



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

“BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA UNA  
INDUSTRIA ELABORADORA DE GOLOSINAS EN  
ENVASES FLEXIBLES.”

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**INGENIERA EN ALIMENTOS**  
P R E S E N T A:  
**PLANTINA ARACELI HUERTA FLORES**

ASESOR: DRA. SARA ESTHER VALDÉS MARTÍNEZ



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE

ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos  
comunicar a usted que revisamos la Tesis :  
Buenas prácticas de manufactura para una industria elaboradora  
de golosinas en envases flexibles.

que presenta la pasante: Plantina Araceli Huerta Flores  
con número de cuenta: 08311013-9 para obtener el título de :  
Ingeniera en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en  
el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 16 de Febrero de 2010

PRESIDENTE	<u>Dra. Sara Esther Valdés Martínez</u>	
VOCAL	<u>I.A. Alfredo Alvarez Cárdenas</u>	
SECRETARIO	<u>MC. María Guadalupe Amaya León</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>I.A. Ana María Soto Bautista</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>I.A. María del Pilar Molina Rubio</u>	

# **AGRADECIMIENTOS**

## **A DIOS**

Por permitir que naciera, darme unos padres trabajadores, un esposo amoroso, una hija maravillosa y por haber realizado uno de mis sueños, la titulación.

## **A MIS PADRES**

Gracias papá, por tus horas de desvelo y cansancio por el trabajo para darnos lo necesario para mi educación. Mamá gracias por tus consejos y ejemplo de fortaleza ante los problemas. Los amo porque soy lo que soy gracias a los dos.

## **ESPOSO**

Gracias por tu amor y comprensión, por ayudarme y alentarme a culminar este ciclo en mi vida, por la hija maravillosa que tenemos, por los años de felicidad que nos faltan por vivir. Te amo.

## **SAHYRA**

Mamita eres un ser maravilloso, uno de mis motivos para vivir, le das luz a mi vida recuerda que te amo, gracias por entender que tenía que terminar mi tesis y quiero que te sientas orgullosa de mamá. Te amo.

## **HERMANOS**

Gracias Alfredo por tu compañía y ayudarme a recoger a Sahyra de la escuela cuando tenía que ir a la biblioteca. Rocío, Bere y Delia gracias por tener que aguantar mis ronquidos cuando estaba muy cansada por las tareas y exámenes.

## **DRA. SARA**

En verdad muchísimas gracias por su tiempo en asesorarme y escucharme en un momento difícil de mi vida. Fue muy grato el que usted me dedicara parte de su valioso tiempo. Es una persona maravillosa y ojala siga con esta labor de ayudar a que más ex alumnos cerremos este ciclo. Que siga muchos años más en la Facultad.

## **AMIGOS**

Rocío y Ale que desde la secundaria nos seguimos frecuentando, a los de la universidad, Ana de la Cruz con la que inicié la elaboración de la tesis pero que las circunstancias no permitieron que culminara mi trabajo con ella, a Susi por darme siempre un buen consejo para superarme como persona.

## **SOBRINOS**

Alfredito, Naye, Jorge, José y Diana por los momentos de felicidad que nos dan.

## **PROFESORES**

A todos los profesores de la Facultad con los que curse mi carrera por aportar un granito de arena en mi formación profesional, en especial al profesor Alfredo Álvarez porque en su materia de paquete terminal me enseñó a ser más ordenada en la presentación de mis trabajos y a los sinodales por aportar con su conocimiento recomendaciones para mejorar en la información de mi trabajo.

## **UNAM**

Gracias por crear la FES-Cuautitlán, por darme la oportunidad de ser una profesionista y que después de veinte años de haber egresado pueda titularme.

# ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE CAUDROS Y FIGURAS	iii
RESÚMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS	4
CAPÍTULO 1 Generalidades	5
1.1 Definición y consumo de golosinas	5
1.2 Origen de las buenas prácticas de manufactura	7
1.3 Organismos en México para verificar cumplimiento de BPM	8
1.4 Aspectos que comprenden las BPM	10
CAPÍTULO 2 Construcción	13
2.1 Exteriores	13
2.2 Interiores	14
2.2.1 Pisos, paredes, techos	14
2.2.2 Ventanas, puertas y escaleras	16
2.2.3 Área de proceso	17
2.2.4 Drenaje	19
2.2.5 Iluminación y ventilación	20
2.2.6 Depósitos para desechos	21
CAPÍTULO 3 Control de plagas	22
3.1 Manejo integral de plagas	24
3.2 Tipos de plagas	25
3.2.1 Insectos	27
3.2.2 Roedores	29
3.2.3 Pájaros	31
CAPÍTULO 4 Equipo	33
4.1 Materiales empleados en fabricación de equipo	35
4.2 Aspectos a considerar en la fabricación y colocación del equipo	36
4.3 Ubicación de los accesorios de medición en los equipos	36
CAPÍTULO 5 Programa de limpieza	38
5.1 Generalidades	38
5.2 Detergentes	41
5.3 Tipos y métodos de limpieza	44
5.4 Accesorios para la limpieza	47
5.5 Código de colores	48
5.6 Sanitización	49
5.7 Métodos de sanitización	50

