



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE QUÍMICA**

**“MEJORAS SANITARIAS EN UNA PLANTA  
PROCESADORA DE UN PRODUCTO UNTABLE A  
BASE DE PESCADO”**

**TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS DE EDUCACIÓN CONTINUA  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
Q U Í M I C O D E A L I M E N T O S  
P R E S E N T A  
F E R N A N D O R A M Í R E Z C A S T I L L O**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**Jurado asignado:**

Presidente: **Federico Galdeano Bienzobas**

Vocal: **Pedro Valle Vega**

Secretario: **Lucía Cornejo Barrera**

1er Suplente: **Maria De Lourdes Gómez Ríos**

2do Suplente: **Zoila Nieto Villalobos**

Asesor:

**Federico Galdeano Bienzobas** \_\_\_\_\_

Sustentante:

**Fernando Ramírez Castillo** \_\_\_\_\_

## AGRADECIEMIENTOS

Hoy le doy gracias a Dios por la oportunidad de permitirme cumplir unos de mis sueños, ser Químico de Alimentos.

*“El éxito no es casualidad, se debe hacer que las cosas pasen”;* *“Hay que luchar contra viento y marea, al final el esfuerzo siempre se verá remunerado”;* *“La visión no es suficiente, debe haber iniciativa”;* *“Es el hombre es del tamaño de sus pensamientos”;* *“El momento es el ahora, y si no, ¿cuándo?”*. Tantas son las palabras que se quedan en la mente y el alma para toda la vida, gracias Papá por ser mi mejor amigo y por todo lo que me has dado.

Mamá, de pronto se vierten al pensamiento ciertos momentos de la vida. En las noches de desvelo y cansancio con tarea hasta la náusea, al punto de la incontenible neurosis, estudiando para una materia difícil, ¡jajaja!, ¿recuerdas quién me servía una taza de café y se quedaba conmigo para acompañarme? Cada vez que me levantaba desde muy temprano para ir a la escuela, ¿quién preparaba mi desayuno? Cada vez que el corazón volcaba con las tormentas de la inseguridad, ¿quién estuvo para darme alivio? Estuviste tú Mamá, te amo.

A mis hermanos que con su existencia y actitudes me enseñaron y apoyaron en todo lo que estuvo en sus manos. Cecilia gracias por mi *“pensión alimenticia de desempleado”* ¡¡Jaja!!

A mi amorosa compañera, que hace un tiempo atrás comenzamos nuestro camino juntos y que bien supimos sortear desalientos y sin sabores, y que ahora disfrutamos de la gloria del esfuerzo y la constancia. Por tu cariño y comprensión mil gracias Edubid.

A mis abuelos y tíos que sé están siempre conmigo.

A todos mis amigos de la facultad, hermanitos por convicción y por obligación al tener que coincidir en tiempo y espacio. Que Dios los bendiga y que sus sueños se vean realizados. Argentina, Andrés, Ma. Fernanda, Paloma, Tere, Karina, Persy, Sergio, Rubén, Carmen, Silvia, Alma, Mitzy, Katy, Gabriela, sin olvidar a los que conocí durante el Diplomado, Erika, Sara, Evelin, Marco,

Roberto, Elizabeth, Edith, Oliva, Rita y muchos más. Nunca renuncien a las ganas de hacer de sus vidas algo extraordinario.

Y por supuesto, mil gracias a mis profesores, a mi facultad, a los Pumas y a la Universidad Nacional Autónoma de México, máxima casa de estudios que abrió sus puertas para convertirse en mi segundo hogar, lugar donde se dio mi formación profesional y que sin duda ha sido una experiencia única.

***“Por mi raza hablará el espíritu”...***

*José Vasconcelos.*

## **CONTENIDO**

- 1.0. Introducción. **1**
- 2.0. Justificación. **2**
- 3.0. Objetivo general. **3**
- 4.0. Objetivo particular. **3**
- 5.0. Buenas Prácticas de manufactura. **4**
- 5.1. Higiene Personal. **4**
- 5.2. Proceso. **7**
- 5.3. Instalaciones: Mantenimiento y saneamiento. **14**
- 5.4. Control de proveedores. **18**
- 5.5. Auditorías y programas de inspección. **18**
- 6.0. Peligros asociados al *Untable*. **20**
- 6.1. La industria pesquera. **20**
- 6.2. Peligros de los productos de la pesca. **21**
- 6.3. Chiles secos en México y sus peligros. **26**
- 6.3. *Untable* como alérgeno. **27**
- 7.0. Control de proceso. **29**
- 7.1. Descripción del problema. **29**
- 7.2. Propuestas a las áreas de mejora. **36**
- 8.0. Discusión. **47**
- 9.0. Conclusiones. **48**
- 10.0. Bibliografía. **49**

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS.

- Diagrama 1: Primera fase de elaboración de un *Untable* de pescado ahumado. 31
- Diagrama 2: Segunda fase de elaboración de un *Untable* de pescado ahumado. 34
- Diagrama 3: *Layout* de la planta, clasificación de áreas. 38
- Diagrama 4: Ruta de proceso. 43
- Diagrama 5: diagrama de elaboración de un *Untable* de pescado ahumado. 46

---

## 1.0. Introducción

Todas las personas tienen derecho a esperar que los alimentos que comen sean inocuos y aptos para el consumo. Las enfermedades de transmisión alimentaria y los daños provocados por los alimentos son, en el mejor de los casos, desagradables, y en el peor pueden ser fatales. Pero hay, además otras consecuencias. Los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos pueden perjudicar al comercio y al turismo y provocar pérdidas de ingresos, desempleo y pleitos. El deterioro de los alimentos ocasiona pérdidas, es costoso y puede influir negativamente en el comercio y en la confianza de los consumidores.<sup>2</sup>

La aplicación de prácticas adecuadas de higiene y sanidad, en el proceso de alimentos, bebidas, aditivos y materias primas, reduce significativamente el riesgo de intoxicaciones a la población consumidora, lo mismo que las pérdidas del producto, al protegerlo contra contaminaciones contribuyendo a formarle una imagen de calidad y, adicionalmente, a evitar al empresario sanciones legales por parte de la autoridad sanitaria.<sup>3</sup>

En el caso de este breve trabajo se plantean las mejoras de buenas prácticas de manufactura efectuadas a una planta procesadora de alimentos que se encarga de suministrar insumos de la gastronomía oriental. En principio las condiciones de operación existentes permitían identificar diversas áreas de oportunidad que se atendieron dando prioridad a buscar la inocuidad de los productos. En particular para la elaboración de un *Untable* de pescado ahumado, producto “*tipo fresco*”, cuyo procedimiento es poco mecanizado, en el que se invierte gran cantidad de tiempo y esfuerzo, que ante la demanda del producto se vuelve importante la administración del proceso que permita hacer más eficiente su elaboración en el menor tiempo y costo posible sin sacrificar atributos de calidad e inocuidad.



---

## 2.0. Justificación

Las condiciones de proceso de la planta antes mencionada pueden representar algún riesgo en la salud del consumidor, de tal forma que se hace necesario la aplicación de acciones que contribuyan con la inocuidad de los productos elaborados en la planta, tal como lo es un *Untable* de pescado, ya que además de tratarse de proceso de elaboración tardado y laborioso dado que es un proceso casi artesanal, se busca el beneficio del productor al consolidarse como proveedor de productos inocuos y de calidad alimentaria.

---

### **3.0. Objetivo general**

- Identificación de las áreas de oportunidad a lo largo del proceso desde la recepción de materia prima, hasta su transporte.

### **4.0. Objetivo particular**

- Proponer mejoras sanitarias que aseguren la inocuidad de un *Untable* de pescado.
- Indicar los beneficios de la implementación de las BPM en la línea de un *Untable* de pescado.

---

## 5.0 Buenas Prácticas de manufactura

En la actualidad uno de los problemas más frecuentes que confronta el ser humano es el consumo de alimentos contaminados, el cual se origina por un mal manejo desde su obtención, almacenamiento, elaboración, transporte y servicio; afectando con esto a la salud de los consumidores, provocándoles las denominadas enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), las que pueden ser desde leves y en ocasiones capaces de provocar la muerte. Es de vital importancia la aplicación de "Las Buenas Prácticas de Manufactura" que representan una importante herramienta que involucra a todas las áreas encargadas de la producción de alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria (desde la producción primaria hasta el consumidor final), a fin de lograr el objetivo de que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano.

### 5.1 Higiene Personal

Es importante que los operarios mantengan un grado apropiado de aseo personal, las que padecen determinadas enfermedades o estados de salud o se comportan de manera inapropiada, pueden contaminar los alimentos y transmitir enfermedades a los consumidores.

#### 5.1.1 *Estado de salud*

A las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad o mal que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos, no deberá permitírseles el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos si existe la posibilidad de que los contaminen. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones deberá informar inmediatamente a la dirección sobre la enfermedad o los síntomas.

---

Un manipulador de alimentos deberá someterse a examen médico si así lo indican las razones clínicas o epidemiológicas.

### *5.1.2 Enfermedades y lesiones*

Entre los estados de salud que deberán comunicarse a la dirección para que se examine la necesidad de someter a una persona a examen médico y/o la posibilidad de excluirla de la manipulación de alimentos, cabe señalar los siguientes:

- Ictericia
- Diarrea
- Vómitos
- Fiebre
- Dolor de garganta con fiebre
- Lesiones de la piel visiblemente infectadas (furúnculos, cortes, etc.)
- Supuración de los oídos, los ojos o la nariz

### *5.1.3 Aseo personal*

Quienes manipulan los alimentos deberán mantener un grado elevado de aseo personal y, cuando proceda, llevar ropa protectora, cofia y calzado adecuados. Los cortes y las heridas del personal, cuando a éste se le permita seguir trabajando, deberán cubrirse con vendajes impermeables apropiados.

El personal deberá lavarse siempre las manos, cuando su nivel de limpieza pueda afectar a la inocuidad de los alimentos, por ejemplo:

- Antes de comenzar las actividades de manipulación de alimentos.

- 
- Inmediatamente después de hacer uso de sanitarios.
  - Después de manipular alimentos sin elaborar o cualquier material contaminado, en caso de que éstos puedan contaminar otros productos alimenticios; cuando proceda, deberán evitar manipular alimentos listos para el consumo.

