

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Análisis de riesgos y puntos críticos de control

1.1.1 Origen e historia de HACCP

Los requerimientos de HACCP y otras medidas para la seguridad de alimentos fueron motivados por la necesidad crítica de llenar un vacío en el sistema regulatorio y por una necesidad de tener medidas adecuadas para referirse a los problemas de microorganismos patógenos en los productos alimenticios.

La meta de seguridad de alimentos, debe ser, reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos asociados al consumo de productos a la extensión máxima posible para asegurar que se tomen las medidas apropiadas y factibles en cada paso en el proceso de producción de alimentos, donde puedan surgir riesgos y donde existan o puedan desarrollarse procedimientos y tecnologías para prevenir riesgos o reducir su ocurrencia.

(Cámara de Industria de Guatemala, 2001)

1.1.2 Introducción a los pasos preliminares

El desarrollo del plan HACCP es un proceso lógico paso a paso. Cada paso se construye sobre la información reunida del paso anterior. El proceso funciona mejor si se toman algunos pasos preliminares y si se desarrollan una serie de formatos que puedan ayudar al entendimiento del proceso y plan.

Dentro de dichos formatos se pueden mencionar el de desarrollo del plan HACCP, listado del equipo HACCP, descripción del proceso y producto, ingredientes y materias primas, desarrollo de diagrama de flujo y verificación del mismo, análisis de riesgos, árbol de decisiones para determinar puntos críticos de control (PCC), límites críticos, procedimiento de monitoreo, procedimiento de acciones correctivas, procedimiento de verificación, proceso de verificación, documentos de preenvío verificación HACCP, verificación de archivos de puntos críticos de control (PCC), entre otros según la demanda del proceso a estudiar.

1. Formar el equipo HACCP

La primera actividad que se debe de realizar es reunir a los individuos dentro de la planta que tengan una experiencia laboral de los varios pasos de procesamiento y operaciones de la planta. Este grupo será denominado el "Equipo HACCP".

2. Descripción del proceso y producto

Como siguiente paso, se deberá describir el producto elaborado por su nombre común, por cómo se empaqueta, sus instrucciones de etiquetado, su vida de anaquel, dónde será vendido, cómo será distribuido y cómo será utilizado por el consumidor.

3. Desarrollar una lista de ingredientes y materias primas

El tercer paso es revisar exhaustivamente el producto y escribir todos los ingredientes y materias primas.

4. Desarrollar el diagrama de flujo

El paso final es tomar el diagrama de flujo elaborado y verificar su exactitud. Esto se puede lograr de mejor forma involucrando a una persona imparcial, la cual deberá realizar una “caminata” por todo el proceso de producción, chequeando que nada haga falta. Esta persona debe ser alguien que sepa o esté familiarizada con el proceso de producción.

Cada establecimiento deberá desarrollar e implementar un plan HACCP por escrito cubriendo cada producto producido por dicho establecimiento cuando quiera que un análisis de riesgos revele uno o más riesgos alimenticios a la salud que sea bastante razonable que ocurran. (Cámara de Industria de Guatemala, 2001)

1.1.3 Lograr compromiso de la gerencia

La gerencia del establecimiento tiene que manifestar su compromiso con el sistema HACCP para que éste pueda tener éxito. Este compromiso incluye asignar personal y recursos. Para lograr este compromiso, la gerencia tiene que estar informada sobre el concepto HACCP y los beneficios que conlleva para lograr la seguridad y calidad de los alimentos.

1.1.4 Asignar responsabilidades

Hay que delegar responsabilidades a un profesional para encargarse del programa HACCP. Conseguir apoyo de un equipo que incluye un microbiólogo, un técnico en alimentos, un ingeniero, el jefe de producción, un encargado de higiene con formación en HACCP, el director de control de calidad y otros como requiera la situación. El equipo dará el apoyo en proporcionar los datos necesarios para el desarrollo del sistema y la revisión crítica del mismo.

El equipo debe preparar un programa de actividades con la adecuada calendarización, tanto para sus propias reuniones, para el desarrollo de los materiales, para la capacitación del personal, tareas de coordinación y supervisión, y la verificación del sistema puesto en marcha.

1.1.5 Reunir los materiales

Es necesario asignar una prioridad alta a obtener los recursos para el programa HACCP. Obtener el equipo necesario. Equipo para medir temperatura, pH, aw y cloro es esencial. Asegurar que el equipo es compatible y puede ser calibrado. Buscar apoyo de un laboratorio para analizar las muestras. Reunir los juegos de equipos y materiales apropiados para cada equipo de análisis de riesgos y para el personal de verificación. Incluye los formularios apropiados. Proporcionar el equipo y formularios necesarios a las personas encargadas de monitoreo de puntos críticos de control. Formar una biblioteca de referencias sobre el concepto de HACCP, microbiología de alimentos y proceso aplicables. Guardar el material en un lugar de fácil acceso.

1.1.6 Examinar información sobre el procedimiento y preparación de los alimentos

Antes de iniciar el análisis de riesgos o los sistemas HACCP, hay que familiarizarse completamente con las operaciones o procesos. Esto puede lograrse en parte estudiando la tecnología del proceso y las características del alimento siendo procesado. Si están disponibles, revisar los informes de la microbiología de alimentos en varias etapas de procesamiento. Usar como guías, los análisis de riesgos ya publicados para el proceso o procesos similares, diagramas de flujo generalizados para HACCP y manuales.

1.1.7 Seleccionar los lugares para implementar inicialmente los sistemas HACCP

El sistema HACCP debe implementarse en todos los lugares donde se producen, almacenan, transportan, procesan, venden y preparan los alimentos. El análisis de riesgos, sin embargo, no puede realizarse en cada operación de inmediato. Por ende hay que fijar prioridades. Estas se establecen tomando en cuenta la incidencia de enfermedades, vectores conocidos, la calificación del personal en la industria y la agencia de control y las metas del programa de seguridad de los alimentos.

Se debe de dar alta prioridad a los establecimientos donde brotes de enfermedades portadas por alimentos han sido detectados recientemente, y a los que procesan o preparan alimentos similares a los reportados comúnmente como vector de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. Además, asignar alta prioridad a los negocios o lugares en los cuales alimentos de riesgo son preparados con anticipación, antes de servirlos, en donde es probable que se almacenan en una manera que permite el crecimiento de los microorganismos y en donde el recalentamiento puede no inactivar los patógenos o toxinas.

Si esta información no está disponible, hay que basar las prioridades en los cuatro siguientes factores de riesgo:

- Propiedades de los alimentos.
- Las operaciones de procesamiento /preparación de alimentos.

- Volumen de alimentos preparados.
- Susceptibilidad de los consumidores a los contaminantes.

Las propiedades se relacionan primeramente a las características de los alimentos. Las características más útiles son pH y actividad del agua.

Las operaciones que usualmente se cuestionan son:

- Las que exponen el alimento a contaminación.
- Las que fallan en inactivar los contaminantes.
- Las que permiten aumentar el número de contaminantes.

(ICAITI, Guatemala 1989)

1.2 Introducción a los siete principios de HACCP

1.2.1 Principio 1: Conducir un análisis de riesgos

El análisis de HACCP ve los diferentes factores que podrían afectar la seguridad de sus alimentos. Este análisis se efectúa para cada paso en su proceso de producción. Es importante mencionar que el plan HACCP es un tema de seguridad, no de calidad.

Actualmente el análisis de riesgos se lleva a cabo en dos etapas. La primera identifica los riesgos a la seguridad del alimento que se encuentran presentes en su proceso. La segunda etapa evalúa estos riesgos a la seguridad del alimento para determinar si es “razonablemente posible que sucedan”. Si el equipo HACCP decide que es razonablemente posible que ocurra el riesgo a la seguridad del alimento, entonces necesita encontrar y hacer una lista de todas las medidas preventivas que podrían ser usadas para controlar la ocurrencia de los riesgos a la seguridad del alimento. Las medidas preventivas se definen como “Medios físicos, químicos u otros que pueden ser utilizados para controlar un riesgo a la seguridad del alimento que ya ha sido identificado”. (Intecap, Guatemala 2000)

Mientras se evalúa los riesgos en el proceso, no hay que olvidarse de los riesgos relacionados con los ingredientes. Todo lo que va en un producto necesita ser evaluado. Las especificaciones de los ingredientes deberá ser proporcionado por el proveedor del mismo así como la declaración de los ingredientes para asegurarse que los materiales sean en realidad de grado alimenticios y estén libres de componentes dañinos.

1.2.2 Principio 2: Identificar puntos críticos de control (CCPs)

Un punto crítico de control se define como “Un punto, paso o procedimiento en un proceso de alimentos en el cual puede aplicarse control y como resultado puede prevenirse, eliminarse o reducirse a niveles aceptables, un riesgo a la seguridad del alimento”. (HACCP USER GUIDE, Guatemala 1999)

Para determinar los puntos críticos de control, se debe hacer una lista de riesgos a la seguridad del alimento y las medidas preventivas correspondientes.

Los pasos que son CCPs en una planta lo determina el proceso en sí y esto estará en función de las condiciones de dicha planta.

1.2.3 Principio 3: Establecer límites críticos para cada CCP

Un límite crítico se define como “El valor máximo o mínimo al cual un riesgo físico, biológico o químico debe ser controlado en un punto crítico de control, para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable la ocurrencia de un riesgo de seguridad al alimento identificado”. (ICAITI, Guatemala 1989)

Los límites críticos sirven como fronteras de seguridad para cada CCP. Usualmente son un valor numérico como por ejemplo la temperatura, pH, etc. Al que debe llegarse para asegurar que el riesgo a la seguridad del alimento ha sido controlado.

Los recursos para determinar los límites críticos pueden encontrarse en los estándares y guías de regulaciones, revisiones de literatura científica y otros materiales de referencia para riesgos a la seguridad del alimento.

1.2.4 Principio 4: Establecer procedimientos de monitoreo de CCP

El monitoreo es una parte fundamental de cualquier sistema HACCP. Consiste en observaciones o mediciones que chequean si los CCPs están operando bajo control. El monitoreo cumple con tres propósitos principales:

Primero: Cuando hay un problema en un CCP y se ha perdido temporalmente el control. Esto permite tomar acciones correctivas inmediatamente.

Segundo: Rastrea la operación del sistema y puede ayudar a identificar tendencias peligrosas que podrían llevar a una pérdida de control. Esto permite tomar acción preventiva para llevar al proceso bajo control antes que se sobrepasen los límites críticos.

Tercero: Provee documentación escrita de su cumplimiento de las regulaciones HACCP. Esta información puede ser usada para confirmar que el plan HACCP está en donde debe estar y además, que está funcionando bien.

Para cada CCP el equipo HACCP necesitará encontrar el proceso de monitoreo y su frecuencia (Cada hora, diario, semanal, etc.) que mejor rastree los CCPs . También es importante entrenar muy bien a los empleados que serán responsables por cada procedimiento de monitoreo y su frecuencia.

Monitorear un CCP es una gran responsabilidad. Los empleados deben ser entrenados apropiadamente y se necesita que comprendan las razones para llevar a cabo un procedimiento cuidadoso de monitoreo.

En el procedimiento de monitoreo hay que especificar cada detalle importante acerca de...

- Quién llevará a cabo el monitoreo.
- Qué se monitoreará.
- Cómo se hará.

Por ejemplo, cuando se toma la temperatura del producto o materia prima, se debe ser específico con respecto a en qué parte exactamente se tomó la temperatura.

Hay que mencionar que todos los documentos asociados con el monitoreo de CCPs deberá ser fechado y firmado o por lo menos colocar las iniciales de la persona que está llevando a cabo el monitoreo, así como los resultados registrados.

1.2.5 Principio 5: Establecer medidas correctivas

Las acciones correctivas se definen como “Procedimientos a seguir cuando ocurre una desviación”. Una desviación se define como “una falla para alcanzar un límite crítico”. Las acciones correctivas se toman cuando el monitoreo muestra que la seguridad del alimento se ha salido de control en un CCP.

La mejor manera de manejar las desviaciones es tener un plan de acción listo. En general , los planes de acción correctiva se utilizan para:

- Determinar la disponibilidad del producto que no cumple;
- Corregir la causa del incumplimiento para prevenir una recurrencia;
- Demostrar que el CCP se encuentra una vez más bajo control Es decir que se debe examinar el proceso o producto nuevamente en un CCP y obtener resultados que se encuentren dentro de los límites críticos, así como con los procedimientos de monitoreo, los procedimientos específicos de acción correctiva deben desarrollarse para cada CCP.

1.2.6 Principio 6: Establecer procedimientos de mantenimiento de registros

Los procedimientos de mantenimiento de registros son importantes para hacer y mantener un sistema HACCP efectivo. Cada vez que se realicen procedimientos de monitoreo, se tomen acciones correctivas, o se le preste servicio al equipo de producción, se hace un registro detallado de dicha actividad. Este registro continuo de esta información le permite tener rastro de todo lo que sucede en la planta.

Generalmente, los registros mantenidos en un sistema de HACCP total incluye lo siguiente:

- El plan de HACCP en sí y toda la documentación de soporte.
- Registros de la documentación (Incluyendo códigos de productos).

1.2.7 Principio 7: Establecer procedimientos de verificación

Los procedimientos de verificación aseguran que el plan HACCP está funcionando correctamente.

Cada establecimiento debe validar qué tan adecuado es el plan HACCP para controlar los riesgos a la seguridad del alimento identificados durante el análisis de riesgos, y deberá verificar que el plan sea implementado efectivamente.

Los procesos de verificación y monitoreo casi siempre son confundidos. El monitoreo es una de las varias fuentes utilizadas para verificar el cumplimiento de un plan HACCP.

Registrar la temperatura de un horno durante el día es un paso de monitoreo; mientras que chequear la precisión del termómetro verifica el funcionamiento adecuado del sistema HACCP. (Huertas Morales, 1997)

1.3 Pasos preliminares

El desarrollo de un plan HACCP comienza con la colección de información importante. Este proceso de encontrar esta información es llamado “Los pasos preliminares”. Estos son:

- Formar un equipo HACCP, el cual incluye a la persona que dará el entrenamiento de HACCP (Esta persona puede ser un empleado o un consultor).
- Describir el producto y su distribución.
- Desarrollar una lista completa de los ingredientes y de la materia prima.
- Desarrollar un diagrama de flujo que describa el proceso completo.
- Verificar el diagrama de flujo.

1.3.1 Paso 1: Formar el equipo HACCP

La primera tarea que se realiza para desarrollar un plan HACCP es formar un equipo HACCP.

El equipo HACCP debe de estar formado por personas que reunirán la información necesaria para el plan HACCP.

El equipo HACCP necesita estar consiente de lo siguiente:

- Del producto y su proceso.
- De todos los programas de seguridad alimenticia que ya se tienen en la empresa.
- De los riesgos asociados con la seguridad del alimento.
- De los siete principios de HACCP.

En una planta pequeña, quizás solamente una persona esté disponible para estar en el equipo HACCP. Esto es completamente aceptable; de cualquier forma, se puede hacer que el equipo funcione efectivamente.

El equipo HACCP empezará por coleccionar datos científicos. Se debe de recordar que el equipo no está limitado únicamente a fuentes internas.

Si es necesario, se puede obtener ayuda de asociaciones, consultores, universidades y librerías.

Las preguntas más importantes a hacerse son ¿Quién tiene que estar ahí y qué se debe de hacer?.

- Primero se deberá realizar una descripción completa del producto con ¿qué es el Producto? Y el método de distribución del mismo.
- Segundo, se deberá reunir una lista completa de todos los ingredientes.

- **Tercero**, pensar quién será el consumidor final del producto. ¿El producto está dirigido a colegios o escuelas? ¿Está dirigido a hospitales? ¿Está dirigido a otras instituciones?. Recuerde que los niños pequeños, las personas mayores, y las personas que tienen el sistema inmunológico débil están más expuestas que otras personas a morir o a enfermarse debido a la comida.

Como se mencionó inicialmente, se deben de realizar una serie de formatos, los cuales ayudarán a dejar registrados todos los datos utilizados para la elaboración del estudio. Primeramente se empieza con la realización de una lista de todos los miembros del equipo HACCP , así como el puesto que desempeña dentro de la empresa.

Como en todos los formatos HACCP, la persona que es responsable de la actividad, debe de ser la que firma y pone la fecha en el formato.

Figura 1. Paso 1: Formato del equipo HACCP

Miembro del equipo	Puesto o función

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 26

1.3.2 Paso 2: Descripción del producto y del proceso

Lo siguiente es hacer una descripción completa de los ingredientes, métodos de procesamiento y la distribución del producto.

Este paso puede considerarse como una visión general del producto y del proceso. Ya que es la forma con la que se puede tener “una amplia visión” del producto”.

Los productos alimenticios pueden clasificarse según las siguientes categorías de procesamiento dadas por las regulaciones HACCP:

- Matanza – todas las especies correspondientes.
- Producto Crudo – triturado o molido.
- Producto Crudo – entero.
- Procesado térmicamente – comercialmente estéril.
- No-tratado con altas temperaturas – estable.
- Tratado con altas temperaturas – estable.
- Completamente cocido – no estable.
- Parcialmente cocido – no estable.
- Producto con inhibidores secundarios – no estable.

Una forma de reducir el papeleo que se produce con el desarrollo del sistema HACCP es controlar todos los procesos que están en la misma categoría utilizando el mismo plan HACCP.

Esto constituye una gran ventaja principalmente para establecimientos muy pequeños que producen diferentes productos, únicamente si estos productos se diferencian en características que no afectan la seguridad del producto.

Se debe de dar una descripción completa del producto para poder responder a las preguntas que deben plantearse en el formato de descripción del proceso y producto. A continuación se presenta las partes de dicho formato, aunque hay que hacer la salvedad de que el contenido del mismo dependerá del tipo de proceso y producto que se elabore en la empresa.

1. Nombre común

Es el nombre con el cual se conoce comúnmente al producto. Por ejemplo, a un chocolate se le puede conocer como Sabrosón, Chocodelicia, etc.

2. Determinar el uso del producto

Uso anticipado por el consumidor. Cómo se preparará y comerá el producto, para ello se tienen varias categorías:

- Si están listos para comer.
- Si se deben calentar previamente.
- Si se deben enviar a procesamiento.

3. Tipo de empaque

De qué está hecho, características especiales. Las categorías incluyen:

- Empaques grandes: por ejemplo: bolsas plásticas, empaques al vacío, etc.
- Empaques medianos o en capas.

4. Vida de anaquel y temperatura de almacenaje

Día de vencimiento, especificar si la temperatura afecta la vida de anaquel del producto, especificar si necesita refrigeración.

5. Punto de venta del producto

Consumidor al cual va dirigido el producto. Especificar si el producto se venderá al por mayor o será vendido en tiendas.

Si el producto va a ser distribuido en hospitales, escuelas o instituciones, tal vez se necesite controles de distribución estrictos.

6. Instrucciones en la etiqueta

Lo que el consumidor debe saber acerca del producto. Las instrucciones deben incluir: "Manténgase en refrigeración" o "manténgase congelado" o "cocine completamente".

7. Si se necesita un control de distribución especial

Si el producto necesita de un cuidado especial. Especificar si el producto puede volverse peligroso si no se cumplen ciertas condiciones en su distribución.

Los productos crudos que son distribuidos hacia las tiendas necesitan estar refrigerados o congelados.

Firmar y poner la fecha en el formato

Figura 2. Paso 2: Formato de descripción del proceso y producto

NOMBRE COMÚN	
USO DEL PRODUCTO	
TIPO DE EMPAQUE	
VIDA DE ANAQUEL Y TEMPERATURA DE ALMACENAJE	
PUNTO DE VENTA DEL PRODUCTO	
INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA	
CONTROL DE DISTRIBUCIÓN ESPECIAL	

Desarrollado por:

Fecha:

1.3.3 Paso 3: Desarrollo de lista de ingredientes

La tercera tarea para el equipo HACCP es desarrollar una lista de ingredientes y materia prima para cada producto y proceso.

El equipo HACCP necesita enlistar todo lo que lleva el producto. Esto incluye los materiales utilizados para empaque.

Figura 3. Paso 3: Formato de ingredientes y materia prima

Categoría del producto / proceso: _____

Producto: _____

Ingredientes:

Mezclas:

Aditivos:

Líquidos:

Material de Empaque:

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 32

1.3.4 Pasos 4 y 5: Elaborar y verificar el diagrama de flujo

En los pasos 4 y 5 el equipo elaborará un documento que será utilizado varias veces en el proceso del desarrollo del plan HACCP.

El equipo HACCP necesita elaborar un diagrama de flujo que muestre todos los pasos utilizados para la preparación del producto.

No se necesita incluir pasos que estén fuera de control, como por ejemplo la distribución.

Otra manera de organizar el diagrama de flujo es dar un seguimiento al producto de acuerdo a las categorías de los ingredientes del paso 3.

El diagrama de flujo no necesita ser complejo. Mirar el plano de la planta, puede ayudar a visualizar el proceso desde la recepción de materia prima hasta su distribución.

Para encontrar todos los riesgos que pueden afectar al producto en el proceso, se necesita saber exactamente qué pasos se realizan a través de él.

Después que el equipo HACCP haya completado el diagrama de flujo, éste necesita ser verificado. Para realizar esto, se debe de ir a la planta para asegurar que los pasos que se tienen en el diagrama de flujo describen en una forma REAL lo que ocurre durante el proceso de producción.

Si es posible, es bueno que la persona que verifique el diagrama de flujo, no sea la misma que lo realizó.

Antes de empezar a tratar los siete principios HACCP, se debe de comprender lo que es un riesgo y control. Los riesgos a la seguridad del alimento es cualquier propiedad biológica, química o física que puede causar que un alimento no sea seguro para el consumo humano. Existen tres tipos de riesgos: biológicos, químicos y físicos; el más común de los riesgos a la seguridad del alimento son biológicos. Más del 95 % de todas las enfermedades transmitidas por alimentos, como carne roja o pollo, son causadas por bacterias. (Cámara de Industria de Guatemala, 2001)

A continuación se presentan tres tablas en las cuales se listan los principales patógenos que se pueden encontrar en productos de carne roja o pollo, así como los tipos de riesgos químicos y físicos, además se muestran otras tres tablas donde se ejemplifican las medidas preventivas de dichos riesgos.

Tabla I. Características de crecimiento para nueve patógenos asociados con productos de carne roja o pollo

Patógenos	Temperatura de crecimiento	PH	Actividad de agua (Aa) mínima
Bacillus cereus	5 – 48°C	4.9 – 9.3	0.912
Campylobacter jejuni	30 – 47°C	4.9 – 7.5	----
Clostridium botulinum (Tipos A,B,E)	3.3 – 46°C	> 4.6	0.94
Clostridium perfringens	15 – 50°C	5.0 – 8.3	0.95
Escherichia coli 0157:H7	10 – 44.5°C	4.5 – 9.0	----
Listeria monocytogenes	1.0 – 45°C	4.4 – 9.6	0.90
Salmonella	5 – 46°C	4.0 – 9.0	0.94
Staphylococcus aureus	6.5 – 46°C	4.5 – 9.3	0.83
Yersinia enterocolítica	0 – 45°C	4.2 – 9.6	0.94

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 44

Tabla II. Tipos de riesgos químicos

Localización	Riesgo
Materia prima	Pesticidas, antibióticos, hormonas, toxinas, fertilizantes, fungicidas, metales pesados, PCBs
Procesamiento	Aditivos directos de color – preservantes (niveles elevados de nitritos), edulcorantes de sabor, aditivos de color
Construcción y mantenimiento de equipo	Pesticidas, pinturas, recubrimientos
Almacenamiento y transporte	Todo tipo de químicos

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 45

Tabla III. Ejemplos de riesgos físicos

Causa	Fuente
Vidrio	Botellas, frascos, instalaciones de iluminación, utensilios, cubiertas de medidores, termómetros
Metal	Tuercas, cerrojos, tornillos, lana de acero, alambres, ganchos de carne
Piedras	Materia prima
Plásticos	Material de empaque, materia prima
Huesos	Materia prima, procesamiento incorrecto por parte de la planta
Balas/BB, Agujas de inyección	Animales a quienes se les ha disparado en el campo, agujas hipodérmicas utilizadas para inyecciones
Joyería	Lapiceros /lápices, botones, personal

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 45

Tabla IV. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos biológicos

Patógeno	Medida preventiva o control
<i>Bacillus cereus</i>	Temperaturas apropiadas de mantenimiento o enfriamiento de los alimentos; procesamiento térmico de alimentos enlatados con vida de anaquel estable.
<i>Clostridium perfringens</i>	Temperaturas apropiadas de mantenimiento o enfriamiento de los alimentos; Tiempos y temperaturas de cocción adecuadas; cocción adecuada y evitar contaminación cruzada por medio de equipo no sanitario.
<i>Salmonella spp</i>	Tratamiento térmico adecuado; separación de productos crudos y cocidos; higiene apropiada de empleados; controles de fermentación; disminución de la actividad del agua; retirar alimentos de los animales antes de la matanza; evitar que el exterior de la piel o cuero entre en contacto con el cuerpo descarnado durante el desollamiento; enjuagues antimicrobiales; procedimientos de escaldado; desinfección de cuchillos
<i>Staphylococcus aureus</i>	Higiene de los empleados; fermentación adecuada y control de pH; tratamiento térmico adecuado prácticas de manejo post-proceso del producto: actividad de agua reducida

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 46

Tabla V. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos químicos

Riesgo	Medidas preventivas
Sustancias que ocurren naturalmente	Garantía del proveedor; programa de verificación para aprobar el cumplimiento de cada proveedor con la garantía.
Químicos riesgosos agregados	Especificaciones detalladas para cada materia prima e ingredientes; garantía o carta de garantía del proveedor; visitas a los proveedores; requerir que el proveedor trabaje con un plan HACCP; programa de pruebas para verificar que el cuerpo descarnado no tiene residuos
Químicos en el proceso	Identificar y hacer una lista de todos los aditivos alimenticios directos e indirectos y aditivos de color; chequear que cada químico sea aprobado; chequear que cada químico sea utilizado apropiadamente; registrar el uso de cualquier ingrediente restringido

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 47

Tabla VI. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos físicos

Riesgo	Medida preventiva
Objetos extraños en materia prima	Plan HACCP del proveedor; uso de especificaciones, cartas de garantía; inspección y certificación del vendedor; imanes en la línea; tamices, trampas y filtros; inspecciones internas de los materiales
Objetos extraños en el material de empaque, compuestos de limpieza, etc.	Plan HACCP del proveedor; uso de especificaciones, cartas de garantía; inspección y certificación del vendedor; inspecciones internas de los materiales
Objetos extraños introducidos por operaciones del proceso o prácticas de los empleados	Detectores metálicos en la línea; exámenes visuales del producto; mantenimiento adecuado del equipo; inspecciones frecuentes del equipo

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 47

1.4 Árbol de decisiones para determinar puntos críticos de control (PCC)

Para determinar los puntos críticos de control, se deben hacer cuatro preguntas elementales, las cuales dan como resultado si el riesgo considerado es o no un punto crítico de control.