CAPÍTULO 6 Personal	59
6.1 Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA's)	60
6.2 Clasificación de las ETA's	61
6.3 Limpieza personal	80
6.4 Visitas	81
6.5 Capacitación	82
CAPÍTULO 7 Envases flexibles	84
7.1 Definición de envases flexibles	84
7.2 Tipos de plásticos que se emplean en el envasado de alimentos	86
7.3 Propiedades de los plásticos	89
7.4 Proceso de fabricación de envases flexibles	90
7.5 Ventajas e inconvenientes de la utilización de plásticos como envase	91
CAPÍTULO 8 Capacitación al personal operativo	95
8.1 Aspectos que debe cumplir la capacitación	95
8.2 Sugerencias de pasos a seguir para la contratación de personal Operativo	96
8.3 Programa de capacitación	98
8.4 Recomendaciones para la supervisión del personal operativo	99
8.5 Lista de verificación del cumplimiento de las BPM	103
8.6 Manejo de visitas a la planta	105
8.7 Mantenimiento	105
CAPÍTULO 9 Verificación del cumplimiento de las BPM	107
9.1 Auditoría AIB	107
ANÁLISIS	110
CONCLUSIONES	119
BIBLIOGRAFÍA	121
ANEXO 1	125

## ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

ÍNDICE DE CUADROS	Página
<b>Cuadro 1</b> Métodos preventivos y de control para roedores	30
<b>Cuadro 2</b> Métodos de control	32
<b>Cuadro 3</b> Tipos de detergentes	43
<b>Cuadro 4</b> Porcentaje de intoxicaciones	65
<b>Cuadro 5</b> Enfermedades causadas por bacterias	66
<b>Cuadro 6</b> Agentes químicos causantes de ETA's	67
<b>Cuadro 7</b> Alimentos alergénicos más comunes, subproductos	69
<b>Cuadro 8</b> Reacciones por consumo de alimentos	70
<b>Cuadro 9</b> Categoría de alimentos	79
<b>Cuadro 10</b> Materiales empleados en fabricación de envases	88
<b>Cuadro 11</b> Introducción a la empresa	97
<b>Cuadro 12</b> Temas a cubrir en la capacitación	98
<b>Cuadro 13</b> Lista de chequeo del cumplimiento de las BPM personal	103
<b>Cuadro 14</b> Lista de chequeo del cumplimiento de BPM en la planta	104
<b>Cuadro 15</b> Verificación de equipo o área después de realizar mantenimiento	106

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Producto interno bruto por rubro económico en el 2004	7
<b>Figura 2</b> Aspectos que comprenden las BPM	11
<b>Figura 3</b> Áreas de proceso	23
<b>Figura 4</b> Transmisión directa de microorganismos del hombre al alimento	62
<b>Figura 5</b> Transmisión de microorganismos al alimento por diversas vías	63
<b>Figura 6</b> Factores que favorecen la ocurrencia de las ETA's	71



## RESUMEN

En la década los noventa el consumo de golosinas en los niños era ocasional, en fiestas, navidad ó reyes magos. En la actualidad su ingesta ya no es así, los niños las consumen hasta tres veces por semana según investigaciones recientes.

Así como el consumo de golosinas se ha incrementado, también las empresas que los elaboran. En la década de los ochentas era común ver dulces artesanales elaborados en casa sin ninguna supervisión sanitaria. Afortunadamente para el consumidor existen normas sanitarias para garantizar que ningún alimento cause daño a la salud del consumidor (Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSAI-1994, NOM-251-SSA1-2007).

Los envases juegan un papel importante en la aceptación de un producto, los envases flexibles son muy utilizados en la industria confitera por económicos y de fácil manipulación.

En el presente trabajo se realiza una indagación bibliográfica y hemerográfica de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para su aplicación en una empresa elaboradora de golosinas en envases flexibles.

Se explican todos los aspectos que deben cubrir las BPM (higiene personal, equipo de preparación, control de plagas, programas de limpieza y capacitación del personal). Se hace énfasis en la importancia de la capacitación del personal operativo para evitar las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA's), así como las propiedades que deben tener los envases flexibles utilizados para las golosinas semilíquidas. También se mencionan los tipos de limpieza, detergentes, sanitizantes y plaguicidas más comunes en la industria de las golosinas semilíquidas para evitar dañar la salud del consumidor.

## INTRODUCCIÓN

El mes de Abril del 2009, va a quedar marcado en la historia de México, ya que se informa que existe un virus que ataca al ser humano generando la enfermedad llamada “Influenza”, se le dio el nombre de AH1N1, produce gripe, pero “más fuerte”. Se tomaron medidas como: <sup>1</sup>

- Suspender clases a todos los niveles por 17 días.
- Cerrar centros recreativos (bares, cines, teatros, restaurantes, etc.).
- Usar cubre bocas, lavarse y desinfectarse las manos constantemente.
- No saludar de beso y de mano.
- No comer en el transporte público, por mencionar sólo algunas.

Esta enfermedad debe hacer pensar en aplicar y reforzar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la industria alimentaria, ya que ésta y otros padecimientos respiratorios son transmitidos comúnmente por descargas bucales y nasales, cuando se tose y estornuda. Los comestibles en exhibición pueden ser contaminados por clientes y operarios si realizan éstas prácticas sin taparse la boca; además también se puede transferir enfermedades intestinales y hepáticas por manipular alimentos con manos sucias o mal lavadas. <sup>2,3</sup>

Es por ello importante no olvidar que las BPM son lineamientos regulatorios que ayudan a la aplicación adecuada de prácticas de higiene y sanidad en el manejo de alimentos, bebidas y productos farmacéuticos, para reducir significativamente el riesgo de intoxicación a la población consumidora; lo mismo que proteger al alimento contra contaminantes, contribuyendo a formarle una imagen de calidad y, adicionalmente, evitar al empresario sanciones legales por parte de las autoridades sanitarias. <sup>3, 4, 5,</sup>