#### *5.1.4 Recomendaciones al personal*

Las personas empleadas en actividades de manipulación de los alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminar los alimentos, por ejemplo:

- Fumar
- Escupir
- Masticar o comer
- Estornudar o toser sobre alimentos no protegidos

En las zonas donde se manipulan alimentos no deberán llevarse puestos ni introducirse efectos personales como joyas, relojes, broches u otros objetos si representan una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

#### *5.1.5 Visitantes*

Los visitantes de las zonas de fabricación, elaboración o manipulación de alimentos deberán llevar, cuando proceda, ropa protectora y cumplir las demás disposiciones de higiene personal que figuran en esta sección.<sup>1</sup>

---

## 5.2 Proceso

Durante el proceso se debe controlar todas aquellas operaciones que pongan en peligro la inocuidad del producto final.

### 5.2.1 *Materia prima*

El establecimiento no debe aceptar ninguna materia prima en estado de descomposición o con sustancias extrañas evidentes que no puedan ser reducidas a niveles aceptables por los procedimientos normales de inspección, clasificación, preparación o elaboración.

Las materias primas deben inspeccionarse y clasificarse antes de llevarlas a la línea de producción y en caso necesario, deben efectuarse pruebas de laboratorio.

Las materias primas almacenadas en el establecimiento deben mantenerse en condiciones que confieran protección contra la contaminación física, química y microbiológica.

Los materiales de empaque y envases de materias primas, no deben utilizarse para fines diferentes a los que fueron destinados originalmente. A menos que se eliminen las etiquetas, las leyendas y se habiliten para el nuevo uso en forma correcta.

Las materias primas deben estar separadas de aquellas ya procesadas o semiprocessadas, para evitar su contaminación.

Las materias primas que evidentemente no sean aptas, deben separarse y eliminarse del lugar, a fin de evitar mal uso, contaminaciones y adulteraciones.

---

Durante la producción las materias primas deben estar identificadas permanentemente.<sup>9</sup>

### *5.2.2. Proceso de elaboración*

En la elaboración de productos se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Seguir los procedimientos dados en los manuales de proceso como son: orden de adición de componentes, tiempos de mezclado, agitación y otros parámetros de proceso y registrar su realización en bitácoras.

Las áreas de fabricación deben estar limpias y libres de materiales extraños al proceso.

Durante la fabricación de productos, se debe cuidar que la limpieza realizada no genere polvo ni salpicaduras de agua que puedan contaminar los productos.

Todas las materias primas o productos en proceso, que se encuentren en tambores y cuñetes deben estar tapados y las bolsas mantenerse cerradas, para evitar su posible contaminación por el ambiente.

Se debe evitar la contaminación con materiales extraños (polvo, agua, grasas, etc.), que vengán adheridos a los empaques de los insumos que entran a las áreas de producción.

No deben depositarse ropa ni objetos personales en las áreas de producción.

En el proceso se debe asegurar que los equipos que tienen partes lubricadas no contaminen el producto en las diferentes etapas de elaboración.

---

Todas las operaciones del proceso de producción, incluso el envasado, se deben realizar en condiciones sanitarias que eliminen toda posibilidad de contaminación.

Los métodos de conservación deben ser adecuados al tipo de producto y materia prima que manejen; los controles necesarios deben ser tales, que protejan contra la contaminación o la aparición de un riesgo para la salud pública.

De cada lote debe llevarse un registro continuo, legible y con la fecha de los detalles pertinentes de elaboración. Estos registros deben conservarse por lo menos durante el tiempo que se indique como vida de anaquel.

En el área de manipulación de productos no debe permitirse el almacenamiento de ninguna sustancia que pudiera contaminarlos. Salvo que sea necesario para fines de higiene o control de plagas.<sup>9</sup>

#### *5.2.3. Prevención de contaminación cruzada*

Se deben tomar medidas para evitar la contaminación del producto por contacto directo o indirecto con material que se encuentre en otra etapa de proceso.

Es importante la elaboración de una *layout* de producción, tal que identifique puntos de peligro de contaminación cruzada y así evitarlos.<sup>9</sup>

#### *5.2.4. Envasado*

Todo el material que se emplee para el envasado debe almacenarse en condiciones de limpieza.



---

Los envases reutilizables para envasado deben ser de materiales y construcción tales que permitan una limpieza fácil y completa para evitar la contaminación del producto.

Siempre que sea necesario, los recipientes deben verificarse antes de su uso a fin de tener la seguridad de que se encuentran en buen estado y, en caso necesario limpios y saneados. Cuando se laven, deben escurrirse bien antes del llenado.

El envasado debe hacerse en condiciones que no permitan la contaminación del producto.

Todos los productos envasados deben ostentar etiquetas de identificación.<sup>9</sup>

#### *5.2.5. Almacenamiento*

Se debe llevar un control de primeras entradas y primeras salidas (PEPS), a fin de evitar que se tengan productos sin rotación. Es menester que la empresa periódicamente le dé salida a productos y materiales inútiles, obsoletos o fuera de especificaciones a fin de facilitar la limpieza y eliminar posibles focos de contaminación.

El almacenamiento y distribución de productos que requieren refrigeración o congelación debe realizarse en instalaciones limpias, como cualquier equipo que tenga contacto directo con los alimentos, para evitar el crecimiento de microorganismos psicrófilos. Para ello además de mantener en buenas condiciones higiénicas el área, se debe llevar un control de temperatura y humedad en el almacén que permita la conservación adecuada del producto.

La colocación del producto se debe hacer de tal manera que existan los espacios suficientes que permitan la circulación del aire frío en los productos que se almacenan.

---

Todos los alimentos secos se deben proteger contra la humedad.<sup>9</sup>

Los alimentos potencialmente peligrosos se deben mantener a temperaturas iguales o inferiores a los 4 °C hasta su utilización. Se recomienda que los alimentos que requieren congelación se conserven a temperaturas menores o iguales a -18°C tal que eviten su descongelación.<sup>13</sup>

Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias tóxicas, deben etiquetarse adecuadamente con un rótulo en que se informe sobre su toxicidad y empleo. Estos productos deben almacenarse en áreas o armarios bajo llave especialmente destinados al efecto, y deben ser distribuidos o manipulados sólo por personal competente. Se pondrá el mayor cuidado en evitar la contaminación de los productos.

No se permite el almacenamiento de materias primas, ingredientes, material de empaque o productos terminados, directamente sobre el piso ya que se deben almacenar sobre tarimas u otros aditamentos.<sup>9</sup>

#### *5.2.6. Transporte*

Todos los vehículos deben ser revisados por personal habilitado antes de cargar los productos, con el fin de asegurarse de que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.

Los productos que se transportan fuera de su embalaje deben ser transportados protegiéndolos contra la lluvia.

Todos los procedimientos de manipulación durante el transporte deben ser de tal naturaleza que impidan la contaminación del producto. Si se utiliza hielo en contacto con el producto, éste debe ser apto para consumo humano.

---

Los vehículos que cuentan con sistema de refrigeración, deben ser sometidos a revisión periódica del equipo con el fin de que su funcionamiento garantice que las temperaturas requeridas para la buena conservación de los productos, estén aseguradas, y deben contar con indicadores y registradores de temperatura.<sup>9</sup>

#### *5.2.7. Control de cuerpos extraños*

Deben existir procedimientos y equipo encaminado a evitar la inclusión de objetos extraños peligrosos o no deseables en los productos alimentarios. Entre los cuerpos extraños no deseables se encuentran productos quemados, pelos, insectos y papel, mientras que los peligrosos son metales, cristales, cinta adhesiva y astillas de madera. Estos pueden causar heridas y laceraciones en lengua, boca, garganta, estómago o intestino, así como daños en encías y dientes. La FDA establece que un alimento está adulterado si se trata de un producto listo para su consumo y está contaminado con objetos duros o afilados con unas medidas de entre 7 y 25 mm.<sup>14</sup>

Los cuerpos extraños pueden provenir casi de cualquier parte, ya sea de las materias primas, los ingredientes, equipo de trabajo, instalaciones, de los empleados, etc. Es el metal el principal peligro físico, y para controlarlo es común el uso de imanes, filtros y detectores de metales. Los cuerpos extraños no metálicos como hueso, madera, cristal e insectos pueden controlarse por medio de cedazos, tamices, tanques de lavado, aspiradores y equipos de rayos X. En caso de que el equipo no sea lo suficientemente sofisticado o sensible para detectar o eliminar los cuerpos extraños es necesario la inspección visual de los operarios para eliminarlos manualmente.<sup>1</sup>

Se deben registrar los hallazgos e investigar las posibles causas de la contaminación.

---

### 5.2.8. Trazabilidad y retiro de productos

La trazabilidad y la retirada de productos del mercado es un programa utilizado para seguir el rastro y controlar el movimiento de los productos alimentarios. Desde la recepción de los ingredientes y materias primas hasta la distribución final del producto terminado. Este sistema de control se establece para que la empresa sea capaz de retirar un producto del mercado y canales de distribución en caso de que éste sea defectuoso o haya sido contaminado durante su elaboración o venta.

Los elementos de un sistema de retirada de producto debe incluir una política por escrito, incluyendo la definición del proceso de retirada, el equipo encargado de la misma, un sistema de loteado para todos los tipos de unidades de venta, procedimientos de gestión de quejas de los consumidores, sistema de aviso del personal de la empresa, clientes y autoridad sanitaria y eliminar los productos retirados.

Cuando se haya retirado un producto debido a un peligro inmediato para la salud, los demás productos elaborados en condiciones análogas y que puedan representar un peligro parecido para la salud pública deberán evaluarse para determinar su inocuidad y podrá ser necesario retirarlos. Deberá examinarse la necesidad de avisar al público.

Los productos retirados deberán mantenerse bajo supervisión hasta que se destruyan, se utilicen con fines distintos del consumo humano, se determine su inocuidad para el consumo humano o se reelaboren de manera que se asegure su inocuidad.

Es importante que las empresas cuenten con los registros correctos de los números de los lotes asignados a los productos. Estos números deben incluirse a los documentos comerciales como facturas para facilitar el seguimiento de los productos y se deben mantener copias de estos documentos por lo menos durante la vida útil del producto.