Las preguntas que se deben de hacer son las siguientes:

Pregunta 1 a

¿ Existen medidas preventivas para el peligro identificado?

- Si la respuesta a esta pregunta fuese no, entonces se debe de hacer la pregunta 1 b.
- Si la respuesta a esta pregunta fuese si, entonces se debe de hacer la pregunta 2.

Pregunta 1 b

¿Es necesario para la inocuidad del producto un control de esta fase del proceso?

- Si la respuesta a esta pregunta fuese no, entonces el punto que se está valuando **NO ES UN PCC**.
- Si la respuesta a esta pregunta fuese si, entonces hay que modificar la etapa, el proceso o el producto y regresar a la pregunta 1 a.

Pregunta 2

¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un peligro hasta un nivel aceptable?

- Si la respuesta a esta pregunta fuese no, entonces hacerse la pregunta 3.
- Si la respuesta a esta pregunta fuese si, entonces el punto que se está valuando **SÍ ES UN PCC.**

Pregunta 3

¿Puede tener lugar una contaminación con peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el peligro hasta un nivel inaceptable?

- Si la respuesta a esta pregunta es no, entonces el punto **NO ES UN PCC.**
- Si la respuesta a esta pregunta es si, entonces hacerse la pregunta 4.

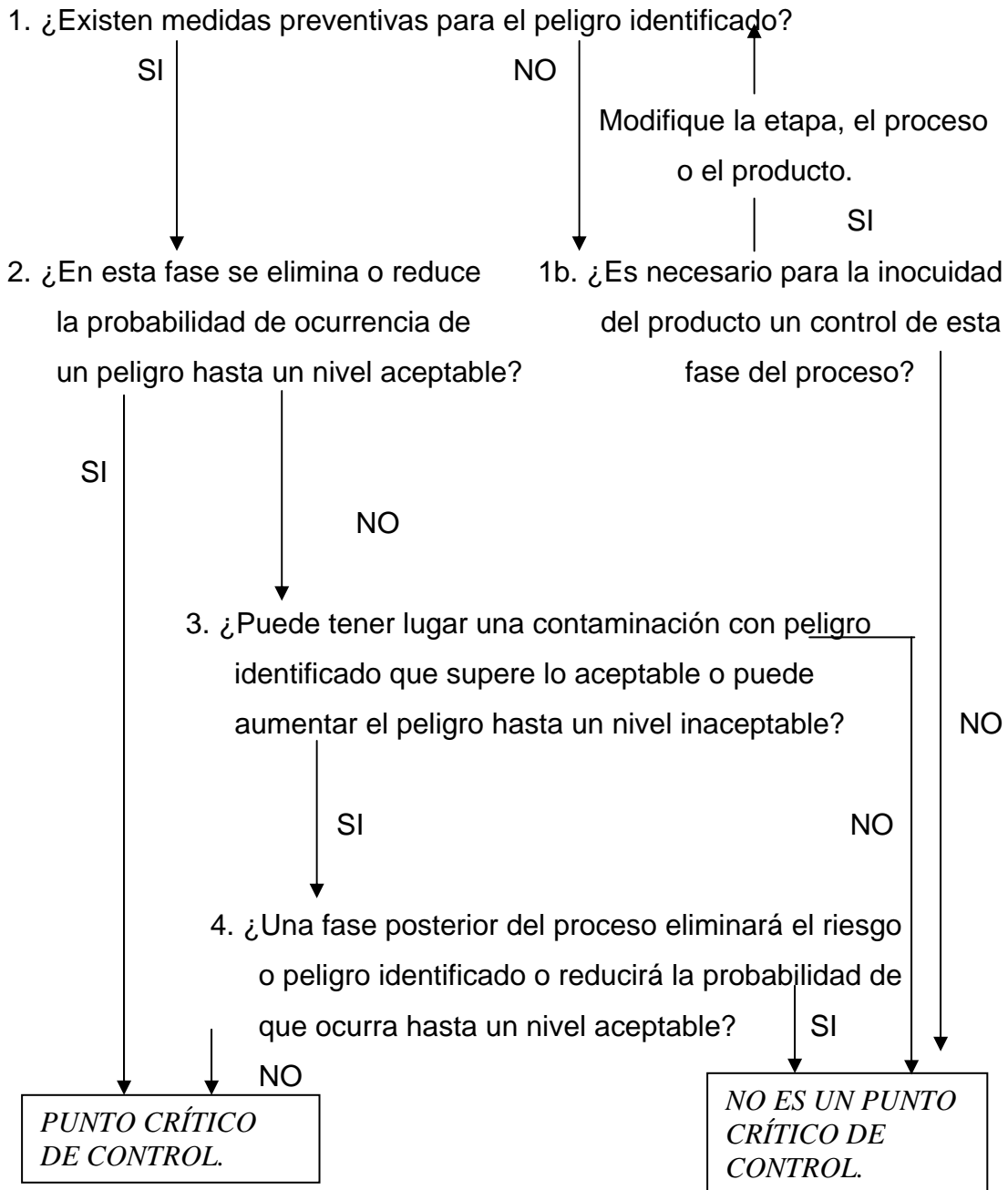
Pregunta 4

¿Una fase posterior del proceso eliminará el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de que ocurra hasta un nivel aceptable?

- Si la respuesta a esta pregunta es sí, entonces el punto **NO ES UN PCC.**
- Si la respuesta a esta pregunta es no, entonces el punto **SI ES UN PCC.**

Estas cuatro preguntas son fundamentales para la determinación de los puntos críticos de control, para resumir los resultados obtenidos se pueden simplificar mediante el siguiente cuadro, el cual brinda información acerca del tipo de riesgo que representa dicho punto si es o no un PCC; a continuación se presenta dicho cuadro de resultados.

Figura 4. Diagrama de flujo de los pasos del árbol de decisiones



Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 60

Figura 5. Resultados de las preguntas de árbol de decisiones

Biológicos	Químicos	Físicos
<input type="checkbox"/> PCC: _____	<input type="checkbox"/> PCC: _____	<input type="checkbox"/> PCC: _____
<input type="checkbox"/> NO PCC.	<input type="checkbox"/> NO PCC.	<input type="checkbox"/> NO PCC.

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 60

No hay que olvidar que los formatos del plan HACCP deberán ser revisados completamente y además ser firmados y fechados por el oficial responsable del equipo HACCP. Esta persona se asegurará que todas las páginas del plan HACCP sean firmadas y fechadas. Esto asegura al equipo que se está utilizando el plan más completo y actualizado.

El sistema HACCP produce resultados reales. HACCP es una forma de obtener y mantener control de cualquier proceso de producción. Hay que tener en cuenta que es muy importante que los SOP's de sanitización se encuentren en funcionamiento antes de empezar a implementar HACCP.

2. METODOLOGÍA

La metodología a seguir para la elaboración del plan HACCP en cualquier empresa dedicada a la elaboración de productos es la misma. Dicha metodología la proporcionan instituciones alimenticias internacionales en las cuales destaca la FDA para el territorio estadounidense, la OMS (Organización mundial de la salud), CODEX Alimentarius (Aplicado en el código de prácticas para alimentos enlatados), Comité Guatemalteco de Normas (Coguanor).

El análisis de riesgos y puntos críticos de control HACCP se elabora siguiendo cinco pasos básicos, los cuales son:

- **Formación de un equipo HACCP:** éste estará formado por; el gerente general, jefe de aseguramiento de calidad, jefe de microbiología y jefe de producción.
- **Descripción del producto y del proceso:** El equipo encargado de la elaboración de las sopas instantáneas tipo ramen describirá todas las etapas del proceso, así como las características del producto, esto con el fin de un mejor entendimiento de la situación.
- **Desarrollo de la lista de ingredientes que tendrá la sopa instantánea tipo ramen:** La lista de ingredientes se nombrará y describirá cada ingrediente dando a conocer las características propias de los mismos.

- **Elaboración del diagrama de flujo del proceso:** Para entender y comprender de buena forma un proceso, se debe elaborar un diagrama de flujo; para el desarrollo de un análisis de riesgos y puntos críticos de control, no es necesario que dicho diagrama sea demasiado detallado, sino que simplemente refleje en él las etapas de las que consta el proceso.
- **Verificación del diagrama de flujo del proceso:** Una vez realizado el diagrama de flujo, el mismo deberá ser chequeado, para ello se debe de ir a la línea de producción y corroborar la información que se colocó en dicho diagrama, es recomendable que dicha verificación sea realizada por una persona ajena a la que hizo el diagrama.

Además de estos puntos, se deben aplicar siete principios básicos, los cuales ayudan al entendimiento del estudio, dichos principios son los siguientes:

- **Conducción de un análisis de riesgos:** Primeramente se debe analizar que puntos pueden ser lógicamente considerados como puntos de riesgo para el producto. Se debe partir de la idea que un análisis de puntos críticos de control es una situación de seguridad más que de calidad.
- **Identificación de puntos críticos de control:** En este paso se identifican los puntos que se consideraron como críticos, para ello se ejecuta el árbol de identificación de puntos críticos de control, el cual lo constituyen cuatro preguntas.
- **Establecimiento de límites críticos para cada punto crítico de control:** Identificados los puntos críticos, se debe establecer los límites en los cuales el punto se sale de control y representa un riesgo aun mayor.

- **Establecimiento de procedimientos de monitoreo:** Todo proceso productivo necesita del establecimiento de un procedimiento de monitoreo, para controlar la calidad y la seguridad del producto, en el análisis de riesgo también se desarrolla un procedimiento para dicho chequeo.
- **Establecimiento de acciones correctivas:** Definidos los puntos críticos y los límites críticos, se debe establecer las acciones correctivas a seguir cuando uno de estos puntos se encuentre fuera de los límites, esto ayudará a evitar que el producto que se encuentre fuera de norma llegue a un consumidor final.
- **Establecimiento de procedimientos de mantenimiento de registros:** Como todo procedimiento regido por normas internacionales, el estudio deberá tener un registro de las modificaciones y de los bosquejos preliminares al análisis, con el fin de demostrar las bases por las cuales los puntos encontrados son críticos.
- **Establecimiento de procedimientos de verificación:** El análisis deberá estar siendo verificado, puesto que cualquier tipo de modificación en el proceso puede generar un riesgo de contaminación. Todo cambio que se produzca deberá quedar registrado y analizado.

Lo anterior es la base para la elaboración de un análisis de riesgos y puntos críticos de control y para ejecutar dicho estudio se utilizarán la siguiente serie de instrumentos: fuente bibliográfica de estudios anteriores, observaciones, formatos, inspecciones, etc.

3. RESULTADOS

3.1 Pasos preliminares

3.1.1 Equipo de trabajo HACCP

El equipo a cargo del estudio de análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP por sus siglas en ingles), está conformado por:

Tabla VII. Equipo de trabajo HACCP

Miembro del equipo	Puesto o función
Ross Montenegro	Aseguramiento de la Calidad.
Rodolfo Moss	Aseguramiento de la Calidad.
Luis Escobedo	Gerente General.
Pedro Macedoni	Gerente de Planta.
Andrés Clavería	Jefatura de Producción.

Desarrollado por: Ross Montenegro

Fecha: 08-Julio-2002

Todos profesionales del área de ingeniería química e industrial, con experiencia en la industria de alimentos.

3.1.2 Descripción del producto

El producto del proceso es la sopa instantánea tipo ramen, ésta puede ser descrita de la siguiente forma:

Tabla VIII. Descripción del producto

NOMBRE COMÚN	Sopa instantánea tipo ramen.
USO DEL PRODUCTO	Producto listo para comer.
TIPO DE EMPAQUE	Vaso de duroport con tapa de papel, polietileno y aluminio.
VIDA DE ANAQUEL Y TEMPERATURA DE ALMACENAJE	Tiene 9 meses a temperatura ambiente.
PUNTO DE VENTA DEL PRODUCTO	En tiendas, supermercados y al por mayor en todo el país.
INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA	Agregue agua caliente hasta cubrir el fideo y espere tres minutos para comerlo.
CONTROL DE DISTRIBUCIÓN ESPECIAL	No se necesita.

Desarrollado por: Ross Montenegro.

Fecha: 12-Julio-2002

3.1.3 Listado de ingredientes y materia prima

Categoría del producto / proceso: Producto parcialmente cocido no estable.

Producto: Sopa tipo ramen en los sabores de res, pollo y camarón.

Ingredientes:

- Harina de trigo.
- Sal.
- Aceite de palma.

Mezclas:

- Consomé sabor a pollo.
- Consomé sabor a res.
- Consomé sabor a camarón.
- Vegetales deshidratados (arveja, elote y zanahoria).

Aditivos:

- Mezcla de polifosfatos.
- Mezcla de carbonatos.
- TBHQ.

Líquidos:

- Agua de grifo.

Material de empaque:

- Corrugado.
- Envase con etiqueta.
- Tapadera.
- Termoencogible.

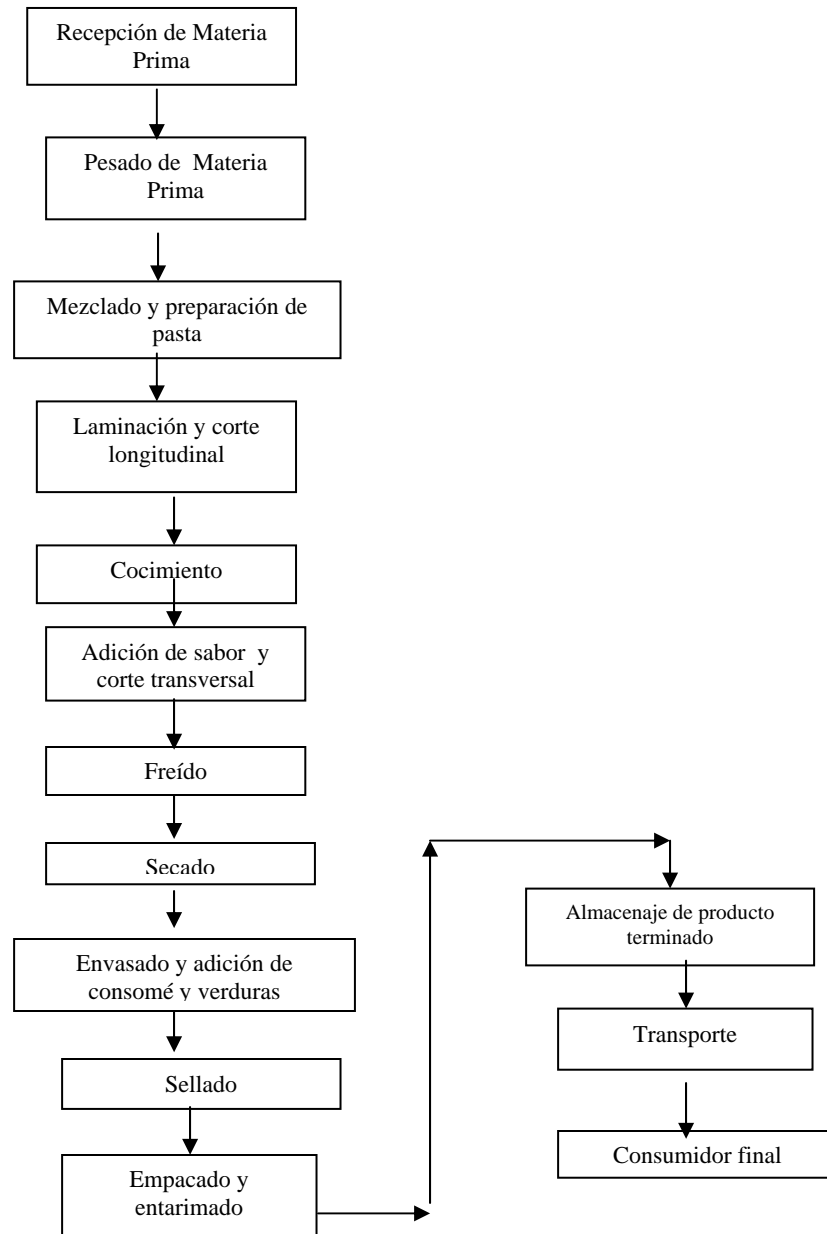
Desarrollado por: Ross Montenegro.

Fecha: 28-Julio-2002

3.1.4 Descripción del proceso

A continuación se expone una descripción general del proceso de elaboración de sopas instantáneas tipo ramen.

Figura 6. Descripción del proceso



3.2 Árbol de decisiones para determinar puntos críticos de control (PCC)

3.2.1 Riesgos potenciales

Existen tres tipos principales de riesgos o peligros que pueden existir o ser introducidos al producto terminado y por ende causar daño al consumidor final, siendo estos:

- Riesgo biológico: consiste en la presencia en el producto terminado de microorganismos causantes de enfermedades, los cuales debido a la característica del producto de ser instantáneo no pueden ser eliminados por el consumidor por medio de la cocción tradicional del alimento.

Tabla IX. Características de crecimiento para cuatro patógenos asociados con la sopa tipo ramen

Patógenos	Temp. Crecimiento	pH	Actividad de agua mínima
<i>Bacillus cereus</i>	5 – 48 °C	4.9 – 9.3	0.912
<i>Clostridium perfringens</i>	15 – 50 °C	5.0 – 8.3	0.95
<i>Salmonella</i>	5 – 46 °C	4.0 – 9.0	0.94
<i>Staphylococcus aureus</i>	6.5 – 46 °C	4.5 – 9.3	0.83

- **Riesgo químico:** en este caso el riesgo resulta de un mal tratamiento del material, descuidos durante el proceso o durante actividades propias del mismo el cual puede ir desde exceso de alguno de los aditivos del producto (Antioxidantes, antihumectantes, etc) hasta una contaminación cruzada por una mala limpieza el equipo.

Tabla X. Tipos de riesgos químicos asociados con la sopa tipo ramen

Localización	Riesgos
Materia Prima	Pesticidas, toxinas, fertilizantes y metales pesados. Materiales de empaque.
Proceso	Aditivos directos como antioxidantes, resaltadores de sabor y aditivos para el fideo. Aditivos indirectos como los que se agregan al agua de caldera.
Mantenimiento de equipo	Lubricantes, pinturas, solventes y recubrimientos
Desinfección	Pesticidas, limpiadores y sanitizantes.
Almacenamiento y transporte	Pesticidas.

- **Riesgo físico:** en este el peligro es causado por la presencia de un agente externo ajeno al producto, los cuales pueden resultar de una mala práctica durante mantenimiento de la maquinaria o como una práctica antiética por parte de los empleados.

Tabla XI. Tipos de riesgos físicos asociados con la sopa tipo ramen

Causa	Fuente
Vidrio	Instalaciones de iluminación.
Metal	Tuercas, tornillos, alambres y tela de tamiz.
Piedras	Materia prima.
Plásticos	Material de empaque y materia prima
Joyería	Lapiceros, lápices, botones, relojes, anillo, aretes, cadenas, pulseras, etc.

3.2.1.1 Medidas preventivas

Constituyen todas aquellas actividades que se realizan con el fin de minimizar o eliminar un riesgo o peligro en un punto de control; entre dichas actividades se pueden citar frecuencias de limpieza y desinfección, medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, mediciones de temperatura y presión, utilización de filtros, detectores de metales, entre otros.

A continuación se exponen los riesgos potenciales con su respectiva medida preventiva, que pueden encontrarse o existir en la línea de fabricación de sopas instantáneas tipo ramen:

Tabla XII. Medidas preventivas para los diferentes riesgos asociados a la sopa tipo ramen

ETAPA DEL PROCESO	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA
Recepción de materia prima	<p>Biológico: presencia de <i>Bacillus cereus</i>, <i>clostridium Perfringens</i>, <i>salmonella</i> y <i>Staphylococcus aureus</i></p> <p>Químico: presencia de rastros de pesticidas</p> <p>Físico: fragmentos de madera, vidrio, plástico y/o metal</p>	<p>Certificación del proveedor</p> <p>Certificación del proveedor, visitas al proveedor para verificar el cumplimiento del certificado</p> <p>Plan HACCP del proveedor, uso de especificaciones y certificados, auditorias al proveedor, utilización de tamices e imanes en el área de preparación</p>

Continuación

Almacenaje de materia prima	<p>Biológico: presencia de <i>Bacillus cereus</i>, <i>clostridium Perfringens</i>, <i>salmonella</i> y <i>Staphylococcus aureus</i></p> <p>Químico: presencia de rastros de pesticidas</p>	<p>Temperatura adecuada de almacenamiento limpieza y desinfección de las áreas de bodega</p> <p>Cumplimiento del sistema PEPS</p> <p>Utilización de pesticidas aprobados para uso en alimentos y métodos adecuados de aplicación</p>
Pesado y mezclado	<p>Biológico: contaminación con <i>salmonella</i></p> <p>Químico: exceso de aditivos por mal pesaje</p> <p>Físico: fragmentos de madera, vidrio, plástico y /o metal</p>	<p>Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua</p> <p>Calibración supervisada del equipo de pesado y capacitación del personal a cargo. Registro del uso de cada ingrediente</p> <p>Detector de metales a la salida de la mezcla, y colocación de mesh protector a la entrada de los mezcladores</p>

Continuación

Laminación de la pasta	Biológico: contaminación con <i>Salmonella</i> Químico: restos de lubricante	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, higiene del personal, disminución de la actividad del agua Uso de aceite mineral grado alimenticio
Cocimiento del fideo	Biológico: contaminación con <i>Salmonella</i> Químico: restos de lubricante	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, higiene del personal, disminución de la actividad del agua Uso de aceite mineral grado alimenticio
Saborizante y corte transversal	Biológico: contaminación con <i>salmonella</i> Químico: restos de lubricante	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, higiene del personal, disminución de la actividad del agua Uso de aceite mineral grado alimenticio

Continuación

Freído	Biológico: disminuye la contaminación con <i>salmonella</i> Químico: residuos de agente sanitizante y desengrasante	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, higiene del personal, disminución de la actividad del agua Enjuague adecuado, concentración de agente adecuada
Secado	Químico: restos de lubricante Biológico: contaminación con <i>salmonella</i>	Uso de aceite mineral grado alimenticio Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, higiene del personal, disminución de la actividad del agua
Envasado y empaçado	Biológico: contaminación con <i>salmonella</i> por parte de los empleados Físico: adición de metal, plástico y / o madera por parte de los empleados	Higiene del personal, disminución de la actividad del agua Detector de metales, control de pesos brutos y cumplimiento del SOP de la etapa

Continuación

Almacenaje de producto terminado	Biológico: contaminación cruzada por presencia de microorganismos patógenos Químico: mal olor por restos de pesticidas	Limpieza y desinfección del área de almacenaje. Fumigaciones adecuadas y periódicas Fumigaciones adecuadas y uso apropiado de pesticidas
Transporte	Químico: mal olor por restos de pesticidas	Fumigación adecuada y uso apropiado de pesticidas
Consumidor final	Biológico: indigestión por no preparar correctamente el alimento	Elaboración y redacción de instrucciones claras

3.2.2 Análisis de riesgos

PUNTO UNO

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Recepción de materia prima

Tabla XIII. Análisis de riesgos de la etapa de recepción de materia prima

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Rastros de pesticidas	Presencia de <i>bacillus cereus</i> , <i>salmonella clostridium perfringens</i> y <i>staphylococcus aureus</i>	Fragmentos de madera, vidrio, plástico y/o metal
-----------------------	--	--

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	No	Si
----	----	----

¿Cuál es la base para su decisión?

