoreo y acciones correctivas para cada punto crítico de control

Materia prima

A) Agua

CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES	MONITOREO																												
Fisicoquímica	<p>Para la potabilización del agua en la empresa se siguen la reglamentación de la SSA como son:</p> <table border="1" data-bbox="545 842 1024 1507"> <thead> <tr> <th>Característica</th> <th>Límite permisible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>20 unidades de color verdadero en escala de platino - cobalto</td> </tr> <tr> <td>Olor y Sabor</td> <td>Agradable</td> </tr> <tr> <td>Turbiedad</td> <td>5 UTN</td> </tr> <tr> <td>Cloro residual</td> <td>0.2-1.50 mg/L</td> </tr> <tr> <td>Cloruros (Cl<sup>-</sup>)</td> <td>250,00 mg/L</td> </tr> <tr> <td>Cobre</td> <td>200 mg/L</td> </tr> <tr> <td>Dureza total (CaCO<sub>3</sub>)</td> <td>500,00 mg/L</td> </tr> <tr> <td>Fierro</td> <td>0.30 mg/L</td> </tr> <tr> <td>Nitratos (como N)</td> <td>10,00 mg/L</td> </tr> <tr> <td>Nitritos (como N)</td> <td>1000 mg/L</td> </tr> <tr> <td>PH</td> <td>6.5-8.5</td> </tr> <tr> <td>Sólidos disueltos totales:</td> <td>1000,00 mg/L</td> </tr> <tr> <td>Sulfatos (SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>)</td> <td>40,000 mg/L</td> </tr> </tbody> </table>	Característica	Límite permisible	Color	20 unidades de color verdadero en escala de platino - cobalto	Olor y Sabor	Agradable	Turbiedad	5 UTN	Cloro residual	0.2-1.50 mg/L	Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	250,00 mg/L	Cobre	200 mg/L	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	500,00 mg/L	Fierro	0.30 mg/L	Nitratos (como N)	10,00 mg/L	Nitritos (como N)	1000 mg/L	PH	6.5-8.5	Sólidos disueltos totales:	1000,00 mg/L	Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> )	40,000 mg/L	Cada tercer día
Característica	Límite permisible																													
Color	20 unidades de color verdadero en escala de platino - cobalto																													
Olor y Sabor	Agradable																													
Turbiedad	5 UTN																													
Cloro residual	0.2-1.50 mg/L																													
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	250,00 mg/L																													
Cobre	200 mg/L																													
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	500,00 mg/L																													
Fierro	0.30 mg/L																													
Nitratos (como N)	10,00 mg/L																													
Nitritos (como N)	1000 mg/L																													
PH	6.5-8.5																													
Sólidos disueltos totales:	1000,00 mg/L																													
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> )	40,000 mg/L																													
Microbiológico	<table border="1" data-bbox="545 1518 1024 1619"> <thead> <tr> <th>Característica</th> <th>Límite permisible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coliformes totales</td> <td>Ausencia</td> </tr> <tr> <td>Coliformes fecales</td> <td>Ausencia</td> </tr> </tbody> </table>	Característica	Límite permisible	Coliformes totales	Ausencia	Coliformes fecales	Ausencia	Diario																						
Característica	Límite permisible																													
Coliformes totales	Ausencia																													
Coliformes fecales	Ausencia																													
<p><b>ACCIONES CORRECTIVAS</b></p> <p>No usar agua que no cumpla con las especificaciones  Detectar y corregir la etapa del proceso de potabilización empleado por la empresa, que esté originando el problema.</p>																														

Proceso

## A) Recepción

CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES		MONITOREO
Fisicoquímicas	Forma, color y olor característicos de la variedad. Bien desarrollados, enteros, sanos, limpios, de consistencia firme y además cortados en un punto de sazón		Cada lote que llegue a la planta
Microbiológicos	Característica	Límite permisible	Cada lote que llegue a la planta
	<i>E.coli</i>	Ausencia	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia	
<p><b>ACCIONES CORRECTIVAS</b> Rechazar el lote que no cumpla con las especificaciones</p>			

## B) Lavado

CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES	MONITOREO
Contenido de cloro del agua de lavado	Agua para uso doméstico con la concentración de cloro de 150 ppm	Cada inicio de proceso
Eficiencia de lavado	Ausencia de residuos de tierra y otros materiales indeseables	Observación visual frecuente
<p><b>ACCIONES CORRECTIVAS</b></p> <p>Si la concentración de cloro no es adecuada, ajustarla al nivel necesario</p> <p>Si se detecta la presencia de tierra y otros materiales indeseables en un lote que ha sido lavado, investigar la causa mediante revisión del proceso, corregir la falla detectada y someter dicho lote nuevamente al proceso de lavado.</p>		

## C) Llenado

CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES	MONITOREO
Llenado	Se recomienda un espacio libre de 6 a 9 mm	Continuo por el personal asignado
Temperatura de la salsa al envasar	85 °C	Monitoreo cada media hora por el operario
<p><b>ACCIONES CORRECTIVAS</b></p> <p>Ajustar la temperatura de la salsa en la etapa del calentamiento previo en el caso si es diferente a la especificada al momento de envasar.</p> <p>Al detectar el operario encargado un llenado excesivo o menor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regresar la salsa de los frascos mal llenados al tanque de calentamiento previo y retirar estos frascos de la línea de producción.</li> <li>2. Recalibrar la maquinaria de llenado.</li> </ol>		

## D) Esterilización

<b>CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>	<b>MONITOREO</b>
Temperatura	100 °C	Continuo por el operario
Tiempo	30 min	Continuo por el operario
<b>MEDIDAS CORRECTIVAS</b> Calibrar los termómetros y cronómetros un vez a la semana Cualquier variación detectada en la temperatura de esterilización deberá corregirse inmediatamente		

## E) Cerrado

<b>CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>	<b>MONITOREO</b>
Cerrado	La tapa debe de embonar perfectamente con el frasco y el cierre tiene que ser hermético	Cada 10 minutos
<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b> Al detectar el supervisor un frasco mal cerrado, lo retira de la línea.		

## B) Formulación

CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES			MONITOREO	
Análisis fisicoquímicos		Salsa de guaje	Salsa de hoja de amaranto	Salsa roja	Análisis cada hora de tres muestras seleccionadas al azar de cada lote del producto terminado y una muestra de testigo.
	pH:	3.2-3.6	3.6-4.0	3.6-4.0	
	°Brix:	4.6-5.0	4.6-5.0	4.0-4.4	
	Sólidos totales	8.1-8.5	7.8-8.2	7.2-7.6	
	% de ácido acético	1.0-2.0	1.0-2.0	1.0-2.0	
	% de cloruros (NaCl)	2.0-2.4	2.1-2.5	3.3-3.7	
Análisis microbiológicos	Característica		Límite permisible		Análisis de tres muestras seleccionadas al azar de cada lote del producto terminado
	Mesofílicas aerobias		5000 UFC/ml		
	Mesofílicas anaerobias		NEGATIVO		
	Coliformes totales		50 UFC/ml		
	Hongos		20 UFC/ml		
	Levaduras		50 UFC/ml		
<p><b>ACCIONES CORRECTIVAS</b></p> <p>Retirar el lote que no cumpla con las especificaciones.  Analizar el proceso para detectar la causa de la falla y tomar medidas correctivas correspondientes.</p>					

No. 6 Establecer Acciones de Registro.

a) Recepción

**NOMBRE DE LA COMPAÑÍA**  
**HOJA DE REGISTRO Y CONTROL DE MATERIAS PRIMAS**

Lote	Materia prima	Proveedor	Personal que recibe	Fecha y hora	Observaciones				Aceptado	Rechazado	Firma de recibido
					Color característico de la variedad	Olor Característico de la variedad	Firmeza	Materia extraña			

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA	ACEPTADO	OBSERVACIONES
<i>E. coli</i>		Negativo		
<i>Listeria monosytogenes</i>		Negativo		

REVISADO POR: \_\_\_\_\_

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

b) Lavado

NOMBRE DE LA COMPAÑÍA  
 AREA DE PROCESO

Lote: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

Nombre del controlador	Hortaliza	Concentración del desinfectante al inicio de la operación (150 ppm)	Inspección final de lavado de las hortalizas		Observaciones
			Aceptable	No aceptable	

REVISADO POR: \_\_\_\_\_







f) Agua

NOMBRE DE LA COMPAÑÍA  
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora de la toma de muestra: \_\_\_\_\_

Hora de procesamiento de muestra: \_\_\_\_\_

Agua para la línea de proceso

## Análisis Microbiológicos

DETERMINACIÓN DE :	UNIDADES DE MICROORGANISMOS	VALORES DE REFERENCIA.
Coliformes totales		2 NMP/100 ml
Coliformes fecales		2 UFC/ 100 ml

\*NOM-127-SSA1-1994

## Análisis Fisicoquímicos

DETERMINACIÓN DE:	RESULTADOS	*VALORES DE REFERENCIA
Color		20 unidades de cloro verdadero
Olor y sabor		Agradable
Turbiedad		5 unidades de turbiedad
Cloro residual libre		0.2 – 1.50 mg/L
Cloruros		25000 mg/L
Cobre		200 mg/L
Dureza total (como CaCO <sub>3</sub> )		50000 mg/L
Fierro		0.30 mg/L
Nitratos		1000 mg/L
pH		6.5-8.5
Sólidos disueltos		1000,00 mg/L
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> )		400,00 mg/L

\*NOM-127-SSA1-1994

REVISADO POR: \_\_\_\_\_

No. 7 Establecer procedimientos de verificación.

Para verificar que se está llevando a cabo correctamente el desarrollo del sistema HACCP en el proceso de elaboración de las salsas, se realizará una supervisión a todo el proceso. Al inicio de la operación de la empresa la frecuencia de revisión será cada 10 días. Después de un período si los resultados son satisfactorios, la verificación se realizará una vez al mes. El día de la verificación será al azar sin que lo sepan los trabajadores.