---

Es necesario que se hagan simulacros de retirada de productos como evaluación al sistema de retirada de producto, los resultados de estos ejercicios deben ser resumidos, documentados y archivados.<sup>1</sup>

### 5.3. Instalaciones: Mantenimiento y saneamiento.

#### 5.3.1. *Mantenimiento preventivo*

El mantenimiento preventivo implica el uso de un calendario determinado para mantener en buenas condiciones las instalaciones, el equipo, y utensilios de trabajo con el objetivo de evitar la contaminación de los alimentos.

Este programa intenta garantizar que las vigas, paredes, techos y suelos sean atendidos regularmente para eliminar fuentes de contaminación provenientes de pintura descascarillada, aislantes, metales, plástico o madera.

Las lámparas colocadas encima de áreas de producción deben mantenerse adecuadamente para garantizar que tienen protección contra rotura de bombillas o bulbos.

El equipo como bandas transportadoras, cojinetes, motores, protecciones, taladros y bombas debe ser mantenido correctamente para evitar contaminaciones por derrames o fugas de lubricante, aún cuando éste sea grado alimenticio. Grapas o jirones de bandas transportadoras, juntas de goma y virutas metálicas del rozamiento del metal contra metal, deben evitarse también.

El esquema principal de un programa de mantenimiento preventivo es un calendario y un sistema de órdenes de trabajo. El calendario es la herramienta empresarial que garantiza que se supervisa rutinariamente el estado del equipo y estructuras antes de que sean una fuente de contaminación.

---

Las órdenes de trabajo se usan para comprobar el calendario y la realización del mantenimiento preventivo, así como las reparaciones fuera de programación.

Las órdenes de trabajo deben tener una jerarquización dando prioridad a la que afecte la seguridad del producto.

Es responsabilidad del área de mantenimiento y las involucradas acordar, negociar o ceder espacios de tiempo con un documento de por medio que avale la responsabilidad de las áreas involucradas al momento de realizar las reparaciones a fin de evitar contaminaciones por las maniobras que éstas implican.

Un buen programa de mantenimiento debe también contemplar la limpieza de la zona afectada una vez realizada la reparación, ya sea por el propio personal de mantenimiento o un tercero.<sup>1</sup>

### *5.3.2. Limpieza y desinfección*

Se debe llevar a cabo una limpieza eficaz y regular de los establecimientos, equipos y vehículos para eliminar residuos de los productos y suciedades que contengan microorganismos. Después de este proceso de limpieza, se debe efectuar, cuando sea necesario, la desinfección, para reducir el número de microorganismos que hayan quedado, a un nivel tal que no contaminen los productos.

Los procedimientos de limpieza y desinfección deben satisfacer las necesidades peculiares del proceso y del producto de que se trate. Debiendo implementarse para cada establecimiento un programa calendarizado por escrito que sirva de guía a la supervisión y a los empleados con objeto de que estén debidamente limpias todas las áreas.

---

Los detergentes y desinfectantes deben ser seleccionados cuidadosamente para lograr el fin perseguido. Los residuos de estos agentes que queden en una superficie susceptible de entrar en contacto con los productos, deben eliminarse mediante un enjuague minucioso con agua, cuando así lo requieran.<sup>9</sup>

### 5.3.3. Control de plagas

El control de plagas consiste en las actividades para limitar la actividad de las plagas por medio de programas y prácticas documentadas. Entre las plagas se encuentran insectos, aves y roedores.

Debe existir un programa de control de plagas escrito y archivado, que incluya las prácticas utilizadas para controlar a los pájaros, roedores e insectos. El programa debe incluir los siguientes documentos:

- Comentario general sobre el programa
- Carné del aplicador en vigor y póliza de seguro del operador que lo realiza, ya sea propio de la empresa o contratado
- Instrucciones escritas para el uso de los productos químicos
- Etiquetas de muestra y hojas de seguridad de los productos
- Plano de localización de todas las estaciones de control de plagas
- Informes de los aplicadores y un registro de la aplicación de los plaguicidas
- En caso de utilizar plaguicidas restringidos, el aplicador debe tener la licencia correspondiente

- 
- Mientras que la aplicación de plaguicidas de uso común requiere que el aplicador tenga formación

Entre los controles empleados para limitar la actividad de los roedores están los cebos en estaciones protegidas en el exterior, trampas mecánicas en el interior, hojas con pegamento, puertas selladas y el exterior de la empresa urbanizado. Los roedores se limitan por medio de limpieza que elimine los restos de alimentos y eliminando los lugares donde se puedan refugiar.

El control de insectos se puede realizar con cebos luminosos, mallas en puertas, trampas con feromonas, hojas con pegamento, fumigaciones, nebulizaciones y tratamientos locales con insecticidas. La desinfección también es importante para controlar a los insectos así mismo se deben eliminar sus fuentes de comida, agua y refugio.

El control de pájaros se consigue con una combinación de estrategias. La primera debe ser la eliminación de toda fuente de alimentación, anidamiento y descanso. Entre las herramientas utilizadas para el control de aves están las pantallas de púas en zonas de descanso, búhos de plástico, redes de pájaros, recubrimiento de estructuras, armas de perdigones, avicidas y mallas en ventanas y puertas.<sup>1</sup>



---

#### 5.4. Control de proveedores.

El control de proveedores hace referencia a los criterios que establece la empresa para evaluar y aprobar a los proveedores de materias primas, ingredientes y servicios con el propósito de llevar al mínimo la contaminación de los alimentos.

Inicialmente se debe definir claramente lo que se espera de cada proveedor, usualmente por medio de especificaciones y listados de comprobación para aprobar a los proveedores.

Las especificaciones de los ingredientes deben incluir los medios de control de los peligros alimentarios de los materiales suministrados. El cumplimiento de estas especificaciones puede demostrarse por medio de los certificados de análisis que acompañan a cada envío, aún así, es recomendable el análisis por propia cuenta a fin de comprobar la autenticidad de los mismos, y que con el paso del tiempo genere confianza.

#### 5.5. Auditorias y programas de inspección

Las buenas prácticas de manufactura precisan de una gestión y una evaluación continua. Se deben utilizar auditorias e inspecciones para evaluar la eficacia de los mismos y para garantizar la mejora continua y el control de los peligros alimentarios.

Las auditorias identifican los defectos de los programas, verifican cuáles están funcionando y son el punto de partida de las acciones correctivas. Las auditorias comprenden las inspecciones propias, sobre la seguridad alimentaria, las inspecciones del sistema del control de plagas, de limpieza, BPM, auditorias realizadas por terceros y las auditorias para aprobar proveedores.

---

El punto de partida de una inspección o auditoría debe ser un estándar, guía o procedimiento normalizado de trabajo que defina lo que se espera de esa área, sistema, línea o equipo sometido a revisión. Por ejemplo, las disposiciones de higiene y BPM de una empresa establece los requisitos a evaluar durante una inspección sobre BPM en una planta de producción.

Todo resultado de auditorías e inspecciones debe ser documentado. Una vez finalizada la revisión, se deben estudiar los resultados con el personal pertinente o grupo de trabajo. Se debe establecer el orden de prioridades para las acciones correctivas. Para facilitar la implementación de las acciones correctivas es recomendable comunicar los resultados de la auditoría a todas las áreas implicadas en la misma.

---

## 6.0 Peligros asociados al *Untable*.

Las condiciones de comercio, normatividad y precio en nuestro país condicionan los peligros implícitos en los ingredientes y materias primas del *Untable*. Tal es el caso del pescado ahumado congelado, la pasta de chile y el chile en polvo utilizados en la formulación, que por sí mismos pueden representar un peligro a la salud del consumidor.

### 6.1. La industria pesquera

Entre los productos de la pesca se encuentran una gran variedad de especies y formas comerciales, siendo difícil hacer generalizaciones. Muchos productos de la pesca se tratan con calor, otros se consumen crudos y en el caso de ostras y almejas se consume toda su carne sin distinción. Sin embargo, a pesar de toda esta variedad, los problemas alimentarios relacionados con los productos de la pesca se conocen bien; como el caso de los moluscos susceptibles de su consumo en crudo, las especies susceptibles de formar histamina, los productos tratados térmicamente y listos para comer, y el pescado ahumado y envasado al vacío.

Los productos de la pesca son extraordinariamente sensibles a una mala manipulación, por lo que su calidad y seguridad se ven fácilmente afectadas. Además los microorganismos asociados pueden crecer en un amplio rango de temperaturas, incluyendo las de refrigeración.

Los peces capturados en estado salvaje luchan durante su captura, esta lucha consume el glucógeno de los músculos sin la correspondiente caída de pH, (6,0-6.6)<sup>8</sup>, por ello el crecimiento microbiano no se ve dificultado. Este

---

hecho hace que sea crítico el control de la temperatura del producto después de su recolección.

Finalmente, la composición química de la grasa de los productos de la pesca, presentan un alto contenido de fosfolípidos, que se descomponen en trimetilamidas, responsables del olor a “*pescado*” asociado con estos productos. Estas grasas son altamente insaturadas que se oxidan fácilmente con la consiguiente producción de otros olores desagradables. En general, los productos de la pesca tienden a deteriorarse organolépticamente antes de ser peligroso su consumo.

## 6.2. Peligros de los productos de la pesca

Los peligros relacionados con los productos de la pesca tienen un origen variado clasificándose en tres categorías típicas, a saber, físicos, químicos y biológicos.

### *6.2.1. Peligros químicos: biotoxinas marinas*

- ASP (amnesia selfish poisoning), DSP (diarrheic selfish poisoning, productora de diarrea), NSP (neurotoxic selfish poisoning, toxina nerviosa) y PSP (paralytic selfish poisoning, toxina paralizante), se asocian con los moluscos gasterópodos y a veces con pequeñas especies como los arenques, anchoas o con crustáceos como los cangrejos. El método de control típico es la vigilancia y cierre de las zonas de producción.
- Ciguatera (CSP, ciguatera selfish poisoning), se encuentra en peces tropicales y subtropicales. El método de control típico es la vigilancia y cierre de las zonas de producción.

- 
- Toxinas de escómbridos (histamina): la intoxicación se produce tras el consumo de especies como el atún, bonito, caballa y similares que han sido contaminadas con una serie de bacterias en concreto. Los tratamientos térmicos no eliminan la toxina. El control se realiza por medio del mantenimiento de la cadena de frío desde la captura hasta su elaboración.
  - Entre el resto de productos químicos contaminantes están las drogas utilizadas en la agricultura, los plaguicidas, herbicidas, etc. y los aditivos como metabisulfitos en gambas. Estos contaminantes se controlan mediante periodos de supervisión, en el caso de los productos utilizados en la agricultura, análisis periódico de los productos recibidos.