Se tiene garantía por parte del proveedor	Se tiene garantía por parte del proveedor	Pérdida de control por parte del proveedor en su proceso
---	---	--

Continuación

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

		Plan HACCP del proveedor, uso de especificaciones y certificados, auditorias al proveedor, utilización de tamices e imanes en el área de preparación
--	--	--

PUNTO DOS

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Almacenaje de materia prima

Tabla XIV. Análisis de riesgos de la etapa de almacenaje de materia prima

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Rastros de pesticidas	Presencia de <i>bacillus cereus</i> , <i>salmonella</i> , <i>clostridium perfringens</i> y <i>staphylococcus aureus</i>	No identificado
-----------------------	---	-----------------

Continuación

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	No	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento del SOP de la etapa.	La materia prima se encuentra en su empaque sellado original y nuestras bodegas cumplen con el SOP establecido	
-----------------------------------	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

Utilización de pesticidas aprobados para uso en alimentos y métodos adecuados de aplicación	Temperatura adecuada de almacenamiento, limpieza y desinfección de las áreas de bodega Cumplimiento del sistema PEPS	
---	---	--

PUNTO TRES

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Pesado y mezclado

Tabla XV. Análisis de riesgos de la etapa de pesado y mezclado

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

Exceso de aditivos por mal pesaje	Contaminación con <i>salmonella</i> ,	Fragmentos de madera, vidrio, plástico y /o metal
-----------------------------------	---------------------------------------	---

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	Si
----	----	----

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Presencia de este microorganismo en el ambiente de trabajo	Proveniente de la maquinaria y / o de la materia prima
---	--	--

Continuación

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la humedad del producto.	Detector de metales a la salida de la mezcla, y colocación de mesh protector a la entrada de los mezcladores
--	---	--

PUNTO CUATRO

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Laminación de la pasta

Tabla XVI. Análisis de riesgos de la etapa de laminación de la pasta

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

Restos de lubricante	Contaminación con salmonella	No identificado
----------------------	------------------------------	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? **Sí / No**

No	Si	
----	----	--

Continuación

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Presencia de este microorganismo en el ambiente de trabajo	
---	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua	
--	--	--

PUNTO CINCO

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Cocimiento del fideo

Tabla XVII. Análisis de riesgos de la etapa de cocimiento del fideo

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Restos de lubricante	Contaminación con <i>salmonella</i>	No identificado
----------------------	-------------------------------------	-----------------

Continuación

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Ayuda a disminuir la presencia de este microorganismo en el producto	
---	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Control de tiempo de residencia y temperatura de esta etapa; limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua	
--	---	--

PUNTO SEIS

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Saborizante y corte transversal

Tabla XVIII. Análisis de riesgos de la etapa de saborizante y corte Transversal

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Restos de lubricante	Contaminación con <i>salmonella</i>	No identificado
----------------------	-------------------------------------	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Presencia de este microorganismo en la mezcla de saborizante o en el equipo	
---	---	--

Continuación

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Control del agua de proceso; limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua	
--	---	--

PUNTO SIETE

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Freído

Tabla XIX. Análisis de riesgos de la etapa de freído

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

Restos de lubricante y agentes desengrasantes y sanitizantes	Contaminación con <i>salmonella</i>	No identificado
--	-------------------------------------	-----------------

Continuación

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Ayuda a disminuir la presencia de este microorganismo en el producto	
---	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Control de tiempo de residencia y temperatura de esta etapa; limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua	
--	---	--

PUNTO OCHO

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Secado

Tabla XX. Análisis de riesgos de la etapa de secado

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Restos de lubricante	Contaminación con <i>salmonella</i>	No identificado
----------------------	-------------------------------------	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Ayuda a disminuir la presencia de este microorganismo en el producto	
---	--	--

Continuación

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Control de tiempo de residencia y temperatura de esta etapa; limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua	
--	---	--

PUNTO NUEVE

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Envasado y empacado

Tabla XXI. Análisis de riesgos de la etapa de envasado y empacado

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

No identificado	Contaminación con <i>salmonella</i>	Presencia de metal, madera y plástico
-----------------	-------------------------------------	---------------------------------------

Continuación

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

	Si	Si
--	----	----

¿Cuál es la base para su decisión?

	Adición de los sobres de consomé y vegetales es en forma manual	Adición de los sobres de consomé y vegetales es en forma manual
--	---	---

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Higiene del personal, disminución de la actividad del agua	Detector de metales, control de pesos brutos y cumplimiento del SOP de la etapa
--	--	---

PUNTO DIEZ

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Almacenaje de producto terminado

Tabla XXII. Análisis de riesgos de la etapa de almacenaje de producto terminado

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Mal olor por restos de pesticidas	Contaminación cruzada por presencia de microorganismos patógenos	No identificado
-----------------------------------	--	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Sí	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento del SOP para esta etapa	Contaminación del corrugado que transportará el producto terminado a las góndolas.	
--------------------------------------	--	--

Continuación

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Disminución de la actividad del agua y limpieza del área de almacenamiento.	
--	---	--

PUNTO ONCE

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Transporte

Tabla XXIII. Análisis de riesgos de la etapa de transporte

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

Mal olor por restos de pesticidas	Contaminación cruzada por presencia de microorganismos patógenos	No identificado
-----------------------------------	--	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	No	
----	----	--

Continuación

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento del control para esta etapa	Cumplimiento del control para esta etapa	
--	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

--	--	--

PUNTO DOCE

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Consumidor final

Tabla XXIV. Análisis de riesgos de la etapa de consumidor final

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

No identificado	Indigestión por no preparar adecuadamente el alimento	No identificado
-----------------	---	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

	No	
--	----	--

Continuación

¿Cuál es la base para su decisión?

	Instrucciones adecuadas y en idioma oficial del mercado de venta	
--	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

--	--	--

3.2.3 Determinación de puntos críticos de control

El punto crítico de control es aquel que por su naturaleza puede ser una etapa o procedimiento dentro del proceso en el que puede realizarse un control con el fin de prevenir, disminuir o eliminar un riesgo que afecte la inocuidad del alimento y por ende la seguridad del consumidor.

Para determinar que un punto de control es crítico debe seguirse una serie de preguntas que constituyen un árbol de decisión que permiten conocer de manera confiable los puntos críticos de control que posee una línea de producción determinada.

A continuación se analiza cada uno de los riesgos presentes en las diferentes etapas del proceso de fabricación de sopas tipo ramen de acuerdo al método del párrafo anterior, obteniendo así los puntos de control de nuestro proceso.

PUNTO UNO

Etapas del proceso: RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Riesgo: PRESENCIA DE FRAGMENTOS DE MADERA, PLASTICO, METAL

Medida preventiva: PLAN HACCP DEL PROVEEDOR, USO DE ESPECIFICACIONES Y CERTIFICADOS, AUDITORIAS AL PROVEEDOR, UTILIZACIÓN DE TAMICES E IMANES

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI**
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? SI**




¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRITICO DE CONTROL?

- SI

¿POR QUÈ?

Porque este es uno de los puntos mas fáciles para localizar este tipo de contaminación y evitar desde el inicio el ingreso de material no deseable.

Figura 7. Resultados del análisis de riesgos para la recepción de materia prima

Biológicos	Químicos	Físicos
 PCC:	 PCC:	 PCC: 01F
NO PCC:	NO PCC:	NO PCC:

PUNTO DOS

No se identificó riesgo biológico, químico ni físico que pueda afectar el proceso.

PUNTO TRES

Etapa del proceso: PESADO Y MEZCLADO

Riesgo 1: PRESENCIA DE SALMONELLA POR CONTACTO CON SUPERFICIES CONTAMINADAS.

Medida preventiva: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DIARIA DE LA MAQUINARIA, HIGIENE DEL PERSONAL Y DISMINUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL AGUA

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI**
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? NO**
3. **¿Puede tener lugar una contaminación con el riesgo o peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el riesgo hasta un nivel no aceptable? SI**

4. **¿Una fase posterior del proceso eliminara el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable? SI**

¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL?

- NO

¿POR QUÈ?

Porque aunque en este punto se tienen medidas preventivas de higiene no se puede asegurar la no contaminación del área por parte del ambiente (aire de la bodega de producción) el cual puede acarrear contaminantes, pero existe la disminución del mismo por medio del paso siguiente de cocción

Riesgo : FRAGMENTOS DE MADERA, PLÁSTICO Y /O METAL

Medida preventiva: DETECTOR DE METALES A LA SALIDA DE LA MEZCLA, Y COLOCACIÓN DE MESH PROTECTOR A LA ENTRADA DE LOS MEZCLADORES

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI**
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? SI**




¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRITICO DE CONTROL?

- SI

¿POR QUÉ?

Porque es aquí el único momento en el que se puede introducir fragmentos de materiales no deseados a la pasta y mezclarse de tal forma que sería difícil encontrarlos al final de la línea, únicamente cuando sea consumido el producto

Figura 8. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de pesado y mezclado

Biológicos	Químicos	Físicos
 PCC:	 PCC:	 PCC: 02F
NO PCC:	NO PCC:	NO PCC:

PUNTO CUATRO

Etapas del proceso: LAMINACIÓN DE PASTA

Riesgo 1: PRESENCIA DE SALMONELLA POR CONTACTO CON SUPERFICIES CONTAMINADAS.

Medida preventiva: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DIARIA DE LA MAQUINARIA

1. ¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI
2. ¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? NO

3. ¿Puede tener lugar una contaminación con el riesgo o peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el riesgo hasta un nivel no aceptable? SI

4. ¿Una fase posterior del proceso eliminara el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable? SI

¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL?

- NO

¿POR QUÈ?

Porque aunque en este punto se tienen medidas preventivas de higiene no se puede asegurar la no contaminación del área por parte del ambiente (aire de la bodega) el cual puede acarrear contaminantes, pero existe la disminución del mismo por medio del paso siguiente de cocción

Figura 9. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de laminación de la pasta

Biológicos	Químicos	Físicos
<input checked="" type="checkbox"/> PCC:	<input checked="" type="checkbox"/> PCC:	<input checked="" type="checkbox"/> PCC:
NO PCC:	NO PCC:	NO PCC:

PUNTO CINCO

Etapa del proceso: COCIMIENTO DE FIDEO

Riesgo 1: PRESENCIA DE SALMONELLA POR CONTACTO CON SUPERFICIES CONTAMINADAS

Medida preventiva: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN SEMANAL DE LA MAQUINARIA

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado?** SI
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable?** SI

¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL?

- NO

¿POR QUÉ?

Aunque el producto en esta fase tiene contacto directo con la banda transportadora, la cual puede concederle contaminantes biológicos, esta también la cualidad del proceso el cual se lleva a cabo en un medio de alta temperatura que concede la seguridad de eliminar cualquier riesgo biológico

Figura 10. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de cocimiento de fideo

Biológicos	Químicos	Físicos
<input type="checkbox"/> PCC: NO PCC:	<input type="checkbox"/> PCC: NO PCC:	<input type="checkbox"/> PCC: NO PCC:

PUNTO SEIS

Etapa del proceso: SABORIZANTE Y CORTE TRANSVERSAL

Riesgo 1: PRESENCIA DE SALMONELLA POR CONTACTO CON SUPERFICIES CONTAMINADAS

Medida preventiva: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN SEMANAL DE LA MAQUINARIA

1. ¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI
2. ¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? NO
3. ¿Puede tener lugar una contaminación con el riesgo o peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el riesgo hasta un nivel no aceptable? SI
4. ¿Una fase posterior del proceso eliminara el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable? SI

¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL?

- NO

¿POR QUÉ?

Aunque el producto tiene también contacto directo con la banda transportadora y es rociado con una mezcla de saborizantes y agua, la cual puede concederle contaminantes biológicos, existe el paso posterior de freído el cual por tratamiento térmico disminuye el riesgo de contaminación biológica a niveles aceptables

Figura 11. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de saborizante y corte transversal

Biológicos	Químicos	Físicos
<input type="checkbox"/> PCC:	<input type="checkbox"/> PCC:	<input type="checkbox"/> PCC:
<input type="checkbox"/> NO PCC:	<input type="checkbox"/> NO PCC:	<input type="checkbox"/> NO PCC:

PUNTO SIETE

Etapa del proceso: FREIDO DE FIDEO

Riesgo 1: PRESENCIA DE SALMONELLA POR CONTACTO CON SUPERFICIES CONTAMINADAS

Medida preventiva: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN SEMANAL DE LA MAQUINARIA

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI**
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? SI**

¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL?

- NO

¿POR QUÈ?

Aunque el producto en esta fase tiene contacto directo con la banda transportadora, la cual puede concederle contaminantes biológicos, la fase en si presenta la ventaja de someter a un medio de alta temperatura al fideo lo que causa la eliminación de cualquier riesgo biológico.

Figura 12. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de freído de fideo

Biológicos	Químicos	Físicos
<input type="checkbox"/> PCC: <input type="checkbox"/> NO PCC:	<input type="checkbox"/> PCC: <input type="checkbox"/> NO PCC:	<input type="checkbox"/> PCC: <input type="checkbox"/> NO PCC:

PUNTO OCHO

No se identificó riesgo biológico, químico ni físico que pueda afectar el proceso.

PUNTO NUEVE

Etapa del proceso: ENVASADO Y EMPACADO

Riesgo 1: ADICIÓN DE FRAGMENTOS DE METAL, MADERA Y / O PLÁSTICO

Medida preventiva: CONTROL DE PESO DEL PRODUCTO Y DETECTOR DE METALES AJUSTABLE

1. ¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI
2. ¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? NO
3. ¿Puede tener lugar una contaminación con el riesgo o peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el riesgo hasta un nivel no aceptable? SI

4. Una fase posterior del proceso eliminara el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable? NO




¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRITICO DE CONTROL?

- SI

¿POR QUE?

En este punto la adición de sobres con consomé y verduras se realiza en forma manual, pudiendo existir la conducta antimoral de ciertos empleados por agregar fragmentos diferentes como madera, metal u otros; los cuales a su vez causan una mala impresión del producto y la marca.

Figura 13. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de envasado y empaçado

Biológicos	Químicos	Físicos
 PCC: NO PCC:	 PCC: NO PCC:	 PCC: 03F NO PCC:

PUNTO DIEZ

Etapa del proceso: ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO

Riesgo 1: CONTAMINACIÓN CRUZADA POR PRESENCIA DE SALMONELLA EN EL AREA DE BODEGA

Medida preventiva: LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y FUMIGACIÓN DEL AREA

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI**
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? NO**
3. **¿Puede tener lugar una contaminación con el riesgo o peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el riesgo hasta un nivel no aceptable? SI**
4. **¿Una fase posterior del proceso eliminara el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable? NO**




¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRITICO DE CONTROL?

- SI

¿POR QUE?

En esta fase las cajas de producto terminado entran en contacto con áreas de posible contaminación, las cuales por arrastre de polvo y corrientes de aire quedan adheridas a la superficie del corrugado, lo cual al ser tocado por el colocador de góndola en el supermercado o en la tienda es transmitido al vaso y así continua la cadena hasta el consumidor, quien probablemente se contaminara las manos y transmitirá el agente no deseado a los alimentos.

Figura 14. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de almacenaje de producto terminado

Biológicos	Químicos	Físicos
 PCC: 04B	 PCC:	 PCC:
NO PCC:	NO PCC:	NO PCC:

PUNTO ONCE

No se identificó riesgo biológico, químico ni físico que pueda afectar el proceso.

PUNTO DOCE

No se identificó riesgo biológico, químico ni físico que pueda afectar el proceso.

3.2.4 Resumen de puntos críticos de control

A continuación se muestran todos los puntos críticos de control encontrados en el proceso de elaboración de sopas instantáneas tipo ramen.

Tabla XXV. Resumen de los puntos críticos de control

FASE DEL PROCESO	RIESGO	PUNTO CRITICO DE CONTROL
Recepción de materia prima	Físico	Presencia de fragmentos de plástico, metal y madera.
Almacenaje de materia prima	No identificado	Punto de control identificado
Pesado y mezclado	Físico	Detector de metales y tamiz a la entrada del mezclador
Laminación de pasta	No identificado	Punto de control identificado
Cocimiento de fideo	Biológico	Punto de control identificado
Saborizante y corte transversal	No identificado	Punto de control identificado
Freído	Biológico	Punto de control identificado
Secado	No identificado	Punto de control identificado
Envasado y sellado	Físico	Control de pesos netos en línea y detector de metales
Almacenaje de producto terminado	Biológico	Contaminación cruzada con salmonella
Transporte	No identificado	Punto de control identificado
Consumidor final	No identificado	Punto de control identificado

3.2.5 Esquema del plan HACCP para la línea de sopas instantáneas tipo ramen

Tabla XXVI. Esquema del plan HACCP para el proceso de sopas instantáneas tipo ramen

Riesgo	Punto de control	Responsable del control	Frecuencia del control	Limites de control aceptable	Desviación	Acción correctiva
Presencia de madera, plástico o metal	PCC01F al ingreso a la bodega	Proveedor y bodeguero	Cada ingreso revisión del certificado del proveedor	Ausente en la muestra tomada	Presencia de contaminación física (Trozos de metal, etc)	Rechazo del material
Presencia de metal, madera o plástico	PCC02F tamiz de la mezcladora	Operador etapa de preparación	Con cada carga de harina y aditivos	Ausencia de contaminación física	Presencia de contaminación física	Extraer el material extraño del tamiz y regresar el material defectuoso a la bodega para su rechazo
Contaminación física	PCC03F control de peso neto e inspección visual	Operador de la etapa de envasado	Cada quince minutos	Ausencia de metales. Rango de peso de 84 g + / - 1.6 g	Peso mayor a 85.6 g y menor a 82.4g Presencia de metales	Buscar la fuente, retener la producción y / o parar la línea
Presencia de enterobacterias	PCC04B hisopado de superficies y control de ambiente	Laboratorio de microbiología	Diario al inicio de producción	Ausente de colonias de enterobacterias	Presencia de una colonia de enterobacterias	Identificación de la fuente de contaminación, análisis de sanitizantes y plan de acción

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para un proceso de fabricación de alimentos como es el caso de las sopas instantáneas tipo ramen se puede decir que los riesgos de contaminación se clasifican en tres: los físicos que están ligados a la presencia de objetos extraños en el producto como por ejemplo restos de vidrio, madera, metales, plásticos, etc. Éste tipo de contaminación puede ser causado por una mala práctica operativa o bien un mal diseño del equipo de fabricación. Riesgo químico que es aquel que se produce por un agente químico que se emplea para la misma limpieza de la línea de producción o bien por una mala práctica operativa como por ejemplo el uso de algún tipo de fragancia por el personal de manufactura. Por último existe el riesgo de carácter biológico, el cual puede ser provocado por la presencia de cualquier tipo de microorganismo dañino para la salud de consumidor, una de las causas que puede provocar dicha contaminación es la mala limpieza y la mala sanitización del equipo de fabricación.

Estos tres tipos de contaminación potencial hacen necesario que la organización actúe de una forma inmediata, es por ello que se emplea el plan HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) por sus siglas en inglés, lo cual significa análisis de riesgos y puntos críticos de control. Dicho análisis identifica aquellos puntos del proceso que pueden provocar un riesgo y estos no pueden ser corregidos por el mismo proceso, es por ello que a estos se les llaman críticos.

El estudio HACCP realizado se enfocó en doce etapas del proceso las cuales son: Recepción de materia prima, Almacenaje de materia prima, Pesado y mezclado, Laminación de la pasta, Cocimiento del fideo, Saborizante y corte transversal, Freído, Secado, Envasado y empacado, Almacenaje de producto terminado, Transporte y Consumidor final.

Para la etapa de recepción de materia prima se encontró que existían los tres riesgos de contaminación; químico por la razón que en las mismas pueden encontrarse rastros de pesticidas, biológico ya que por el tipo de materiales empleados pueden haber microorganismos como el *bacillus cereus*, *salmonella*, *clostridium perfringens* y *staphylococcus aureus*. El riesgo físico puede encontrarse fragmentos de madera, vidrio, plástico y/o metal. De los tres se determinó que el que representa un punto crítico de control es el físico ya que para controlarlo se necesitaría otro plan HACCP en la planta del proveedor de la materia prima, mientras que el químico y biológico se tiene la garantía del proveedor mediante resultados de laboratorio y certificados.

En la etapa de almacenaje de materias primas el riesgo de contaminación química por medio de presencia de pesticidas fue descartado, ya que este puede ser controlado mediante la buena práctica del procedimiento de operación (SOP), además el riesgo se minimiza utilizando pesticidas aprobados para la industria alimenticia. El riesgo de contaminación biológica también se descartó, ya que recibiendo la materia prima en su empaque original y llevando a cabo el procedimiento de operación (SOP) correspondiente no debe ser una amenaza dicho riesgo. En el caso de riesgo físico, no se encontró ningún factor que pueda contaminar la materia prima siempre y cuando se preserve en su empaque original.

La tercera etapa en estudio fue la de pesado y mezclado, en la misma no se encontró riesgo químico potencial ya que realizando el SOP correspondiente dicha etapa está controlada por el operador. Riesgo biológico si puede ocurrir, debido a la presencia de microorganismos en el ambiente de trabajo, las medidas preventivas para prevenir, eliminar o bien reducir a niveles aceptables dicho riesgo puede ser una buena limpieza y desinfección diaria del equipo y maquinaria así como la disminución de la actividad del agua. En cuanto a riesgo de contaminación física este puede ser provocado por fragmentos de madera, vidrio, plástico y/o metal la cual puede provenir de la maquinaria y/o de la materia prima, este sólo puede ser evitado colocando un detector de metales y la colocación de un tamiz en la entrada de los mezcladores. Por lo tanto se considera un punto crítico de control.

La siguiente etapa del proceso, es la de laminación de la pasta, en dicha etapa el riesgo químico lo constituye la presencia de lubricantes pero la probabilidad de que ocurra dicho riesgo queda descartada debido al cumplimiento del SOP y utilizando lubricantes grado alimenticio. En cuanto a riesgo biológico, éste puede ser provocado por la presencia de *salmonella* la cual puede encontrarse en el ambiente de trabajo, dicho riesgo puede minimizarse a niveles aceptables mediante la buena práctica de limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como la higiene apropiada del personal y la disminución de la actividad del agua. En cuanto a riesgo de contaminación física no se encontró debido a la continuidad del proceso, por ende dicha etapa no posee ningún punto crítico de control.

El cocimiento de fideo es la quinta etapa considerada en el estudio, en la misma el riesgo de contaminación química puede también ser provocada por restos de lubricantes en la maquinaria pero la probabilidad de que ocurra se descarta siguiendo y cumpliendo el SOP correspondiente a la etapa del proceso. La contaminación por *salmonella* representa un riesgo biológico y la probabilidad de ocurrencia es positiva ya que en dicha etapa la pasta tiene contacto directo con la banda transportadora, ahora bien, este no se considera un punto crítico ya que en las siguientes etapas del proceso dicho riesgo se elimina por medio de altas temperaturas al pasar la pasta por el proceso de freído. Riesgo físico no se identificó debido a que dicha etapa se lleva a cabo en un equipo cerrado (Túnel de Cocimiento).

La sexta etapa en estudio fue la de saborizante y corte transversal, en la misma no se encontró ningún punto crítico de control ya que tanto el riesgo de contaminación química como biológica pueden controlarse siguiendo los SOP's correspondientes y llevando a cabo un control en el agua de proceso, así como la limpieza y desinfección del equipo. En el caso de la probabilidad de que ocurra un riesgo de contaminación física, esta fue descartada por el tipo de equipo usado.

La etapa de freído es la séptima etapa considerada, y es en la misma en donde mucho de los riesgos biológicos pueden ser disminuidos debido a las altas temperaturas de operación en dicho punto. En cuanto a riesgo químico, éste puede ser eliminado siguiendo y cumpliendo el SOP correspondiente, además en dicha etapa no se encontró ningún factor que se pudiera considerar como un potencial de riesgo de contaminación física debido a que el equipo es cerrado.

El secado constituye la siguiente etapa del proceso, en la misma también se eliminó la posibilidad de tener un riesgo de contaminación química, ya que en la misma las condiciones de operación son favorables en cuanto a poco contacto con agentes se refiere, además cumpliendo con el SOP correspondiente el riesgo se minimiza. Potencial de riesgo físico no se encontró ya que dicha etapa cuenta con un equipo cerrado. El riesgo de contaminación biológica puede minimizarse controlando el tiempo de residencia y la temperatura de esta etapa, además llevando a cabo una limpieza y desinfección diaria de la maquinaria el riesgo se minimiza. Por lo tanto dicha etapa del proceso no tiene ningún punto crítico de control.

En la etapa de envasado y empacado no se identificó ningún riesgo químico, en cuanto a la probabilidad de un riesgo biológico la presencia de salmonella es latente, pero no representa un peligro ya que llevando a cabo una buena limpieza e higiene del personal así como la disminución de la actividad del agua el riesgo se minimiza. El riesgo de contaminación física en esta etapa si se considera como un punto crítico de control, ya que es necesario tener un detector de metales al final del proceso, debido a que la adición de condimentos es en forma manual.

El siguiente punto analizado fue la etapa de almacenaje de producto terminado, en dicha etapa, ya el producto ha sido fabricado pero los riesgos de contaminación pueden existir aun, en este caso sólo se identificó el riesgo de contaminación biológica ya que el corrugado que transportará el producto puede estar expuesto a diferentes ambiente, lo cual puede acumular y arrastrar polvo, el mismo queda adherido a la superficie del corrugado y está a la superficie del vaso y así hasta el consumidor final quien probablemente lo transmita al alimento por medio de sus manos, es por ello que este si es un punto crítico de control. También puede haber contaminación por medio de estiércol de roedores, pájaros, insectos, etc. Para esto deberán de tomar las medidas correspondientes al control de plagas dentro de las instalaciones de almacenaje.

Las dos siguientes etapas del proceso, transporte y consumidor final no representan puntos críticos de control, aunque si se debe de llegar correctamente la operación de fumigación del transporte donde irá el producto, así como también de las tarimas para evitar la presencia de cualquier tipo de insectos atraídos por la madera de las tarimas, es decir, que en el caso del transporte cumpliendo con los controles fijados para dicha etapa los riesgos pueden eliminarse, además, hay que mencionar que un riesgo químico y físico es poco probable ya que el producto ya se encuentra envasado, en cuanto al consumidor final se refiere, si el mismo cumple con las instrucciones de preparación el producto no debe representar un riesgo para su salud.