**3.4 Resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos de las salsas elaboradas a nivel planta piloto bajo control de los puntos críticos detectados por HACCP.**

Las salsas se elaboraron bajo control de los puntos críticos identificados por el sistema HACCP. Para comprobar la calidad de los tres productos terminados se les realizaron análisis microbiológicos y físicoquímicos por triplicado. Los resultados de los análisis indican que los valores están dentro de los parámetros establecidos por la SSA y SECOFI (Anexo 7 y Cuadros 3.4 y 3.5).

**Cuadro 3.4 Resultados de análisis microbiológicos de las salsas seleccionadas.**

FECHA: 11/marzo/2002

HORA DE LA TOMA DE LA MUESTRA: 11:00 hrs

HORA DE PROCESAMIENTO DE MUESTRA: 13:00 hrs.

Determinación de:	Salsa de guaje	Salsa de amaranto	Salsa roja	Valor de referencia*
Mesofílicas Aerobias UFC/ml	1000	1000	1000	5000UFC/ml
Mesofílicas Anaerobias UFC/ml	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
Coliformes Totales UFC/ml	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	50 UFC/ml
Hongos UFC/ml	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	20 UFC/ml
Levaduras UFC/ml	NEGATIVO	10	NEGATIVO	50 UFC/ml

\*De acuerdo a la NOM – 093 - SSA -1994.

**Cuadro 3.5 Resultados de análisis fisicoquímicos de las salsas seleccionadas.**

Análisis de:	Salsa de guaje	Salsa de amaranto	Salsa roja	Valor de referencia*	
				mínimo	máximo
pH	3.42 ± 0.01	3.84 ± 0.01	3.90 ± 0.85	2.8	4.0
Sólidos solubles (°Brix)	4.8 ± 0.28	4.8 ± 0.42	5.0 ± 0.1	4.0	30
Sólidos totales	8.33 ± 0.41	8.04 ± 0.13	7.40 ± 0.54	4.0	-
% de ácido acético	1.3 ± 0.01	1.1 ± 0.01	1.0 ± 0.01	1.0	4.5
% de cloruros (NaCl)	2.15 ± 0.14	2.32 ± 0.06	3.49 ± 0.07	-	4.5

\*NMX – F – 377 - 1986

Durante el monitoreo realizado a los lotes del producto terminado, a lo largo de 3 meses, no se detectó alteración alguna.

## **CAPÍTULO 4**

### ***DESCRIPCIÓN DE LA MICROEMPRESA PRODUCTORA DE SALSAS Y DE LOS ELEMENTOS DE SU SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD***

En este capítulo se da una descripción general de la microempresa productora de salsas. Además, se presentan los aspectos relevantes relacionados con buenas prácticas de manufactura e higiene y se resumen los principales elementos de HACCP establecidos para esta empresa.

## **4.1 Estructura general de la empresa**

### **4.1.1 Descripción de los productos**

Las conservas de salsas (salsa de hoja de amaranto cocida, salsa de guaje asado y salsa roja) se obtienen a partir de hortalizas (frescas y escaldadas) por un proceso de trituración, adicionadas de especias, glutamato monosódico, vinagre y benzoato de sodio. Posteriormente las salsas son envasadas en recipientes de vidrio herméticos y sometidas a un tratamiento térmico de esterilización, que garantiza su conservación como producto no perecedero.

### **4.1.2 Croquis de la empresa (Anexo 8)**

### **4.1.3 Principales áreas de la empresa**

Todas las partes que forman la empresa son importantes como son: oficinas administrativas, laboratorios de control de calidad, para el fin de este trabajo, se va a describir lo relacionado con la sala de elaboración, por ser la parte en donde se lleva acabo la transformación de la materia prima en producto terminado.

Consta de cuatro áreas la sala de elaboración las cuales son:

Área de operaciones preliminares

Área de procesamiento

Área de esterilización

Área de empaçado y almacenado

Área de operaciones preliminares es la primera área de trabajo de la sala de elaboración, incluye las siguientes zonas: recepción, pesado, selección, lavado y clasificación.

La materia prima principalmente las hortalizas, se reciben en rejas, proveniente ya sea de los proveedores o del cuarto de refrigeración. Posteriormente las rejas con las hortalizas son pesadas en la báscula, con esto se controla la cantidad de materia que

entra en el proceso. Las hortalizas son depositadas en una mesa de selección y se vuelven a pesar las rejas vacías para calcular el peso neto de entrada.

Área de procesamiento es la parte principal de la sala de elaboración, y en ella se efectúan operaciones como: mondado, escaldado, triturado, cocción, llenado y cerrado. Estos pasos son los que van ayudar a transformar la materia prima en un producto.

Área de esterilización es el área donde se realiza la esterilización de los frascos de vidrio que se van a utilizar para envasar las salsas. También se van a esterilizar el producto ya procesado. Esta es una de las áreas de mayor importancia ya que es la parte que asegura o disminuye el riesgo que el producto, se encuentre contaminado por microorganismos patógenos.

Área de empaclado y almacenamiento es la parte final de la elaboración, en donde es empaclado el producto con el propósito de protegerlo, que sufra cambios indeseables. Es almacenado para tener en reserva con esto se asegura tener productos, para cubrir la demanda de las salsas.

#### 4.1.4 Características de la maquinaria

**Cuadro 4.1 Características de la maquinaria**

Etapa del proceso	Nombre del equipo	Características del equipo	Marca y modelo del equipo sugeridos
Recepción	Báscula	<p>La báscula de pesado es de tipo de plataforma se compone de las siguientes partes: plataforma de pesado, vara de lectura, fiel, ruedas</p> <p>Para un pesaje correcto es necesario comprobar si la plataforma de pesado está a nivel horizontal. Así mismo, es necesario que el fiel se encuentre en cero. La vara también debe señalar cero.</p> <p>Capacidad 260 kg.</p>	CAMESA
Selección	Mesa de selección	<p>La mesa es de acero inoxidable, la cual va a servir para que los trabajadores, seleccionen la materia prima, en tamaño y grado de maduración, retirando las hortalizas que presenten una descomposición y toda materia extraña.</p>	
Mondado	Mesa de selección	<p>La mesa es de acero inoxidable, se va a utilizar para que los empleados quiten la cáscara y el tallo de las hortalizas que la requieran.</p>	
Pesado	Báscula digital	<p>Báscula garantiza la precisión del pesado, sin componentes mecánicos que sufran desgaste, su acabado es de acero inoxidable, tiene un diseño de fácil limpieza.</p> <p>Capacidad máxima de 40 kg.</p>	TOR-REY Modelo MFQ 40

Lavado	Lavadora de tipo inmersión	<p>El uso de espreas permite darle al producto un mejor lavado. El diseño de esta máquina permite un buen manejo del producto, por lo que el daño en el mismo, prácticamente queda eliminado.</p> <p>Las partes en contacto con el producto están construidas en acero inoxidable o acabado galvanizado como opcional, así como plásticos.</p>	JERSA
Escaldado	Marmita fija	<p>La marmita fija es un recipiente con doble fondo para ser calentado por medio de vapor y que se utiliza para el proceso de todo tipo de líquidos y semilíquidos. Todas las marmitas son recipientes sujetos a presión y por lo mismo, están diseñadas para trabajar a una determinada presión (2.1 kg/cm<sup>2</sup>). El recipiente esta construido totalmente en acero inoxidable. Cuenta con: cople de entrada de vapor, cople para válvula de seguridad, salida de producción, salida de condensados, cople para manómetro</p>	JERSA
Triturado	Picadora horizontal (Cuter)	<p>Ancho: 800 mm                  Largo: 900 mm                  Altura: 660 mm                  Capacidad: 30 L                  Motor: 5.0 A 7.5 HP</p>	MAPISA
Calentamiento previo al llenado	Marmita con agitación	<p>La marmita es un recipiente con doble fondo para ser calentado por medio de vapor y que se utiliza para el proceso de todo tipo de productos líquidos y semilíquidos. Recipiente esta construido totalmente en acero inoxidable. Cuenta con:</p> <p>Cople de entrada de vapor                  Cople para válvula de seguridad</p>	JERSA

		<p>Salida de producto</p> <p>Salida de condensados</p> <p>Cople para manómetro</p> <p>Cuatro bases tubulares de acero inoxidable con bridas ajustables</p> <p>Un agitador tipo propela con motor de 1/3 HP</p>	
Llenado	Llenadora de pistón	<p>Esta máquina ha sido diseñada para el exacto y rápido llenado de productos viscosos. Pueden utilizarse envases metálicos, de cristal y plástico. La máquina es ajustable para llenar cantidades predeterminadas. Su diseño sanitario permite que el pistón y la válvula sean removidos fácil y rápidamente para su limpieza.</p> <p>Todas las partes en contacto con el producto, están fabricadas con acero inoxidable. Sus componentes están diseñados para una larga vida útil y con el mínimo desgaste y mantenimiento.</p> <p>Especificaciones:</p> <p style="padding-left: 40px;">Altura total 1750mm,</p> <p style="padding-left: 40px;">Ancho total 508mm,</p> <p style="padding-left: 40px;">Largo total 800mm,</p> <p style="padding-left: 40px;">Peso neto 275 kg</p>	JERSA
Esterilizado	Autoclave	<p>Se utilizara para esterilizar el producto que viene envasado, en los frascos de vidrio.</p> <p>Es el equipo que se utiliza para la esterilización del envase. La autoclave es un recipiente cilíndrico cerrado que opera bajo presión del vapor de agua.</p> <p>Este equipo cuenta con válvula de venteo, válvula de purga y válvula de seguridad, así como descarga. También</p>	JERSA

		cuenta con manómetro, termómetro de mercurio y termómetro registrador. Cierre tipo rápido o mariposa.	
Cerrado	Mesa de selección	La mesa es de acero inoxidable, servirá como apoyo para cerrar los frascos perfectamente los frascos después de su esterilización.	
Etiquetado	Etiquetadora	<p>La máquina puede etiquetar frascos o botellas cilíndricas, con la posibilidad de aplicar una o dos etiquetas autoadhesivas, en un único ciclo.</p> <p>Las operaciones manuales por parte del operador son: la colocación del envase sobre los rodillos motorizados, un pequeño impulso a la palanca que activa el sistema automático de etiquetaje y, finalmente, retirar el envase ya etiquetado.</p>	RUSAN Modelo SM
Las etapas del proceso que requieren el vapor	Caldera	<p>La caldera de vapor suministrará vapor del 99% de calidad (con un contenido inferior al 0.5% de humedad) a su capacidad nominal en caballos caldera, con agua de alimentación a 100 °C (212 °F). La caldera alcanzará su plena capacidad a los 5 minutos de su arranque en frío.</p> <p>El equipo estándar incluye dispositivos de seguridad para protección contra falta de agua, falla de presión excesiva y sobrecarga eléctrica.</p>	CLAYTON