#### *6.2.2. Peligros físicos*

- De vez en cuando aparecen restos de metal, vidrio, madera, plástico y demás en los productos de la pesca. El metal es el único que se detecta fácilmente, mediante el uso de detectores de metales en la línea de producción o después del envasado.

#### *6.2.3. Peligros biológicos*

Entre los peligros biológicos asociados a los productos de la pesca se encuentran los siguientes:

---

### 6.2.3.1. Bacterias

- *Clostridium botulinum*: Hallado en el tracto gastrointestinal del pescado y en las agallas y víceras de los crustáceos y otros mariscos. El tipo E es el más común en el pescado, creciendo a temperaturas tan bajas como 3°C y prácticamente no altera el alimento. Las medidas de control más eficientes son el tratamiento térmico en productos enlatados, acidificados y salado o secado intensos.
- *Escherichia coli*: Vive habitualmente en los intestinos de todos los animales. Llega a los productos de la pesca a través de aguas residuales y contaminaciones por manipulación posteriores a su captura. Entre las medidas de control se encuentran un tratamiento térmico, mantenimiento en refrigeración por debajo de 4°C y prevención de contaminaciones cruzadas.
- *Listeria monocytogenes*: Hallada en alimentos cocinados listos para comer contaminados a partir de productos crudos. Ampliamente distribuida en la naturaleza se controla por medio de una desinfección adecuada y tratamiento térmico de los productos de la pesca.
- *Salmonella spp*: Se encuentra en el tracto intestinal de los animales, pero no en los peces. Los peces se contaminan por medio de aguas residuales, contaminación ambiental y contaminación después de la recolección. Se controla por medio de tratamiento térmico, mantenimiento en refrigeración y prevención de contaminaciones cruzadas.
- *Shigella spp*: Encontrada habitualmente en el tracto de las personas. Los peces se contaminan por medio de aguas residuales, contaminación ambiental y contaminación después de la recolección. El peligro se controla por medio de un sistema de abastecimiento de agua adecuado. Y evitando que manipuladores enfermos entren en contacto con los alimentos.

- 
- *Staphylococcus aureus*: Se encuentra normalmente en nariz, garganta y pelo de las personas, contaminan a los alimentos por manipulaciones inadecuadas de los mismos. El peligro se controla mediante una adecuada refrigeración y buenas prácticas higiénicas de manejo de alimentos.
  - *Vivrio cholerae, parahemoliticus, vulnificus*: Se encuentra en estuarios y aguas saladas, tiende a tener una mayor prevalencia en meses cálidos. Se puede prevenir mediante un tratamiento térmico y minimizando contaminaciones cruzadas.

#### 6.2.3.2. Parásitos

- *Anisakis simples, Pseudoterranova decipiens, Diphyllorhynchium latum*: Los dos primeros nemátodos y el tercero es una tenia. Estos tres habituales en pescado crudo. La congelación los mata.

#### 6.2.3.3. Virus

- Hepatitis A: Sobrevive mejor a bajas temperaturas y las altas le destruyen. Ostras, mejillones y almejas crudos y al vapor son habitualmente contaminados. El peligro se controla con un tratamiento térmico y evitando contaminaciones cruzadas.
- Virus de Norwalk: es considerado como uno de los mayores causantes de enfermedades gastrointestinales, se asocia al consumo de ostras, almejas y berberechos. Se previene con un tratamiento térmico y evitando contaminaciones cruzadas.<sup>1</sup>

Estos peligros asociados a los productos de la pesca se ven controlados por la NOM-128-SSA1-1994.<sup>10</sup>

---

#### 6.2.4. Pescado ahumado congelado

El pescado y los mariscos ahumados han estado implicado en brotes de toxiinfecciones alimentarias debidas a *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *L. monocytogenes* y *Cl botulinum*. Los tres primeros microorganismos contaminaron a las personas durante el preparado o procesado del pescado. Los brotes de botulismo se debieron al crecimiento después del procesado de *Cl botulinum* que produjo la toxina; posiblemente se encontraba en el pescado al momento de su captura. Los casos de botulismo se debieron a pescado ahumado en caliente cuya temperatura no fue suficiente para destruir sus esporas, comúnmente del tipo E. Los procesos de ahumado en caliente que alcanzan temperaturas de 85-92°C inactivan las esporas de *Cl botulinum* no proteolítico, pero no lo hacen con las esporas de especies proteolíticas.<sup>4</sup> El ahumado en caliente estimula el crecimiento de *Cl botulinum* al eliminar las bacterias competidoras. Factores de riesgo son la limpieza e higiene eficientes de las dependencias del ahumador.

El pescado ahumado en caliente se consume generalmente sin tratamiento culinario. Las medidas de control dependen del proceso. La deshidratación con aire conviene realizarla rápidamente para evitar que las primeras fases del proceso haya crecimiento excesivo de bacterias. La limpieza frecuente y eficaz dará lugar a niveles de *Cl. botulinum* muy bajos en la contaminación ambiental. El control de la formulación, particularmente en lo que concierne a las concentraciones de sal y nitratos es también importante para evitar problemas con la bacteria esporulada y toxigénica. Un ahumado que supere una temperatura interna de 82 °C reduce mucho las oportunidades de supervivencia de *Cl. botulinum* de tipo E. Estas condiciones también son importantes para el control de *L. monocytogenes*, en salmón empacado al vacío.<sup>6</sup>



---

### 6.3. Chiles secos en México y sus peligros.

En la cosecha de chiles es común encontrar materia extraña: piedras, residuos de insectos, paja o excremento de aves, resultado del secado tradicional, en los techos o el suelo. Además se han detectado hongos productores de micotoxinas en chiles secos, empleados en la elaboración de salsas embotelladas para acompañar frituras. Su uso podría representar un peligro, pues se les ha asociado con cáncer de hígado cuando su ingesta es elevada y de forma continua.<sup>16</sup>

En un estudio realizado a chiles de origen mexicano se trabajó con chile ancho, guajillo, pasilla, de árbol, piquín, cascabel y morita, los de mayor consumo y presencia, todos de tercera clase, es decir, de una calidad inferior. Se ha detectado la presencia de *Aspergillus flavus*, hongo productor de aflatoxinas; *Penicillium fusarium*, productor de fumonisinas; además de *Aspergillus niger*, *Alternaria rhizopus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus glaucus*, *Helminthosporium* y *Aspergillus versicolor*. Las toxinas son, obviamente, dañinas. De hecho, la presencia de aflatoxinas está controlada en el maíz mexicano. Lo mismo debería ocurrir con estas variedades<sup>16</sup>.

Estudios fisiológicos han revelado que las aflatoxinas poseen actividad mutágena y carcinógena, así como que la variedad B1 es la más tóxica. Un comité mixto de la FAO y la OMS, integrado por expertos en aditivos, ha definido a las aflatoxinas como «potentes carcinógenos humanos», si bien no existe aún información suficiente para establecer una cifra fija sobre grados de exposición tolerable. Los expertos se limitan a aconsejar que no se abuse en el consumo de frutos secos.

Ante esto es recomendable el cambio en las tecnologías empleadas para el secado del chile; por ejemplo, el uso de secadores solares, instrumentos que no requieren de gran inversión, y que podrían redundar en mejorar la calidad para la exportación y el consumo nacional de chiles secos. Además se debe considerar una normatividad para los chiles secos, hasta

---

ahora inexistente, pues a la fecha sólo existe para los frescos. Al consultar la normatividad europea se tiene que las leyes fijan 4 microgramos/kg.<sup>5</sup>

Además existe el peligro por pesticidas. Entre los insecticidas más utilizados para el control de insectos en la producción de chile en México se encuentran los organofosforados, que son los más tóxicos, seguidos de carbamatos, piretroides y endosulfan; hay productos aún menos destructivos que los anteriores como el fipronil y el amitraz, y los menos tóxicos son los reguladores de crecimiento, los Bt's, y entomopatógenos. Los herbicidas recomendados son triflurain y Oxifluoren.<sup>7</sup>

El correcto uso de cualquier agroquímico es una BPA, y se debe utilizar únicamente plaguicidas, dosis e intervalo de seguridad autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST) para el cultivo y plaga en cuestión.<sup>11</sup>

#### 6.4. Untable como alérgeno.

Entre los productos alérgicos se encuentran los cacahuates, nueces, huevos, leche, soya, pescado, trigo, apio, sésamo, tartracina, sulfitos, glutamato monosódico y lactosa. El uso de pescado ahumado como un ingrediente en la elaboración del *Untable* justifica la necesidad de implantar un sistema de control de alérgenos. Si se utilizan sustancias alérgicas o similares en la planta de elaboración, habrá que identificar y documentar las líneas de producción en las que se emplean, y si éstas son de uso exclusivo o se comparten con otros productos que no contienen alérgenos. Se debe desarrollar también un listado con todos los productos terminados que contengan alérgenos indicando el alérgeno que contiene en cada caso. Este listado es una herramienta útil para planificar la producción con el objeto de evitar contaminaciones cruzadas con los alérgenos.

---

Los controles de recepción deben tener en cuenta los alérgenos. Entre los controles se encuentran los certificados de que los productos no contienen alérgenos, etiquetando las tarimas de producto que contienen ingredientes alergénicos, almacenamiento independiente de los productos conteniendo alérgenos.

Cuando sea posible, los productos que contengan alérgenos deben ser elaborados en último lugar en los casos en los que compartan líneas de producción con los que no lo contienen siguiendo a continuación una limpieza profunda.

Deben utilizarse utensilios, recipientes, herramientas, uniformes y básculas específicas para la elaboración con productos con alérgenos.

Es importante que la etiqueta de los envases contemple la presencia de sustancias alergénicas en su listado de ingredientes.

La limpieza es uno de los controles más importantes para los alérgenos. Los procedimientos de limpieza para el control de los alérgenos deben documentarse exhaustivamente. La inspección de limpieza puede reforzarse utilizando técnicas de bioluminiscencia por ATP.<sup>1</sup>

---

## 7.0 Control de proceso

En un principio se observaron diversas y amplias áreas de oportunidad para mejorar las condiciones de operación, desde el personal, instalaciones, procedimientos y operaciones, hasta la distribución de productos. Para los cuales se realizaron propuestas de mejora en busca de obtener productos inocuos.