Estadísticas señalan que en el 99% de los casos de contaminación de los alimentos los seres humanos son los responsables por falta de prácticas de higiene. <sup>3</sup>

En la vida diaria, el ser humano se ve estimulado por los alimentos, bebidas e incluso los medicamentos, así como pastas de dientes, tabaco, chicles golosinas, aunque estas últimas no aportan más que energía al cuerpo, su consumo es una enorme tentación, sobre todo para los niños, por lo cual se deben buscar formas que controlen por un lado su adquisición y por el otro garanticen su inocuidad.<sup>6, 7, 8</sup>

Cuando un niño consume una golosina, no indaga si ésta fue fabricada con las normas más estrictas de higiene y calidad, a él le interesa que sea sabrosa y novedosa, y tratándose de envases flexibles se presta a que introduzca la mayor de éste a su boca. Es por ello importante que los organismos gubernamentales regulen y supervisen el cumplimiento de las BPM por parte de los fabricantes, para elaborar productos que no “causen daño” a la salud del consumidor.<sup>3, 4, 5</sup>

Tomando en cuenta lo anterior se considero la importancia de elaborar un manual que contenga recomendaciones y procedimientos para la aplicación de las BPM para las empresas que producen golosinas en envases flexibles.

El origen de las recomendaciones y procedimientos son el resultado de investigación bibliográfica (normas, códigos, libros, manuales, etc.), cursos y experiencia laboral.

Se espera que el presente trabajo sea de gran utilidad para las personas y empresas preocupadas por la integridad de los consumidores de golosinas.

**Objetivo General:** implementación de las buenas prácticas de manufactura en una industria elaboradora de golosinas en envases flexibles, a través de programas de capacitación al personal operativo y sugerencias en la construcción del equipo y edificio, con la finalidad de no dañar la salud del consumidor.

**Objetivo Particular:**

1.- Mencionar los aspectos generales que comprenden las buenas prácticas de manufactura, para que el personal operativo conozca su definición y la importancia del cumplimiento de dichas prácticas.

2.- Proponer un procedimiento de capacitación para el personal operativo de nuevo ingreso para garantizar que entiende y puede aplicar correctamente las buenas de prácticas de manufactura antes de asignarle su puesto en el proceso de fabricación.

3.- Desarrollar un listado de verificación del cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura que debe cumplir el personal operativo para que el supervisor de producción compruebe su correcta aplicación.

## CAPITULO 1 GENERALIDADES

### 1.1. Definición y consumo de golosinas

La palabra confitería viene del latín “confectio” que significa elaborado, este término ha sido interpretado por las diferentes lenguas existentes de diferentes maneras, pero todas las interpretaciones llevan a hablar de productos dulces elaborados, ya sea mecánica o manualmente. Dentro de esta ya reconocida rama de los alimentos, se distinguen dos divisiones que se hacen básicas.<sup>9</sup>

1. Confitería con azúcar
2. Confitería de chocolate

Las golosinas o también llamados dulces entran dentro de esta rama, su aporte nutritivo al ser humano es que son únicamente fuente de energía, de ahí que no sea recomendable su consumo.<sup>7</sup>

Las golosinas están constituidas principalmente por azúcares simples (glucosa, fructosa y sacarosa) fuente de energía de rápida asimilación. Estos son la base fundamental y suelen constituir más del 50% de su peso.<sup>9</sup> También contienen gelatina, espesantes y productos de origen vegetal que se utilizan para dar consistencia al producto.

Las golosinas son una tentación a la que pocos se resisten. Sus atractivos colores y formas atraen a niños y mayores, que se dejan arrastrar por la variedad de sabores que deleitan sus paladares. Los adultos consumen mucho más dulces y chucherías de lo que pensamos. Generalmente, su consumo se asocia a la infancia y adolescencia sin embargo, aunque éste es mayor en épocas navideñas, muchos adultos no pierden el hábito, sobre todo, en el caso de las mujeres.

Los dulces que en otra época eran alimentos ocasionales y de celebración o fiestas,

en la actualidad se han convertido en alimentos habituales, en muchas ocasiones con frecuencia de consumo de más de una vez al día.

### **Producción de golosinas en México**

Dentro de las actividades económicas que contribuyen con el PIB del país están las de la industria manufacturera, en la que aparecen ramas como:

1. Alimentos, bebidas, confitería y tabaco.
2. Productos metálicos.
3. Sustancias químicas, por mencionar algunos.

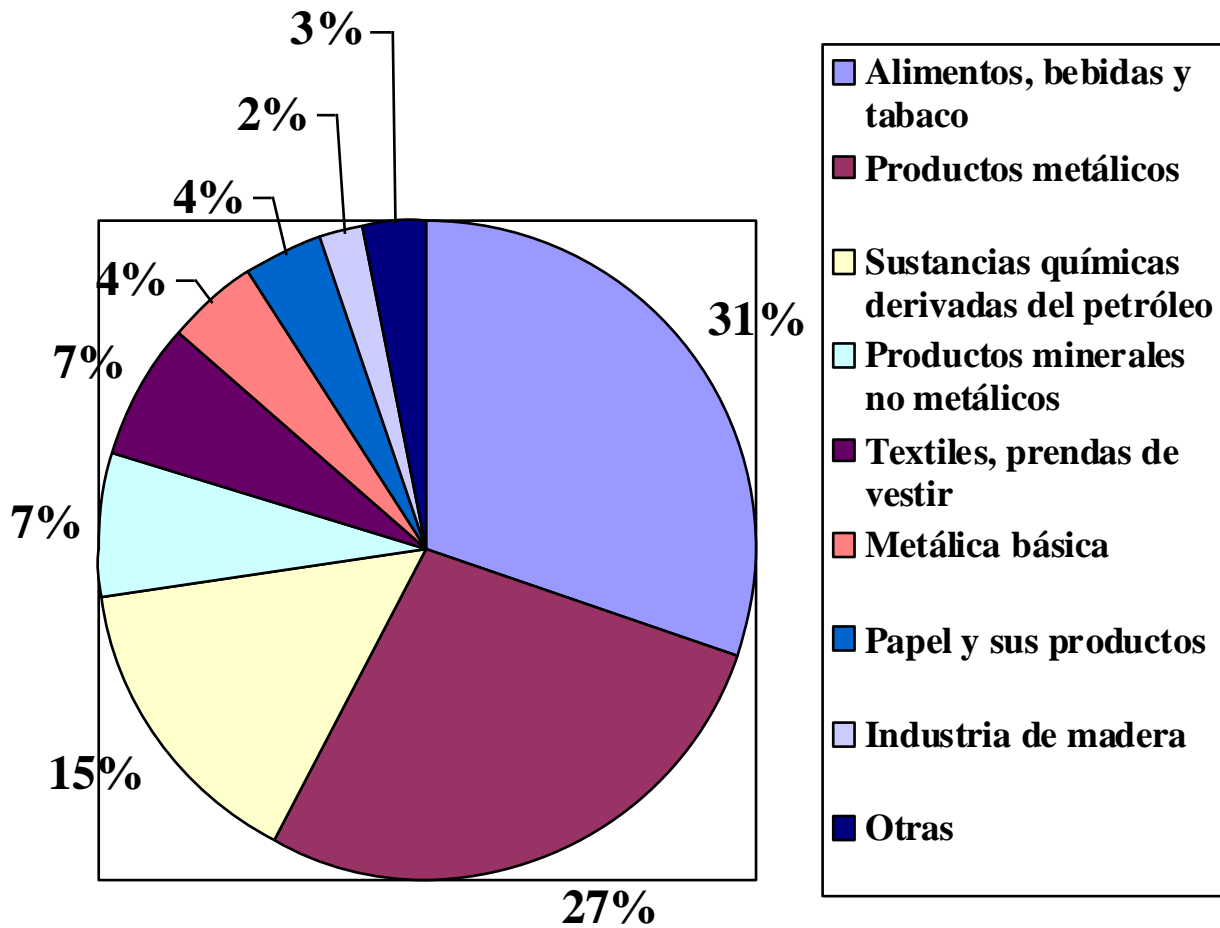
La rama de alimentos, bebidas, confitería y tabaco aportan el 29.6% del PIB según datos del INEGI en el censo económico del 2004.

En el rubro de confitería que no es de chocolate, se tiene que en ese año se produjeron 5, 290, 146 toneladas de golosinas, con una ganancia en miles de pesos de 14, 548, 230.

En la figura 1 se muestra porcentaje total de la producción de la participación de cada rubro económico. Las golosinas están incluidas en alimentos, bebidas y tabaco.<sup>11</sup>

Como se puede apreciar el consumo de las golosinas es importante en la economía de México. Los principales consumidores de ellas son los niños, es bien conocido que en muchas ocasiones a los niños menores de tres años se les dan golosinas y por su misma edad chuparán el envase, si el sobre fue manipulado por alguien que no tuvo la higiene adecuada, podrá ser afectada su salud por una mala práctica durante su fabricación sin embargo, se pierde completamente el control, cuando el producto se encuentra a la venta.<sup>2, 7</sup>

**FIGURA 1. PRODUCTO INTERNO BRUTO POR RUBRO ECONÓMICO EN EL 2004**



Fuente: "Productos y ventas netas de los establecimientos manufacturados por clase de actividad, familia y productos elaborados".<sup>11</sup>

### 1.2 Origen de las buenas prácticas de manufactura y definición.

En la década de los sesentas existió una preocupación mundial por la seguridad de los alimentos, y fue así como la FAO (Organización para la Alimentación y la Agricultura) y la OMS (Organización Mundial de la Salud) crearon la comisión del Codex Alimentarius para desarrollar normas alimentarias, reglamentos y otros textos

relacionados tales como: Códigos de Prácticas bajo el programa conjunto FAO / OMS de Normas Alimentarias. Las metas principales de estas organizaciones son la protección de la salud del consumidor, asegurar prácticas de comercio claras que proporcionen la coordinación de todas las normas alimentarias acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.<sup>12</sup>

En América en el año de 1969 surgen las BPM publicadas por la FDA, para definir en forma clara cómo una empresa que fabrica alimentos para consumo humano, debe satisfacer los requerimientos de las agencias reguladoras.