**Cuadro 4.2 Especificaciones para la calibración del equipo**

<b>Equipo</b>	<b>Calibración</b>	<b>Ajuste por el operario</b>	<b>Calibración por el técnico</b>
Báscula mecánica	De acuerdo al manual	Inicio del turno	Una vez al mes
Báscula electrónica	De a cuerdo al manual de la báscula Torrey	Inicio de la producción o cuando marque una desviación.	Una vez al mes
Marmita fija	Manómetro	Inicio del proceso	Una vez al mes
Marmita con agitación	Manómetro	Inicio del proceso	Una vez al mes
Autoclave	Manómetro	Inicio del proceso	Una vez al mes

### **4.3 Control de calidad en la empresa**

#### **4.2.1 Selección del sistema de gestión de calidad para la empresa**

Como el resultado de la revisión bibliográfica destacan dos filosofías que han impactado a la industria procesadora de alimentos en la década actual y que han determinado los cambios más importantes frente a los aspectos de inocuidad y calidad en este sector. Estos son el control total de calidad y el sistema HACCP.

El control total de la calidad fue desarrollado y es utilizado para mejorar la calidad y reducir los costos de manufactura de los productos y es en si, un método genérico cuyo propósito apunta a aseguramiento de condiciones de calidad pactadas contractualmente entre el productor y el comprador.

El sistema HACCP por su parte, es indudablemente un procedimiento que tiene como propósito mejorar la inocuidad de los alimentos, ayudando a evitar que peligros microbiológicos o de otro tipo pongan en riesgo la salud del consumidor.

Por otro lado la versatilidad del sistema HACCP al permitir aplicar sus principios a diversas condiciones que pueden ir desde un proceso industrial hasta uno artesanal o inclusive a nivel de hogares, marca otra de las diferencias con los sistemas de aseguramiento de la calidad.

Considerando lo anterior, para lograr el objetivo de este trabajo se aplicó el sistema HACCP para el proceso de elaboración de las salsas en una microempresa como garantía de que los productos obtenidos serán inocuos. Además se recomienda el uso de las Buenas Prácticas de Manufactura e Higiene para favorecer en general el control de calidad en esta empresa.

#### **4.3.2 Buenas prácticas de manufactura e higiene empleados en la empresa**

##### ***Cuidados en la elaboración del producto (NOM-120-SSA1-1994)***

1. Seguir los procedimientos dados en los manuales de proceso como son: orden de adición de componentes, tiempos de mezclado, agitación y otros parámetros de proceso y registrar su realización en bitácoras.
2. Las áreas de fabricación deben estar limpias y libres de materiales extraños al proceso.
3. Durante la fabricación de productos, se debe cuidar que la limpieza realizada no genere polvo ni salpicaduras de agua que puedan contaminar los productos.
4. Todas las materias primas o productos en proceso, que se encuentren en tambores y cuñetes deben estar tapados y las bolsas mantenerse cerradas, para evitar su posible contaminación por el ambiente.
5. Se debe evitar la contaminación con materiales extraños (polvo, agua, grasas, etc.), que vengán adheridos a los empaques de los insumos que entran a las áreas de producción.
6. Todos los insumos, en cualquier operación del proceso, deben estar identificados.
7. No deben depositarse ropa ni objetos personales en las áreas de producción.

8. En el proceso se debe asegurar que los equipos que tienen partes lubricadas no contaminen el producto en las diferentes etapas de elaboración.
9. Todas las operaciones del proceso de producción, incluso el envasado, se deben realizar en condiciones sanitarias que eliminen toda posibilidad de contaminación.
10. Registros de elaboración o producción. De cada lote debe llevarse un registro continuo, legible y con la fecha de los detalles pertinentes de elaboración. Estos registros deben conservarse por lo menos durante el tiempo que se indique como vida de anaquel.
11. Prevención de contaminación cruzada
12. Se deben tomar medidas para evitar la contaminación del producto por contacto directo o indirecto con material que se encuentre en otra etapa de proceso.

#### Envasado

1. Todo el material que se emplee para el envasado debe almacenarse en condiciones de limpieza.
2. Siempre que sea necesario, los recipientes deben verificarse antes de su uso a fin de tener la seguridad de que se encuentran en buen estado y, en caso necesario limpios y saneados. Cuando se laven, deben escurrirse bien antes del llenado.
3. El envasado debe hacerse en condiciones que no permitan la contaminación del producto.
4. Todos los productos envasados deben ostentar etiquetas de identificación.

#### Almacenamiento (NOM-120-SSA1-1994)

1. Se debe llevar un control de primeras entradas y primeras salidas, a fin de evitar que se tengan productos sin rotación. Es menester que la empresa periódicamente le dé salida a productos y materiales inútiles, obsoletos o fuera de especificaciones a fin de facilitar la limpieza y eliminar posibles focos de contaminación.
2. Las materias primas deben almacenarse en condiciones que confieran protección contra la contaminación física, química y microbiológica.

3. Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias tóxicas, deben etiquetarse adecuadamente con un rótulo en que se informe sobre su toxicidad y empleo. Estos productos deben almacenarse en áreas o armarios especialmente destinados al efecto, y deben ser distribuidos o manipulados sólo por personal competente. Se pondrá el mayor cuidado en evitar la contaminación de los productos.
4. En el área de manipulación de productos no debe permitirse el almacenamiento de ninguna sustancia que pudiera contaminarlos. Salvo que sea necesario para fines de higiene o control de plagas.
5. No se permite el almacenamiento de materias primas, ingredientes, material de empaque o productos terminados, directamente sobre el piso

*Disposiciones para el personal (NOM-120-SSA1-1994)*

Toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, debe observar, según corresponda a las actividades propias de su función y en razón al riesgo sanitario que represente las indicaciones siguientes:

- Los empleados deben presentarse aseados a trabajar.
- Usar ropa limpia (incluyendo el calzado).
- Lavarse las manos y desinfectarlas antes de iniciar el trabajo, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas, o cuando exista el riesgo de contaminación en las diversas operaciones del proceso de elaboración.
- Utilizar cubre boca.
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de barniz de uñas.
- Usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote. Las redes, cofias, cubre bocas y otros aditamentos deben ser simples y sin adornos.

- En caso de usar mandiles y guantes se deben lavar y desinfectar, entre una y otra manipulación de producto.
- Se prohíbe fumar, mascar, comer, beber o escupir en las áreas de procesamiento y manejo de productos.
- Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, sujetadores u otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta en las áreas de producción y manejo de productos.
- No se deben usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros que puedan contaminar el producto. Solamente se permite el uso de broches pequeños y pasadores para sujetar el cabello cuando se usen debajo de una protección.
- Las cortadas y heridas deben cubrirse apropiadamente con un material impermeable, evitando entrar al área de proceso cuando éstas se encuentren en partes del cuerpo que estén en contacto directo con el producto y que puedan propiciar contaminación del mismo.
- Evitar que personas con enfermedades contagiosas, laboren en contacto directo con los productos.
- Evitar estornudar y toser sobre el producto.
- Todo el personal que opere en las áreas de producción debe entrenarse en las buenas prácticas de higiene y sanidad, así como conocer las labores que le toca realizar.

Limpieza y desinfección (NOM-120-SSA-1994)

1. Se debe llevar a cabo una limpieza eficaz y regular de los establecimientos, equipos y vehículos para eliminar residuos de los productos y suciedades que contengan microorganismos. Después de este proceso de limpieza, se debe efectuar, cuando sea necesario, la desinfección, para reducir el número de microorganismos que hayan quedado, a un nivel tal que no contaminen los productos.
2. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben satisfacer las necesidades peculiares del proceso y del producto de que se trate. Debiendo implementarse para cada
3. establecimiento un programa calendarizado por escrito que sirva de guía a la supervisión y a los empleados con objeto de que estén debidamente limpias todas las áreas.
4. Los detergentes y desinfectantes deben ser seleccionados cuidadosamente para lograr el fin perseguido. Los residuos de estos agentes que queden en una superficie susceptible de entrar en contacto con los productos, deben eliminarse mediante un enjuague minucioso con agua, cuando así lo requieran.

**Cuadro 4.3 Especificaciones de la limpieza de los equipos.**

<b>Equipo</b>	<b>Saneamiento</b>	<b>Tiempo recomendado para su saneamiento</b>
Báscula mecánica	Utilice un trapo húmedo y limpio	Después de pesar un lote de materia prima
Mesa de selección	Lavar con jabón y cloro, junto con una esponja y enjuague con agua limpia.	Al término de un turno de trabajo, y al inicio del otro turno.
Báscula digital	Utilice un trapo húmedo, limpio y que se haya sido enjuagado en agua clorada.	Después de pesar la materia prima requerida para la elaboración de las salsas.
Lavadora de tipo inmersión	Lavar con jabón y cloro, junto con una esponja y enjuague con agua limpia.	Al término de un turno de trabajo, y al inicio del otro turno.
Marmita fija	Enjuagar perfectamente el interior de la marmita con un chorro de agua a presión. Lavar con jabón y cloro, junto con fibras no metálicas para no contaminar el equipo, seguido por un enjuague con agua limpia. El lavado se realiza en el interior y el exterior del equipo.	Al término de un turno de trabajo, y al inicio del otro turno.
Picadora horizontal (cuter)	Lavar con jabón y cloro, junto con una esponja y enjuague con agua limpia.	Al término de un turno de trabajo, y al inicio del otro turno.
Marmita con agitación	Enjuagar perfectamente el interior de la marmita y el agitador con un chorro de agua a presión. Lavar con jabón y cloro, junto con fibras no metálicas para no contaminar el equipo, seguido por un enjuague con agua limpia. El lavado se realiza en el interior y el exterior del equipo.	Al término de un turno de trabajo, y al inicio del otro turno.
Llenadora de pistón	Lavar con jabón y cloro, junto con una esponja y enjuague con agua limpia.	Al término de un turno de trabajo, y al inicio del otro turno.
Autoclave	Enjuagar perfectamente el interior de la marmita con agua limpia.	Al término de un turno.