La implantación y ejecución de buenas prácticas de manufactura e higiene en las diversas áreas fue de vital importancia para mejorar la calidad e inocuidad de los productos elaborados.

Como ya se ha mencionado antes, en este breve trabajo se plantean las mejoras de buenas prácticas de manufactura efectuadas a una planta procesadora de alimentos dedicada al suministro de insumos de la gastronomía oriental. Para el caso en particular de la elaboración de un *Untable* de pescado ahumado, que para fines prácticos le llamaremos simplemente "*Untable*", se observaron varios puntos de mejora a lo largo de su elaboración, desde la recepción de materia prima hasta su distribución. Un "*Untable*", se define como un condimento en forma de salsa de textura cremosa y espesa de diversos ingredientes que se emplea para "*mojar*" sobre un alimento generalmente más sólido. Puede untarse en pan o galletas, surge con la finalidad de ofrecer al público un alimento rápido, práctico y nutritivo.

En este trabajo se mencionará paso a paso el proceso de elaboración, desde recepción de materia prima hasta su distribución. Para después mencionar las mejoras realizadas y hacer notar los beneficios de las mismas.

### 7.1 Descripción del problema

Para la elaboración del *Untable* el proceso se divide en dos partes,

---

### 7.1.1 Primera parte:

En la primera parte se da el almacenamiento y un acondicionamiento previo a la parte operativa. En el diagrama 1 se observan las operaciones de la primera parte de la operación que se divide en: recepción de materia prima, (pescado ahumado congelado, aderezo, queso crema, pasta de chile, chile en polvo, mostaza, conservadores y material de empaque). El descongelado, limpiado, deshuesado, desmenuzado y escaldado del pescado ahumado, así como el pesado y porcionado de materia prima según la formulación.

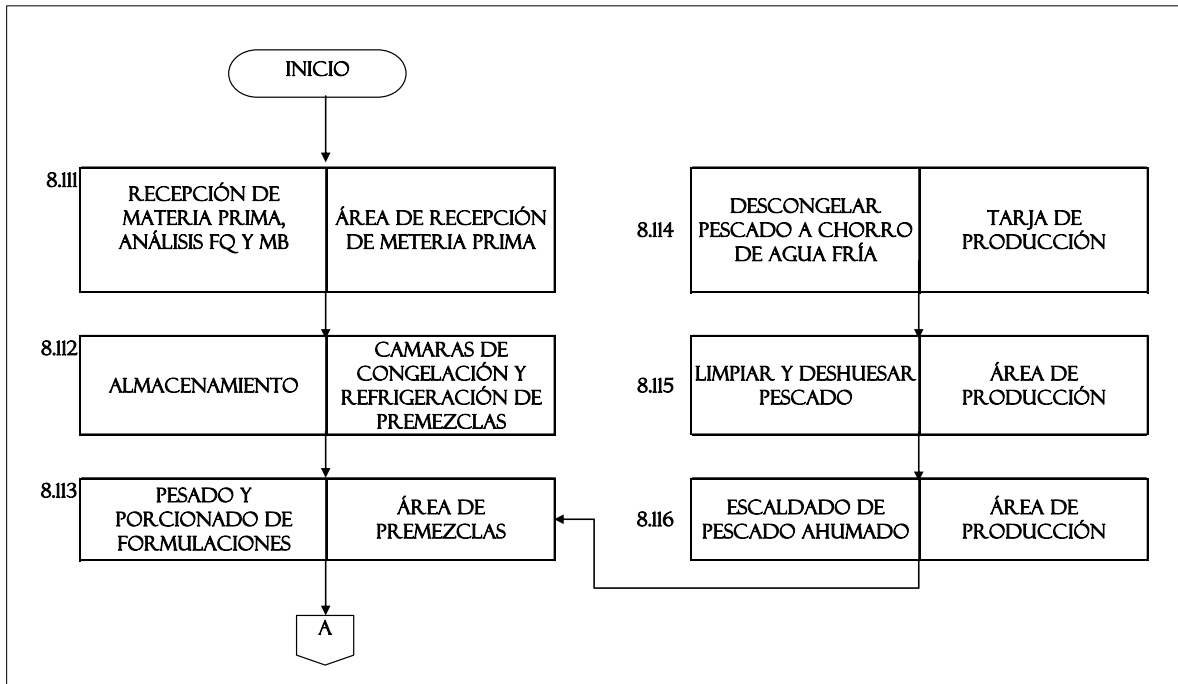
#### 7.1.1.1 Recepción de materia prima.

En la recepción de materia prima se realiza un muestreo de materia prima para efectuar el análisis microbiológico de:

- Pasta de chile
- Chile en polvo
- Pescado ahumado congelado
- Aderezo de huevo
- Queso crema
- Mostaza

En el caso de que los indicadores microbiológicos, fisicoquímicos o sensoriales estuvieran fuera de especificaciones, la materia prima o el material de empaque se rechazan.

Diagrama 1: Primera fase de elaboración de un *Untable* de pescado ahumado



En el caso de la pasta de chile, el chile en polvo y el pescado ahumado eran frecuentes las cuentas de indicadores microbiológicos fuera de especificación, es decir por encima del límite de especificación.

El pescado ahumado congelado no cumplía con temperatura de congelación, (-18°C).

Para el caso del queso crema, el transporte no cumplía con un registro de temperatura, además de que el mismo no cumplía con temperatura de refrigeración, (0-4°C).

---

#### 7.1.1.2. *Almacenamiento*

El área de Premezclas es responsable de dos cámaras para la conservación de materia prima, una de congelación y otra de refrigeración, para las cuales no existía un registro actualizado de monitoreo de temperatura. Las temperaturas de ambas cámaras no cumplían con el fin deseado.

No existía un plan maestro de mantenimiento que mencionara la frecuencia de ajustes o revisiones de los equipos.

Las cámaras estaban en desorden, y a pesar de contar con un plan de limpieza, las cámaras lucían sucias la mayor parte del tiempo debido a producto derramado o maltratado, incluso con formación de hielo en los difusores.

Se recibe materia prima considerada como alergénica y no existía un control de alérgenos en estas cámaras de almacenamiento.

#### 7.1.1.3. *Porcionado y pesado de formulaciones*

El personal del área de premezclas no conocía el uso adecuado de cofia y cubre bocas. Además de manejar con poco cuidado la materia prima que allí se porcionaba.

Además no existía un plan de control de alérgenos.

#### 7.1.1.4. *Descongelación de pescado*

Dado que el pescado se descongelaba a chorro de agua fría, era muy lenta esta operación, utilizando grandes cantidades del líquido para tal fin.

---

#### 7.1.1.5. *Limpiar y deshuesar pescado*

El filete de pescado congelado se desempaca, se deshebra y se deshuesa a mano intentando eliminar piel y toda cantidad de espinas. La operación implica mucha manipulación por parte de los operarios y por mucho tiempo, tal que es posible la proliferación de microorganismos a mayor cantidad de tiempo invertido en esta operación.

Cabe mencionar que el pescado ahumado congelado es recibido en la Planta 1, se reserva en congelación hasta que se envía a la Planta 2, lugar donde se somete a un proceso de descongelación para ser desmenuzado y deshuesado, luego se porciona en paquetes de 2 Kg., se volvía a congelar y regresa a la Planta 1. Esto es debido a que en la Planta 1 no había espacio, tiempo ni personal suficiente para dicha operación.

#### 7.1.1.6. *Escaldado*

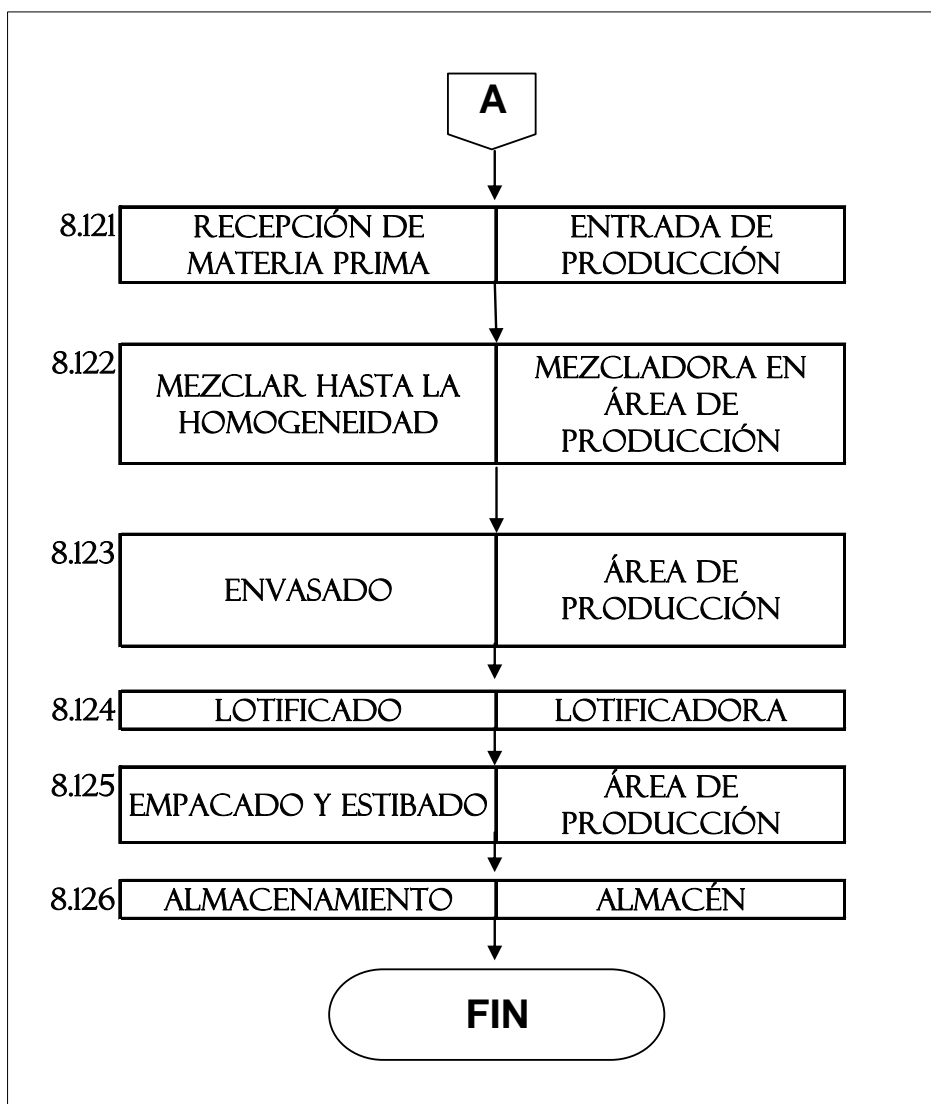
El día que se programa la elaboración del *Untable*, el pescado se descongela a chorro de agua y se somete a un “escaldado”, que consiste en colocar la bolsa de 2 Kg. de pescado desmenuzado dentro de una marmita con agua hirviendo, con la intención de disminuir la carga microbiana, sin embargo no se observa control alguno sobre tiempos ni temperatura adecuada para tal fin.