CONCLUSIONES

1. Los puntos críticos encontrados en el proceso de fabricación de sopas instantáneas tipo ramen son de carácter biológico y físico.
2. El estudio HACCP constituye una herramienta vital para la prevención de los riesgos potenciales de contaminación tanto en el proceso de fabricación de sopas instantáneas tipo ramen así como en cualquier otro proceso de fabricación de alimentos.

RECOMENDACIONES

1. Es importante realizar un estudio HACCP para todo proceso de fabricación, el mismo deberá ser revisado por lo menos una vez al año ya que en un proceso pueden cambiar condiciones, parámetros y especificaciones.
2. Se recomienda colocar detectores de metales para evitar riesgos físicos dentro del proceso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Almengor Leticia. **Puntos críticos en la línea de proceso de la industria alimenticia**, Guatemala , Septiembre 1996.
2. **Conceptos de HACCP** www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html página de la Universidad de Los Ángeles, U.S.A. Mayo 2003.
3. **Desarrollo del sistema HACCP**. ICAITI, Guatemala 1989.
4. Dragonetti Saucero, Dr. José Pedro. **Guía Didáctica HACCP**. Universidad de la República, Facultad de Veterinaria; Instituto de Investigaciones Pesqueras. www.pes.fvet.edu.uy/haccp.htm página de la Universidad autónoma uruguaya, Junio 2003.
5. **Guía de aplicación del sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control en las industrias de fabricación de harinas y sémolas. A.F.H.S.E.** (Asociación de Fabricantes de Harina y Sémola de España).
6. **HACCP para la industria de alimentos**. Intecap, Guatemala 2,000
7. **HACCP USER GUIDE**. Investigación de alimentos agroindustriales, Guatemala 1,999.

8. **Hazard analysis and critical control point principles and application guidelines**, adopted August 1997. National Advisory Committee on microbiological criteria for Foods. www.foodsafety.gov página de la Universidad de Boston U.S.A. Mayo 2003.
9. Huertas Morales, Aura Jeannette. **Importancia de la implementación del plan HACCP en la industria guatemalteca y su aplicación**. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1997. 112 pp.
10. **Inocuidad de alimentos INPPAZ OPS/OMS** inppaz@inppaz.ops-oms.org
Página de la Organización Mundial de la Salud Julio 2003.
11. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos**.
Cámara de industria de Guatemala, Guatemala 2,001

ANEXO A

Figura 15. Formato del equipo HACCP

Miembro del equipo	Puesto o función

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 26

ANEXO B

Figura 16. Formato de descripción del proceso y producto

NOMBRE COMÚN	
USO DEL PRODUCTO	
TIPO DE EMPAQUE	
VIDA DE ANAQUEL Y TEMPERATURA DE ALMACENAJE	
PUNTO DE VENTA DEL PRODUCTO	
INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA	
CONTROL DE DISTRIBUCIÓN ESPECIAL	

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 30

ANEXO C

Figura 17. Formato de ingredientes y materia prima

Categoría del producto / proceso: _____

Producto: _____

Ingredientes:

Mezclas:

Aditivos:

Líquidos:

Material de empaque:

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 32

ANEXO D

Tabla XXVII. Características de crecimiento para nueve patógenos asociados con productos de carne roja y pollo

Patógenos	Temperatura de crecimiento	PH	Actividad de agua (Aa) mínima
<i>Bacillus cereus</i>	5 – 48°C	4.9 - 9.3	0.912
<i>Campylobacter jejuni</i>	30 - 47°C	4.9 - 7.5	----
<i>Clostridium botulinum</i> (Tipos A,B,E)	3.3 - 46°C	> 4.6	0.94
<i>Clostridium perfringens</i>	15 - 50°C	5.0 - 8.3	0.95
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10 - 44.5°C	4.5 - 9.0	----
<i>Listeria monocytogenes</i>	1.0 - 45°C	4.4 - 9.6	0.90
<i>Salmonella</i>	5 - 46°C	4.0 - 9.0	0.94
<i>Staphylococcus aureus</i>	6.5 - 46°C	4.5 - 9.3	0.83
<i>Yersinia enterocolítica</i>	0 - 45°C	4.2 - 9.6	0.94

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 44

ANEXO E

Tabla XXVIII. Tipos de riesgos químicos

Localización	Riesgo
Materia prima	Pesticidas, antibióticos, hormonas, toxinas, fertilizantes, fungicidas, metales pesados, PCBs
Procesamiento	Aditivos directos de color – preservantes (niveles elevados de nitritos), realzadores de sabor, aditivos de color
Construcción y mantenimiento de equipo	Pesticidas, pinturas, recubrimientos
Almacenamiento y transporte	Todo tipo de químicos

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 45

ANEXO F

Tabla XXIX. Ejemplos de riesgos físicos

Causa	Fuente
Vidrio	Botellas, frascos, instalaciones de iluminación, utensilios, cubiertas de medidores, termómetros
Metal	Tuercas, cerrojos, tornillos, lana de acero, alambres, ganchos de carne
Piedras	Materia prima
Plásticos	Material de empaque, materia prima
Huesos	Materia prima, procesamiento incorrecto por parte de la planta
Balas/BB, Agujas de inyección	Animales a quienes se les ha disparado en el campo, agujas hipodérmicas utilizadas para inyecciones
Joyería	Lapiceros /lápices, botones, personal

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 45

ANEXO G

Tabla XXX. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos biológicos

Patógeno	Medida preventiva o Control
<i>Bacillus cereus</i>	Temperaturas apropiadas de mantenimiento o enfriamiento de los alimentos; procesamiento térmico de alimentos enlatados con vida de anaquel estable.
<i>Clostridium perfringens</i>	Temperaturas apropiadas de mantenimiento o enfriamiento de los alimentos; Tiempos y temperaturas de cocción adecuadas; cocción adecuada y evitar contaminación cruzada por medio de equipo no sanitario.
<i>Salmonella spp</i>	Tratamiento térmico adecuado; separación de productos crudos y cocidos; higiene apropiada de empleados; controles de fermentación; disminución de la actividad del agua; retirar alimentos de los animales antes de la matanza; evitar que el exterior de la piel o cuero entre en contacto con el cuerpo descarnado durante el desollamiento; enjuagues antimicrobiales; procedimientos de escaldado; desinfección de cuchillos
<i>Staphylococcus aureus</i>	Higiene de los empleados; fermentación adecuada y control de pH; tratamiento térmico adecuado prácticas de manejo post-proceso del producto: actividad de agua reducida

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP:**

ANEXO H

Tabla XXXI. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos químicos

Riesgo	Medidas preventivas
Sustancias que ocurren naturalmente	Garantía del proveedor; programa de verificación para aprobar el cumplimiento de cada proveedor con la garantía.
Químicos de alto riesgo agregados	Especificaciones detalladas para cada materia prima e ingredientes; garantía o carta de garantía del proveedor; visitas a los proveedores; requerir que el proveedor trabaje con un plan HACCP; programa de pruebas para verificar que el cuerpo descarnado no tiene residuos
Químicos en el proceso	Identificar y hacer una lista de todos los aditivos alimenticios directos e indirectos y aditivos de color; chequear que cada químico sea aprobado; chequear que cada químico sea utilizado apropiadamente; registrar el uso de cualquier ingrediente restringido

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 47

ANEXO I

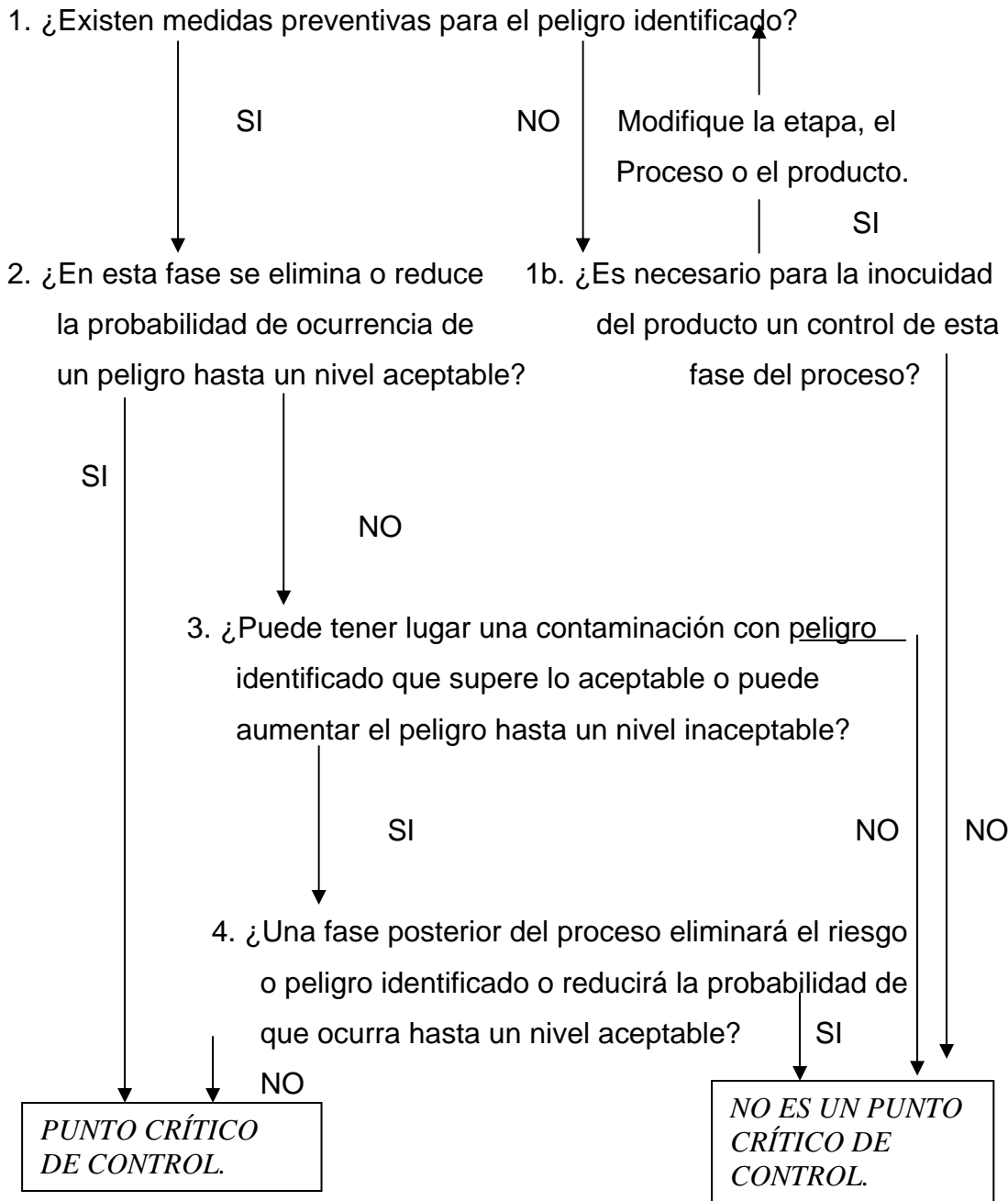
Tabla XXXII. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos físicos

Riesgo	Medida preventiva
Objetos extraños en materia prima	Plan HACCP del proveedor; uso de especificaciones, cartas de garantía; inspección y certificación del vendedor; imanes en la línea; tamices, trampas y filtros; inspecciones internas de los materiales
Objetos extraños en el material de empaque, compuestos de limpieza, etc.	Plan HACCP del proveedor; uso de especificaciones, cartas de garantía; inspección y certificación del vendedor; inspecciones internas de los materiales
Objetos extraños introducidos por operaciones del proceso o prácticas de los empleados	Detectores metálicos en la línea; exámenes visuales del producto; mantenimiento adecuado del equipo; inspecciones frecuentes del equipo

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 47

ANEXO J

Figura 18. Diagrama de flujo de los pasos del árbol de decisiones



Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 60

ANEXO K

Figura 19. Resultados de las preguntas de árbol de decisiones

BIOLÓGICOS	QUÍMICOS	FÍSICOS
<input type="checkbox"/> PCC: _____ <input type="checkbox"/> NO PCC.	<input type="checkbox"/> PCC: _____ <input type="checkbox"/> NO PCC.	<input type="checkbox"/> PCC: _____ <input type="checkbox"/> NO PCC.

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 60

ANEXO L

Figura 20. Esquema del plan HACCP para una línea de producción.

Riesgo	Punto de control	Responsable del control	Frecuencia del control	Limites de control aceptable	Desviación	Acción correctiva

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE ILUSTRACIONES	IV
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
HIPÓTESIS	XII
INTRODUCCIÓN	XIII

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Análisis de puntos críticos de control	1
1.1.1 Origen e historia de HACCP	1
1.1.2 Introducción a los pasos preliminares	2
1.1.3 Lograr compromiso de la gerencia	4
1.1.4 Asignar responsabilidades	4
1.1.5 Reunir los materiales	5
1.1.6 Examinar información sobre el procedimiento y preparación de los alimentos	5
1.1.7 Seleccionar los lugares para implementar inicialmente lossistemas HACCP	6

1.2 Introducción a los siete principios HACCP	7
1.2.1 Principio 1: Conducir un análisis de riesgos	7
1.2.2 Principio 2: Identificar puntos críticos de control (CCP's)	8
1.2.3 Principio 3: Establecer límites críticos para cada CCP	9
1.2.4 Principio 4: Establecer procedimientos de monitoreo de CCP	9
1.2.5 Principio 5: Establecer medidas correctivas	11
1.2.6 Principio 6: Establecer procedimientos de mantenimiento de registros	12
1.2.7 Principio 7: Establecer procedimientos de verificación	12
1.3 Pasos preliminares	13
1.3.1 Paso 1: Formar el equipo HACCP	13
1.3.2 Paso 2: Descripción del producto y del proceso	16
1.3.3 Paso 3: Desarrollo de lista de ingredientes	20
1.3.4 Paso 4 y 5: Elaborar y verificar el diagrama de flujo	21
1.4 Árbol de decisiones para determinar puntos críticos de control (PCC)	28
2. METODOLOGÍA	34
3. RESULTADOS	
3.1 Pasos preliminares	37
3.1.1 Equipo de trabajo HACCP	37
3.1.2 Descripción del producto	38

3.1.3 Listado de ingredientes y materia prima	39
3.1.4 Descripción del proceso	40
3.2 Árbol de decisiones para determinar puntos críticos de control (PCC)	42
3.2.1 Riesgos potenciales	42
3.2.1.1 Medidas preventivas	44
3.2.2 Análisis de riesgos	50
3.2.3 Determinación de puntos críticos de control	66
3.2.4 Resumen de puntos críticos de control	80
3.2.5 Esquema del plan HACCP para la línea de sopas instantáneas tipo ramen	81
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	82
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	92

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Paso 1: Formato del equipo HACCP	15
2	Paso 2: Formato de descripción del proceso y producto	19
3	Paso 3: Formato de ingredientes y materia prima	20
4	Diagrama de flujo de los pasos del árbol de decisiones	32
5	Resultados de las preguntas del árbol de decisiones	33
6	Descripción del proceso	41
7	Resultados del análisis de riesgos para la recepción de materia prima	68
8	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de pesado y mezclado	70
9	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de laminación de la pasta	71
10	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de cocimiento de fideo	73
11	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de saborizante y corte transversal	74
12	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de freido de fideo	76
13	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de envasado y empacado	77

14	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de almacenaje de producto terminado	79
15	Formato del equipo HACCP	92
16	Formato de descripción del proceso y producto	93
17	Formato de ingredientes y materia prima	94
18	Diagrama de flujo de los pasos del árbol de decisiones	101
19	Resultados de las preguntas del árbol de decisiones	102
20	Esquema del plan HACCP para una línea de producción	103

TABLAS

I	Características de crecimiento para nueve patógenos asociados con productos de carne roja o pollo	23
II	Tipos de riesgos químicos	24
III	Ejemplos de riesgos físicos	25
IV	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos biológicos	26
V	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos químicos	27
VI	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos físicos	28
VII	Equipo de trabajo HACCP	37
VIII	Descripción del producto	38
IX	Características de crecimiento para cuatro patógenos asociados con la sopa tipo ramen	42
X	Tipos de riesgos químicos asociados con la sopa tipo ramen	43
XI	Tipos de riesgos físicos asociados con la sopa tipo ramen	44

XII	Medidas preventivas para los diferentes riesgos asociados a la sopa tipo ramen	45
XIII	Análisis de riesgos de la etapa de recepción de materia prima	50
XIV	Análisis de riesgos de la etapa de almacenaje de materia prima	51
XV	Análisis de riesgos de la etapa de pesado y mezclado	53
XVI	Análisis de riesgos de la etapa de laminación de la pasta	54
XVII	Análisis de riesgos de la etapa de cocimiento de fideo	55
XVIII	Análisis de riesgos de la etapa de saborizante y corte transversal	57
XIX	Análisis de riesgos de la etapa de freído	58
XX	Análisis de riesgos de la etapa de secado	60
XXI	Análisis de riesgos de la etapa de envasado y empaclado	61
XXII	Análisis de riesgos de la etapa de almacenaje de producto terminado	63
XXIII	Análisis de riesgos de la etapa de transporte	64
XXIV	Análisis de riesgos de la etapa de consumidor final	65
XXV	Resumen de los puntos críticos de control	80
XXVI	Esquema del plan HACCP para el proceso de sopas instantáneas tipo ramen	81
XXVII	Características de crecimiento para nueve patógenos asociados con productos de carne roja y pollo	95
XXVIII	Tipos de riesgos químicos	96
XXIX	Ejemplos de riesgos físicos	97
XXX	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos biológicos	98
XXXI	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos químicos	99
XXXII	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos físicos	100

GLOSARIO

Análisis de riesgo	Es el procedimiento usado para identificar riesgos potenciales y para evaluar la severidad del riesgo y la probabilidad o sea el riesgo de que esto ocurra.
aw	Actividad del agua, describe la condición del agua ligada químicamente al alimento.
HACCP	Análisis de riesgos y puntos críticos de control (<i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>)
Límites críticos	Son los valores o características de naturaleza física, química o biológica las cuales indican la tolerancia entre lo aceptable y lo inaceptable.
PEPS	Sistema utilizado para el manejo de materias primas y producto terminado (Primero en entrar primero en salir).

Punto Crítico de Control (PCC ó CCP) Una materia prima , locación , práctica , Procedimiento ó proceso al cual puede ejercérsele un control sobre uno o más factores para minimizar ó prevenir un riesgo.

SOP's Procedimientos de operación.

RESUMEN

El análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) tiene como finalidad prever cualquier tipo de contaminación ya sea física, química o bien de carácter biológico que puede sufrir cualquier producto de consumo que se esté fabricando.

Para llevar a cabo dicho análisis existe una serie de preguntas ya establecidas (árbol de decisiones) que valúan el riesgo y que determinan si en realidad dicho riesgo puede ser minimizado a niveles aceptables o bien eliminado en el proceso de fabricación del alimento.

Para efectuar un estudio HACCP es necesario la participación y el compromiso de los representantes del proceso, es decir, de las áreas involucradas, los cuales forman el llamado equipo HACCP, esto con la finalidad de unificar criterios, establecer medidas preventivas y correctivas que puedan ser puestas en práctica para el mejoramiento continuo de la línea de producción, con el fin primordial de velar por la salud y seguridad del consumidor final, lo cual sólo se puede lograr manteniendo bajo un estricto control todas las etapas del proceso de fabricación, iniciando desde las materias primas hasta el consumo del producto.

En éste trabajo, se muestra el estudio HACCP realizado para el proceso de fabricación de sopas instantáneas tipo ramen, los formatos elaborados para dicho estudio así como también el árbol de decisiones, además, se listan los puntos críticos encontrados, los cuales, en éste caso específico son de carácter físico y biológico, así como también las mejoras que pueden ser llevadas a la práctica en el proceso para minimizar o, en el mejor de los casos, eliminar los riesgos.

OBJETIVOS

General

- Desarrollar el plan HACCP para una planta que fabrica sopas instantáneas tipo ramen.

Específicos

1. Establecer medidas correctivas que prevengan o eliminen los riesgos de contaminación.
2. Aportar conocimientos teóricos y prácticos acerca de HACCP.

HIPÓTESIS

Es posible desarrollar un plan HACCP para el proceso de elaboración de sopas instantáneas tipo ramen.

INTRODUCCIÓN

En todo proceso productivo existen riesgos potenciales de contaminación que pueden causar algún tipo de daño a las personas y /o equipos. Los riesgos de contaminación de un producto y /o material que participe en la elaboración del mismo pueden ser de tipo físico, químico o microbiológico.

Actualmente, en muchas empresas han implementado sistemas de calidad con el fin de mantener bajo control todas las actividades que se desarrollan en la misma, pero más que implementar, la organización deberá tomar en cuenta el compromiso que cada una de las partes involucradas debe de adquirir, con el fin de desarrollar una cultura organizacional que vele por la calidad del producto y como resultado la satisfacción del consumidor final.

En la industria alimenticia existe el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) por sus siglas en inglés. El fin de dicho análisis es determinar todos aquellos puntos que de una u otra forma pueden llegar a contaminar el producto que se está elaborando, partiendo desde lo elemental como lo son las materias primas, hasta llegar al consumidor final, la determinación de dichos puntos ayudará a que se puedan tomar las medidas preventivas del caso en el proceso de fabricación para evitar cualquier daño a la salud del consumidor final.

En este caso específico, se analizará el proceso de fabricación de sopas instantáneas tipo ramen. Dicho proceso lo constituyen seis etapas, las cuales contienen riesgos diferentes y en los cuales se enfocará el estudio, listándolos y analizándolos individualmente, determinando así los puntos críticos de control así como las acciones a tomar para minimizar o bien eliminar dichos riesgos.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Por sobre todo, ya que ha sido mi guía, mi fortaleza y el lumbral en mi vida.

A MI PATRIA: Mi bella Guatemala.

A MIS PADRES: Norman Rodolfo Sandoval Moss y Piedad Eugenia Escobedo Clavería, por todo el amor y apoyo que me han brindado en todo momento.

A MIS HERMANOS: Beatriz Eugenia y Daniel Rodolfo Sandoval Escobedo por brindarme sus consejos, cariño y atención.

A MIS ABUELITOS: Manuel Rodolfo Sandoval Asensio (Q.E.D), Mercedes Moss Peralta (Q.E.D), Oscar Escobedo Guillén (Q.E.D) y María Clavería Herrera (Q.E.D), que me han dejado muchas enseñanzas para la vida.

A MIS TIOS: Clodoveo, Rolando, Haydeé(Q.E.D), Dina (Q.E.D), Landa Torres Moss, Elena Porta, Delia Salazar, Oscar Olivett (Q.E.D), Víctor Samayoa, Mariano Blanding (Q.E.D), Jorge, Héctor (Q.E.D), Yolanda, Amanda Escobedo Clavería, Ilduara, Elizabeth de Escobedo, Carlos Soto, Joe Friend, Jorge Mario, Dagoberto Asensio, Carlos Sandoval, Emorgelia, Carmen, Victoria de Asensio, por brindarme todo su cariño y apoyo incondicional.

A MIS PRIMOS: Elena Torres Porta, Álvaro, Rolando Torres Salazar, Clodoveo, Cristina Torres Blanding, Oscar, Francis Torres Olivett, Víctor Torres Samayoa, Carlos, Fredy, Marisolina, Evelyn, Javier García Escobedo, Erick, Leonel, Amanda Escobedo Ayala, Jorge, Alexis, Ilduara Escobedo Muñoz, Jason Friend , Alejandro, Luis Guillermo, Sergio, Gustavo, Ligia, Mirna Asensio. Por su cariño y amistad.

A MI NOVIA: Rebeca Montenegro, por todo el cariño, comprensión y confianza que me brinda.

A MIS CATEDRÁTICOS: En especial al Lic. Ricardo Contreras Godoy y señorita Xochil, por todas las enseñanzas que me brindaron.

A MIS AMIGOS: Marco Tulio Green, Mauricio Marroquín, Humberto Cobos, Juan Antonio López, Ronald Figueroa, Elia Monroy, Alejandro Ramírez, Fernando , Juan Pablo Escobar García. Por sus consejos , amistad y cariño.

EN ESPECIAL: A mi querida abuelita Maruqui (Q.E.D).



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL
(HACCP), EN UNA FÁBRICA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE
SOPAS INSTANTÁNEAS TIPO RAMEN.**

NORMAN SANDOVAL ESCOBEDO

Asesorado por: Ing. NERY GIOVANNI LIQUE AGUSTIN

Guatemala, octubre de 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL
(HACCP), EN UNA FÁBRICA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE
SOPAS INSTANTÁNEAS TIPO RAMEN.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

NORMAN SANDOVAL ESCOBEDO
ASESORADO POR ING. NERY GIOVANNI LIQUE AGUSTIN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO QUÍMICO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Rezinós
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Zelada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazmynda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Ing. Bertha Roxanda Molina León
EXAMINADOR	Ing. José Eduardo Calderón García
EXAMINADOR	Ing. César Alfonzo García Guerra
SECRETARIA	Ing. Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP), EN UNA FÁBRICA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE SOPAS INSTANTÁNEAS TIPO RAMEN.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química, con fecha 2 de Abril de 2002.

Norman Sandoval Escobedo

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Análisis de riesgos y puntos críticos de control

1.1.1 Origen e historia de HACCP

Los requerimientos de HACCP y otras medidas para la seguridad de alimentos fueron motivados por la necesidad crítica de llenar un vacío en el sistema regulatorio y por una necesidad de tener medidas adecuadas para referirse a los problemas de microorganismos patógenos en los productos alimenticios.