Las Buenas Prácticas de Manufactura son lineamientos regulatorios que ayudan a la aplicación adecuada de higiene y sanidad, en el manejo de alimentos, bebidas, productos farmacéuticos, para reducir significativamente el riesgo de intoxicación a la población consumidora, lo mismo que protegerlo contra contaminantes, contribuyendo a formarle una imagen de calidad y, adicionalmente, evitar al empresario sanciones legales por parte de las autoridades sanitarias.<sup>2, 3, 4,5, 6</sup>

### **1.3 Organismos en México para verificar cumplimientos de las BPM**

En México a principios de los noventa la Secretaría de Salud, publicó aspectos fundamentales de la utilización de las BPM.<sup>13, 14</sup> Cabe mencionar que las empresas que las aplicaron inicialmente fueron:

1. Industria de la carne.
2. Alimentos para bebé.
3. Industria láctea.

Para dar un mejor seguimiento a la seguridad de los alimentos la Secretaria de Salud, creó la COFEPRIS (Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios)<sup>15</sup>, para garantizar la aplicación de las BPM. Debido a la importancia de su aplicación otras dependencias gubernamentales como la Secretaria de Turismo las han



implementado en el “Programa de Certificación H” que se encuentra dirigido a los establecimientos que brindan algún tipo de servicio de alimentos y, que para lograr dicha certificación tienen que cumplir ciertos requisitos de control escrito, procedimientos, capacitación, etc.<sup>16</sup> Un ejemplo de ello es la cadena de cines “Cinemex” que lograron su certificación en el mes de mayo del 2009.<sup>17</sup>

Es importante remarcar que la finalidad de las BPM es evitar dañar la salud del consumidor con un producto contaminado, ya que los costos por una práctica higiénica deficiente pueden ser:<sup>3</sup>

- El cierre del negocio.
- La pérdida del empleo.
- Cuantiosas multas, costos legales, y posible encarcelamiento.
- La aparición de brotes de intoxicación alimentaria, provocando en casos drásticos la muerte del consumidor.
- Pago de indemnización a las víctimas de la intoxicación alimentaria
- Devolución de artículos alterados
- La pérdida de la moral en el personal, una menor motivación en el trabajo, peores rendimientos y una mayor movilidad de plantillas del personal.

Un ejemplo de ello es lo que han estado padeciendo productos Mexicanos en Estados Unidos, las golosinas: “Barrilitos”, “Miguelitos”, y “Pulparindo”, fueron prohibidas su venta en California desde el año 2008, supuestamente por no cumplir con el máximo nivel de plomo recomendado por la FDA.<sup>18</sup>

También ese mismo año la Procuraduría Federal del Consumidor lanzó una alerta en contra de los dulces “White Rabbit” procedentes de China. Estaban contaminados por melanina, sustancia que incrementa la posibilidad de formación de cálculos en el riñón, así como infecciones en las vías urinarias y renales, y es utilizado para la elaboración de plásticos y abonos fértiles. Su presencia en concentrados proteicos de soya, arroz y gluten, fueron empleados en los Estados Unidos de Norteamérica, para elaborar

alimento balanceado para mascotas y hubo una serie de muertes en perros, el estudio realizado por la FDA, demostró que la melamina no es digerible, que se acumula en riñón, provocando necrosis en el mismo. Su presencia en los concentrados proteicos es debida a que es un componente rico en nitrógeno, su adición responde a la adulteración de los productos en que se encuentra presente.<sup>18</sup>

En diciembre del año pasado la Presidencia de la República le pide a la COFEPRIS hacer recomendaciones sobre el consumo de golosinas, debido a los problemas con ellas en el mercado, éstas fueron publicadas el 20 de diciembre del 2008 y señalan:<sup>6</sup>

- Consumir dulces envueltos.
- Revisar que la envoltura esté íntegra y en buenas condiciones, sin evidencia de exposición a la intemperie.
- Verificar que la etiqueta contenga información sobre nombre completo del fabricante, el número de lote, ingredientes y fecha de caducidad, con caracteres claros, visibles, indelebles y en colores contrastantes, fáciles de leer. En casos de productos importados revisar que cuente con etiqueta en español.
- Procurar comprar los dulces en expendios fijos.

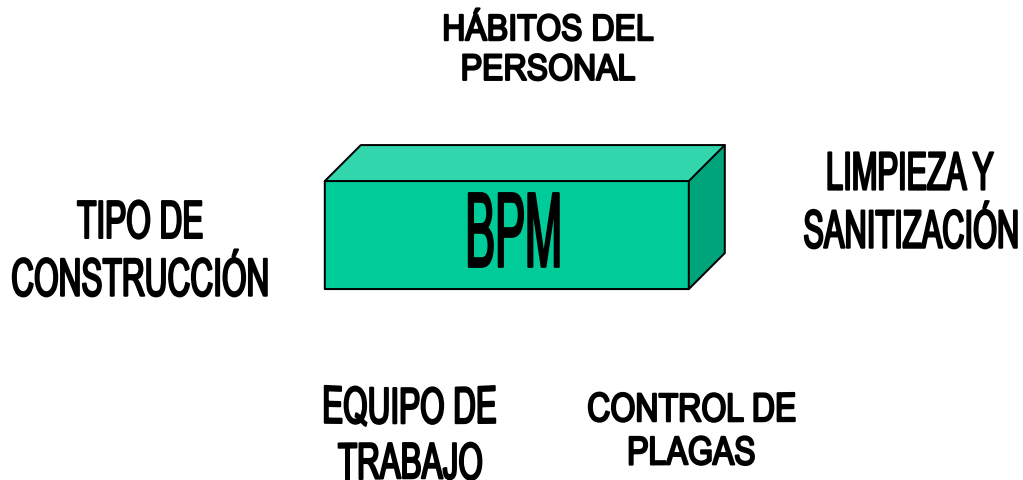
En conclusión las dependencias gubernamentales que se encargan de la supervisión del cumplimiento de las BPM en México son la Secretaria de Salud y la COFEPRIS, una emitiendo normas y la otra verificando el cumplimiento.