#### 7.1.2. *Segunda parte:*

Una vez que existe una orden de producción, el área de Premezclas se encarga de acondicionar y pesar los ingredientes de la formulación. Para después entregar los ingredientes a Producción, donde se dan las operaciones necesarias para la elaboración del *Untable*. Las operaciones son: el mezclado de materia prima, envasado, loteado, empacado, paletizado del producto y almacenamiento. En el diagrama 2 se observa la segunda parte del proceso de elaboración del *Untable* de pescado ahumado.



Diagrama 2: Segunda fase de elaboración de un *Untable* de pescado ahumado



#### 7.1.2.1. *Recepción de materia prima*

Con frecuencia las cantidades ofrecidas por el área de Premezclas para la producción del *Untable* no correspondían a las cantidades indicadas en la orden de producción, debido a que aunque parezca increíble, Premezclas y Producción concebían de diferente forma 1 lote. Es decir, las cantidades que Premezclas maneja como 5 lotes es para Producción es solamente 1.

---

#### 7.1.2.2. *Mezclado*

Cuando no se daba tiempo adecuado de mezclado de los primeros ingredientes, se podían observar grumos de queso crema sin mezclar, mismos que son muy difíciles de deshacer una vez terminado el producto.

#### 7.1.2.3. *Envasado*

Dadas las condiciones de demanda del producto, normalmente el pescado deshuesado y deshebrado se incluía aún caliente a la mezcla, lo cual ocasionaba dos problemas importantes que disminuyen la vida de anaquel del producto:

- a. El pescado caliente ocasionaba condensación de agua sobre el producto y en las paredes internas del empaque una vez envasado y enfriado en el almacén. Esto sin duda eleva el riesgo de proliferación microbiana.
- b. Al agregar un ingrediente caliente a la mezcla, el sistema también se calienta, entonces se facilita la rancidez oxidativa de las grasas del aderezo, misma que disminuye la vida de anaquel del producto.

#### 7.1.2.4. *Loteado, empackado y estivado*

Estas operaciones se realizan en un área a temperatura ambiente, con el consecuente aumento de temperatura del producto. Debido a una triste desorganización el producto permanecía hasta 3 horas en esta zona hasta antes de ser resguardado en la cámara de acondicionamiento.

---

#### 7.1.2.5. Almacenamiento

La cámara de acondicionamiento es un almacén de temperatura controlada que consta de dos cámaras de congelación y una de refrigeración. En la cual se observaba desorden. En general los siguientes problemas:

- a. Producto caducado.
- b. No existía un programa de PEPS.
- c. No había zonas delimitadas.
- d. Cajas de producto abiertas.
- e. No era posible el libre tránsito entre tarimas de producto almacenado.
- f. Cámara saturada de producto.
- g. Producto sobre el piso directamente.
- h. No existía un plan de control de alérgenos.
- i. Producto de congelación en áreas de refrigeración.
- j. Algunas veces las temperaturas no eran adecuadas para los fines que fueron diseñadas.

#### 7.2. Propuestas a las áreas de mejora

En principio se elaboró un *layout* (diagrama 3), de toda la planta, donde se clasifican las diferentes áreas de la empresa:

- *Área negra*: Área en la cual no se maneja producto alimenticio alguno, el personal no tiene mayor exigencia.
- *Área gris*: Área en la cual se maneja producto dentro de empaque secundario y terciario, el personal debe cumplir con las disposiciones de BPM.
- *Área blanca*: Área de proceso, solo se permite personal operario y supervisores propios de Producción. Se debe cumplir con las disposiciones de BPM.

---

### 7.2.1. Recepción de materia prima

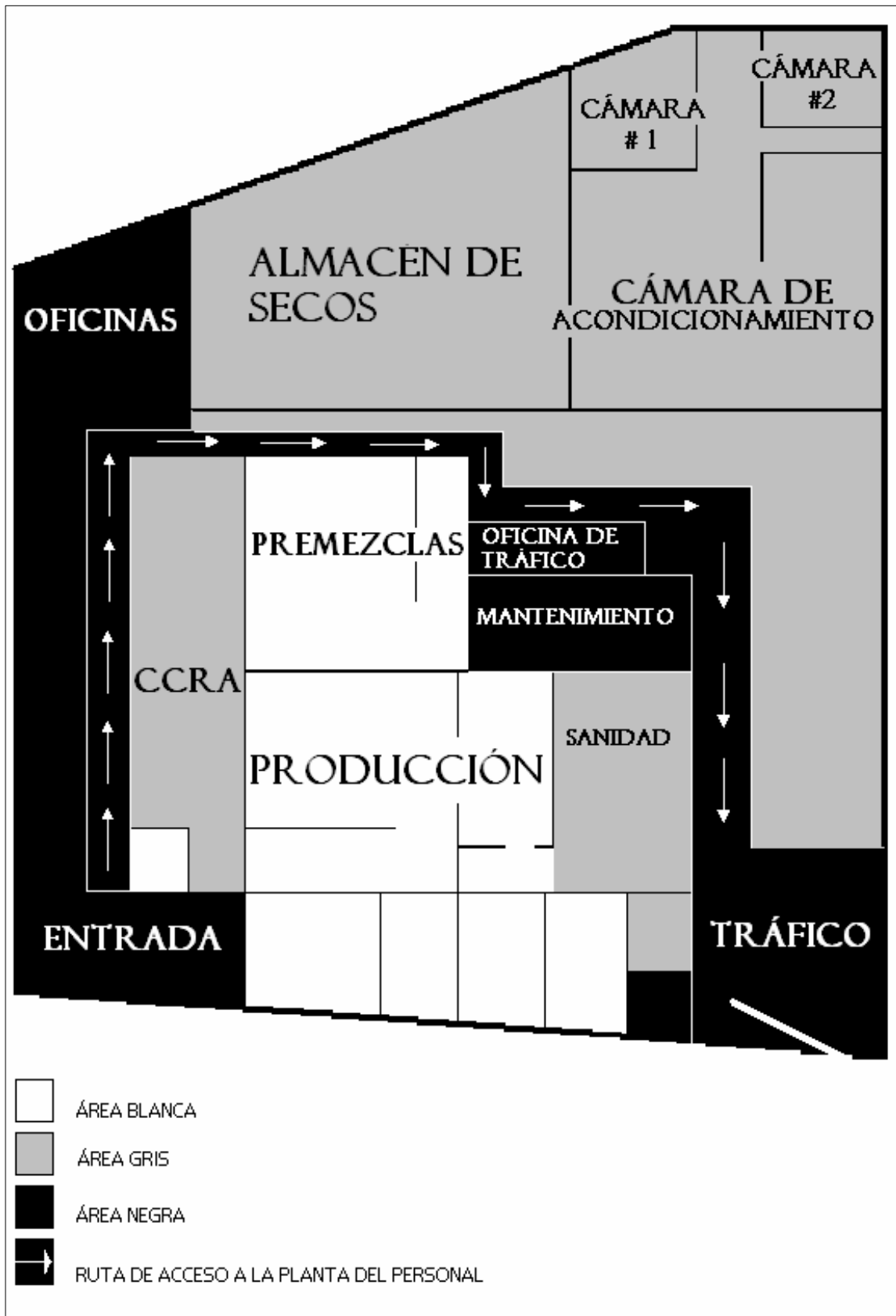
Para el caso de los proveedores de pasta de chile, chile en polvo, pescado ahumado y queso crema se propuso un plan de desarrollo de proveedores. El cual se dio comienzo con un programa de visitas a las plantas en busca de áreas de oportunidad para proponer la mejor forma de trabajar en conjunto con el fin de lograr tener materia prima dentro de especificaciones, y posteriormente la calendarización de auditorias a las buenas prácticas de manufactura.

Para el proveedor del pescado ahumado se pidieron certificados de análisis microbiológicos, (*Cl botulinum*, *E coli*, *S aureus*, *Salmonella spp*, Hongos y Levaduras), y fisicoquímicos, (contenido de sal *Cl*, y %H<sub>2</sub>O<sup>12</sup>), así como el etiquetado correspondiente a un producto alergeno. A pesar de contar con tales certificados la materia prima se muestreaba para análisis en el laboratorio de la empresa.

El proveedor de pasta de chile y chile en polvo era el mismo. A este proveedor se le pidió de igual forma certificados de análisis microbiológicos (Hongos y levaduras, *E. coli*), Fisicoquímicos, (%H<sub>2</sub>O, cenizas; para el chile en polvo. Mientras que para la pasta de chile se recomendó pH, %Ac, cenizas). Además se recomendó exigir un certificado de análisis toxicológico, (pesticidas y aflatoxinas). Para este último caso la empresa no contaba con material ni técnicas para análisis toxicológicos.

Para la recepción de queso crema se exigió un transporte con unidad de refrigeración a fin de mantener la cadena de frío del producto.

Diagrama 3: *Layout* de la planta, clasificación de áreas.



---

### 7.2.2. Almacenamiento

En primer lugar se continuó y adecuó un formato de monitoreo de temperatura a fin de evitar estar fuera de temperatura de congelación y de refrigeración para las cámaras del área de Premezclas.

Se propuso un plan de mantenimiento preventivo, así como la documentación necesaria para tal fin. Es decir, se estableció un calendario de mantenimiento de las cámaras y equipos de congelación y refrigeración. Se dio prioridad a reparaciones que ponían en peligro la inocuidad de los productos.