Formato de registro de la limpieza del equipo.

Nombre de la compañía

Hoja de registro y control de la limpieza del equipo  
Lavadora de tipo inmersión

Turno: \_\_\_\_\_

Frecuencia diaria

Limpieza		Buena	Mala	Realizó	Observaciones
Hra/inicio	Hra/final				

REVISADO: \_\_\_\_\_

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

Nombre de la compañía

Hoja de registro y control de la limpieza del equipo  
Marmita fija

Turno: \_\_\_\_\_

Frecuencia diaria

Limpieza		Buena	Mala	Realizó	Observaciones
Hra/inicio	Hra/final				

REVISO : \_\_\_\_\_

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

Nombre de la compañía

Hoja de registro y control de la limpieza del equipo  
Picadora horizontal

Turno: \_\_\_\_\_

Frecuencia diaria

Limpieza		Buena	Mala	Realizó	Observaciones
Hra/inicio	Hra/final				

REVISADO: \_\_\_\_\_

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

Nombre de la compañía

Hoja de registro y control de la limpieza del equipo  
Marmita con agitación

Turno: \_\_\_\_\_

Frecuencia diaria

Limpieza		Buena	Mala	Realizó	Observaciones
Hra/inicio	Hra/final				

REVISO : \_\_\_\_\_

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

Nombre de la compañía

Hoja de registro y control de la limpieza del equipo  
Llenadora de pistón

Turno: \_\_\_\_\_

Frecuencia diaria

Limpieza		Buena	Mala	Realizó	Observaciones
Hra/inicio	Hra/final				

REVISADO: \_\_\_\_\_

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

Nombre de la compañía

Hoja de registro y control de la limpieza del equipo  
Autoclave

Turno: \_\_\_\_\_

Frecuencia diaria

Limpieza		Buena	Mala	Realizó	Observaciones
Hra/inicio	Hra/final				

REVISO : \_\_\_\_\_

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

### Instalaciones físicas (NOM-120-SSA1-1994)

#### Patios

Debe evitarse que en los patios del establecimiento existan condiciones que puedan ocasionar contaminación del producto y proliferación de plagas, tales como:

Equipo mal almacenado

Basura, desperdicios y chatarra

Formación de maleza o hierbas

#### Drenaje

Los drenajes deben tener cubierta apropiada para evitar entrada de plagas provenientes del alcantarillado o áreas externas.

#### Pisos

Los pisos deben ser impermeables, homogéneos y con pendiente hacia el drenaje, suficiente para evitar encharcamiento y de características que permitan su fácil limpieza y desinfección.

#### Ventanas

Las ventanas y ventilas deben estar provistas de protecciones en buen estado de conservación para reducir la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva.

Los vidrios de las ventanas que se rompan deben ser reemplazados inmediatamente. Se debe tener mucho cuidado de recoger todos los fragmentos y asegurarse de que ninguno de los restos ha contaminado ingredientes o productos en la cercanía. Donde el producto esté expuesto, se recomienda el uso de materiales irrompibles o por lo menos materiales plásticos.

#### Puertas

Los claros y puertas deben estar provistos de protecciones y en buen estado de conservación para evitar la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva.

### Paredes

Si las paredes están pintadas, la pintura debe ser lavable e impermeable. En el área de elaboración, fabricación, preparación, mezclado y acondicionamiento no se permiten las paredes de madera.

Las uniones del piso y la pared deben ser de fácil limpieza

### Techos

Se debe impedir la acumulación de suciedad y evitar al máximo la condensación, ya que ésta facilita la formación de mohos y bacterias.

Deben ser accesibles para su limpieza.

### Instalaciones sanitarias (NOM-120-SSA1-1994)

#### Sanitarios

Los baños deben estar provistos de retretes, papel higiénico, lavamanos, jabón, jabonera, secador de manos (toallas desechables) y recipiente para la basura. Se recomienda que los grifos no requieran accionamiento manual.

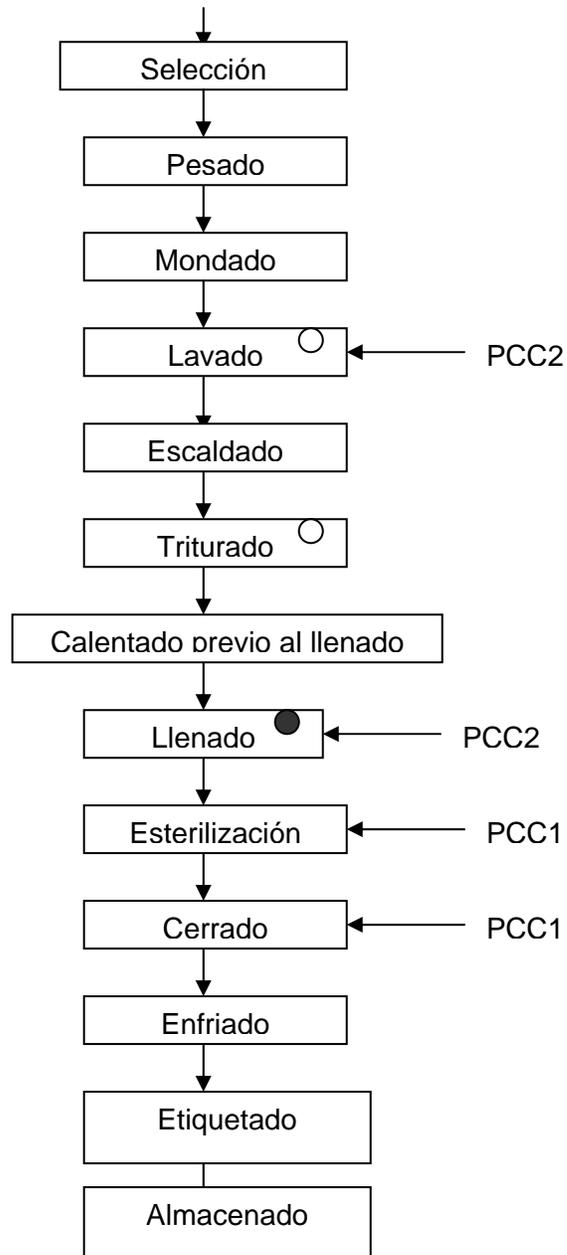
Deben colocarse rótulos en los que se indique al personal que debe lavarse las manos después de usar los sanitarios.

Los servicios sanitarios deben conservarse limpios, secos y desinfectados.

Instalaciones para lavarse las manos en las áreas de elaboración.

#### **4.2.3 El sistema HACCP aplicado al proceso de elaboración de las salsas**





- Indica un punto de contaminación poco importante
- Indica un punto de contaminación importante
- PCC1 es un PCC en el control es totalmente eficaz
- PCC2 es un PCC en el control es parcialmente eficaz

**Figura 4.1 Puntos críticos identificados en el proceso de las salsas**

**Cuadro 4.4 Cuadro final del sistema de gestión de calidad para la empresa**

Etapa del proceso	Riesgo	Medida preventiva	PCC	Especificaciones	Monitoreo	Acción correctiva	Registros
Recepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de plaguicidas</li> <li>- Presencia de insectos</li> <li>- Maduración excesiva</li> <li>- Presencia de E.coli y <u>Listeria monocytogenes</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación de proveedores</li> <li>-Programa de limpieza y desinfección de equipos y locales</li> <li>-Mantener unas buenas prácticas de manipulación</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma, color y olor característicos de la variedad. Bien desarrollados, enteros sanos, limpios, de consistencia firme y además cortados en un punto de sazón</li> <li>-Ausencia de E. coli y <u>Listeria monocytogenes</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada lote que llegue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechazar el lote que no cumpla con las especificaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados de inspección</li> </ul>
Selección	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La materia prima en mal estado pase al área de proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener unas buenas prácticas de manipulación</li> </ul>	No	Establecidos en la descripción del proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguimiento de las prácticas de manipulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restablecer las buenas prácticas de manipulación</li> </ul>	
Mondado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos de cáscaras y tallos de las hortalizas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener unas buenas prácticas de manipulación</li> </ul>	No	Establecidos en la descripción del proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguimiento de las prácticas de manipulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restablecer las buenas prácticas de manipulación</li> </ul>	
Pesado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesado incorrecto de las materias primas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mantener unas buenas prácticas de manipulación</li> </ul>	No	Establecidos en la descripción del proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguimiento de las prácticas de manipulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restablecer las buenas prácticas de manipulación</li> </ul>	
Lavado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos de tierra y otros materiales indeseables</li> <li>- Excesiva carga microbiana en la superficie de las hortalizas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fuentes de abastecimiento de agua adecuados</li> <li>-Potabilización</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua para uso doméstico con la concentración de cloro de 150 ppm</li> <li>- Ausencia de residuos de tierra y otros materiales indeseables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada inicio de proceso</li> <li>- Observación visual frecuente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la concentración de cloro no es adecuada, ajustarla al nivel necesario</li> <li>Si se detecta la presencia de tierra y otros materiales indeseables en un lote que ha sido lavado, investigar la causa mediante revisión del proceso, corregir la falla detectada y someter dicho lote nuevamente al proceso de lavado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultado de inspección</li> </ul>