La meta de seguridad de alimentos, debe ser, reducir el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos asociados al consumo de productos a la extensión máxima posible para asegurar que se tomen las medidas apropiadas y factibles en cada paso en el proceso de producción de alimentos, donde puedan surgir riesgos y donde existan o puedan desarrollarse procedimientos y tecnologías para prevenir riesgos o reducir su ocurrencia.
(Cámara de Industria de Guatemala, 2001)

1.1.2 Introducción a los pasos preliminares

El desarrollo del plan HACCP es un proceso lógico paso a paso. Cada paso se construye sobre la información reunida del paso anterior. El proceso funciona mejor si se toman algunos pasos preliminares y si se desarrollan una serie de formatos que puedan ayudar al entendimiento del proceso y plan.

Dentro de dichos formatos se pueden mencionar el de desarrollo del plan HACCP, listado del equipo HACCP, descripción del proceso y producto, ingredientes y materias primas, desarrollo de diagrama de flujo y verificación del mismo, análisis de riesgos, árbol de decisiones para determinar puntos críticos de control (PCC), límites críticos, procedimiento de monitoreo, procedimiento de acciones correctivas, procedimiento de verificación, proceso de verificación, documentos de preenvío verificación HACCP, verificación de archivos de puntos críticos de control (PCC), entre otros según la demanda del proceso a estudiar.

1. Formar el equipo HACCP

La primera actividad que se debe de realizar es reunir a los individuos dentro de la planta que tengan una experiencia laboral de los varios pasos de procesamiento y operaciones de la planta. Este grupo será denominado el "Equipo HACCP".

2. Descripción del proceso y producto

Como siguiente paso, se deberá describir el producto elaborado por su nombre común, por cómo se empaqueta, sus instrucciones de etiquetado, su vida de anaquel, dónde será vendido, cómo será distribuido y cómo será utilizado por el consumidor.

3. Desarrollar una lista de ingredientes y materias primas

El tercer paso es revisar exhaustivamente el producto y escribir todos los ingredientes y materias primas.

4. Desarrollar el diagrama de flujo

El paso final es tomar el diagrama de flujo elaborado y verificar su exactitud. Esto se puede lograr de mejor forma involucrando a una persona imparcial, la cual deberá realizar una “caminata” por todo el proceso de producción, chequeando que nada haga falta. Esta persona debe ser alguien que sepa o esté familiarizada con el proceso de producción.

Cada establecimiento deberá desarrollar e implementar un plan HACCP por escrito cubriendo cada producto producido por dicho establecimiento cuando quiera que un análisis de riesgos revele uno o más riesgos alimenticios a la salud que sea bastante razonable que ocurran. (Cámara de Industria de Guatemala, 2001)

1.1.3 Lograr compromiso de la gerencia

La gerencia del establecimiento tiene que manifestar su compromiso con el sistema HACCP para que éste pueda tener éxito. Este compromiso incluye asignar personal y recursos. Para lograr este compromiso, la gerencia tiene que estar informada sobre el concepto HACCP y los beneficios que conlleva para lograr la seguridad y calidad de los alimentos.

1.1.4 Asignar responsabilidades

Hay que delegar responsabilidades a un profesional para encargarse del programa HACCP. Conseguir apoyo de un equipo que incluye un microbiólogo, un técnico en alimentos, un ingeniero, el jefe de producción, un encargado de higiene con formación en HACCP, el director de control de calidad y otros como requiera la situación. El equipo dará el apoyo en proporcionar los datos necesarios para el desarrollo del sistema y la revisión crítica del mismo.

El equipo debe preparar un programa de actividades con la adecuada calendarización, tanto para sus propias reuniones, para el desarrollo de los materiales, para la capacitación del personal, tareas de coordinación y supervisión, y la verificación del sistema puesto en marcha.

1.1.5 Reunir los materiales

Es necesario asignar una prioridad alta a obtener los recursos para el programa HACCP. Obtener el equipo necesario. Equipo para medir temperatura, pH, aw y cloro es esencial. Asegurar que el equipo es compatible y puede ser calibrado. Buscar apoyo de un laboratorio para analizar las muestras. Reunir los juegos de equipos y materiales apropiados para cada equipo de análisis de riesgos y para el personal de verificación. Incluye los formularios apropiados. Proporcionar el equipo y formularios necesarios a las personas encargadas de monitoreo de puntos críticos de control. Formar una biblioteca de referencias sobre el concepto de HACCP, microbiología de alimentos y proceso aplicables. Guardar el material en un lugar de fácil acceso.

1.1.6 Examinar información sobre el procedimiento y preparación de los alimentos

Antes de iniciar el análisis de riesgos o los sistemas HACCP, hay que familiarizarse completamente con las operaciones o procesos. Esto puede lograrse en parte estudiando la tecnología del proceso y las características del alimento siendo procesado. Si están disponibles, revisar los informes de la microbiología de alimentos en varias etapas de procesamiento. Usar como guías, los análisis de riesgos ya publicados para el proceso o procesos similares, diagramas de flujo generalizados para HACCP y manuales.

1.1.7 Seleccionar los lugares para implementar inicialmente los sistemas HACCP

El sistema HACCP debe implementarse en todos los lugares donde se producen, almacenan, transportan, procesan, venden y preparan los alimentos. El análisis de riesgos, sin embargo, no puede realizarse en cada operación de inmediato. Por ende hay que fijar prioridades. Estas se establecen tomando en cuenta la incidencia de enfermedades, vectores conocidos, la calificación del personal en la industria y la agencia de control y las metas del programa de seguridad de los alimentos.

Se debe de dar alta prioridad a los establecimientos donde brotes de enfermedades portadas por alimentos han sido detectados recientemente, y a los que procesan o preparan alimentos similares a los reportados comúnmente como vector de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. Además, asignar alta prioridad a los negocios o lugares en los cuales alimentos de riesgo son preparados con anticipación, antes de servirlos, en donde es probable que se almacenan en una manera que permite el crecimiento de los microorganismos y en donde el recalentamiento puede no inactivar los patógenos o toxinas.

Si esta información no está disponible, hay que basar las prioridades en los cuatro siguientes factores de riesgo:

- Propiedades de los alimentos.
- Las operaciones de procesamiento /preparación de alimentos.

- Volumen de alimentos preparados.
- Susceptibilidad de los consumidores a los contaminantes.

Las propiedades se relacionan primeramente a las características de los alimentos. Las características más útiles son pH y actividad del agua.

Las operaciones que usualmente se cuestionan son:

- Las que exponen el alimento a contaminación.
- Las que fallan en inactivar los contaminantes.
- Las que permiten aumentar el número de contaminantes.

(ICAITI, Guatemala 1989)

1.2 Introducción a los siete principios de HACCP

1.2.1 Principio 1: Conducir un análisis de riesgos

El análisis de HACCP ve los diferentes factores que podrían afectar la seguridad de sus alimentos. Este análisis se efectúa para cada paso en su proceso de producción. Es importante mencionar que el plan HACCP es un tema de seguridad, no de calidad.

Actualmente el análisis de riesgos se lleva a cabo en dos etapas. La primera identifica los riesgos a la seguridad del alimento que se encuentran presentes en su proceso. La segunda etapa evalúa estos riesgos a la seguridad del alimento para determinar si es “razonablemente posible que sucedan”. Si el equipo HACCP decide que es razonablemente posible que ocurra el riesgo a la seguridad del alimento, entonces necesita encontrar y hacer una lista de todas las medidas preventivas que podrían ser usadas para controlar la ocurrencia de los riesgos a la seguridad del alimento. Las medidas preventivas se definen como “Medios físicos, químicos u otros que pueden ser utilizados para controlar un riesgo a la seguridad del alimento que ya ha sido identificado”. (Intecap, Guatemala 2000)

Mientras se evalúa los riesgos en el proceso, no hay que olvidarse de los riesgos relacionados con los ingredientes. Todo lo que va en un producto necesita ser evaluado. Las especificaciones de los ingredientes deberá ser proporcionado por el proveedor del mismo así como la declaración de los ingredientes para asegurarse que los materiales sean en realidad de grado alimenticios y estén libres de componentes dañinos.

1.2.2 Principio 2: Identificar puntos críticos de control (CCPs)

Un punto crítico de control se define como “Un punto, paso o procedimiento en un proceso de alimentos en el cual puede aplicarse control y como resultado puede prevenirse, eliminarse o reducirse a niveles aceptables, un riesgo a la seguridad del alimento”. (HACCP USER GUIDE, Guatemala 1999)

Para determinar los puntos críticos de control, se debe hacer una lista de riesgos a la seguridad del alimento y las medidas preventivas correspondientes.

Los pasos que son CCPs en una planta lo determina el proceso en sí y esto estará en función de las condiciones de dicha planta.

1.2.3 Principio 3: Establecer límites críticos para cada CCP

Un límite crítico se define como “El valor máximo o mínimo al cual un riesgo físico, biológico o químico debe ser controlado en un punto crítico de control, para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable la ocurrencia de un riesgo de seguridad al alimento identificado”. (ICAITI, Guatemala 1989)

Los límites críticos sirven como fronteras de seguridad para cada CCP. Usualmente son un valor numérico como por ejemplo la temperatura, pH, etc. Al que debe llegarse para asegurar que el riesgo a la seguridad del alimento ha sido controlado.

Los recursos para determinar los límites críticos pueden encontrarse en los estándares y guías de regulaciones, revisiones de literatura científica y otros materiales de referencia para riesgos a la seguridad del alimento.

1.2.4 Principio 4: Establecer procedimientos de monitoreo de CCP

El monitoreo es una parte fundamental de cualquier sistema HACCP. Consiste en observaciones o mediciones que chequean si los CCPs están operando bajo control. El monitoreo cumple con tres propósitos principales:

Primero: Cuando hay un problema en un CCP y se ha perdido temporalmente el control. Esto permite tomar acciones correctivas inmediatamente.

Segundo: Rastrea la operación del sistema y puede ayudar a identificar tendencias peligrosas que podrían llevar a una pérdida de control. Esto permite tomar acción preventiva para llevar al proceso bajo control antes que se sobrepasen los límites críticos.

Tercero: Provee documentación escrita de su cumplimiento de las regulaciones HACCP. Esta información puede ser usada para confirmar que el plan HACCP está en donde debe estar y además, que está funcionando bien.

Para cada CCP el equipo HACCP necesitará encontrar el proceso de monitoreo y su frecuencia (Cada hora, diario, semanal, etc.) que mejor rastree los CCPs . También es importante entrenar muy bien a los empleados que serán responsables por cada procedimiento de monitoreo y su frecuencia.

Monitorear un CCP es una gran responsabilidad. Los empleados deben ser entrenados apropiadamente y se necesita que comprendan las razones para llevar a cabo un procedimiento cuidadoso de monitoreo.

En el procedimiento de monitoreo hay que especificar cada detalle importante acerca de...

- Quién llevará a cabo el monitoreo.
- Qué se monitoreará.
- Cómo se hará.

Por ejemplo, cuando se toma la temperatura del producto o materia prima, se debe ser específico con respecto a en qué parte exactamente se tomó la temperatura.

Hay que mencionar que todos los documentos asociados con el monitoreo de CCPs deberá ser fechado y firmado o por lo menos colocar las iniciales de la persona que está llevando a cabo el monitoreo, así como los resultados registrados.

1.2.5 Principio 5: Establecer medidas correctivas

Las acciones correctivas se definen como “Procedimientos a seguir cuando ocurre una desviación”. Una desviación se define como “una falla para alcanzar un límite crítico”. Las acciones correctivas se toman cuando el monitoreo muestra que la seguridad del alimento se ha salido de control en un CCP.

La mejor manera de manejar las desviaciones es tener un plan de acción listo. En general , los planes de acción correctiva se utilizan para:

- Determinar la disponibilidad del producto que no cumple;
- Corregir la causa del incumplimiento para prevenir una recurrencia;
- Demostrar que el CCP se encuentra una vez más bajo control Es decir que se debe examinar el proceso o producto nuevamente en un CCP y obtener resultados que se encuentren dentro de los límites críticos, así como con los procedimientos de monitoreo, los procedimientos específicos de acción correctiva deben desarrollarse para cada CCP.

1.2.6 Principio 6: Establecer procedimientos de mantenimiento de registros

Los procedimientos de mantenimiento de registros son importantes para hacer y mantener un sistema HACCP efectivo. Cada vez que se realicen procedimientos de monitoreo, se tomen acciones correctivas, o se le preste servicio al equipo de producción, se hace un registro detallado de dicha actividad. Este registro continuo de esta información le permite tener rastro de todo lo que sucede en la planta.

Generalmente, los registros mantenidos en un sistema de HACCP total incluye lo siguiente:

- El plan de HACCP en sí y toda la documentación de soporte.
- Registros de la documentación (Incluyendo códigos de productos).

1.2.7 Principio 7: Establecer procedimientos de verificación

Los procedimientos de verificación aseguran que el plan HACCP está funcionando correctamente.

Cada establecimiento debe validar qué tan adecuado es el plan HACCP para controlar los riesgos a la seguridad del alimento identificados durante el análisis de riesgos, y deberá verificar que el plan sea implementado efectivamente.

Los procesos de verificación y monitoreo casi siempre son confundidos. El monitoreo es una de las varias fuentes utilizadas para verificar el cumplimiento de un plan HACCP.

Registrar la temperatura de un horno durante el día es un paso de monitoreo; mientras que chequear la precisión del termómetro verifica el funcionamiento adecuado del sistema HACCP. (Huertas Morales, 1997)

1.3 Pasos preliminares

El desarrollo de un plan HACCP comienza con la colección de información importante. Este proceso de encontrar esta información es llamado “Los pasos preliminares”. Estos son:

- Formar un equipo HACCP, el cual incluye a la persona que dará el entrenamiento de HACCP (Esta persona puede ser un empleado o un consultor).
- Describir el producto y su distribución.
- Desarrollar una lista completa de los ingredientes y de la materia prima.
- Desarrollar un diagrama de flujo que describa el proceso completo.
- Verificar el diagrama de flujo.

1.3.1 Paso 1: Formar el equipo HACCP

La primera tarea que se realiza para desarrollar un plan HACCP es formar un equipo HACCP.

El equipo HACCP debe de estar formado por personas que reunirán la información necesaria para el plan HACCP.

El equipo HACCP necesita estar consiente de lo siguiente:

- Del producto y su proceso.
- De todos los programas de seguridad alimenticia que ya se tienen en la empresa.
- De los riesgos asociados con la seguridad del alimento.
- De los siete principios de HACCP.

En una planta pequeña, quizás solamente una persona esté disponible para estar en el equipo HACCP. Esto es completamente aceptable; de cualquier forma, se puede hacer que el equipo funcione efectivamente.

El equipo HACCP empezará por coleccionar datos científicos. Se debe de recordar que el equipo no está limitado únicamente a fuentes internas.

Si es necesario, se puede obtener ayuda de asociaciones, consultores, universidades y librerías.

Las preguntas más importantes a hacerse son ¿Quién tiene que estar ahí y qué se debe de hacer?.

- Primero se deberá realizar una descripción completa del producto con ¿qué es el Producto? Y el método de distribución del mismo.
- Segundo, se deberá reunir una lista completa de todos los ingredientes.

- **Tercero**, pensar quién será el consumidor final del producto. ¿El producto está dirigido a colegios o escuelas? ¿Está dirigido a hospitales? ¿Está dirigido a otras instituciones?. Recuerde que los niños pequeños, las personas mayores, y las personas que tienen el sistema inmunológico débil están más expuestas que otras personas a morir o a enfermarse debido a la comida.

Como se mencionó inicialmente, se deben de realizar una serie de formatos, los cuales ayudarán a dejar registrados todos los datos utilizados para la elaboración del estudio. Primeramente se empieza con la realización de una lista de todos los miembros del equipo HACCP , así como el puesto que desempeña dentro de la empresa.

Como en todos los formatos HACCP, la persona que es responsable de la actividad, debe de ser la que firma y pone la fecha en el formato.

Figura 1. Paso 1: Formato del equipo HACCP

Miembro del equipo	Puesto o función

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 26

1.3.2 Paso 2: Descripción del producto y del proceso

Lo siguiente es hacer una descripción completa de los ingredientes, métodos de procesamiento y la distribución del producto.

Este paso puede considerarse como una visión general del producto y del proceso. Ya que es la forma con la que se puede tener “una amplia visión” del producto”.

Los productos alimenticios pueden clasificarse según las siguientes categorías de procesamiento dadas por las regulaciones HACCP:

- Matanza – todas las especies correspondientes.
- Producto Crudo – triturado o molido.
- Producto Crudo – entero.
- Procesado térmicamente – comercialmente estéril.
- No-tratado con altas temperaturas – estable.
- Tratado con altas temperaturas – estable.
- Completamente cocido – no estable.
- Parcialmente cocido – no estable.
- Producto con inhibidores secundarios – no estable.

Una forma de reducir el papeleo que se produce con el desarrollo del sistema HACCP es controlar todos los procesos que están en la misma categoría utilizando el mismo plan HACCP.

Esto constituye una gran ventaja principalmente para establecimientos muy pequeños que producen diferentes productos, únicamente si estos productos se diferencian en características que no afectan la seguridad del producto.

Se debe de dar una descripción completa del producto para poder responder a las preguntas que deben plantearse en el formato de descripción del proceso y producto. A continuación se presenta las partes de dicho formato, aunque hay que hacer la salvedad de que el contenido del mismo dependerá del tipo de proceso y producto que se elabore en la empresa.

1. Nombre común

Es el nombre con el cual se conoce comúnmente al producto. Por ejemplo, a un chocolate se le puede conocer como Sabrosón, Chocodelicia, etc.

2. Determinar el uso del producto

Uso anticipado por el consumidor. Cómo se preparará y comerá el producto, para ello se tienen varias categorías:

- Si están listos para comer.
- Si se deben calentar previamente.
- Si se deben enviar a procesamiento.

3. Tipo de empaque

De qué está hecho, características especiales. Las categorías incluyen:

- Empaques grandes: por ejemplo: bolsas plásticas, empaques al vacío, etc.
- Empaques medianos o en capas.

4. Vida de anaquel y temperatura de almacenaje

Día de vencimiento, especificar si la temperatura afecta la vida de anaquel del producto, especificar si necesita refrigeración.

5. Punto de venta del producto

Consumidor al cual va dirigido el producto. Especificar si el producto se venderá al por mayor o será vendido en tiendas.

Si el producto va a ser distribuido en hospitales, escuelas o instituciones, tal vez se necesite controles de distribución estrictos.

6. Instrucciones en la etiqueta

Lo que el consumidor debe saber acerca del producto. Las instrucciones deben incluir: "Manténgase en refrigeración" o "manténgase congelado" o "cocine completamente".

7. Si se necesita un control de distribución especial

Si el producto necesita de un cuidado especial. Especificar si el producto puede volverse peligroso si no se cumplen ciertas condiciones en su distribución.

Los productos crudos que son distribuidos hacia las tiendas necesitan estar refrigerados o congelados.

Firmar y poner la fecha en el formato

Figura 2. Paso 2: Formato de descripción del proceso y producto

NOMBRE COMÚN	
USO DEL PRODUCTO	
TIPO DE EMPAQUE	
VIDA DE ANAQUEL Y TEMPERATURA DE ALMACENAJE	
PUNTO DE VENTA DEL PRODUCTO	
INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA	
CONTROL DE DISTRIBUCIÓN ESPECIAL	

Desarrollado por:

Fecha:

1.3.3 Paso 3: Desarrollo de lista de ingredientes

La tercera tarea para el equipo HACCP es desarrollar una lista de ingredientes y materia prima para cada producto y proceso.

El equipo HACCP necesita enlistar todo lo que lleva el producto. Esto incluye los materiales utilizados para empaque.

Figura 3. Paso 3: Formato de ingredientes y materia prima

Categoría del producto / proceso: _____

Producto: _____

Ingredientes:

Mezclas:

Aditivos:

Líquidos:

Material de Empaque:

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 32

1.3.4 Pasos 4 y 5: Elaborar y verificar el diagrama de flujo

En los pasos 4 y 5 el equipo elaborará un documento que será utilizado varias veces en el proceso del desarrollo del plan HACCP.

El equipo HACCP necesita elaborar un diagrama de flujo que muestre todos los pasos utilizados para la preparación del producto.

No se necesita incluir pasos que estén fuera de control, como por ejemplo la distribución.

Otra manera de organizar el diagrama de flujo es dar un seguimiento al producto de acuerdo a las categorías de los ingredientes del paso 3.

El diagrama de flujo no necesita ser complejo. Mirar el plano de la planta, puede ayudar a visualizar el proceso desde la recepción de materia prima hasta su distribución.

Para encontrar todos los riesgos que pueden afectar al producto en el proceso, se necesita saber exactamente qué pasos se realizan a través de él.

Después que el equipo HACCP haya completado el diagrama de flujo, éste necesita ser verificado. Para realizar esto, se debe de ir a la planta para asegurar que los pasos que se tienen en el diagrama de flujo describen en una forma REAL lo que ocurre durante el proceso de producción.

Si es posible, es bueno que la persona que verifique el diagrama de flujo, no sea la misma que lo realizó.

Antes de empezar a tratar los siete principios HACCP, se debe de comprender lo que es un riesgo y control. Los riesgos a la seguridad del alimento es cualquier propiedad biológica, química o física que puede causar que un alimento no sea seguro para el consumo humano. Existen tres tipos de riesgos: biológicos, químicos y físicos; el más común de los riesgos a la seguridad del alimento son biológicos. Más del 95 % de todas las enfermedades transmitidas por alimentos, como carne roja o pollo, son causadas por bacterias. (Cámara de Industria de Guatemala, 2001)

A continuación se presentan tres tablas en las cuales se listan los principales patógenos que se pueden encontrar en productos de carne roja o pollo, así como los tipos de riesgos químicos y físicos, además se muestran otras tres tablas donde se ejemplifican las medidas preventivas de dichos riesgos.

Tabla I. Características de crecimiento para nueve patógenos asociados con productos de carne roja o pollo

Patógenos	Temperatura de crecimiento	PH	Actividad de agua (Aa) mínima
Bacillus cereus	5 – 48°C	4.9 – 9.3	0.912
Campylobacter jejuni	30 – 47°C	4.9 – 7.5	----
Clostridium botulinum (Tipos A,B,E)	3.3 – 46°C	> 4.6	0.94
Clostridium perfringens	15 – 50°C	5.0 – 8.3	0.95
Escherichia coli 0157:H7	10 – 44.5°C	4.5 – 9.0	----
Listeria monocytogenes	1.0 – 45°C	4.4 – 9.6	0.90
Salmonella	5 – 46°C	4.0 – 9.0	0.94
Staphylococcus aureus	6.5 – 46°C	4.5 – 9.3	0.83
Yersinia enterocolítica	0 – 45°C	4.2 – 9.6	0.94

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 44

Tabla II. Tipos de riesgos químicos

Localización	Riesgo
Materia prima	Pesticidas, antibióticos, hormonas, toxinas, fertilizantes, fungicidas, metales pesados, PCBs
Procesamiento	Aditivos directos de color – preservantes (niveles elevados de nitritos), edulcorantes de sabor, aditivos de color
Construcción y mantenimiento de equipo	Pesticidas, pinturas, recubrimientos
Almacenamiento y transporte	Todo tipo de químicos

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 45

Tabla III. Ejemplos de riesgos físicos

Causa	Fuente
Vidrio	Botellas, frascos, instalaciones de iluminación, utensilios, cubiertas de medidores, termómetros
Metal	Tuercas, cerrojos, tornillos, lana de acero, alambres, ganchos de carne
Piedras	Materia prima
Plásticos	Material de empaque, materia prima
Huesos	Materia prima, procesamiento incorrecto por parte de la planta
Balas/BB, Agujas de inyección	Animales a quienes se les ha disparado en el campo, agujas hipodérmicas utilizadas para inyecciones
Joyería	Lapiceros /lápices, botones, personal

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 45

Tabla IV. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos biológicos

Patógeno	Medida preventiva o control
<i>Bacillus cereus</i>	Temperaturas apropiadas de mantenimiento o enfriamiento de los alimentos; procesamiento térmico de alimentos enlatados con vida de anaquel estable.
<i>Clostridium perfringens</i>	Temperaturas apropiadas de mantenimiento o enfriamiento de los alimentos; Tiempos y temperaturas de cocción adecuadas; cocción adecuada y evitar contaminación cruzada por medio de equipo no sanitario.
<i>Salmonella spp</i>	Tratamiento térmico adecuado; separación de productos crudos y cocidos; higiene apropiada de empleados; controles de fermentación; disminución de la actividad del agua; retirar alimentos de los animales antes de la matanza; evitar que el exterior de la piel o cuero entre en contacto con el cuerpo descarnado durante el desollamiento; enjuagues antimicrobiales; procedimientos de escaldado; desinfección de cuchillos
<i>Staphylococcus aureus</i>	Higiene de los empleados; fermentación adecuada y control de pH; tratamiento térmico adecuado prácticas de manejo post-proceso del producto: actividad de agua reducida

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 46

Tabla V. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos químicos

Riesgo	Medidas preventivas
Sustancias que ocurren naturalmente	Garantía del proveedor; programa de verificación para aprobar el cumplimiento de cada proveedor con la garantía.
Químicos riesgosos agregados	Especificaciones detalladas para cada materia prima e ingredientes; garantía o carta de garantía del proveedor; visitas a los proveedores; requerir que el proveedor trabaje con un plan HACCP; programa de pruebas para verificar que el cuerpo descarnado no tiene residuos
Químicos en el proceso	Identificar y hacer una lista de todos los aditivos alimenticios directos e indirectos y aditivos de color; chequear que cada químico sea aprobado; chequear que cada químico sea utilizado apropiadamente; registrar el uso de cualquier ingrediente restringido

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 47

Tabla VI. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos físicos

Riesgo	Medida preventiva
Objetos extraños en materia prima	Plan HACCP del proveedor; uso de especificaciones, cartas de garantía; inspección y certificación del vendedor; imanes en la línea; tamices, trampas y filtros; inspecciones internas de los materiales
Objetos extraños en el material de empaque, compuestos de limpieza, etc.	Plan HACCP del proveedor; uso de especificaciones, cartas de garantía; inspección y certificación del vendedor; inspecciones internas de los materiales
Objetos extraños introducidos por operaciones del proceso o prácticas de los empleados	Detectores metálicos en la línea; exámenes visuales del producto; mantenimiento adecuado del equipo; inspecciones frecuentes del equipo

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 47

1.4 Árbol de decisiones para determinar puntos críticos de control (PCC)

Para determinar los puntos críticos de control, se deben hacer cuatro preguntas elementales, las cuales dan como resultado si el riesgo considerado es o no un punto crítico de control.