Se redactó un procedimiento de desalojo de cámaras a seguir en caso de una falla, mantenimiento preventivo o limpieza de cámaras.

Se implementó un curso introductorio de buenas prácticas de manufactura e higiene en el cual se enfatizó en el programa de 5 S, para evitar acumulación y derrames de materia prima a fin de mantener lo más limpio posible las cámaras.

Se planteó a la dirección el reacomodo de producto alérgeno para lo cual era indispensable el máximo aprovechamiento de espacio, ya que se contaba con poco espacio, por lo que este punto quedó pendiente.

### 7.2.3. Porcionado y pesado de formulaciones

En el curso introductorio de BPM, se implementó el concepto de “defensa de zona”, el cual consiste en mantener ordenado y limpio el lugar de trabajo.

Se redactó un procedimiento para el manejo de materia prima alergénica a fin de evitar contaminación cruzada con productos no alergénicos.

---

#### 7.2.4. Descongelado de pescado

Por razones microbiológicas el pescado debe descongelarse lo más pronto posible para que no puedan progresar procesos microbianos.

Por lo anterior y aunado al uso irracional de agua para la operación de descongelado en la elaboración del *Untable*, con la intención de evitar el desperdicio de agua, se propuso un cambio en el proceso que consistió en moler el pescado congelado.

#### 7.2.5. Limpiado y deshuesado de pescado ahumado

Se deben eliminar todas las espinas que están presentes en el filete de pescado, esta operación exige del tiempo y de las habilidades de los operarios más experimentados para dejar el pescado desmenuzado sin el peligro físico que representan las espinas. Tras toda esta manipulación en el pescado se incrementa la carga microbiana.

Esta operación se dificulta un poco, ya que dada la rotación de personal, son pocos los operarios que tienen práctica en el deshuesado del pescado.

Es posible que el limpiado del pescado se haga con una máquina deshuesadora que elimine las espinas, mientras tanto, una propuesta que disminuye la manipulación, y que por lo tanto disminuye el riesgo sanitario, es el molido del pescado congelado, es decir, en lugar de seguir con el procedimiento que consiste en descongelar, desempacar, desmenuzar, deshuesar, etc. que además implica el llevar y traer entre la Planta 1 y la Planta 2, se propone desempacar y moler el pescado congelado, ya que la carga microbiana es mucho menor si el pescado se muele congelado tal cual llega procedente del proveedor. Esta es una forma muy sencilla de reducir el tamaño de partícula, tal que se obtiene una harina un poco gruesa, (tamiz No 30),

Actualmente se sabe que partículas filosas, duras u objetos extraños en los alimentos pueden causar daños como rasgaduras o perforaciones en boca, faringe, estómago o intestino, así como daños en dientes y encías. De 1972 a

---

1997 la FDA, (Food and Drug Administration), evaluó aproximadamente 190 casos de partículas filosas, duras u objetos extraños en alimentos. El estudio incluye casos en los que se presentan lesiones y también donde no las hay, se concluye que las partículas extrañas de menos de 7mm raramente causan lesiones excepto en grupos susceptibles como niños, pacientes con cirugías o ancianos. La literatura clínica y científica soportan esta conclusión.<sup>14</sup>

Después del molido del pescado congelado se obtiene una harina muy fina que ha reducido las espinas del pescado a un tamaño que difícilmente supera 1mm de largo, sin embargo se propone también el cernido de la “harina de pescado”, un cambio en el formato de producción que incluya los tiempos de molienda y cernido, además de una inspección visual a fin de evitar las espinas de pescado superiores a 1 mm.

#### *7.2.6. Escaldado*

Con la propuesta anterior en la elaboración del *Untable*, es posible eliminar el proceso del “escaldado”, que además del aumento de temperatura contribuye con la oxidación de los ácidos grasos, misma que disminuye la vida de anaquel del producto.

#### *7.2.7. Recepción de materia prima*

En el diagrama 4 se observa el flujo de proceso para la elaboración del *Untable*, desde el área de Premezclas a la entrada de Producción.

Los formatos de las órdenes de producción se homologaron entre los departamentos de Recibo de materia prima, Premezclas, Producción y Almacén a fin de manejar las mismas cantidades de producto por lote de producción.



---

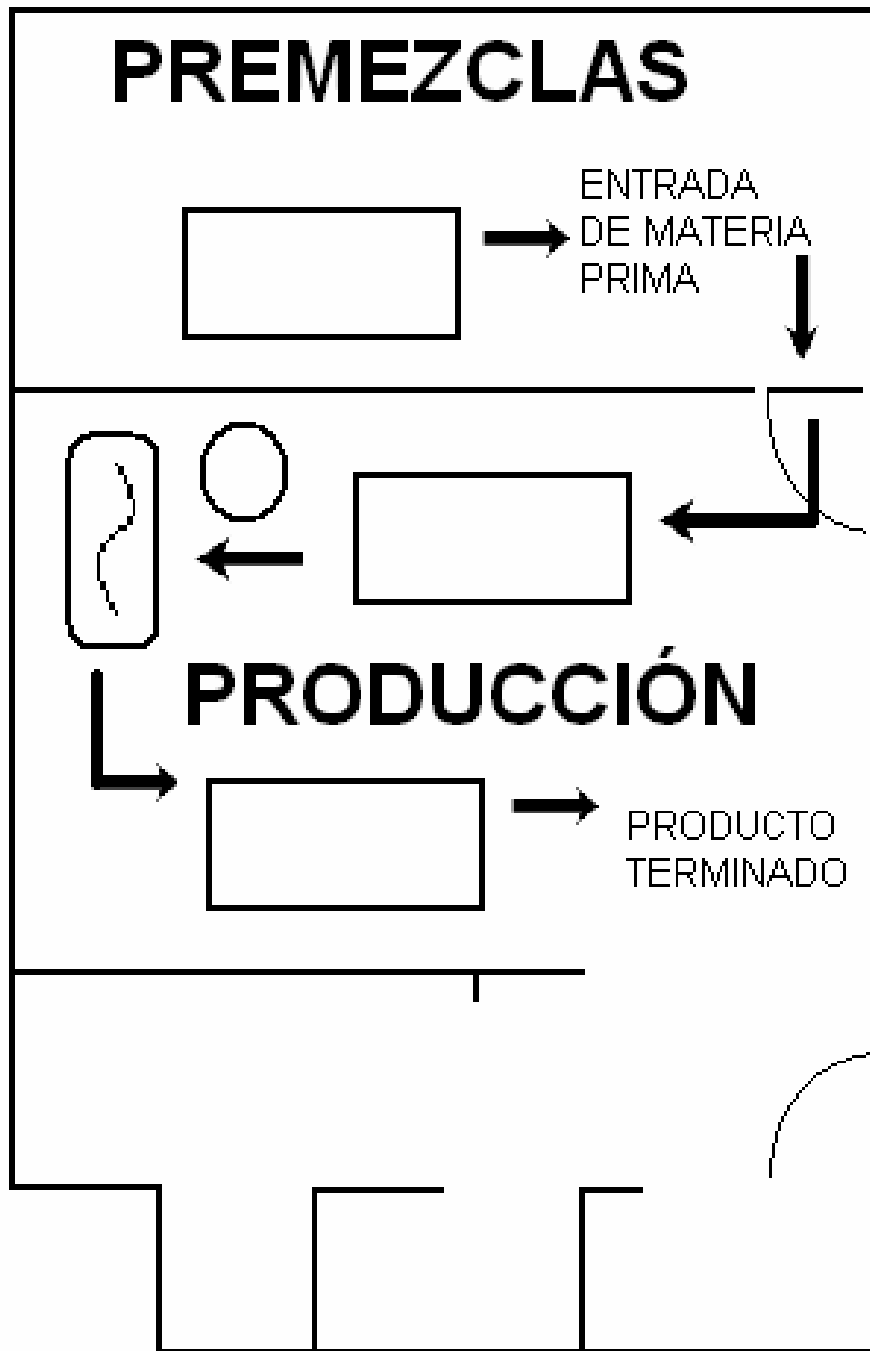
#### 7.2.8. Mezclado

El formato de Producción del *Untable* se modificó incluyendo el procedimiento y tiempos de mezclado para evitar posibles defectos de calidad.

#### 7.2.9. Envasado

Dadas las modificaciones de moler el pescado ahumado congelado, en lugar de incluir un ingrediente caliente, ahora se agrega frío, lo cual resulta en un producto terminado con una temperatura de 0 a 1°C, lo que mantiene la cadena de frío del producto, y en consideración a que en productos ahumados en caliente las esporas de *C. botulinum* tipo E y las no proteicas de tipo B y F se ven dañadas, y una temperatura menor a 3.3°C durante su manipulación y almacenamiento previenen el crecimiento y la consecuente producción de la toxina por *C. botulinum*.<sup>15</sup>

Diagrama 4: Ruta de proceso.



---

### 7.2.10. Loteado , empackado y estivado

A esta operación se le asignó mayor número de operarios a fin de agilizar el tránsito del producto y evitar romper la cadena de frío del mismo.

### 7.2.11. Almacenamiento

Ante las áreas de oportunidad del almacén se elaboraron diversas herramientas y programas para lograr el orden y la menor cantidad de pérdidas por un mal manejo en la manipulación de producto terminado.

- a. Se elaboró una base de datos que calculaba la vida de anaquel del producto terminado, que ayudó a disminuir pérdidas por producto caducado.
- b. Se elaboró un *layout* del almacén a fin de localizar, delimitar áreas y agilizar el movimiento de producto, con lo que se consiguió un buen acomodo de producto tal que mejoró el flujo de aire dentro de las cámaras de refrigeración y congelación.
- c. Se trabajó en conjunto con el departamento de mantenimiento y al igual que en las Cámaras de Premezclas se propuso un plan de mantenimiento preventivo, así como la documentación necesaria para tal fin.
- d. Se invitó al personal del almacén al curso introductorio de buenas Prácticas a fin de instruir en el manejo adecuado de producto.
- e. El control de alérgenos también incluyó el Almacén en su área de acondicionamiento y al igual que en el área de premezclas se planteó a la dirección el reacomodo de producto alérgeno

---

para lo cual se delimitaron áreas específicas para estos productos.