#### **1.4 Aspectos que comprende las Buenas Prácticas de Manufactura.**

Las BPM cubren aspectos de la planta tales como: hábitos del personal, sanitización, control de plagas, equipo de trabajo, tipo de construcción, limpieza y sanitización.<sup>3, 19</sup>

En la figura 2 se representa gráficamente dichos aspectos.

**FIGURA 2. ASPECTOS QUE COMPRENDEN LAS BPM**



### **Hábitos del personal**

La higiene personal es fundamental en la aplicación de las BPM, por lo cual toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, productos en proceso y terminados, equipos y utensilios, deberá cumplir aspectos como usar ropa limpia, lavarse y desinfectarse las manos, utilizar cubrebocas, así como otros aspectos importantes que previenen la contaminación del producto. Este punto se ampliará en el capítulo 6.

### **Tipo de construcción**

En esta sección se refiere a las instalaciones en donde se procesa el alimento. Comprende el exterior e interior del edificio. Deberá cumplir con los requerimientos para pisos, ventanas, paredes, drenaje, ventilación por mencionar sólo algunos de los aspectos de esta partida. En el capítulo 2 se profundizará el tema.

## **Equipo de trabajo**

El equipo y los recipientes que se utilicen para el proceso deben construirse y conservarse de manera que no constituyan un riesgo para la salud. Los envases que se vuelven a utilizar deben ser de material y construcción tales, que permitan una limpieza fácil y completa. En el capítulo 4 se mencionaran aspectos relevantes sobre este tema.

## **Limpieza y sanitización**

La higiene exige una limpieza eficaz y regulación de los establecimientos, equipos y vehículos para eliminar residuos de los productos y suciedades que contengan microorganismos que constituyan una fuente de contaminación de los productos.

Después de éste proceso de limpieza, se puede usar la sanitización, o un método afín, para reducir el número de microorganismos que hayan quedado después de la limpieza, a un nivel tal que no puedan contaminar los productos. En el capítulo 5 especificará más a detalle este tema.

## **Control de plagas**

El control de plagas es aplicable a todas las áreas del establecimiento, recepción de materia prima, almacén, proceso, distribución, punto de venta, e inclusive vehículos de acarreo y reparto.

Todas las áreas de la planta deben mantenerse libres de insectos, roedores, pájaros u otros animales. En el capítulo 3 se señalará los tipos de plagas más comunes en la industria alimentaria así como los métodos de prevención. <sup>3,4,513,14</sup>

## **CAPITULO 2 CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS**

Cuando se planea una instalación de procesamiento de alimentos, se deben considerar aspectos como:

1. Localidad.
2. Vecindario.
3. Propiedades.
4. Alrededores.

El punto central, es prevenir que potenciales contaminantes entren en contacto con los alimentos. Los contaminantes pueden ser transportados por el aire (bacterias, levaduras, mohos, suciedad, insectos, pájaros, etc.), así como también hay contaminantes internos (condensados, astillas, pintura, óxido, etc.). Las instalaciones deben ser diseñadas de manera que el producto fluya sólo en una dirección. Es importante evitar una contaminación cruzada del producto durante el proceso con material que no se encuentre limpio.

En la parte de construcción de una planta procesadora de alimentos se debe considerar tanto el interior como exterior del edificio.

### **2.1 Exteriores**

Se sugiere que las vías de acceso al establecimiento, que se encuentren dentro de la planta, presenten una superficie pavimentada, de fácil tránsito, con pendiente hacia coladeras o rejillas de desagüe.

Las paredes de la construcción externa pueden ser de ladrillo, loseta, azulejo o materiales similares.<sup>3, 19, 20, 21</sup>

Los céspedes y arbustos cuando están bien mantenidos ayudan a eliminar los insectos y roedores. Las hierbas y plantas dañinas desarrolladas alrededor del edificio, deben ser cortadas en intervalos regulares, ya que constituyen un refugio y un lugar de manutención para la cría de roedores, insectos y otras plagas.

El lugar asignado para la basura debe mantenerse ordenado, limpio y sin olor, todo el tiempo.

En los patios y alrededores del establecimiento se recomienda evitar condiciones que puedan ocasionar contaminación del producto y proliferación de plagas, provocado por: <sup>3, 3,14, 20</sup>

- Equipo mal almacenado.
- Basura, desperdicio y chatarra.
- Formación de maleza y hierbas.
- Exceso de polvo.
- Drenajes insuficientes o inadecuados. Los drenajes deben tener tapa apropiada para evitar entrada de plagas provenientes del alcantarillado o áreas externas.
- Iluminación inadecuada.

## **2.2 Interiores**

### **2.2.1 Pisos, paredes techos**

La construcción del edificio debe garantizar seguridad estructural, y los materiales empleados no deben permitir la contaminación del producto.

Los espacios asignados para las maniobras se recomienda que sean de un tamaño suficiente que permita el flujo de materiales y libre acceso a la operación y mantenimiento de equipos.

Se recomienda hacer señalamientos de tránsito en pisos, tanto de personas como de las maniobras que son necesarias para transporte de materias primas, máquinas, empaques, etc.

Los pisos se sugiere sean construidos con material a prueba de roedores, debidamente impermeabilizados a fin de que la humedad del subsuelo no se transmita y provoque la proliferación de microorganismos patógenos y plagas en general. Además tendrán características tales que ofrezcan una resistencia estructural igual a cuatro veces la carga estática, o seis veces la carga móvil prevista, sin que presenten fisuras o irregulares en su superficie, y asimismo los siguientes puntos:

1. Facilidad de limpieza: la superficie debe ser homogénea con pendiente mínima del 2%, para el fácil desalojo y escurrimiento del agua hacia el drenaje.
2. Antiderrapante: si por el mismo proceso existe abundante agua en el piso, éste debe tener un material que permita la adherencia y movilidad del operario para no causar accidentes.
3. Resistencia Química: por economía y seguridad de los alimentos el material del piso debe soportar las sustancias químicas empleadas en el proceso.