Descripción de la microempresa

Escaldado	- Enzimas activas y oxígeno ocluido	-Diseño y funcionalidad de equipos  -Programas de limpieza y desinfección de equipos	No	- El agua debe estar a una temperatura de 98 °C  - Se debe de cumplir el tiempo especificado para cada hortaliza	Control del cumplimiento de las condiciones establecidos	-Restablecer las condiciones establecidos	
Triturado	- Formación excesiva de burbujas (oxígeno ocluido) - Contaminación microbiana por el equipo	Diseño y funcionalidad de equipos  -Programas de limpieza y desinfección de equipos	No	Establecidos en la descripción del proceso	- Seguimiento de las prácticas de manipulación	- Restablecer las buenas prácticas de manipulación  -Restablecer las condiciones generales de higiene de equipos	
Calentado previo al llenado	- Tratamiento térmico no adecuado y el oxígeno no eliminado que pueden fomentar el crecimiento microbiano	-Diseño y funcionalidad de equipos  -Programas de limpieza y desinfección de equipos	No	Establecidos en la descripción del proceso	Control del cumplimiento de las condiciones establecidos	- Restablecer las condiciones establecidos	
Llenado	-Contaminación ambiental -Presencia de contaminantes en el envase -Espacio de cabeza incorrecto	-Programa de limpieza y desinfección de equipos  -Programa de mantenimiento de equipos  -Mantener unas buenas prácticas de higiene	2	- Se recomienda un espacio libre de 6 a 9 mm - Temperatura de la salsa para su llenado 85 °C - Los frascos deben estar esterilizados por un sistema de vapor	- Continuo por el operario	- Ajustar la temperatura de la salsa en la etapa del calentamiento previo en el caso si es diferente a la especificada al momento de envasar. - Al detectar el operario encargado un llenado excesivo o menor: 1. Regresar la salsa de los frascos mal llenados al tanque de calentamiento previo y 2. Retirar estos frascos de la línea de producción. Recalibrar la maquinaria de llenado.	- Resultado de temperatura y espacio de cabeza
<b>Esterilización</b>	- Supervivencia de microorganismos patógenos	Aplicación de la relación T/t de esterilización adecuada	1	- Temperatura 100 °C - Tiempo de esterilización 30 minutos	- Continuo por el operario	- Calibrar los termómetros y cronómetros un vez a la semana - Cualquier variación detectada en la temperatura de esterilización deberá corregirse inmediatamente	- Resultado de temperatura y tiempo

<b>Cerrado</b>	Cerrado incorrecto, favoreciendo el crecimiento de microorganismos	Mantener unas buenas prácticas de manipulación	1	- La tapa debe de embonar perfectamente con el frasco y el cierre tiene que ser hermético	- Continuo por el operario	- Al detectar el supervisor un frasco mal cerrado, lo retira de la línea	- Resultado de la inspección
<b>Enfriado</b>	-	Mantener unas buenas prácticas de manipulación	No	Establecidos en la descripción del proceso	- Seguimiento de las prácticas de manipulación	- Restablecer las buenas prácticas de manipulación	
<b>Etiquetado</b>	-	Mantener unas buenas prácticas de manipulación	No	Establecidos en la descripción del proceso	- Seguimiento de las prácticas de manipulación	- Restablecer las buenas prácticas de manipulación	
<b>Almacenado</b>	- Aumento de temperatura de almacenaje, causando un deterioro del producto	-Mantener unas buenas prácticas de manipulación -Mantener condiciones de almacenamiento adecuados	No	Establecidos en la descripción del proceso	- Seguimiento de las prácticas de manipulación - Control del cumplimiento de las condiciones de almacenamiento	- Restablecer las buenas prácticas de manipulación	
<b>*Asado</b>	-	Mantener unas buenas prácticas de manipulación	NO	Establecidos en la descripción del proceso	- Seguimiento de las prácticas de manipulación	- Restablecer las buenas prácticas de manipulación	

\*Paso adicional en la elaboración de la salsa de guaje



## CONCLUSIONES

- Se obtuvieron 3 tipos de salsas, que están elaboradas con insumos de la Región Mixteca, como son: guaje, hoja de amaranto, cilantro, tomate, jitomate, cebolla y ajo.
- Se estableció el proceso de elaboración de las salsas el cual incluye: recepción, selección, pesado, mondado, lavado, escaldado, triturado, calentado previo al llenado, llenado, esterilización, cerrado, enfriado, etiquetado y almacenado.
- Se estableció el sistema HACCP, identificando los puntos críticos de control los cuales fueron: para la materia prima, hortalizas y agua. Para el proceso recepción, lavado, llenado, esterilización y cerrado y el producto terminado.
- El sistema HACCP resultó ser adecuado para los procesos de elaboración de las salsas desarrolladas ya que los resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos de las mismas, elaboradas bajo el control de los puntos críticos identificados por el sistema, indicaron que los valores están dentro de los límites establecidos por la SSA y SECOFI. Esto asegura que se obtuvieron los productos inocuos para el consumidor.

## BIBLIOGRAFÍA

Albarran. R. A. 1993. Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos de Proceso para Salsas envasadas individualmente. UNAM. México.

Agarwal.1996.Salud y Energía para Toda la Vida.[<http://casanatura.com.co/ajo.htm>]. 2001

Carrillo. C. L. 1999. Elaboración de una Salsa tipo Valentina a partir de Chile Morita (*Capsicum annum abbreviatum*). FESC. UNAM. México

Carvajal Solís G. Elaboración de Frutas y Hortalizas. Trillas. Primera reimpresión, mayo 1882.Pág. 113, 114

Culantro.[<http://www.terra.com.ve/especias/medicinatural/culantro.htm>]. 2002

Comida Mexicana Ingredientes. [ <http://.mexview.com/comida/ingre.htm>].2002

Elizondo D. A. 1997. Manual ISO-9000 “ Uso y Aplicación de las Normas de Aseguramiento de Calidad ISO – 9000 (NMX-CC). Tercera edición. Ed. Castillo. Pág.10

Espinoza P. A. 2000. Calidad de las Organizaciones, “ Requisito de Calidad en la Fabricación de un Jamón Cocido “. FESC UNAM México.

Feigenbaum. A.v. 1986. Control Total de la Calidad. Segunda edición. Ed. Continental. S.A. Pág.20

Figuerola F. 1997. Procesamiento de Pequeña Escala de Frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas.” Calidad como factor fundamental para el éxito. [<http://www.fao.org/inpho/vibrary/x0029s/x00029504.htm> ]. 2001

JERSA. Maquinaria para Industria: Alimentaria, Farmacéutica y Vitivinícola.

ICMSF. 1998. El Sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos, su Aplicación a Industrias de Alimentos. Ed. ACRIBIA. España.

Gárrulo F. T. 2001. Implementación del Sistema HACCP a una Planta Elaboradora de Pasta. UNAM México.

Gutiérrez S. M. 2000. Sistema de Calidad en el Enlatado de Frutas en Almíbar. FESC UNAM México

Gordón G. 1986. Salsa Aderezos y adobos. Tercera edición. Pág. 7

Hobbs W. 1992 . HACCP, el Aseguramiento de los Alimentos. Volumen 11No.8.México. Pags. 30-33

Maseda. P. A. 1999, Gestión de la Calidad. Ed. Alfaomega.

Meyer. R. M. 1982. Elaboración de Frutas y Hortalizas. Editorial Trillas. Pág. 113,114

Muñoz. Z. R. 2000. Chile cartatina-chilito. Diccionario Eiclopedico de Gastronomía Mexicana. Vol. (11). Editorial Clío. Pág. 165,171,173.

M.C Hénandez C.G. Instituto de Agroindustrias. Proyecto SIBEJ 2000-2001

Norma. NMX-F-377-1986. Alimentos Regionales – Salsas Picantes Envasadas. México.

Norma. NOM-128-SSA1-1994, bienes y servicios. Que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgo y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de la pesca. México. 28 de junio de 1994.

Norma. NOM-120-SSA1-1994, bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. México.

Norma. NOM-093-SSA-1994, bienes y servicios. Practicas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. México.

Norma. NOM-127-SSA1-1994, salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que se debe someterse el agua para su potabilización. México. 16 de diciembre de 1999.

Norma. NOM-179-SSA1-1998. Vigilancia y evaluación de control de calidad de agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público. México. 7 de diciembre de 1999.

*Leucaena esculenta* ([http://www.sermanat.gob.mx/pfnm2/fichas/leucaena\\_esculenta.htm](http://www.sermanat.gob.mx/pfnm2/fichas/leucaena_esculenta.htm)).

Paltrinieri G. 1992. Taller de Frutas y Hortalizas. Ed. Trillas. Pags. 31

Q.F.B. Mondragón C. R. Y Q.F.B. Ibarra T. E. 1994 . Secretaria de Salud . Manual de Análisis de Riesgo Identificación y Control de Puntos en la Industria de Sabores. Pág. 2-9.

Rabitt J.T, Y Bergh A. P. 1997. Breve Guía para ISO 9000. Segunda reimpresión. Ed. Panorama. México. Pág. 9

Ramírez Z. R. 1995. Aplicación de los Lineamientos del programa HACCP a una Industria Elaboradora de Yogurt. FESC UNAM México.

Rio V.V.1998.Implementación para la Certificación de un Sistema ISO 9001 en una Planta productora de salsa Catsup. UNAM. México.

Secretaria de Salud. 1993 . Manual de Aplicación del Análisis de Riesgo, Identificación y Control de Puntos Críticos. México.

Stebbing. L. 1996. Aseguramiento de la Calidad. Ed. Tercera edición. Editorial continental. México.

Tecnofish. Fabricación de equipo y sistemas para la industria conservera de pescados y moluscos. (<http://tecnofish.com/contents.htm>).

Treviño G. N. 1993. Instituto Mexicano del Seguro Social, Comisión de Cuadros Básicos. Pág.65,67, 75.

Kirk R.S. 1999.Composición y Análisis de Alimentos de Pearson. Ed. Segunda edición. México. Editoreal CECSA.

Veladse L. A. 1989. Producción de Hortalizas. Primera edición. Editorial Noriega.

## GLOSARIO

*Agua potable:* Aquella cuyo uso no cause efectos nocivos a la salud.

*Aditivo para alimento:* Aquella sustancia que se adiciona directamente a los alimentos o bebidas, durante su elaboración para proporcionar o intensificar aroma, sabor; para mejorar su estabilidad o para su conservación.

*Conservación:* Acción de mantener un producto alimenticio en buen estado, guardándolo cuidadosamente, para que no pierda sus características a través del y tiempo.

*Contaminación:* Se considera contaminado el producto o materia prima que contenga microorganismos, hormonas, plaguicidas, partículas radiactivas, materia extraña, así como cualquier otra sustancia en cantidades que rebasen los límites permisibles establecidos por la Secretaria de Salud.