Las preguntas que se deben de hacer son las siguientes:

Pregunta 1 a

¿ Existen medidas preventivas para el peligro identificado?

- Si la respuesta a esta pregunta fuese no, entonces se debe de hacer la pregunta 1 b.
- Si la respuesta a esta pregunta fuese si, entonces se debe de hacer la pregunta 2.

Pregunta 1 b

¿Es necesario para la inocuidad del producto un control de esta fase del proceso?

- Si la respuesta a esta pregunta fuese no, entonces el punto que se está valuando **NO ES UN PCC.**
- Si la respuesta a esta pregunta fuese si, entonces hay que modificar la etapa, el proceso o el producto y regresar a la pregunta 1 a.

Pregunta 2

¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un peligro hasta un nivel aceptable?

- Si la respuesta a esta pregunta fuese no, entonces hacerse la pregunta 3.
- Si la respuesta a esta pregunta fuese si, entonces el punto que se está valuando **SÍ ES UN PCC.**

Pregunta 3

¿Puede tener lugar una contaminación con peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el peligro hasta un nivel inaceptable?

- Si la respuesta a esta pregunta es no, entonces el punto **NO ES UN PCC.**
- Si la respuesta a esta pregunta es si, entonces hacerse la pregunta 4.

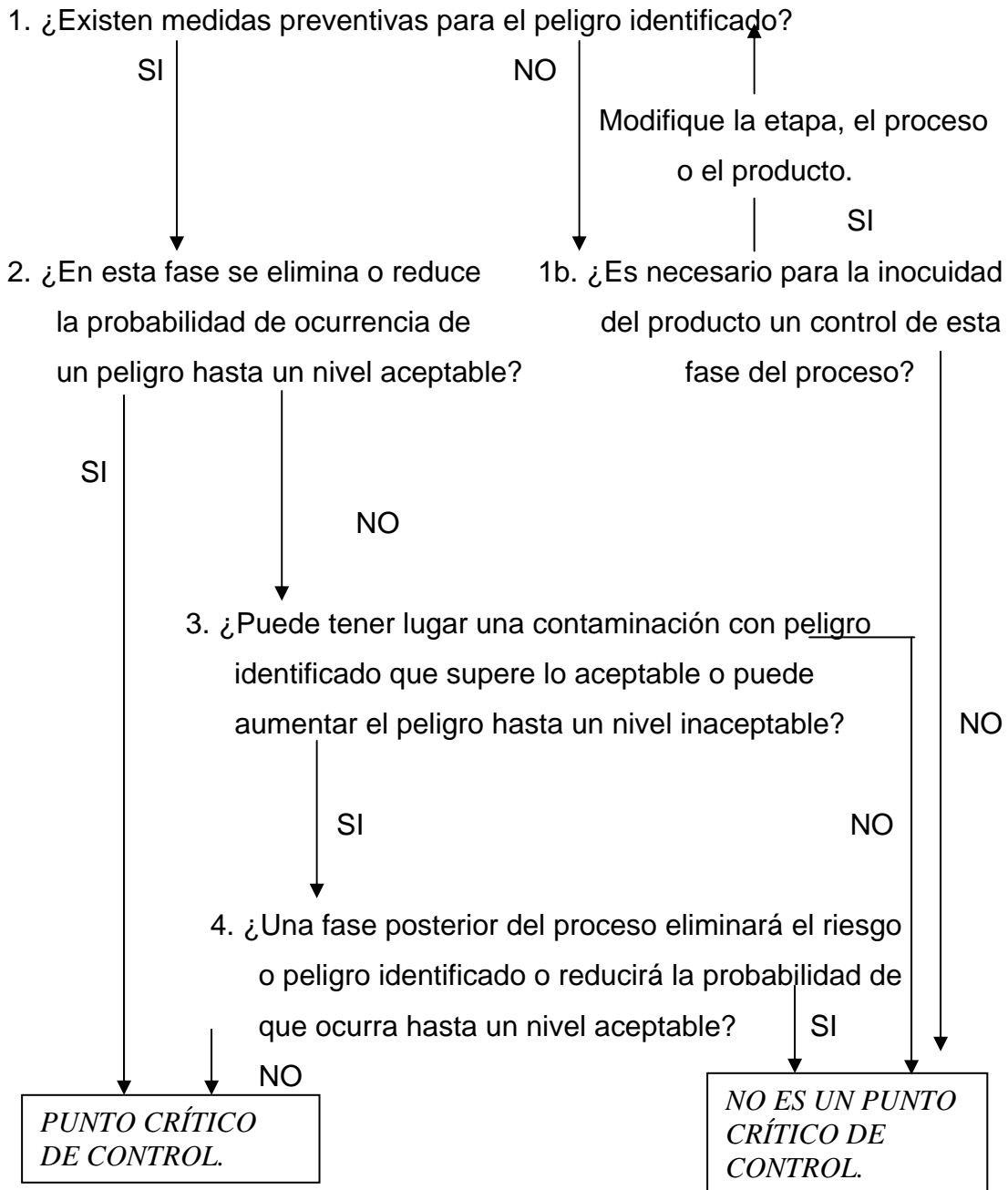
Pregunta 4

¿Una fase posterior del proceso eliminará el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de que ocurra hasta un nivel aceptable?

- Si la respuesta a esta pregunta es sí, entonces el punto **NO ES UN PCC.**
- Si la respuesta a esta pregunta es no, entonces el punto **SI ES UN PCC.**

Estas cuatro preguntas son fundamentales para la determinación de los puntos críticos de control, para resumir los resultados obtenidos se pueden simplificar mediante el siguiente cuadro, el cual brinda información acerca del tipo de riesgo que representa dicho punto si es o no un PCC; a continuación se presenta dicho cuadro de resultados.

Figura 4. Diagrama de flujo de los pasos del árbol de decisiones



Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 60

Figura 5. Resultados de las preguntas de árbol de decisiones

Biológicos	Químicos	Físicos
<input type="checkbox"/> PCC: _____	<input type="checkbox"/> PCC: _____	<input type="checkbox"/> PCC: _____
<input type="checkbox"/> NO PCC.	<input type="checkbox"/> NO PCC.	<input type="checkbox"/> NO PCC.

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 60

No hay que olvidar que los formatos del plan HACCP deberán ser revisados completamente y además ser firmados y fechados por el oficial responsable del equipo HACCP. Esta persona se asegurará que todas las páginas del plan HACCP sean firmadas y fechadas. Esto asegura al equipo que se está utilizando el plan más completo y actualizado.

El sistema HACCP produce resultados reales. HACCP es una forma de obtener y mantener control de cualquier proceso de producción. Hay que tener en cuenta que es muy importante que los SOP's de sanitización se encuentren en funcionamiento antes de empezar a implementar HACCP.

2. METODOLOGÍA

La metodología a seguir para la elaboración del plan HACCP en cualquier empresa dedicada a la elaboración de productos es la misma. Dicha metodología la proporcionan instituciones alimenticias internacionales en las cuales destaca la FDA para el territorio estadounidense, la OMS (Organización mundial de la salud), CODEX Alimentarius (Aplicado en el código de prácticas para alimentos enlatados), Comité Guatemalteco de Normas (Coguanor).

El análisis de riesgos y puntos críticos de control HACCP se elabora siguiendo cinco pasos básicos, los cuales son:

- **Formación de un equipo HACCP:** éste estará formado por; el gerente general, jefe de aseguramiento de calidad, jefe de microbiología y jefe de producción.
- **Descripción del producto y del proceso:** El equipo encargado de la elaboración de las sopas instantáneas tipo ramen describirá todas las etapas del proceso, así como las características del producto, esto con el fin de un mejor entendimiento de la situación.
- **Desarrollo de la lista de ingredientes que tendrá la sopa instantánea tipo ramen:** La lista de ingredientes se nombrará y describirá cada ingrediente dando a conocer las características propias de los mismos.

- **Elaboración del diagrama de flujo del proceso:** Para entender y comprender de buena forma un proceso, se debe elaborar un diagrama de flujo; para el desarrollo de un análisis de riesgos y puntos críticos de control, no es necesario que dicho diagrama sea demasiado detallado, sino que simplemente refleje en él las etapas de las que consta el proceso.
- **Verificación del diagrama de flujo del proceso:** Una vez realizado el diagrama de flujo, el mismo deberá ser chequeado, para ello se debe de ir a la línea de producción y corroborar la información que se colocó en dicho diagrama, es recomendable que dicha verificación sea realizada por una persona ajena a la que hizo el diagrama.

Además de estos puntos, se deben aplicar siete principios básicos, los cuales ayudan al entendimiento del estudio, dichos principios son los siguientes:

- **Conducción de un análisis de riesgos:** Primeramente se debe analizar que puntos pueden ser lógicamente considerados como puntos de riesgo para el producto. Se debe partir de la idea que un análisis de puntos críticos de control es una situación de seguridad más que de calidad.
- **Identificación de puntos críticos de control:** En este paso se identifican los puntos que se consideraron como críticos, para ello se ejecuta el árbol de identificación de puntos críticos de control, el cual lo constituyen cuatro preguntas.
- **Establecimiento de límites críticos para cada punto crítico de control:** Identificados los puntos críticos, se debe establecer los límites en los cuales el punto se sale de control y representa un riesgo aun mayor.

- **Establecimiento de procedimientos de monitoreo:** Todo proceso productivo necesita del establecimiento de un procedimiento de monitoreo, para controlar la calidad y la seguridad del producto, en el análisis de riesgo también se desarrolla un procedimiento para dicho chequeo.
- **Establecimiento de acciones correctivas:** Definidos los puntos críticos y los límites críticos, se debe establecer las acciones correctivas a seguir cuando uno de estos puntos se encuentre fuera de los límites, esto ayudará a evitar que el producto que se encuentre fuera de norma llegue a un consumidor final.
- **Establecimiento de procedimientos de mantenimiento de registros:** Como todo procedimiento regido por normas internacionales, el estudio deberá tener un registro de las modificaciones y de los bosquejos preliminares al análisis, con el fin de demostrar las bases por las cuales los puntos encontrados son críticos.
- **Establecimiento de procedimientos de verificación:** El análisis deberá estar siendo verificado, puesto que cualquier tipo de modificación en el proceso puede generar un riesgo de contaminación. Todo cambio que se produzca deberá quedar registrado y analizado.

Lo anterior es la base para la elaboración de un análisis de riesgos y puntos críticos de control y para ejecutar dicho estudio se utilizarán la siguiente serie de instrumentos: fuente bibliográfica de estudios anteriores, observaciones, formatos, inspecciones, etc.

3. RESULTADOS

3.1 Pasos preliminares

3.1.1 Equipo de trabajo HACCP

El equipo a cargo del estudio de análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP por sus siglas en ingles), está conformado por:

Tabla VII. Equipo de trabajo HACCP

Miembro del equipo	Puesto o función
Ross Montenegro	Aseguramiento de la Calidad.
Rodolfo Moss	Aseguramiento de la Calidad.
Luis Escobedo	Gerente General.
Pedro Macedoni	Gerente de Planta.
Andrés Clavería	Jefatura de Producción.

Desarrollado por: Ross Montenegro

Fecha: 08-Julio-2002

Todos profesionales del área de ingeniería química e industrial, con experiencia en la industria de alimentos.

3.1.2 Descripción del producto

El producto del proceso es la sopa instantánea tipo ramen, ésta puede ser descrita de la siguiente forma:

Tabla VIII. Descripción del producto

NOMBRE COMÚN	Sopa instantánea tipo ramen.
USO DEL PRODUCTO	Producto listo para comer.
TIPO DE EMPAQUE	Vaso de duroport con tapa de papel, polietileno y aluminio.
VIDA DE ANAQUEL Y TEMPERATURA DE ALMACENAJE	Tiene 9 meses a temperatura ambiente.
PUNTO DE VENTA DEL PRODUCTO	En tiendas, supermercados y al por mayor en todo el país.
INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA	Agregue agua caliente hasta cubrir el fideo y espere tres minutos para comerlo.
CONTROL DE DISTRIBUCIÓN ESPECIAL	No se necesita.

Desarrollado por: Ross Montenegro.

Fecha: 12-Julio-2002

3.1.3 Listado de ingredientes y materia prima

Categoría del producto / proceso: Producto parcialmente cocido no estable.

Producto: Sopa tipo ramen en los sabores de res, pollo y camarón.

Ingredientes:

- Harina de trigo.
- Sal.
- Aceite de palma.

Mezclas:

- Consomé sabor a pollo.
- Consomé sabor a res.
- Consomé sabor a camarón.
- Vegetales deshidratados (arveja, elote y zanahoria).

Aditivos:

- Mezcla de polifosfatos.
- Mezcla de carbonatos.
- TBHQ.

Líquidos:

- Agua de grifo.

Material de empaque:

- Corrugado.
- Envase con etiqueta.
- Tapadera.
- Termoencogible.

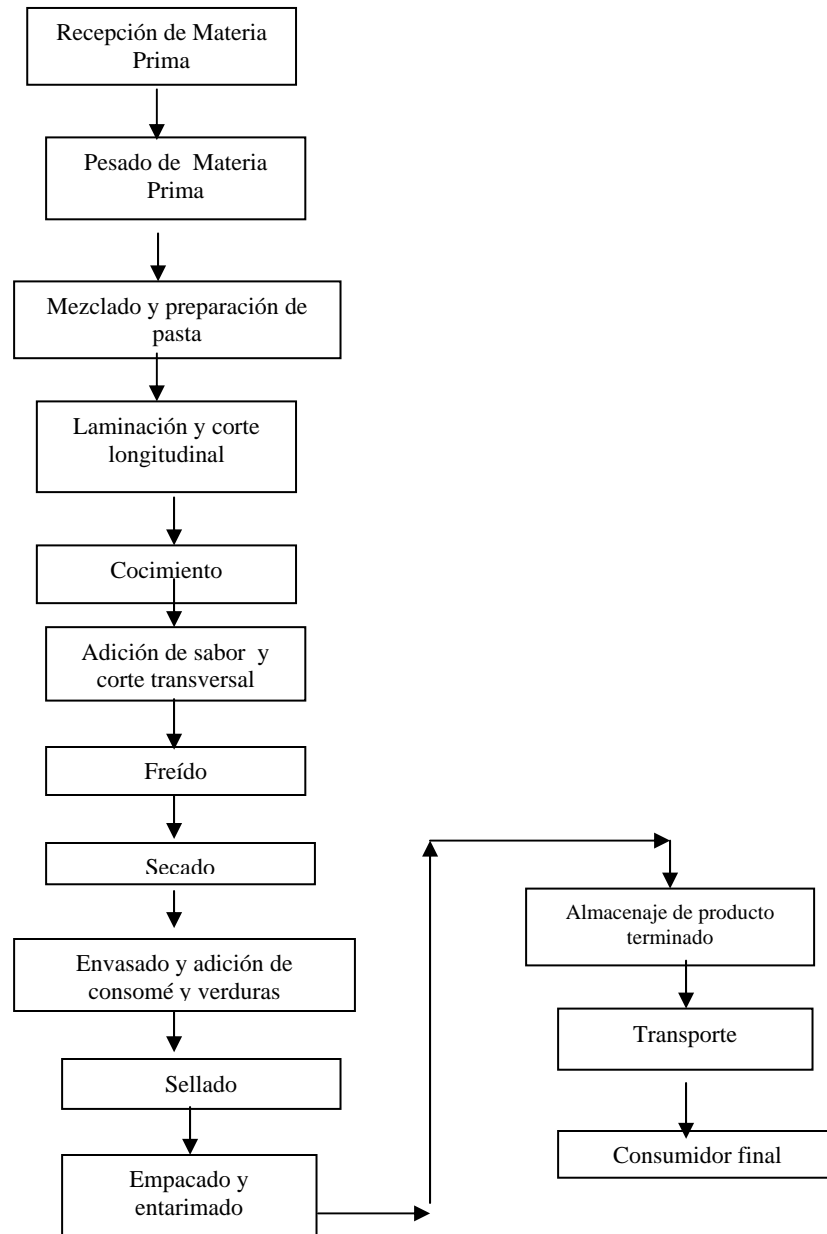
Desarrollado por: Ross Montenegro.

Fecha: 28-Julio-2002

3.1.4 Descripción del proceso

A continuación se expone una descripción general del proceso de elaboración de sopas instantáneas tipo ramen.

Figura 6. Descripción del proceso



3.2 Árbol de decisiones para determinar puntos críticos de control (PCC)

3.2.1 Riesgos potenciales

Existen tres tipos principales de riesgos o peligros que pueden existir o ser introducidos al producto terminado y por ende causar daño al consumidor final, siendo estos:

- Riesgo biológico: consiste en la presencia en el producto terminado de microorganismos causantes de enfermedades, los cuales debido a la característica del producto de ser instantáneo no pueden ser eliminados por el consumidor por medio de la cocción tradicional del alimento.

Tabla IX. Características de crecimiento para cuatro patógenos asociados con la sopa tipo ramen

Patógenos	Temp. Crecimiento	pH	Actividad de agua mínima
<i>Bacillus cereus</i>	5 – 48 °C	4.9 – 9.3	0.912
<i>Clostridium perfringens</i>	15 – 50 °C	5.0 – 8.3	0.95
<i>Salmonella</i>	5 – 46 °C	4.0 – 9.0	0.94
<i>Staphylococcus aureus</i>	6.5 – 46 °C	4.5 – 9.3	0.83

- **Riesgo químico:** en este caso el riesgo resulta de un mal tratamiento del material, descuidos durante el proceso o durante actividades propias del mismo el cual puede ir desde exceso de alguno de los aditivos del producto (Antioxidantes, antihumectantes, etc) hasta una contaminación cruzada por una mala limpieza el equipo.

Tabla X. Tipos de riesgos químicos asociados con la sopa tipo ramen

Localización	Riesgos
Materia Prima	Pesticidas, toxinas, fertilizantes y metales pesados. Materiales de empaque.
Proceso	Aditivos directos como antioxidantes, resaltadores de sabor y aditivos para el fideo. Aditivos indirectos como los que se agregan al agua de caldera.
Mantenimiento de equipo	Lubricantes, pinturas, solventes y recubrimientos
Desinfección	Pesticidas, limpiadores y sanitizantes.
Almacenamiento y transporte	Pesticidas.

- **Riesgo físico:** en este el peligro es causado por la presencia de un agente externo ajeno al producto, los cuales pueden resultar de una mala práctica durante mantenimiento de la maquinaria o como una práctica antiética por parte de los empleados.

Tabla XI. Tipos de riesgos físicos asociados con la sopa tipo ramen

Causa	Fuente
Vidrio	Instalaciones de iluminación.
Metal	Tuercas, tornillos, alambres y tela de tamiz.
Piedras	Materia prima.
Plásticos	Material de empaque y materia prima
Joyería	Lapiceros, lápices, botones, relojes, anillo, aretes, cadenas, pulseras, etc.

3.2.1.1 Medidas preventivas

Constituyen todas aquellas actividades que se realizan con el fin de minimizar o eliminar un riesgo o peligro en un punto de control; entre dichas actividades se pueden citar frecuencias de limpieza y desinfección, medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, mediciones de temperatura y presión, utilización de filtros, detectores de metales, entre otros.

A continuación se exponen los riesgos potenciales con su respectiva medida preventiva, que pueden encontrarse o existir en la línea de fabricación de sopas instantáneas tipo ramen:

Tabla XII. Medidas preventivas para los diferentes riesgos asociados a la sopa tipo ramen

ETAPA DEL PROCESO	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA
Recepción de materia prima	<p>Biológico: presencia de <i>Bacillus cereus</i>, <i>clostridium Perfringens</i>, <i>salmonella</i> y <i>Staphylococcus aureus</i></p> <p>Químico: presencia de rastros de pesticidas</p> <p>Físico: fragmentos de madera, vidrio, plástico y/o metal</p>	<p>Certificación del proveedor</p> <p>Certificación del proveedor, visitas al proveedor para verificar el cumplimiento del certificado</p> <p>Plan HACCP del proveedor, uso de especificaciones y certificados, auditorias al proveedor, utilización de tamices e imanes en el área de preparación</p>

Continuación

Almacenaje de materia prima	<p>Biológico: presencia de <i>Bacillus cereus</i>, <i>clostridium Perfringens</i>, <i>salmonella</i> y <i>Staphylococcus aureus</i></p> <p>Químico: presencia de rastros de pesticidas</p>	<p>Temperatura adecuada de almacenamiento limpieza y desinfección de las áreas de bodega</p> <p>Cumplimiento del sistema PEPS</p> <p>Utilización de pesticidas aprobados para uso en alimentos y métodos adecuados de aplicación</p>
Pesado y mezclado	<p>Biológico: contaminación con <i>salmonella</i></p> <p>Químico: exceso de aditivos por mal pesaje</p> <p>Físico: fragmentos de madera, vidrio, plástico y /o metal</p>	<p>Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua</p> <p>Calibración supervisada del equipo de pesado y capacitación del personal a cargo. Registro del uso de cada ingrediente</p> <p>Detector de metales a la salida de la mezcla, y colocación de mesh protector a la entrada de los mezcladores</p>

Continuación

Laminación de la pasta	Biológico: contaminación con <i>Salmonella</i> Químico: restos de lubricante	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, higiene del personal, disminución de la actividad del agua Uso de aceite mineral grado alimenticio
Cocimiento del fideo	Biológico: contaminación con <i>Salmonella</i> Químico: restos de lubricante	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, higiene del personal, disminución de la actividad del agua Uso de aceite mineral grado alimenticio
Saborizante y corte transversal	Biológico: contaminación con <i>salmonella</i> Químico: restos de lubricante	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, higiene del personal, disminución de la actividad del agua Uso de aceite mineral grado alimenticio

Continuación

Freído	<p>Biológico: disminuye la contaminación con <i>salmonella</i></p> <p>Químico: residuos de agente sanitizante y desengrasante</p>	<p>Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, higiene del personal, disminución de la actividad del agua</p> <p>Enjuague adecuado, concentración de agente adecuada</p>
Secado	<p>Químico: restos de lubricante</p> <p>Biológico: contaminación con <i>salmonella</i></p>	<p>Uso de aceite mineral grado alimenticio</p> <p>Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, higiene del personal, disminución de la actividad del agua</p>
Envasado y empaçado	<p>Biológico: contaminación con <i>salmonella</i> por parte de los empleados</p> <p>Físico: adición de metal, plástico y / o madera por parte de los empleados</p>	<p>Higiene del personal, disminución de la actividad del agua</p> <p>Detector de metales, control de pesos brutos y cumplimiento del SOP de la etapa</p>

Continuación

Almacenaje de producto terminado	Biológico: contaminación cruzada por presencia de microorganismos patógenos Químico: mal olor por restos de pesticidas	Limpieza y desinfección del área de almacenaje. Fumigaciones adecuadas y periódicas Fumigaciones adecuadas y uso apropiado de pesticidas
Transporte	Químico: mal olor por restos de pesticidas	Fumigación adecuada y uso apropiado de pesticidas
Consumidor final	Biológico: indigestión por no preparar correctamente el alimento	Elaboración y redacción de instrucciones claras

3.2.2 Análisis de riesgos

PUNTO UNO

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Recepción de materia prima

Tabla XIII. Análisis de riesgos de la etapa de recepción de materia prima

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Rastros de pesticidas	Presencia de <i>bacillus cereus</i> , <i>salmonella clostridium perfringens</i> y <i>staphylococcus aureus</i>	Fragmentos de madera, vidrio, plástico y/o metal
-----------------------	--	--

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	No	Si
----	----	----

¿Cuál es la base para su decisión?