La amplitud de los pasillos deben ser proporcional al número de personas que circulen por él, lo recomendado es de mínimo 1.2m.

Los pasillos no son un almacén hay que evitar esta mala práctica, por seguridad se recomienda colocar en las esquinas espejos y avisos de advertencia.

Las paredes interiores, básicamente del área de proceso y los almacenes que así lo requieran deben ser de material impermeable, como losetas, ladrillo vidriado, azulejo o pintura especial. En el caso de la industria de las golosinas se recomienda que en el área de proceso se utilice una pintura especial, porque las paredes con azulejo se despegan con facilidad, debido a la cantidad de agua en el proceso y a la<sup>3,12,13</sup> acumulación de azúcar en las ranuras mal selladas. La altura recomendada es de

1.2m hasta una altura apropiada para la fabricación. Si las paredes son pintadas, se sugiere pinturas adicionadas con productos que contengan agentes funguicidas o germicidas, la pintura deberá ser lavable e impermeable, las paredes de madera no son recomendables.

Las uniones del piso y pared deben ser acabado sanitario (debe existir una curvatura tal, que facilite la limpieza y evite la acumulación de polvo), lo cual permitirá controlar las contaminaciones cruzadas.

Las aberturas alrededor de las tuberías, ductos y otras instalaciones que pasan por las paredes exteriores, deben sellarse para prevenir la entrada de plagas.

En los techos la altura mínima recomendable es de 3m en las áreas de trabajo, que no tengan grietas y sean fáciles de limpiar.

Se debe impedir la acumulación de suciedad y evitar al máximo la condensación en los techos. Ya que ésta facilita la formación de mohos y bacterias. Deberán ser fáciles de limpiar. Cuando la altura de éste es muy excesiva, se admite colocar falso plafón, base de metal desplegado o lámina galvanizada.<sup>3,4,13,14,20,21</sup>

### **2.2.2 Ventanas, puertas y escaleras**

Las ventanas se sugiere sean construidas de manera que se evite la formación de suciedad, y las que abatan estén provistas de mosquiteros. La colocación de estos últimos deberá permitir quitar fácilmente para su limpieza y buena conservación. Los dinteles de las ventanas presentarán una pendiente para que no se usen como estantes.

Las ventanas no deben tener vidrios sino micas, en el caso de ser muy costoso el cambio se debe colocar películas plásticas encima de los vidrios.



Se sugiere que las puertas cierren automáticamente y elaboradas con material liso y bien ajustadas en su marco, con sellos al piso que eviten la entrada de plagas.

Las dimensiones mínimas recomendadas de las puertas son de 1.2m de ancho y 2.2m de altura.

Para un fácil desalojo en caso de emergencia, las distancias máximas de cualquier sitio del establecimiento a la salida serán de 23m para áreas muy peligrosas, de 30m, en caso de riesgo intermedio y de 45m, si se trata de riesgo bajo.

Cuando sea necesario, se recomienda separar adecuadamente las áreas de entrada de materia prima y de salida de producto terminado.

Si en la planta se requiere de rampas y escaleras de debe cumplir con lo siguiente:<sup>3,4,20,21</sup>

- Las rampas tendrán una pendiente que no exceda de 10 %, con respecto a la horizontal.
- Deben construirse con material antiderrapante.
- Al menos debe contar con un barandal en uno de los lados.
- Las escaleras deben reunir características que permitan transitar en ellas con comodidad.

### **2.2.3 Área de proceso.**

Para la ubicación de algunas áreas para cumplir con las recomendaciones de las BPM en los interiores se presenta la siguiente lista:<sup>3,4,5,1419,20,21</sup>

- El área de producción no debe tener contacto directo con los baños. Las puertas de entrada se sugiere se cierren automáticamente.

- Los sanitarios deben estar provistos de retretes, papel higiénico, lavamanos, jabón, jabonera, secador de manos (aire o toallas de papel) y recipiente para la basura. Es conveniente que los grifos no requieran accionamiento manual. En caso de usar filtros, se recomienda recambio de filtros con la frecuencia recomendada por el productor.
- Colocar rótulos en los que se indique al personal que debe lavarse las manos después de usar los sanitarios, se recomienda que estos sean gráficos.
- Para el personal de planta la empresa debe contar con regaderas y vestidores.
- Cada persona deberá tener como mínimo un casillero, para guardar ropa, objetos e implementos de higiene.
- En el área de producción no deberán depositar ropa ni objetos personales.
- Deberán proveerse instalaciones convenientes situadas para lavarse y secarse las manos siempre que el proceso así lo requiera.
- Colocar instalaciones convenientes para lavarse las manos en el área de producción, con cepillo, jabón, agua y un preparado conveniente para desinfectarlas . Además tener un medio higiénico apropiado para el secado de las manos (aire o toallas de papel). Deberá haber junto a cada lavabo un número suficiente de dispositivos de distribución y botes para la basura tapados.
- Cuando así proceda, deberá haber instalaciones para la limpieza y desinfección de los útiles y equipo de trabajo. Esas instalaciones se construirán con materiales resistentes a la corrosión, y que puedan limpiarse fácilmente y estarán provistas de medios convenientes para suministrar agua caliente, agua fría o vapor en cantidades suficientes.
- Deberá disponerse de suficiente abastecimiento de agua, a presión adecuada así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución. Se deberá dotar de los implementos necesarios que garanticen que ésta no será contaminada.
- El agua que se utiliza para la producción de vapor, refrigeración, contra incendios y otros propósitos similares no relacionados con los productos, deberá transportarse por tuberías completamente separadas identificadas por

colores, sin que haya ninguna conexión transversal ni sifonado de retroceso con las tuberías que conducen el agua potable.