*Desinfección:* Reducción del número de microorganismos a un nivel que no da lugar a contaminación del alimento, mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios.

*Higiene:* Todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso de fabricación hasta su consumo final.

*Inocuo:* Aquello que no hace a causa daño a la salud.

*Lote:* Cantidad de productos elaborada en un mismo lapso para garantizar su homogeneidad.

*Microorganismo:* Organismo microscópico tales como parásitos, levaduras, hongos, bacterias y virus.

Microorganismo patógeno: Microorganismo capaces de causar alguna enfermedad al ser humano.

Microempresa. Aquella que es pequeña en todos aspectos, número de colaboradores (menos de 25 personas), ventas, tecnología, grado de especialización e internacionalización o globalización.

Punto crítico de control: Una operación o etapa del proceso que debe ser controlada para evitar un riesgo.

Riesgo: La probabilidad potencial de que un factor biológico, químico o físico, cause un daño a la salud del consumidor.

---

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**



**SECRETARIA DE COMERCIO**

**Y**

**FOMENTO INDUSTRIAL**

**NORMA MEXICANA**

*NMX-F-377-1986*

**ALIMENTOS - REGIONALES - SALSA PICANTE ENVASADA**

*FOODS - REGIONAL- CANNED SPICY SAUCE*

## **DIRECCION GENERAL DE NORMAS**

### **PREFACIO**

En la elaboración de la presente norma, participaron los siguientes Organismos:

- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION. DEPARTAMENTO DE NORMAS Y CONTROL DE CALIDAD.
- CONSERVAS GUAJARDO, S. A. DE C.V.
- CONSERVAS LA COSTEÑA, S. A. DE C.V.
- CLEMENTE JACQUES Y CIA., S. A.
- EMPACADORA BUFALO, S. A. DE C.V.HERDEZ, S. A.

**ALIMENTOS –REGIONALES- SALSAS PICANTES ENVASADA****FOODS - REGIONAL- CANNED SPICY SAUCE****INTRODUCCION**

Las especificaciones que se establecen en esta norma, sólo podrán satisfacerse cuando en la elaboración del producto se utilicen materias primas e ingredientes de calidad sanitaria, se apliquen buenas técnicas de elaboración, se realicen en locales e instalaciones bajo condiciones higiénicas que aseguren que el producto es apto para el consumo humano.

**1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION**

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones mínimas de calidad que debe cumplir el producto denominado Salsa Picante Envasada.

**2. REFERENCIAS**

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas vigentes:

NOM-F-102-S	Determinación de la acidez titulable en productos elaborados a partir de frutas y hortalizas.
NOM-F-112	Método de prueba para la determinación de sólidos solubles por lectura refractométrica en productos derivados de las frutas.
NOM-F-316	Determinación de sólidos totales en mieles y miel final.
NOM-F-317-S	Determinación de pH en alimentos.
NOM-F-360-S	Alimentos para humanos - Determinación de cloruros como cloruro de sodio (Método de Volhard).
NOM-Z-012	Muestreo para la inspección por atributos.

### 3. DEFINICION

Para los efectos de esta norma se establece la siguiente definición: Salsa Picante Envasada.- Es el producto resultante de la mezcla y/o molienda y suspensión de una o más variedades de chiles frescos, secos o conservados, sanos, limpios, adicionados o no de acidulantes, espesantes, especias e ingredientes permitidos por la Secretaría de Salud, que le proporcionen el sabor característico.

### 4. CLASIFICACION Y DENOMINACION DEL PRODUCTO

El producto objeto de esta norma se clasifica en un solo tipo, con un solo grado de calidad, denominándose como Salsa Picante Envasada, cualquiera que sea la procedencia del chile, ya sea fresco, seco o en conserva.

### 5. ESPECIFICACIONES

La Salsa Picante Envasada en su único tipo con un solo grado de calidad debe cumplir con las siguientes especificaciones:

#### 5.1 Sensoriales

Color: Característico de la variedad de chile o mezcla de chiles empleados.

Olor: Característico de la variedad de chiles o mezcla de chiles empleados.

Sabor: Picante característico de la variedad de chiles o mezcla de chiles empleados.

Consistencia: Fluida, semifluida o viscosa.

#### 5.2 Físicas y químicas

La Salsa Picante Envasada debe cumplir con las especificaciones físicas y químicas anotadas, en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Especificaciones físicas y químicas de las salsas**

ESPECIFICACIONES	MÍNIMO	MÁXIMO
PH	2.8	4.0
Sólidos solubles % (°Brix)	4.0	30.0
Sólidos totales	1.0	-
% de acidez expresado como ácido acético.	1.0	4.5
% de cloruros (NaCl)	-	4.5

### 5.3 Microbiológicas

El producto objeto de esta norma no debe contener microorganismos patógenos, toxinas microbianas, que puedan afectar la salud del consumidor o provocar deterioro del producto, según disposiciones que establezca la Secretaría de salud.

### 5.4 Materia extraña objetable

NOM-F-377-1986-SCFI.

El producto objeto de esta norma debe sujetarse a lo que establezca la Secretaría de Salud para estos productos.

### 5.5 Contaminantes químicos

El producto objeto de esta norma no debe contener ningún contaminante químico en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud.

Los límites máximos para estos contaminantes quedan sujetos a lo que establezca la Secretaría de Salud.

### 5.6 Ingredientes básicos

Chiles en cualquiera de sus variedades y en una proporción no menor del 1%.

- Agua
- Vinagre
- Azúcares
- Sal común

### 5.7 Ingredientes opcionales

Fécula de maíz, condimentos, especias y otros permitidos por la Secretaría de Salud.

### 5.8 Aditivos para alimentos

Los permitidos por la Secretaría de Salud dentro de los límites que ésta establezca.

## 6.MUESTREO

6.1 Cuando se requiera el muestreo del producto. Éste podrá ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador, recomendándose el uso de la Norma Oficial Mexicana NOM-Z-012 (véase 2).

## 6.2 Muestreo Oficial

El muestreo para efectos oficiales estará sujeto a la legislación y disposiciones de la Dependencia Oficial correspondiente, recomendándose el uso de la Norma Oficial Mexicana NOM-Z-012 (véase 2).

## 7. METODOS DE PRUEBA

Para la verificación de las especificaciones físicas y químicas que se establecen en ésta norma, se deben aplicar las Normas Oficiales Mexicanas que se indican en el capítulo de Referencias (véase 2).

## 8. MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE

### 8.1 Marcado y etiquetado

#### 8.1.1 Marcado en el envase

Cada envase del producto debe llevar una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble con los siguientes datos:

- Denominación del producto, conforme a la clasificación de esta norma.
- Nombre o marca comercial registrada, pudiendo aparecer el símbolo del fabricante.
- El "Contenido Neto" de acuerdo a las disposiciones vigentes de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- Lista completa de ingredientes en orden porcentual decreciente, mencionando los aditivos, porcentaje y su función si es que los contiene.
- Texto de las siglas Reg. S.S.A. No. \_\_\_\_\_ "A", debiendo figurar en el espacio en blanco el número de registro correspondiente.
- Nombre o razón social y domicilio del fabricante.
- La leyenda "HECHO EN MEXICO".
- Otros datos que exija el reglamento respectivo o disposiciones de la Secretaría de Salud.

#### 8.1.2 Marcado en el embalaje

Deben anotarse los datos necesarios de 8.1.1 para identificar el producto y todos aquellos otros que se juzguen convenientes, tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso de los embalajes.

## 8.2 Envase

El producto objeto de esta norma, se debe envasar en recipientes de un material resistente e inocuo, que garantice la estabilidad del mismo, que evite su contaminación, no altere su calidad ni sus especificaciones sensoriales.

## 8.3 Embalaje

Para el embalaje del producto objeto de esta norma, se deben utilizar materiales apropiados, que tengan la debida resistencia y que ofrezcan la protección adecuada a los envases y a la vez faciliten su manejo en el almacenamiento y distribución de los mismos, sin exponer a las personas que los manipulen.

## 9. ALMACENAMIENTO

El producto terminado debe almacenarse en locales que reúnan los requisitos sanitarios que establezca la Secretaría de Salud.

## 10. BIBLIOGRAFIA

NOM-Z-013 Guía para la Redacción, Estructuración y Presentación de las Normas Oficiales Mexicanas.

## 11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

No se puede establecer concordancia por no existir referencia al momento de la elaboración de la presente.

México, D.F., Julio 14, 1986  
LA DIRECTORA GENERAL DE NORMAS



LIC. CONSUELO SAEZ PUEYO.  
Fecha de aprobación

## ANEXO 2

### Formato de la evaluación sensorial de las salsas

Pruebe las siguientes muestras de salsas e indique que tanto le gusta o disguste utilizando la escala hedónica.