Se tiene garantía por parte del proveedor	Se tiene garantía por parte del proveedor	Pérdida de control por parte del proveedor en su proceso
---	---	--

Continuación

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

		Plan HACCP del proveedor, uso de especificaciones y certificados, auditorias al proveedor, utilización de tamices e imanes en el área de preparación
--	--	--

PUNTO DOS

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Almacenaje de materia prima

Tabla XIV. Análisis de riesgos de la etapa de almacenaje de materia prima

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

Rastros de pesticidas	Presencia de <i>bacillus cereus</i> , <i>salmonella</i> , <i>clostridium perfringens</i> y <i>staphylococcus aureus</i>	No identificado
-----------------------	---	-----------------

Continuación

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	No	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento del SOP de la etapa.	La materia prima se encuentra en su empaque sellado original y nuestras bodegas cumplen con el SOP establecido	
-----------------------------------	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

Utilización de pesticidas aprobados para uso en alimentos y métodos adecuados de aplicación	Temperatura adecuada de almacenamiento, limpieza y desinfección de las áreas de bodega Cumplimiento del sistema PEPS	
---	---	--

PUNTO TRES

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Pesado y mezclado

Tabla XV. Análisis de riesgos de la etapa de pesado y mezclado

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

Exceso de aditivos por mal pesaje	Contaminación con <i>salmonella</i> ,	Fragmentos de madera, vidrio, plástico y /o metal
-----------------------------------	---------------------------------------	---

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	Si
----	----	----

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Presencia de este microorganismo en el ambiente de trabajo	Proveniente de la maquinaria y / o de la materia prima
---	--	--

Continuación

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la humedad del producto.	Detector de metales a la salida de la mezcla, y colocación de mesh protector a la entrada de los mezcladores
--	---	--

PUNTO CUATRO

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Laminación de la pasta

Tabla XVI. Análisis de riesgos de la etapa de laminación de la pasta

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Restos de lubricante	Contaminación con salmonella	No identificado
----------------------	------------------------------	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	
----	----	--

Continuación

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Presencia de este microorganismo en el ambiente de trabajo	
---	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua	
--	--	--

PUNTO CINCO

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Cocimiento del fideo

Tabla XVII. Análisis de riesgos de la etapa de cocimiento del fideo

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

Restos de lubricante	Contaminación con <i>salmonella</i>	No identificado
----------------------	-------------------------------------	-----------------

Continuación

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Ayuda a disminuir la presencia de este microorganismo en el producto	
---	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Control de tiempo de residencia y temperatura de esta etapa; limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua	
--	---	--

PUNTO SEIS

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Saborizante y corte transversal

Tabla XVIII. Análisis de riesgos de la etapa de saborizante y corte Transversal

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Restos de lubricante	Contaminación con <i>salmonella</i>	No identificado
----------------------	-------------------------------------	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Presencia de este microorganismo en la mezcla de saborizante o en el equipo	
---	---	--

Continuación

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Control del agua de proceso; limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua	
--	---	--

PUNTO SIETE

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Freído

Tabla XIX. Análisis de riesgos de la etapa de freído

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

Restos de lubricante y agentes desengrasantes y sanitizantes	Contaminación con <i>salmonella</i>	No identificado
--	-------------------------------------	-----------------

Continuación

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Ayuda a disminuir la presencia de este microorganismo en el producto	
---	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Control de tiempo de residencia y temperatura de esta etapa; limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua	
--	---	--

PUNTO OCHO

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Secado

Tabla XX. Análisis de riesgos de la etapa de secado

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Restos de lubricante	Contaminación con <i>salmonella</i>	No identificado
----------------------	-------------------------------------	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Si	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento de SOP de la etapa del proceso	Ayuda a disminuir la presencia de este microorganismo en el producto	
---	--	--

Continuación

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Control de tiempo de residencia y temperatura de esta etapa; limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como higiene apropiada del personal. Disminución de la actividad del agua	
--	---	--

PUNTO NUEVE

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Envasado y empacado

Tabla XXI. Análisis de riesgos de la etapa de envasado y empacado

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

No identificado	Contaminación con <i>salmonella</i>	Presencia de metal, madera y plástico
-----------------	-------------------------------------	---------------------------------------

Continuación

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

	Si	Si
--	----	----

¿Cuál es la base para su decisión?

	Adición de los sobres de consomé y vegetales es en forma manual	Adición de los sobres de consomé y vegetales es en forma manual
--	---	---

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Higiene del personal, disminución de la actividad del agua	Detector de metales, control de pesos brutos y cumplimiento del SOP de la etapa
--	--	---

PUNTO DIEZ

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Almacenaje de producto terminado

Tabla XXII. Análisis de riesgos de la etapa de almacenaje de producto terminado

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
------------	--------------	-----------

Lista de Riesgos:

Mal olor por restos de pesticidas	Contaminación cruzada por presencia de microorganismos patógenos	No identificado
-----------------------------------	--	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	Sí	
----	----	--

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento del SOP para esta etapa	Contaminación del corrugado que transportará el producto terminado a las góndolas.	
--------------------------------------	--	--

Continuación

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

	Disminución de la actividad del agua y limpieza del área de almacenamiento.	
--	---	--

PUNTO ONCE

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Transporte

Tabla XXIII. Análisis de riesgos de la etapa de transporte

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

Mal olor por restos de pesticidas	Contaminación cruzada por presencia de microorganismos patógenos	No identificado
-----------------------------------	--	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

No	No	
----	----	--

Continuación

¿Cuál es la base para su decisión?

Cumplimiento del control para esta etapa	Cumplimiento del control para esta etapa	
--	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

--	--	--

PUNTO DOCE

Nombre del proceso / producto: Sopa tipo ramen en sabores de res, pollo y camarón marca X

Etapas del proceso: Consumidor final

Tabla XXIV. Análisis de riesgos de la etapa de consumidor final

Q: Químico	B: Biológico	F: Físico
-------------------	---------------------	------------------

Lista de Riesgos:

No identificado	Indigestión por no preparar adecuadamente el alimento	No identificado
-----------------	---	-----------------

¿Es razonablemente probable que ocurra? Sí / No

	No	
--	----	--

Continuación

¿Cuál es la base para su decisión?

	Instrucciones adecuadas y en idioma oficial del mercado de venta	
--	--	--

¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse en este paso para prevenir, eliminar o reducir el riesgo a un nivel aceptable?

--	--	--

3.2.3 Determinación de puntos críticos de control

El punto crítico de control es aquel que por su naturaleza puede ser una etapa o procedimiento dentro del proceso en el que puede realizarse un control con el fin de prevenir, disminuir o eliminar un riesgo que afecte la inocuidad del alimento y por ende la seguridad del consumidor.

Para determinar que un punto de control es crítico debe seguirse una serie de preguntas que constituyen un árbol de decisión que permiten conocer de manera confiable los puntos críticos de control que posee una línea de producción determinada.

A continuación se analiza cada uno de los riesgos presentes en las diferentes etapas del proceso de fabricación de sopas tipo ramen de acuerdo al método del párrafo anterior, obteniendo así los puntos de control de nuestro proceso.

PUNTO UNO

Etapas del proceso: RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Riesgo: PRESENCIA DE FRAGMENTOS DE MADERA, PLASTICO, METAL

Medida preventiva: PLAN HACCP DEL PROVEEDOR, USO DE ESPECIFICACIONES Y CERTIFICADOS, AUDITORIAS AL PROVEEDOR, UTILIZACIÓN DE TAMICES E IMANES

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI**
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? SI**




¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRITICO DE CONTROL?

- SI

¿POR QUÈ?

Porque este es uno de los puntos mas fáciles para localizar este tipo de contaminación y evitar desde el inicio el ingreso de material no deseable.

Figura 7. Resultados del análisis de riesgos para la recepción de materia prima

Biológicos	Químicos	Físicos
 PCC:	 PCC:	 PCC: 01F
NO PCC:	NO PCC:	NO PCC:

PUNTO DOS

No se identificó riesgo biológico, químico ni físico que pueda afectar el proceso.

PUNTO TRES

Etapas del proceso: PESADO Y MEZCLADO

Riesgo 1: PRESENCIA DE SALMONELLA POR CONTACTO CON SUPERFICIES CONTAMINADAS.

Medida preventiva: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DIARIA DE LA MAQUINARIA, HIGIENE DEL PERSONAL Y DISMINUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL AGUA

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado?** SI
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable?** NO
3. **¿Puede tener lugar una contaminación con el riesgo o peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el riesgo hasta un nivel no aceptable?** SI

4. **¿Una fase posterior del proceso eliminara el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable? SI**

¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL?

- NO

¿POR QUÈ?

Porque aunque en este punto se tienen medidas preventivas de higiene no se puede asegurar la no contaminación del área por parte del ambiente (aire de la bodega de producción) el cual puede acarrear contaminantes, pero existe la disminución del mismo por medio del paso siguiente de cocción

Riesgo : FRAGMENTOS DE MADERA, PLÁSTICO Y /O METAL

Medida preventiva: DETECTOR DE METALES A LA SALIDA DE LA MEZCLA, Y COLOCACIÓN DE MESH PROTECTOR A LA ENTRADA DE LOS MEZCLADORES

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI**
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? SI**




¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRITICO DE CONTROL?

- SI

¿POR QUÉ?

Porque es aquí el único momento en el que se puede introducir fragmentos de materiales no deseados a la pasta y mezclarse de tal forma que sería difícil encontrarlos al final de la línea, únicamente cuando sea consumido el producto

Figura 8. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de pesado y mezclado

Biológicos	Químicos	Físicos
 PCC:	 PCC:	 PCC: 02F
NO PCC:	NO PCC:	NO PCC:

PUNTO CUATRO

Etapas del proceso: LAMINACIÓN DE PASTA

Riesgo 1: PRESENCIA DE SALMONELLA POR CONTACTO CON SUPERFICIES CONTAMINADAS.

Medida preventiva: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DIARIA DE LA MAQUINARIA

1. ¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI
2. ¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? NO

3. ¿Puede tener lugar una contaminación con el riesgo o peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el riesgo hasta un nivel no aceptable? SI

4. ¿Una fase posterior del proceso eliminara el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable? SI

¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL?

- NO

¿POR QUÈ?

Porque aunque en este punto se tienen medidas preventivas de higiene no se puede asegurar la no contaminación del área por parte del ambiente (aire de la bodega) el cual puede acarrear contaminantes, pero existe la disminución del mismo por medio del paso siguiente de cocción

Figura 9. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de laminación de la pasta

Biológicos	Químicos	Físicos
<input checked="" type="checkbox"/> PCC:	<input checked="" type="checkbox"/> PCC:	<input checked="" type="checkbox"/> PCC:
NO PCC:	NO PCC:	NO PCC:

PUNTO CINCO

Etapa del proceso: COCIMIENTO DE FIDEO

Riesgo 1: PRESENCIA DE SALMONELLA POR CONTACTO CON SUPERFICIES CONTAMINADAS

Medida preventiva: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN SEMANAL DE LA MAQUINARIA

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado?** SI
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable?** SI

¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL?

- NO

¿POR QUÉ?

Aunque el producto en esta fase tiene contacto directo con la banda transportadora, la cual puede concederle contaminantes biológicos, esta también la cualidad del proceso el cual se lleva a cabo en un medio de alta temperatura que concede la seguridad de eliminar cualquier riesgo biológico

Figura 10. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de cocimiento de fideo

Biológicos	Químicos	Físicos
<input type="checkbox"/> PCC: NO PCC:	<input type="checkbox"/> PCC: NO PCC:	<input type="checkbox"/> PCC: NO PCC:

PUNTO SEIS

Etapa del proceso: SABORIZANTE Y CORTE TRANSVERSAL

Riesgo 1: PRESENCIA DE SALMONELLA POR CONTACTO CON SUPERFICIES CONTAMINADAS

Medida preventiva: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN SEMANAL DE LA MAQUINARIA

1. ¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI
2. ¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? NO
3. ¿Puede tener lugar una contaminación con el riesgo o peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el riesgo hasta un nivel no aceptable? SI
4. ¿Una fase posterior del proceso eliminara el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable? SI

¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL?

- NO

¿POR QUÉ?

Aunque el producto tiene también contacto directo con la banda transportadora y es rociado con una mezcla de saborizantes y agua, la cual puede concederle contaminantes biológicos, existe el paso posterior de freído el cual por tratamiento térmico disminuye el riesgo de contaminación biológica a niveles aceptables

Figura 11. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de saborizante y corte transversal

Biológicos	Químicos	Físicos
<input type="checkbox"/> PCC:	<input type="checkbox"/> PCC:	<input type="checkbox"/> PCC:
<input type="checkbox"/> NO PCC:	<input type="checkbox"/> NO PCC:	<input type="checkbox"/> NO PCC:

PUNTO SIETE

Etapa del proceso: FREIDO DE FIDEO

Riesgo 1: PRESENCIA DE SALMONELLA POR CONTACTO CON SUPERFICIES CONTAMINADAS

Medida preventiva: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN SEMANAL DE LA MAQUINARIA

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI**
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? SI**

¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRÍTICO DE CONTROL?

- NO

¿POR QUÈ?

Aunque el producto en esta fase tiene contacto directo con la banda transportadora, la cual puede concederle contaminantes biológicos, la fase en si presenta la ventaja de someter a un medio de alta temperatura al fideo lo que causa la eliminación de cualquier riesgo biológico.

Figura 12. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de freído de fideo

Biológicos	Químicos	Físicos
<input type="checkbox"/> PCC: <input type="checkbox"/> NO PCC:	<input type="checkbox"/> PCC: <input type="checkbox"/> NO PCC:	<input type="checkbox"/> PCC: <input type="checkbox"/> NO PCC:

PUNTO OCHO

No se identificó riesgo biológico, químico ni físico que pueda afectar el proceso.

PUNTO NUEVE

Etapa del proceso: ENVASADO Y EMPACADO

Riesgo 1: ADICIÓN DE FRAGMENTOS DE METAL, MADERA Y / O PLÁSTICO

Medida preventiva: CONTROL DE PESO DEL PRODUCTO Y DETECTOR DE METALES AJUSTABLE

1. ¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI
2. ¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? NO
3. ¿Puede tener lugar una contaminación con el riesgo o peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el riesgo hasta un nivel no aceptable? SI

4. Una fase posterior del proceso eliminara el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable? NO




¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRITICO DE CONTROL?

- SI

¿POR QUE?

En este punto la adición de sobres con consomé y verduras se realiza en forma manual, pudiendo existir la conducta antimoral de ciertos empleados por agregar fragmentos diferentes como madera, metal u otros; los cuales a su vez causan una mala impresión del producto y la marca.

Figura 13. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de envasado y empaçado

Biológicos	Químicos	Físicos
 PCC: NO PCC:	 PCC: NO PCC:	 PCC: 03F NO PCC:

PUNTO DIEZ

Etapa del proceso: ALMACENAJE DE PRODUCTO TERMINADO

Riesgo 1: CONTAMINACIÓN CRUZADA POR PRESENCIA DE SALMONELLA EN EL AREA DE BODEGA

Medida preventiva: LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y FUMIGACIÓN DEL AREA

1. **¿Existen medidas preventivas para el riesgo o peligro identificado? SI**
2. **¿En esta fase se elimina o se reduce la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o peligro hasta un nivel aceptable? NO**
3. **¿Puede tener lugar una contaminación con el riesgo o peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el riesgo hasta un nivel no aceptable? SI**
4. **¿Una fase posterior del proceso eliminara el riesgo o peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable? NO**




¿ESTA FASE DEL PROCESO SE CONSIDERA COMO UN PUNTO CRITICO DE CONTROL?

- SI

¿POR QUE?

En esta fase las cajas de producto terminado entran en contacto con áreas de posible contaminación, las cuales por arrastre de polvo y corrientes de aire quedan adheridas a la superficie del corrugado, lo cual al ser tocado por el colocador de góndola en el supermercado o en la tienda es transmitido al vaso y así continua la cadena hasta el consumidor, quien probablemente se contaminara las manos y transmitirá el agente no deseado a los alimentos.

Figura 14. Resultados del análisis de riesgos para la etapa de almacenaje de producto terminado

Biológicos	Químicos	Físicos
 PCC: 04B	 PCC:	 PCC:
NO PCC:	NO PCC:	NO PCC:

PUNTO ONCE

No se identificó riesgo biológico, químico ni físico que pueda afectar el proceso.

PUNTO DOCE

No se identificó riesgo biológico, químico ni físico que pueda afectar el proceso.

3.2.4 Resumen de puntos críticos de control

A continuación se muestran todos los puntos críticos de control encontrados en el proceso de elaboración de sopas instantáneas tipo ramen.

Tabla XXV. Resumen de los puntos críticos de control

FASE DEL PROCESO	RIESGO	PUNTO CRITICO DE CONTROL
Recepción de materia prima	Físico	Presencia de fragmentos de plástico, metal y madera.
Almacenaje de materia prima	No identificado	Punto de control identificado
Pesado y mezclado	Físico	Detector de metales y tamiz a la entrada del mezclador
Laminación de pasta	No identificado	Punto de control identificado
Cocimiento de fideo	Biológico	Punto de control identificado
Saborizante y corte transversal	No identificado	Punto de control identificado
Freído	Biológico	Punto de control identificado
Secado	No identificado	Punto de control identificado
Envasado y sellado	Físico	Control de pesos netos en línea y detector de metales
Almacenaje de producto terminado	Biológico	Contaminación cruzada con salmonella
Transporte	No identificado	Punto de control identificado
Consumidor final	No identificado	Punto de control identificado

3.2.5 Esquema del plan HACCP para la línea de sopas instantáneas tipo ramen

Tabla XXVI. Esquema del plan HACCP para el proceso de sopas instantáneas tipo ramen

Riesgo	Punto de control	Responsable del control	Frecuencia del control	Limites de control aceptable	Desviación	Acción correctiva
Presencia de madera, plástico o metal	PCC01F al ingreso a la bodega	Proveedor y bodeguero	Cada ingreso revisión del certificado del proveedor	Ausente en la muestra tomada	Presencia de contaminación física (Trozos de metal, etc)	Rechazo del material
Presencia de metal, madera o plástico	PCC02F tamiz de la mezcladora	Operador etapa de preparación	Con cada carga de harina y aditivos	Ausencia de contaminación física	Presencia de contaminación física	Extraer el material extraño del tamiz y regresar el material defectuoso a la bodega para su rechazo
Contaminación física	PCC03F control de peso neto e inspección visual	Operador de la etapa de envasado	Cada quince minutos	Ausencia de metales. Rango de peso de 84 g + / - 1.6 g	Peso mayor a 85.6 g y menor a 82.4g Presencia de metales	Buscar la fuente, retener la producción y / o parar la línea
Presencia de enterobacterias	PCC04B hisopado de superficies y control de ambiente	Laboratorio de microbiología	Diario al inicio de producción	Ausente de colonias de enterobacterias	Presencia de una colonia de enterobacterias	Identificación de la fuente de contaminación, análisis de sanitizantes y plan de acción

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para un proceso de fabricación de alimentos como es el caso de las sopas instantáneas tipo ramen se puede decir que los riesgos de contaminación se clasifican en tres: los físicos que están ligados a la presencia de objetos extraños en el producto como por ejemplo restos de vidrio, madera, metales, plásticos, etc. Éste tipo de contaminación puede ser causado por una mala práctica operativa o bien un mal diseño del equipo de fabricación. Riesgo químico que es aquel que se produce por un agente químico que se emplea para la misma limpieza de la línea de producción o bien por una mala práctica operativa como por ejemplo el uso de algún tipo de fragancia por el personal de manufactura. Por último existe el riesgo de carácter biológico, el cual puede ser provocado por la presencia de cualquier tipo de microorganismo dañino para la salud de consumidor, una de las causas que puede provocar dicha contaminación es la mala limpieza y la mala sanitización del equipo de fabricación.

Estos tres tipos de contaminación potencial hacen necesario que la organización actúe de una forma inmediata, es por ello que se emplea el plan HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) por sus siglas en inglés, lo cual significa análisis de riesgos y puntos críticos de control. Dicho análisis identifica aquellos puntos del proceso que pueden provocar un riesgo y estos no pueden ser corregidos por el mismo proceso, es por ello que a estos se les llaman críticos.

El estudio HACCP realizado se enfocó en doce etapas del proceso las cuales son: Recepción de materia prima, Almacenaje de materia prima, Pesado y mezclado, Laminación de la pasta, Cocimiento del fideo, Saborizante y corte transversal, Freído, Secado, Envasado y empacado, Almacenaje de producto terminado, Transporte y Consumidor final.

Para la etapa de recepción de materia prima se encontró que existían los tres riesgos de contaminación; químico por la razón que en las mismas pueden encontrarse rastros de pesticidas, biológico ya que por el tipo de materiales empleados pueden haber microorganismos como el *bacillus cereus*, *salmonella*, *clostridium perfringens* y *staphylococcus aureus*. El riesgo físico puede encontrarse fragmentos de madera, vidrio, plástico y/o metal. De los tres se determinó que el que representa un punto crítico de control es el físico ya que para controlarlo se necesitaría otro plan HACCP en la planta del proveedor de la materia prima, mientras que el químico y biológico se tiene la garantía del proveedor mediante resultados de laboratorio y certificados.

En la etapa de almacenaje de materias primas el riesgo de contaminación química por medio de presencia de pesticidas fue descartado, ya que este puede ser controlado mediante la buena práctica del procedimiento de operación (SOP), además el riesgo se minimiza utilizando pesticidas aprobados para la industria alimenticia. El riesgo de contaminación biológica también se descartó, ya que recibiendo la materia prima en su empaque original y llevando a cabo el procedimiento de operación (SOP) correspondiente no debe ser una amenaza dicho riesgo. En el caso de riesgo físico, no se encontró ningún factor que pueda contaminar la materia prima siempre y cuando se preserve en su empaque original.

La tercera etapa en estudio fue la de pesado y mezclado, en la misma no se encontró riesgo químico potencial ya que realizando el SOP correspondiente dicha etapa está controlada por el operador. Riesgo biológico si puede ocurrir, debido a la presencia de microorganismos en el ambiente de trabajo, las medidas preventivas para prevenir, eliminar o bien reducir a niveles aceptables dicho riesgo puede ser una buena limpieza y desinfección diaria del equipo y maquinaria así como la disminución de la actividad del agua. En cuanto a riesgo de contaminación física este puede ser provocado por fragmentos de madera, vidrio, plástico y/o metal la cual puede provenir de la maquinaria y/o de la materia prima, este sólo puede ser evitado colocando un detector de metales y la colocación de un tamiz en la entrada de los mezcladores. Por lo tanto se considera un punto crítico de control.

La siguiente etapa del proceso, es la de laminación de la pasta, en dicha etapa el riesgo químico lo constituye la presencia de lubricantes pero la probabilidad de que ocurra dicho riesgo queda descartada debido al cumplimiento del SOP y utilizando lubricantes grado alimenticio. En cuanto a riesgo biológico, éste puede ser provocado por la presencia de *salmonella* la cual puede encontrarse en el ambiente de trabajo, dicho riesgo puede minimizarse a niveles aceptables mediante la buena práctica de limpieza y desinfección diaria de la maquinaria, así como la higiene apropiada del personal y la disminución de la actividad del agua. En cuanto a riesgo de contaminación física no se encontró debido a la continuidad del proceso, por ende dicha etapa no posee ningún punto crítico de control.

El cocimiento de fideo es la quinta etapa considerada en el estudio, en la misma el riesgo de contaminación química puede también ser provocada por restos de lubricantes en la maquinaria pero la probabilidad de que ocurra se descarta siguiendo y cumpliendo el SOP correspondiente a la etapa del proceso. La contaminación por *salmonella* representa un riesgo biológico y la probabilidad de ocurrencia es positiva ya que en dicha etapa la pasta tiene contacto directo con la banda transportadora, ahora bien, este no se considera un punto crítico ya que en las siguientes etapas del proceso dicho riesgo se elimina por medio de altas temperaturas al pasar la pasta por el proceso de freído. Riesgo físico no se identificó debido a que dicha etapa se lleva a cabo en un equipo cerrado (Túnel de Cocimiento).

La sexta etapa en estudio fue la de saborizante y corte transversal, en la misma no se encontró ningún punto crítico de control ya que tanto el riesgo de contaminación química como biológica pueden controlarse siguiendo los SOP's correspondientes y llevando a cabo un control en el agua de proceso, así como la limpieza y desinfección del equipo. En el caso de la probabilidad de que ocurra un riesgo de contaminación física, esta fue descartada por el tipo de equipo usado.

La etapa de freído es la séptima etapa considerada, y es en la misma en donde mucho de los riesgos biológicos pueden ser disminuidos debido a las altas temperaturas de operación en dicho punto. En cuanto a riesgo químico, éste puede ser eliminado siguiendo y cumpliendo el SOP correspondiente, además en dicha etapa no se encontró ningún factor que se pudiera considerar como un potencial de riesgo de contaminación física debido a que el equipo es cerrado.

El secado constituye la siguiente etapa del proceso, en la misma también se eliminó la posibilidad de tener un riesgo de contaminación química, ya que en la misma las condiciones de operación son favorables en cuanto a poco contacto con agentes se refiere, además cumpliendo con el SOP correspondiente el riesgo se minimiza. Potencial de riesgo físico no se encontró ya que dicha etapa cuenta con un equipo cerrado. El riesgo de contaminación biológica puede minimizarse controlando el tiempo de residencia y la temperatura de esta etapa, además llevando a cabo una limpieza y desinfección diaria de la maquinaria el riesgo se minimiza. Por lo tanto dicha etapa del proceso no tiene ningún punto crítico de control.

En la etapa de envasado y empacado no se identificó ningún riesgo químico, en cuanto a la probabilidad de un riesgo biológico la presencia de salmonella es latente, pero no representa un peligro ya que llevando a cabo una buena limpieza e higiene del personal así como la disminución de la actividad del agua el riesgo se minimiza. El riesgo de contaminación física en esta etapa si se considera como un punto crítico de control, ya que es necesario tener un detector de metales al final del proceso, debido a que la adición de condimentos es en forma manual.