- f. Se elaboró un “*check list*” de buenas prácticas con el propósito de evaluar los avances ante las recomendaciones realizadas. Las evaluaciones se realizaban aleatoriamente una vez a la semana.

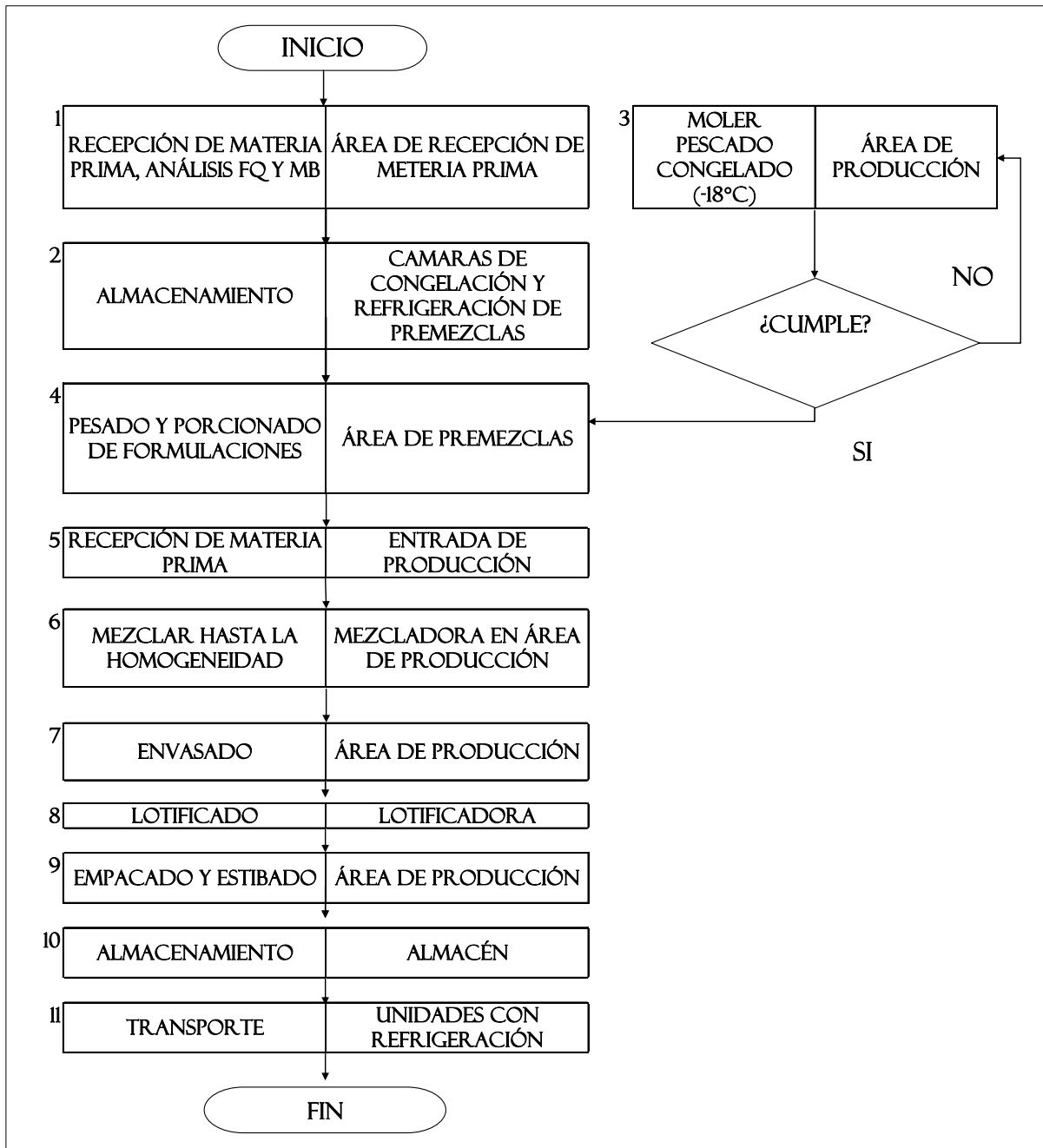
#### 7.2.12. *Transporte*

El transporte, aunque no se menciona antes como parte del proceso, es necesario incluirlo ya que no se tenía ningún control sobre el mismo.

Para transportar el Untable se rentaban unidades que generalmente se presentaban a tiempo, limpias, en buenas condiciones y con la temperatura de refrigeración, (0-4°C)<sup>13</sup>. Se elaboró un formato que documentara las condiciones del producto y del embarque.

Entonces el diagrama de proceso queda como se observa en el diagrama 5.

Diagrama 5: diagrama de elaboración de un Untable de pescado ahumado.



---

## 8.0 Discusión

Aunque actualmente los ingredientes como el pescado ahumado congelado, la pasta de chile y el chile en polvo se reciben con certificados de análisis microbiológicos por debajo de los límites máximos de especificación, todos los embarques de estas materias primas se muestrean y se analizan en el laboratorio de la empresa. Aún se trabaja arduamente con los proveedores para obtener las materias primas inocuas y de la mejor calidad, sin duda una de las recomendaciones que más tiempo lleva es el desarrollo de proveedores.

Después de que se vieron completadas las mejoras indicadas a lo largo de este trabajo los resultados microbiológicos de producto terminado se vieron muy favorecidos, muy cercanos al límite inferior establecidos por la empresa.

El cambio del proceso para intentar mejorar algún aspecto del producto implica una reingeniería del proceso, mismo que se vio apoyado por un análisis sensorial del producto obtenido a partir del Proceso Alterno (PA) compitiendo con el producto obtenido del Proceso Original (PO) y un análisis de costos, ambos análisis muy favorables para el Proceso Alterno. Los resultados de los análisis sensoriales y de costos se presentan a continuación de forma resumida dado que los objetivos de este trabajo son resaltar las ventajas sanitarias en las mejoras propuestas.

Al realizar una Prueba de Aceptación, es posible notar que ambas muestras tienen una aceptación similar, sin embargo es mayor en el caso del producto elaborado bajo el Proceso Alterno, 79,3% contra 62,1% del Proceso Original.

En una prueba de preferencia para 58 jueces, 3 repeticiones y un total de 111 respuestas, después de realizar el análisis de ordenamiento por rangos se observa al consultar las tablas estadísticas que existe diferencia significativa

---

p = 0,05 entre ambas muestras de Untable, la preferencia se ve inclinada hacia el producto obtenido del Proceso Alterno. Al momento de decidir entre uno u otro, el producto alternativo mostró una preferencia mayor, 77.6 contra 22.4%

En el análisis de costos el Proceso Alterno aporta un 234.4% de productividad y un ahorro en mano de obra de 70.9%.

Algunas de las recomendaciones sanitarias tomaron más tiempo que otras, sin embargo se trabaja para extender las mejoras a otras líneas de producción.

---

## 9.0 Conclusiones

Ante el cambio realizado al Proceso Original se esperan cambios en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales que identifican al producto. Ante todo hay que recordar que se debe garantizar la seguridad del consumidor y mantener la imagen de la marca. Por lo que respecta a los indicadores microbiológicos son muy buenos, es decir, muy por debajo de los límites máximos establecidos por la empresa.

Las características fisicoquímicas han cambiado muy poco, tal que los resultados no salen de los límites de especificación. Sin embargo, en el aspecto sensorial, se percibe un cambio notable en la textura, que es de mayor aceptación que el proceso original.

Además de representar un ahorro en la operación. Este proceso mejorado tiene muchas ventajas, fundamentado en la implantación de las buenas prácticas de manufactura se garantiza inocuidad a un costo de producción afortunado.



---

## 10.0 Bibliografía

1. ASQ Food, Drug and Cosmetic Division, HACCP, Manual del Auditor de Calidad, Editorial Acribia S.A. Zaragoza España, 2003. pp157-164.
2. Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003).
3. Flores L., J. L., Martínez F., J. C., Casillas G., F. J., Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad, Secretaría de Salud y Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario, Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios. México, D. F. Agosto 1999.
4. Eklund, M. W., Peterson, M. E., paranjpuke, R., and Peroy, G., (1998). Feasibility fo heat-pasteurization for he inactivation of non-proteolytic *Clostridium botulinum* type B and E in vacuum packaged hot-process (smoked) fish. *Journal of Food Protection*, 51, 720-6.
5. [Http://www.consumaseguridad.com/web/es/sociedad\\_y\\_consumo/2004/08/17/13973.php](http://www.consumaseguridad.com/web/es/sociedad_y_consumo/2004/08/17/13973.php)
6. Internacional Comisión on Microbiological Specifications for Food in the International Union of Biological Societes. Microorganismos de los Alimentos 6, Ecología microbiana de los productos alimentarios, Ed Acribia S.A., Zaragoza España, 2001.
7. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte-Centro, Campo Experimental Zacatecas, Libro Técnico 5, Tecnología de Producción de Chile, Diciembre 2006.
8. JOHNS N., Higiene de los Alimentos, Directrices para Profesionales de Hostelería, Restauración y Catering. Editorial Acribia S. A. Zaragoza, España, 2000.
9. NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
10. NOM-128-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Que Establece la Aplicación de un Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos en la Planta Industrial Procesadora de Productos de la Pesca.
11. NOM-EM-034-FITO-2000, Requisitos y especificaciones para la aplicación y certificación de buenas prácticas agrícolas en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas.
12. NMX-F-500-1994. Productos de La Pesca. Pescado Ahumado. Especificaciones. Fishing Products. Smoked Fish Specifications. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
13. NMX-F-605-NORMEX-2004, Manejo Higiénico en el Servicio de Alimentos Preparados para la Obtención del Distintivo "H".
14. U.S. Food and Drug Administration, "Foods Adulteration Involving Hard or Sharp Foreign Objects" *FDA/ORA Compliance guide* Chapter 5, Subchapter 555, Section 555.425, (1999).
15. U.S. Food & Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition FISH AND FISHERIES PRODUCTS HAZARDS AND CONTROLS GUIDANCE: *Third Edition* June 2001 CHAPTER 13 *Clostridium botulinum* Toxin Formation (A Biological Hazard).
16. Valdés S., *et al*, *FESC*, Boletín UNAM-DGCS-355 Ciudad Universitaria, Banco de Boletines. Mayo 2005.