Valor	Escala Hedónica	Num. de Muestra			
		_____	_____	_____	_____
3	Me gusta mucho	_____	_____	_____	_____
2	Me gusta	_____	_____	_____	_____
1	Me gusta ligeramente	_____	_____	_____	_____
0	No me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____	_____
-1	Me disgusta ligeramente	_____	_____	_____	_____
-2	No me gusta	_____	_____	_____	_____
-3	Me disgusta mucho	_____	_____	_____	_____

Nota: Marque con una x el valor asignado para su posible respuesta

Comentarios: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

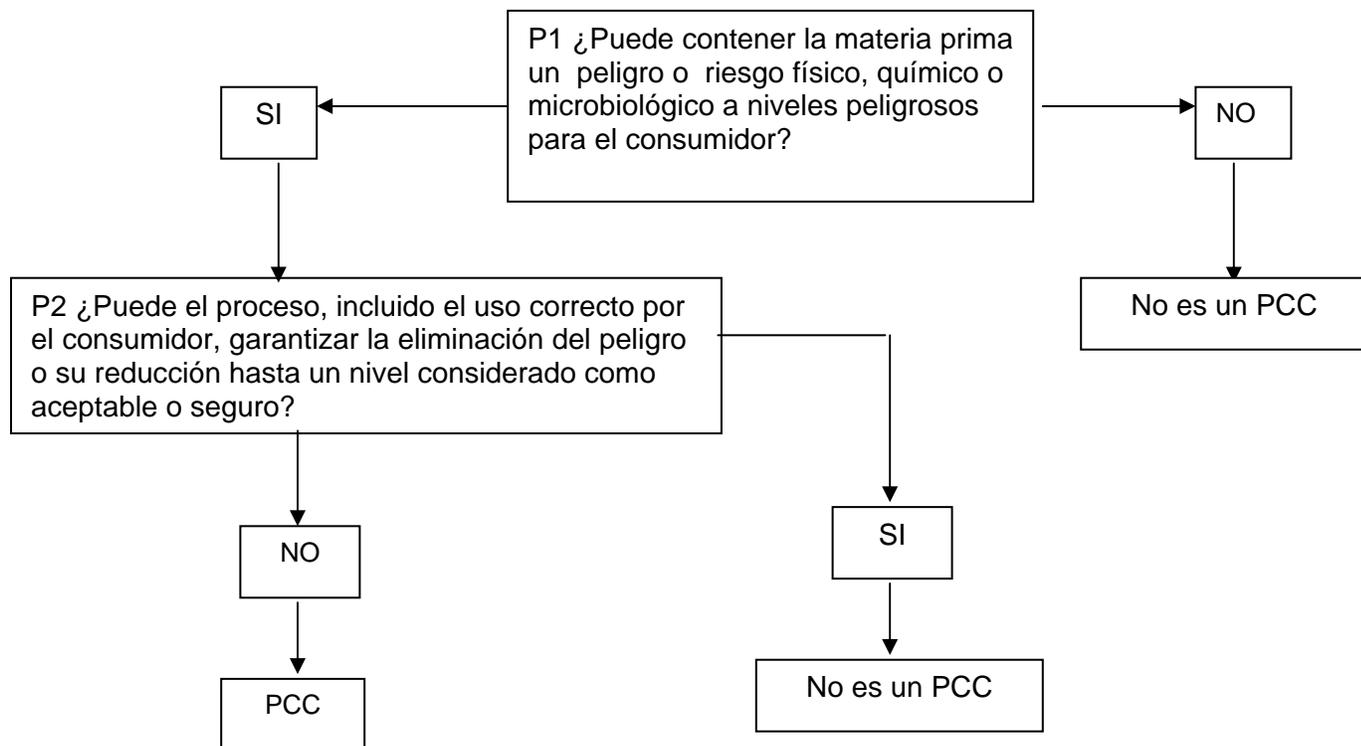
\_\_\_\_\_

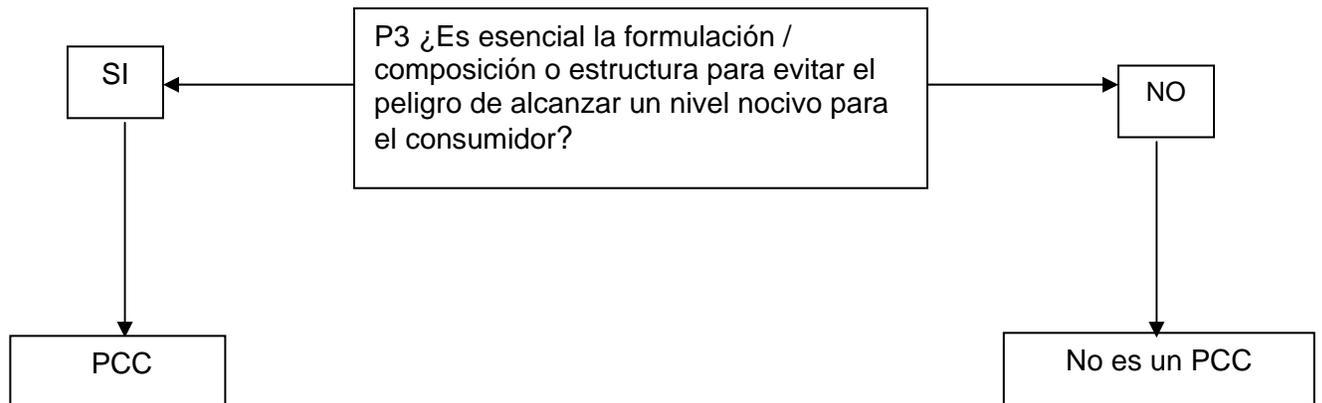
GRACIAS POR SU COOPERACIÓN

### ANEXO 3

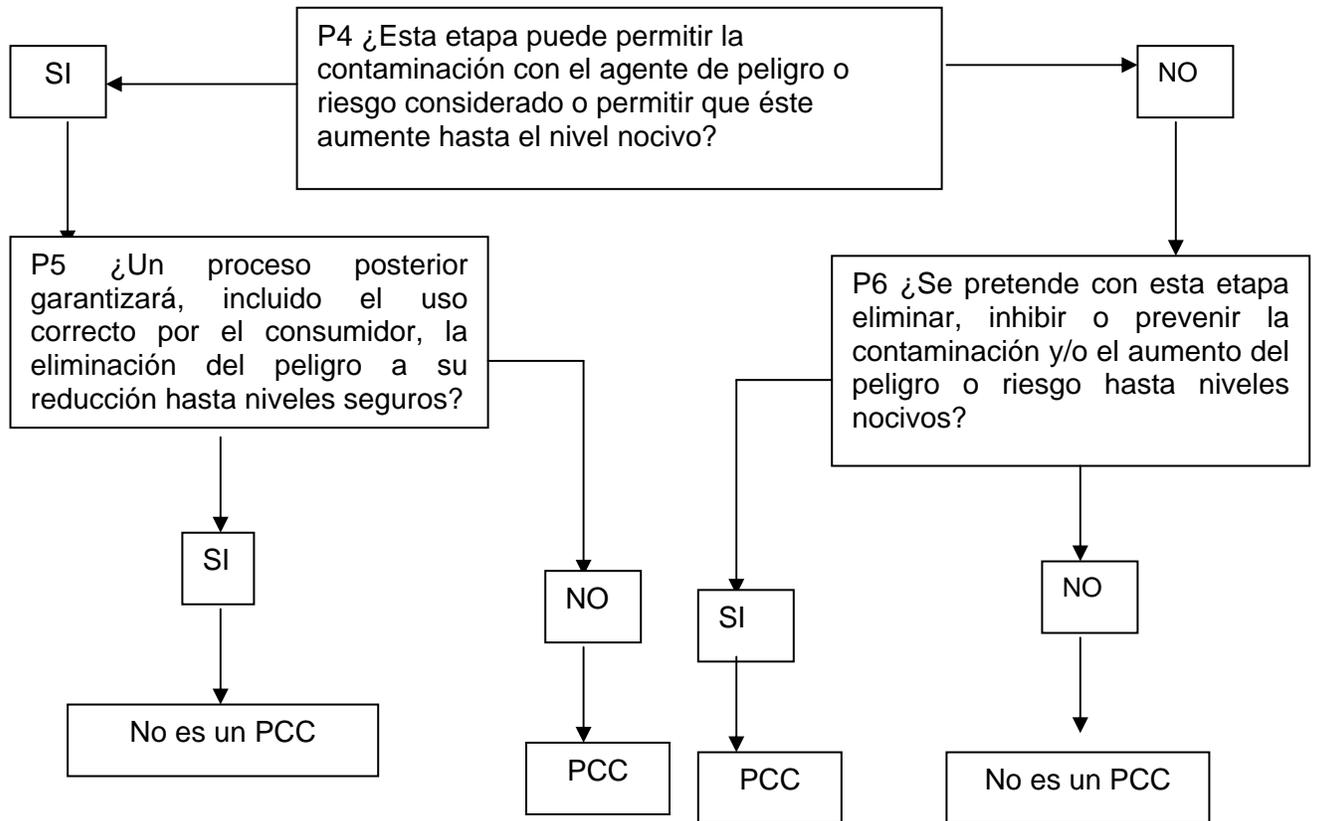
#### Árboles de decisión” para determinar los puntos críticos del control

##### Materias primas



**Formulación**

## Proceso



## ANEXO 4

### Técnicas empleadas para los análisis fisicoquímicos

#### ❖ Método Potenciométrico

Se utilizó para la determinación del pH, para esto se requirió de un potenciómetro marca Conductronic. El electrodo se calibró con una solución buffer de 4.0 y una solución buffer de 7.0 , ambas buffer fueron comerciales, preparadas por la compañía Orion Research Incorporated. El electrodo se introdujo en la muestra, y se registró la lectura que marcó el potenciómetro.

#### ❖ Método de lectura refractométrica

Para determinar los sólidos totales °Brix, para esto se requirió de un refractómetro marca Cole - parmer. Se colocó una gota de la muestra y se registró la lectura que indicó el refractómetro.

#### ❖ Método de estufa de aire

Para determinar los sólidos totales, se llevaron a peso constante los crisoles de porcelana, se pesó una cierta cantidad de muestra y se metió a secar en la estufa marca labconco a una temperatura de 100°C, se pesaron las muestras hasta que tuvieran un peso constante.

Para calcular el % de sólidos totales se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de sólidos totales} = (W3 / W1) \times 100$$

W1 = Peso de la muestra

W3 = Peso de la muestra desecada

### ❖ Método de volhard

Para determinar el cloruro de sodio, se pesó una cantidad de muestra en una balanza analítica, se le agregó 5ml de nitrato de plata 0.1 N, 20 ml de HNO<sub>3</sub> concentrado, se hirvió suavemente sobre una parrilla marca corning por 15 min se enfrió y se adicionó 50 ml de agua destilada, 5 ml de indicador sulfato ferroso amónico y titular con una solución 0.1 N de tiocianato de amonio hasta que adquirió un color ligeramente rojizo-café permanente.

Para calcular el %NaCl se utilizó la siguiente fórmula

$$\% \text{ NaCl} = \frac{V1 \times N1 - (V2 \times N2) \times 0.585}{PM} \times 100$$

En donde:

V1= Volumen en ml AgNO<sub>3</sub> 0.1N

N2= Normalidad de AgNO<sub>3</sub>

V2= Volumen en ml de NH<sub>4</sub> SCN 0.1N

N2= Normalidad de NH<sub>4</sub>SCN

PM= Peso de la muestra

0.0585= Miliequivalente del NaCl

### ❖ Método potencimétrico

Para determinar la acidez titulable, se midió una cierta cantidad de muestra, se sumergió el electro del potenciómetro, calibrado con una solución buffer de 4.0 y una solución buffer de 7.0 , ambas buffer fueron comerciales, preparadas por la compañía Orion Research Incorporated. Se tituló con hidróxido de sodio 0.1 N, hasta que la muestra alcanzara un pH de 7.0.