El siguiente punto analizado fue la etapa de almacenaje de producto terminado, en dicha etapa, ya el producto ha sido fabricado pero los riesgos de contaminación pueden existir aun, en este caso sólo se identificó el riesgo de contaminación biológica ya que el corrugado que transportará el producto puede estar expuesto a diferentes ambiente, lo cual puede acumular y arrastrar polvo, el mismo queda adherido a la superficie del corrugado y está a la superficie del vaso y así hasta el consumidor final quien probablemente lo transmita al alimento por medio de sus manos, es por ello que este si es un punto crítico de control. También puede haber contaminación por medio de estiércol de roedores, pájaros, insectos, etc. Para esto deberán de tomar las medidas correspondientes al control de plagas dentro de las instalaciones de almacenaje.

Las dos siguientes etapas del proceso, transporte y consumidor final no representan puntos críticos de control, aunque si se debe de llegar correctamente la operación de fumigación del transporte donde irá el producto, así como también de las tarimas para evitar la presencia de cualquier tipo de insectos atraídos por la madera de las tarimas, es decir, que en el caso del transporte cumpliendo con los controles fijados para dicha etapa los riesgos pueden eliminarse, además, hay que mencionar que un riesgo químico y físico es poco probable ya que el producto ya se encuentra envasado, en cuanto al consumidor final se refiere, si el mismo cumple con las instrucciones de preparación el producto no debe representar un riesgo para su salud.

CONCLUSIONES

1. Los puntos críticos encontrados en el proceso de fabricación de sopas instantáneas tipo ramen son de carácter biológico y físico.
2. El estudio HACCP constituye una herramienta vital para la prevención de los riesgos potenciales de contaminación tanto en el proceso de fabricación de sopas instantáneas tipo ramen así como en cualquier otro proceso de fabricación de alimentos.

RECOMENDACIONES

1. Es importante realizar un estudio HACCP para todo proceso de fabricación, el mismo deberá ser revisado por lo menos una vez al año ya que en un proceso pueden cambiar condiciones, parámetros y especificaciones.
2. Se recomienda colocar detectores de metales para evitar riesgos físicos dentro del proceso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Almengor Leticia. **Puntos críticos en la línea de proceso de la industria alimenticia**, Guatemala , Septiembre 1996.
2. **Conceptos de HACCP** www.geocities.com/collegepark/lab/2960/caicobody.html página de la Universidad de Los Ángeles, U.S.A. Mayo 2003.
3. **Desarrollo del sistema HACCP**. ICAITI, Guatemala 1989.
4. Dragonetti Saucero, Dr. José Pedro. **Guía Didáctica HACCP**. Universidad de la República, Facultad de Veterinaria; Instituto de Investigaciones Pesqueras. www.pes.fvet.edu.uy/haccp.htm página de la Universidad autónoma uruguaya, Junio 2003.
5. **Guía de aplicación del sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control en las industrias de fabricación de harinas y sémolas. A.F.H.S.E.** (Asociación de Fabricantes de Harina y Sémola de España).
6. **HACCP para la industria de alimentos**. Intecap, Guatemala 2,000
7. **HACCP USER GUIDE**. Investigación de alimentos agroindustriales, Guatemala 1,999.

8. **Hazard analysis and critical control point principles and application guidelines**, adopted August 1997. National Advisory Committee on microbiological criteria for Foods. www.foodsafety.gov página de la Universidad de Boston U.S.A. Mayo 2003.
9. Huertas Morales, Aura Jeannette. **Importancia de la implementación del plan HACCP en la industria guatemalteca y su aplicación**. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1997. 112 pp.
10. **Inocuidad de alimentos INPPAZ OPS/OMS** inppaz@inppaz.ops-oms.org
Página de la Organización Mundial de la Salud Julio 2003.
11. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos**.
Cámara de industria de Guatemala, Guatemala 2,001

ANEXO A

Figura 15. Formato del equipo HACCP

Miembro del equipo	Puesto o función

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP:
Aplicación a productos lácteos.** Pág. 26

ANEXO B

Figura 16. Formato de descripción del proceso y producto

NOMBRE COMÚN	
USO DEL PRODUCTO	
TIPO DE EMPAQUE	
VIDA DE ANAQUEL Y TEMPERATURA DE ALMACENAJE	
PUNTO DE VENTA DEL PRODUCTO	
INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA	
CONTROL DE DISTRIBUCIÓN ESPECIAL	

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 30

ANEXO C

Figura 17. Formato de ingredientes y materia prima

Categoría del producto / proceso: _____

Producto: _____

Ingredientes:

Mezclas:

Aditivos:

Líquidos:

Material de empaque:

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 32

ANEXO D

Tabla XXVII. Características de crecimiento para nueve patógenos asociados con productos de carne roja y pollo

Patógenos	Temperatura de crecimiento	PH	Actividad de agua (Aa) mínima
<i>Bacillus cereus</i>	5 – 48°C	4.9 - 9.3	0.912
<i>Campylobacter jejuni</i>	30 - 47°C	4.9 - 7.5	----
<i>Clostridium botulinum</i> (Tipos A,B,E)	3.3 - 46°C	> 4.6	0.94
<i>Clostridium perfringens</i>	15 - 50°C	5.0 - 8.3	0.95
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7	10 - 44.5°C	4.5 - 9.0	----
<i>Listeria monocytogenes</i>	1.0 - 45°C	4.4 - 9.6	0.90
<i>Salmonella</i>	5 - 46°C	4.0 - 9.0	0.94
<i>Staphylococcus aureus</i>	6.5 - 46°C	4.5 - 9.3	0.83
<i>Yersinia enterocolítica</i>	0 - 45°C	4.2 - 9.6	0.94

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 44

ANEXO E

Tabla XXVIII. Tipos de riesgos químicos

Localización	Riesgo
Materia prima	Pesticidas, antibióticos, hormonas, toxinas, fertilizantes, fungicidas, metales pesados, PCBs
Procesamiento	Aditivos directos de color – preservantes (niveles elevados de nitritos), realzadores de sabor, aditivos de color
Construcción y mantenimiento de equipo	Pesticidas, pinturas, recubrimientos
Almacenamiento y transporte	Todo tipo de químicos

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 45

ANEXO F

Tabla XXIX. Ejemplos de riesgos físicos

Causa	Fuente
Vidrio	Botellas, frascos, instalaciones de iluminación, utensilios, cubiertas de medidores, termómetros
Metal	Tuercas, cerrojos, tornillos, lana de acero, alambres, ganchos de carne
Piedras	Materia prima
Plásticos	Material de empaque, materia prima
Huesos	Materia prima, procesamiento incorrecto por parte de la planta
Balas/BB, Agujas de inyección	Animales a quienes se les ha disparado en el campo, agujas hipodérmicas utilizadas para inyecciones
Joyería	Lapiceros /lápices, botones, personal

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 45

ANEXO G

Tabla XXX. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos biológicos

Patógeno	Medida preventiva o Control
<i>Bacillus cereus</i>	Temperaturas apropiadas de mantenimiento o enfriamiento de los alimentos; procesamiento térmico de alimentos enlatados con vida de anaquel estable.
<i>Clostridium perfringens</i>	Temperaturas apropiadas de mantenimiento o enfriamiento de los alimentos; Tiempos y temperaturas de cocción adecuadas; cocción adecuada y evitar contaminación cruzada por medio de equipo no sanitario.
<i>Salmonella spp</i>	Tratamiento térmico adecuado; separación de productos crudos y cocidos; higiene apropiada de empleados; controles de fermentación; disminución de la actividad del agua; retirar alimentos de los animales antes de la matanza; evitar que el exterior de la piel o cuero entre en contacto con el cuerpo descarnado durante el desollamiento; enjuagues antimicrobiales; procedimientos de escaldado; desinfección de cuchillos
<i>Staphylococcus aureus</i>	Higiene de los empleados; fermentación adecuada y control de pH; tratamiento térmico adecuado prácticas de manejo post-proceso del producto: actividad de agua reducida

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP:**

ANEXO H

Tabla XXXI. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos químicos

Riesgo	Medidas preventivas
Sustancias que ocurren naturalmente	Garantía del proveedor; programa de verificación para aprobar el cumplimiento de cada proveedor con la garantía.
Químicos de alto riesgo agregados	Especificaciones detalladas para cada materia prima e ingredientes; garantía o carta de garantía del proveedor; visitas a los proveedores; requerir que el proveedor trabaje con un plan HACCP; programa de pruebas para verificar que el cuerpo descarnado no tiene residuos
Químicos en el proceso	Identificar y hacer una lista de todos los aditivos alimenticios directos e indirectos y aditivos de color; chequear que cada químico sea aprobado; chequear que cada químico sea utilizado apropiadamente; registrar el uso de cualquier ingrediente restringido

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 47

ANEXO I

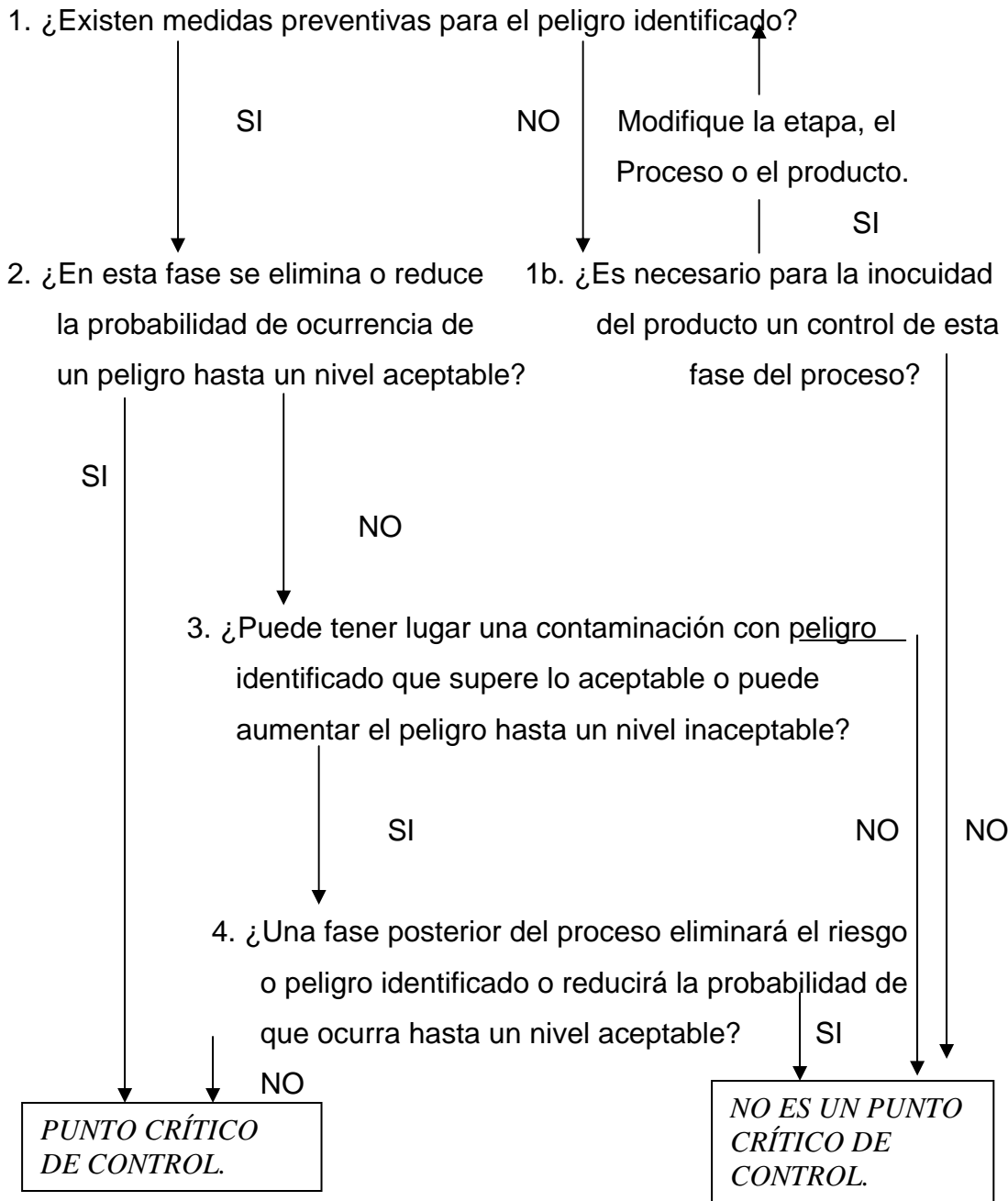
Tabla XXXII. Ejemplos de medidas preventivas para riesgos físicos

Riesgo	Medida preventiva
Objetos extraños en materia prima	Plan HACCP del proveedor; uso de especificaciones, cartas de garantía; inspección y certificación del vendedor; imanes en la línea; tamices, trampas y filtros; inspecciones internas de los materiales
Objetos extraños en el material de empaque, compuestos de limpieza, etc.	Plan HACCP del proveedor; uso de especificaciones, cartas de garantía; inspección y certificación del vendedor; inspecciones internas de los materiales
Objetos extraños introducidos por operaciones del proceso o prácticas de los empleados	Detectores metálicos en la línea; exámenes visuales del producto; mantenimiento adecuado del equipo; inspecciones frecuentes del equipo

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 47

ANEXO J

Figura 18. Diagrama de flujo de los pasos del árbol de decisiones



Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 60

ANEXO K

Figura 19. Resultados de las preguntas de árbol de decisiones

BIOLÓGICOS	QUÍMICOS	FÍSICOS
<input type="checkbox"/> PCC: _____ <input type="checkbox"/> NO PCC.	<input type="checkbox"/> PCC: _____ <input type="checkbox"/> NO PCC.	<input type="checkbox"/> PCC: _____ <input type="checkbox"/> NO PCC.

Desarrollado por:

Fecha:

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala. **Introducción al programa HACCP: Aplicación a productos lácteos.** Pág. 60

ANEXO L

Figura 20. Esquema del plan HACCP para una línea de producción.

Riesgo	Punto de control	Responsable del control	Frecuencia del control	Limites de control aceptable	Desviación	Acción correctiva

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE ILUSTRACIONES	IV
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
HIPÓTESIS	XII
INTRODUCCIÓN	XIII

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Análisis de puntos críticos de control	1
1.1.1 Origen e historia de HACCP	1
1.1.2 Introducción a los pasos preliminares	2
1.1.3 Lograr compromiso de la gerencia	4
1.1.4 Asignar responsabilidades	4
1.1.5 Reunir los materiales	5
1.1.6 Examinar información sobre el procedimiento y preparación de los alimentos	5
1.1.7 Seleccionar los lugares para implementar inicialmente lossistemas HACCP	6

1.2 Introducción a los siete principios HACCP	7
1.2.1 Principio 1: Conducir un análisis de riesgos	7
1.2.2 Principio 2: Identificar puntos críticos de control (CCP's)	8
1.2.3 Principio 3: Establecer límites críticos para cada CCP	9
1.2.4 Principio 4: Establecer procedimientos de monitoreo de CCP	9
1.2.5 Principio 5: Establecer medidas correctivas	11
1.2.6 Principio 6: Establecer procedimientos de mantenimiento de registros	12
1.2.7 Principio 7: Establecer procedimientos de verificación	12
1.3 Pasos preliminares	13
1.3.1 Paso 1: Formar el equipo HACCP	13
1.3.2 Paso 2: Descripción del producto y del proceso	16
1.3.3 Paso 3: Desarrollo de lista de ingredientes	20
1.3.4 Paso 4 y 5: Elaborar y verificar el diagrama de flujo	21
1.4 Árbol de decisiones para determinar puntos críticos de control (PCC)	28
2. METODOLOGÍA	34
3. RESULTADOS	
3.1 Pasos preliminares	37
3.1.1 Equipo de trabajo HACCP	37
3.1.2 Descripción del producto	38

3.1.3 Listado de ingredientes y materia prima	39
3.1.4 Descripción del proceso	40
3.2 Árbol de decisiones para determinar puntos críticos de control (PCC)	42
3.2.1 Riesgos potenciales	42
3.2.1.1 Medidas preventivas	44
3.2.2 Análisis de riesgos	50
3.2.3 Determinación de puntos críticos de control	66
3.2.4 Resumen de puntos críticos de control	80
3.2.5 Esquema del plan HACCP para la línea de sopas instantáneas tipo ramen	81
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	82
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	92

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Paso 1: Formato del equipo HACCP	15
2	Paso 2: Formato de descripción del proceso y producto	19
3	Paso 3: Formato de ingredientes y materia prima	20
4	Diagrama de flujo de los pasos del árbol de decisiones	32
5	Resultados de las preguntas del árbol de decisiones	33
6	Descripción del proceso	41
7	Resultados del análisis de riesgos para la recepción de materia prima	68
8	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de pesado y mezclado	70
9	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de laminación de la pasta	71
10	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de cocimiento de fideo	73
11	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de saborizante y corte transversal	74
12	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de freido de fideo	76
13	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de envasado y empacado	77

14	Resultados del análisis de riesgos para la etapa de almacenaje de producto terminado	79
15	Formato del equipo HACCP	92
16	Formato de descripción del proceso y producto	93
17	Formato de ingredientes y materia prima	94
18	Diagrama de flujo de los pasos del árbol de decisiones	101
19	Resultados de las preguntas del árbol de decisiones	102
20	Esquema del plan HACCP para una línea de producción	103

TABLAS

I	Características de crecimiento para nueve patógenos asociados con productos de carne roja o pollo	23
II	Tipos de riesgos químicos	24
III	Ejemplos de riesgos físicos	25
IV	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos biológicos	26
V	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos químicos	27
VI	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos físicos	28
VII	Equipo de trabajo HACCP	37
VIII	Descripción del producto	38
IX	Características de crecimiento para cuatro patógenos asociados con la sopa tipo ramen	42
X	Tipos de riesgos químicos asociados con la sopa tipo ramen	43
XI	Tipos de riesgos físicos asociados con la sopa tipo ramen	44

XII	Medidas preventivas para los diferentes riesgos asociados a la sopa tipo ramen	45
XIII	Análisis de riesgos de la etapa de recepción de materia prima	50
XIV	Análisis de riesgos de la etapa de almacenaje de materia prima	51
XV	Análisis de riesgos de la etapa de pesado y mezclado	53
XVI	Análisis de riesgos de la etapa de laminación de la pasta	54
XVII	Análisis de riesgos de la etapa de cocimiento de fideo	55
XVIII	Análisis de riesgos de la etapa de saborizante y corte transversal	57
XIX	Análisis de riesgos de la etapa de freído	58
XX	Análisis de riesgos de la etapa de secado	60
XXI	Análisis de riesgos de la etapa de envasado y empackado	61
XXII	Análisis de riesgos de la etapa de almacenaje de producto terminado	63
XXIII	Análisis de riesgos de la etapa de transporte	64
XXIV	Análisis de riesgos de la etapa de consumidor final	65
XXV	Resumen de los puntos críticos de control	80
XXVI	Esquema del plan HACCP para el proceso de sopas instantáneas tipo ramen	81
XXVII	Características de crecimiento para nueve patógenos asociados con productos de carne roja y pollo	95
XXVIII	Tipos de riesgos químicos	96
XXIX	Ejemplos de riesgos físicos	97
XXX	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos biológicos	98
XXXI	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos químicos	99
XXXII	Ejemplos de medidas preventivas para riesgos físicos	100

GLOSARIO

Análisis de riesgo	Es el procedimiento usado para identificar riesgos potenciales y para evaluar la severidad del riesgo y la probabilidad o sea el riesgo de que esto ocurra.
aw	Actividad del agua, describe la condición del agua ligada químicamente al alimento.
HACCP	Análisis de riesgos y puntos críticos de control (<i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>)
Límites críticos	Son los valores o características de naturaleza física, química o biológica las cuales indican la tolerancia entre lo aceptable y lo inaceptable.
PEPS	Sistema utilizado para el manejo de materias primas y producto terminado (Primero en entrar primero en salir).

Punto Crítico de Control (PCC ó CCP) Una materia prima , locación , práctica , Procedimiento ó proceso al cual puede ejercérsele un control sobre uno o más factores para minimizar ó prevenir un riesgo.

SOP's Procedimientos de operación.

RESUMEN

El análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) tiene como finalidad prever cualquier tipo de contaminación ya sea física, química o bien de carácter biológico que puede sufrir cualquier producto de consumo que se esté fabricando.

Para llevar a cabo dicho análisis existe una serie de preguntas ya establecidas (árbol de decisiones) que valúan el riesgo y que determinan si en realidad dicho riesgo puede ser minimizado a niveles aceptables o bien eliminado en el proceso de fabricación del alimento.

Para efectuar un estudio HACCP es necesario la participación y el compromiso de los representantes del proceso, es decir, de las áreas involucradas, los cuales forman el llamado equipo HACCP, esto con la finalidad de unificar criterios, establecer medidas preventivas y correctivas que puedan ser puestas en práctica para el mejoramiento continuo de la línea de producción, con el fin primordial de velar por la salud y seguridad del consumidor final, lo cual sólo se puede lograr manteniendo bajo un estricto control todas las etapas del proceso de fabricación, iniciando desde las materias primas hasta el consumo del producto.

En éste trabajo, se muestra el estudio HACCP realizado para el proceso de fabricación de sopas instantáneas tipo ramen, los formatos elaborados para dicho estudio así como también el árbol de decisiones, además, se listan los puntos críticos encontrados, los cuales, en éste caso específico son de carácter físico y biológico, así como también las mejoras que pueden ser llevadas a la práctica en el proceso para minimizar o, en el mejor de los casos, eliminar los riesgos.

OBJETIVOS

General

- Desarrollar el plan HACCP para una planta que fabrica sopas instantáneas tipo ramen.

Específicos

1. Establecer medidas correctivas que prevengan o eliminen los riesgos de contaminación.
2. Aportar conocimientos teóricos y prácticos acerca de HACCP.

HIPÓTESIS

Es posible desarrollar un plan HACCP para el proceso de elaboración de sopas instantáneas tipo ramen.

INTRODUCCIÓN

En todo proceso productivo existen riesgos potenciales de contaminación que pueden causar algún tipo de daño a las personas y /o equipos. Los riesgos de contaminación de un producto y /o material que participe en la elaboración del mismo pueden ser de tipo físico, químico o microbiológico.

Actualmente, en muchas empresas han implementado sistemas de calidad con el fin de mantener bajo control todas las actividades que se desarrollan en la misma, pero más que implementar, la organización deberá tomar en cuenta el compromiso que cada una de las partes involucradas debe de adquirir, con el fin de desarrollar una cultura organizacional que vele por la calidad del producto y como resultado la satisfacción del consumidor final.

En la industria alimenticia existe el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) por sus siglas en inglés. El fin de dicho análisis es determinar todos aquellos puntos que de una u otra forma pueden llegar a contaminar el producto que se está elaborando, partiendo desde lo elemental como lo son las materias primas, hasta llegar al consumidor final, la determinación de dichos puntos ayudará a que se puedan tomar las medidas preventivas del caso en el proceso de fabricación para evitar cualquier daño a la salud del consumidor final.

En este caso específico, se analizará el proceso de fabricación de sopas instantáneas tipo ramen. Dicho proceso lo constituyen seis etapas, las cuales contienen riesgos diferentes y en los cuales se enfocará el estudio, listándolos y analizándolos individualmente, determinando así los puntos críticos de control así como las acciones a tomar para minimizar o bien eliminar dichos riesgos.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Por sobre todo, ya que ha sido mi guía, mi fortaleza y el lumbral en mi vida.

A MI PATRIA: Mi bella Guatemala.

A MIS PADRES: Norman Rodolfo Sandoval Moss y Piedad Eugenia Escobedo Clavería, por todo el amor y apoyo que me han brindado en todo momento.

A MIS HERMANOS: Beatriz Eugenia y Daniel Rodolfo Sandoval Escobedo por brindarme sus consejos, cariño y atención.

A MIS ABUELITOS: Manuel Rodolfo Sandoval Asensio (Q.E.D), Mercedes Moss Peralta (Q.E.D), Oscar Escobedo Guillén (Q.E.D) y María Clavería Herrera (Q.E.D), que me han dejado muchas enseñanzas para la vida.

A MIS TIOS: Clodoveo, Rolando, Haydeé(Q.E.D), Dina (Q.E.D), Landa Torres Moss, Elena Porta, Delia Salazar, Oscar Olivett (Q.E.D), Víctor Samayoa, Mariano Blanding (Q.E.D), Jorge, Héctor (Q.E.D), Yolanda, Amanda Escobedo Clavería, Ilduara, Elizabeth de Escobedo, Carlos Soto, Joe Friend, Jorge Mario, Dagoberto Asensio, Carlos Sandoval, Emorgelia, Carmen, Victoria de Asensio, por brindarme todo su cariño y apoyo incondicional.

A MIS PRIMOS: Elena Torres Porta, Álvaro, Rolando Torres Salazar, Clodoveo, Cristina Torres Blanding, Oscar, Francis Torres Olivett, Víctor Torres Samayoa, Carlos, Fredy, Marisolina, Evelyn, Javier García Escobedo, Erick, Leonel, Amanda Escobedo Ayala, Jorge, Alexis, Ilduara Escobedo Muñoz, Jason Friend , Alejandro, Luis Guillermo, Sergio, Gustavo, Ligia, Mirna Asensio. Por su cariño y amistad.

A MI NOVIA: Rebeca Montenegro, por todo el cariño, comprensión y confianza que me brinda.

A MIS CATEDRÁTICOS: En especial al Lic. Ricardo Contreras Godoy y señorita Xochil, por todas las enseñanzas que me brindaron.

A MIS AMIGOS: Marco Tulio Green, Mauricio Marroquín, Humberto Cobos, Juan Antonio López, Ronald Figueroa, Elia Monroy, Alejandro Ramírez, Fernando , Juan Pablo Escobar García. Por sus consejos , amistad y cariño.

EN ESPECIAL: A mi querida abuelita Maruqui (Q.E.D).