## ANEXO 5

### Técnicas empleadas para los análisis microbiológicos.

#### ❖ Vertido en placa

Para identificar las bacterias mesófilas aerobias en las salsas, se utilizó el agar cuenta estándar marca DIBICO. Se prepararon diluciones de  $1^{-1}$  a  $1^{-5}$ , se sembraron de todas las diluciones 0.5 de muestra, se incubaron las cajas a una temperatura de  $37^{\circ}\text{C}$  y se realizaron observaciones a las 24 y 48 horas, el conteo de las colonias se realizó en un cuenta colonias marca SOL-BAT.

#### ❖ Vertido en placa

Para identificar las bacterias mesófilas anaerobias en las salsas, se utilizó el agar para anaerobios marca Becton Dickinson. Se prepararon diluciones  $1^{-1}$  a  $1^{-5}$ , se sembraron de todas las diluciones 0.5 de muestra, las cajas introdujeron en una jarra de anaerobiosis y se incubó a una temperatura de  $37^{\circ}\text{C}$  y se realizaron observaciones a las 24 y 48 horas, el conteo de las colonias se realizó en un cuenta colonias marca SOL-BAT.

#### ❖ El número más probable

Para identificar las bacterias coliformes totales en las salsas, se le realizó la prueba presuntiva utilizando el caldo lactosado, marca DIBICO. Se prepararon diluciones  $1^{-1}$  a  $1^{-3}$ , se sembraron de todas las diluciones 1 ml de muestra, en tubos y se introdujo la campana Durham y se incubó a una temperatura de  $37^{\circ}\text{C}$  y se realizaron observaciones a las 24 y 48 horas, si las campanas Durhan tienen formación de aire.

#### ❖ Vertido en placa

Para identificar los hongos y levaduras en las salsas, se utilizó el agar papa dextrosa marca DIBICO. Se prepararon diluciones  $1^{-1}$  a  $1^{-5}$ , se sembraron de todas las diluciones 0.5 de muestra, se incubó a una temperatura ambiente y se realizaron observaciones a las 24, 48, 72 y 120 horas, el conteo de las colonias se realizó en un cuenta colonias marca SOL-BAT.

## ANEXO 6

### Comentarios de los jueces no entrenados

Salsas	Comentario
Tarahumara	+Sabe y huele a achiote, +ponerle un poquito menos de ajo, +Tiene mucho condimento, que se le agregue más sal
Guajillo y ajo	+No tiene gran olor, pero su sabor es bueno, + Se muele un poco más, + Presenta muy buen sabor y color, + excesivamente salada, + Esta rica pero me queda un resabio amargo, + Sabor casero
Guajillo	+ Le falta sal, + Le falta más sabor a chile
Salsa oaxaqueña	+Sabor es muy ácido,+ Es la que me gusto más
Guaje crudo	+Tiene una consistencia muy viscosa y sabor fuerte a guaje y a nopal y el olor
Guaje asado	+Tiene una consistencia muy viscosa y sabor fuerte a guaje y a nopal y el olor, + me gusta su sabor
Salsa de tomate y jitomate	+ Tiene mucho jitomate y algo crudo, tiene mejor consistencia,+ Esta un poco ácida, + Agregarle un poco más de sal
Hoja de amaranto hervido	+Tiene un color agradable
Salsa verde	+No me gusta su consistencia debido a que es muy aguada,+ Esta muy aguada poco viscoso, + Le falta sal, +Le falta más sabor a chile, + sabor muy insípido
Hoja de amaranto crudo	+ Consistencia aguada, + Sabe a acelgas, + Falta sal y huele a pasto
Tomate verde	+ Esta muy simple, + Sabor casero

## ANEXO 7

### RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

MICROORGANISMO: MESOFILOS AEROBIOS.

M<sub>1</sub>: Salsa de guaje.

Dilución	24 horas	48 horas	72 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	5/50	-	1000 ufc/ml.	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	4/400	-		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	1/1000	-		
10 <sup>-4</sup>	Negativo	Negativo	-		
10 <sup>-5</sup>	Negativo	Negativo	-		

Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: ANAEROBIOS.

M<sub>1</sub>: Salsa de guaje

Dilución	24 horas	48 horas	72 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-4</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-5</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		

Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: COLIFORMES TOTALES/ FECALES.  
M<sub>1</sub>: Salsa de guaje.

Dilución	24 horas	48 horas	72 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		

Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: HONGOS Y LEVADURAS.  
M<sub>1</sub>: Salsa de guaje

Dilución	24/48 horas	72/96 horas	120 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-4</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-5</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		

Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: MESOFILOS AEROBIOS.  
M<sub>2</sub>: Salsa de amaranto.

Dilución	24 horas	48 horas	72 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	3/30	-	1000 ufc/ml	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	2/20	-		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	1/1000	-		
10 <sup>-4</sup>	Negativo	Negativo	-		
10 <sup>-5</sup>	Negativo	Negativo	-		

Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: ANAEROBIOS.  
M<sub>1</sub>: Salsa de amaranto.

Dilución	24 horas	48 horas	72 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-4</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-5</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		

Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: COLIFORMES TOTALES Y FECALES.  
M<sub>2</sub>: Salsa de amaranto.

Dilución	24 horas	48 horas	72 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		

Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: HONGOS Y LEVADURAS.  
M<sub>2</sub>: Salsa de amaranto.

Dilución	24/48 horas	72/96 horas	120 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	Negativo	1	10 ufc	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	Negativo/1	Negativo		
10 <sup>-4</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-5</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		

Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: MESOFILOS AEROBIOS.  
M<sub>3</sub>: Salsa oaxaqueña.

Dilución	24 horas	48 horas	72 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	2/20	-	1000 ufc/ml	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	2/200	-		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	1/1000	-		
10 <sup>-4</sup>	Negativo	Negativo	-		
10 <sup>-5</sup>	Negativo	Negativo	-		

Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: ANAEROBIOS.  
M<sub>3</sub>: Salsa Oaxaqueña

Dilución	24 horas	48 horas	72 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-4</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-5</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		

Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: COLIFORMES TOTALES / FECALES.  
M<sub>3</sub>: Salsa oaxaqueña.

Dilución	24 horas	48 horas	72 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		

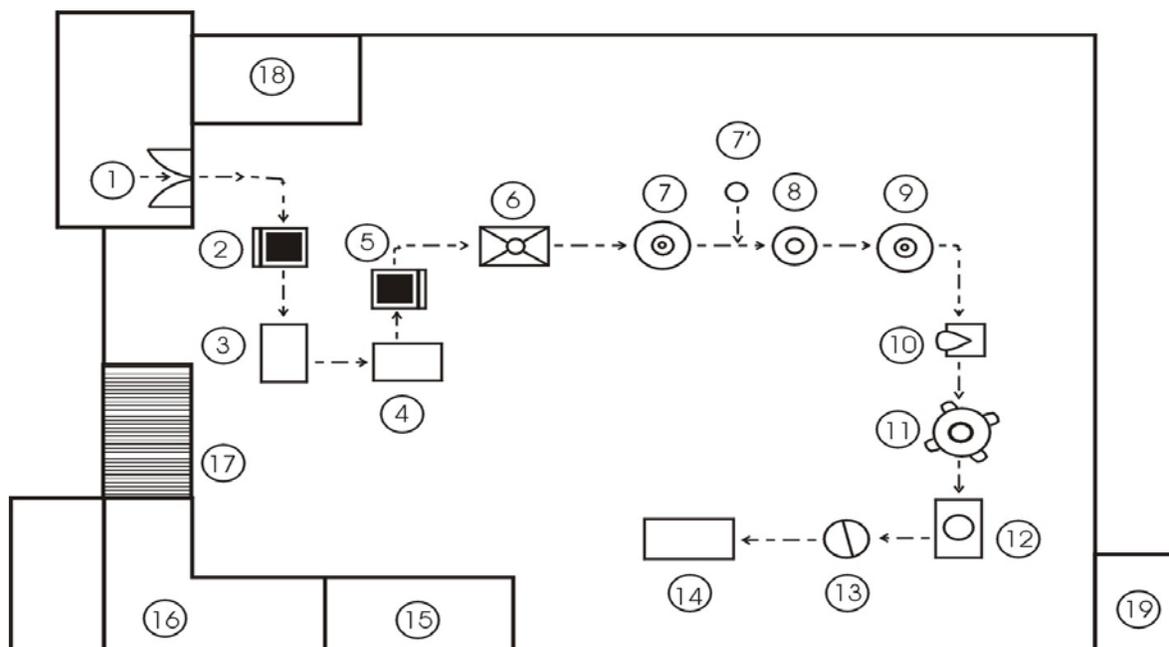
Nota: ufc/ ml o gr = Unidades Formadoras de Colonia.

MICROORGANISMO: HONGOS Y LEVADURAS.  
M<sub>1</sub>: Salsa oaxaqueña.

Dilución	24/48 horas	72/96 horas	120 horas	Resultados	Observaciones
10 <sup>-1</sup>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
10 <sup>-2</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-3</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-4</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		
10 <sup>-5</sup>	Negativo	Negativo	Negativo		

## ANEXO 8

### Croquis de la microempresa



- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| (1) Recepción            | (11) Esterilizado             |
| (2) Pesado               | (12) Cerrado                  |
| (3) Selección            | (13) Enfriado                 |
| (4) Mondado              | (14) Etiquetado               |
| (5) Pesado               | (15) Almacén                  |
| (6) Lavado               | (16) Laboratorio de calidad   |
| (7) Escaldado            | (17) Oficinas administrativas |
| (7') Asado               | (18) Almacén de materia prima |
| (8) Triturado            | (19) Caldera                  |
| (9) Calentamiento previo |                               |
| (10) Llenado             |                               |