- Se deberán realizar cada semana, las siguientes determinaciones en el agua de abastecimiento: dureza del agua (contenido de calcio y magnesio), análisis microbiológico (mesófilos aerobios, coliformes totales) se debe realizar como el porcentaje de cloro.
- Debido a la importancia que representa el abastecimiento de agua en las plantas procesadoras de alimentos se debe tener un control muy estricto en la limpieza de las cisternas y tinacos de la planta así como inspeccionar el ingreso se agua proveniente de pipas. <sup>5,13,14,19</sup>

#### **2.2.4 Drenaje**

En las áreas donde se utilice agua, se recomienda instalar una coladera por cada 37m<sup>2</sup> de superficie.

Se pide un drenaje para el piso en el cual los puntos más altos deben estar no más de 3m de un drenaje maestro colector, la pendiente máxima del drenaje con respecto a la superficie del piso debe ser superior a 5%.

Los drenajes deben ser distribuidos adecuadamente y estar provistos de escotillas contra olores y rejillas para evitar entrada de plagas provenientes del drenaje, así como trampas de grasa. Las cañerías de estos deben ser de terminación lisa para evitar la acumulación de residuos y formación de malos olores, ya que el uso de azúcar y demasiada agua provoca que los pisos con azulejo o cemento con ranuras se desprendan fácilmente y la acumulación de agua provoca la descomposición del azúcar provocando olores desagradables.

Las tuberías de desagüe de los inodoros deben descargar directamente al sistema de drenaje. Se cuidará que las tuberías de hierro o acero galvanizado sean de un diámetro interior de por lo menos 10cm .

Los establecimientos deben disponer de un sistema eficaz de evacuación de afluentes y agua residuales, el cual debe mantenerse en todo momento en buen estado. Todos los conductos de evacuación (incluidos el sistema de alcantarillado) deben ser lo suficientemente grandes para soportar cargas máximas y se construirán separados 3 m como mínimo de las instalaciones de abastecimiento de agua potable, a manera de evitar contaminación de la misma. <sup>5, 13, 14, 20, 21</sup>

### **2.2.5 Iluminación y ventilación**

El establecimiento en su totalidad debe tener una iluminación natural o artificial adecuada.

Los requerimientos que plantea la NOM-025-STPS del 25 de mayo de 1995, (también considerados al interior del “Reglamento general de seguridad en el trabajo” cap. VIII), así como las normas de las BPM:

1. Los centros de trabajo deberán de tener iluminación suficiente y adecuada, que no produzca deslumbramiento o incomodidad para los trabajadores.
2. En el caso de fallas eléctricas en la iluminación de las áreas de trabajo y represente un peligro para los trabajadores, se instalarán sistemas de iluminación eléctrica de emergencia.
3. Los focos y lámparas que estén suspendidas sobre cualquiera de las fases de producción, deben estar protegidas para evitar la contaminación de los productos en caso de rotura.

La ventilación deberá ser adecuada para proporcionar el oxígeno suficiente, evitar el calor excesivo, la condensación de vapor, el polvo, y para eliminar aire contaminado. La dirección de la corriente de aire no deberá ir nunca de un área sucia a un área limpia. Deberá haber aberturas de ventilación provistas de una pantalla, o de otra protección de material anticorrosivo.

El equipo de ventilación o de extracción de aire, no deberá ser fuente de contaminación al proceso por arrastre de partículas en el aire.

Periódicamente, se recomienda de acuerdo con la naturaleza de las actividades de los establecimientos, realizar análisis microbiológicos con placas expuestas al medio ambiente de los equipos de ventilación o extracción. <sup>3,5,21,22</sup>

### **2.2.6 Depósito para desechos**

Éste deberá estar en un área exclusiva. Los recipientes de basura en la planta deben estar convenientemente ubicados, deben mantenerse preferentemente tapados e identificados. Es necesario especificar, naturaleza y estado físico de los desechos, métodos de recolección y transporte, frecuencia de recolección y otras características mínimas tales como:

1. Toxicidad.
2. Flamabilidad.

El área central de colección de basura debe tener construcción sanitaria que facilite la limpieza, evitando acumulación de residuos y malos olores. Esta área debe estar delimitada y fuera de las áreas de producción. Se recomienda tener en cuenta los vientos dominantes, para evitar que éstos acarreen malos olores dentro del establecimiento. <sup>3,4,5</sup>

### **CAPÍTULO 3 CONTROL DE PLAGAS**

Es muy importante controlar las plagas porque los cuerpos residuos de éstas transportan una gran variedad de gérmenes que provocan enfermedades al ser humano, además de que estas mismas partes producen una gran repulsión a las personas. Su control sirve para impedir la pérdida de alimentos por contaminación y para cumplir la ley (NOM-120-SSAI, 1994 y NOM- 251-SSA1-2007).

La vigilancia de la no existencia de plagas se debe realizar a todas las áreas del establecimiento como se muestra en la figura 3.

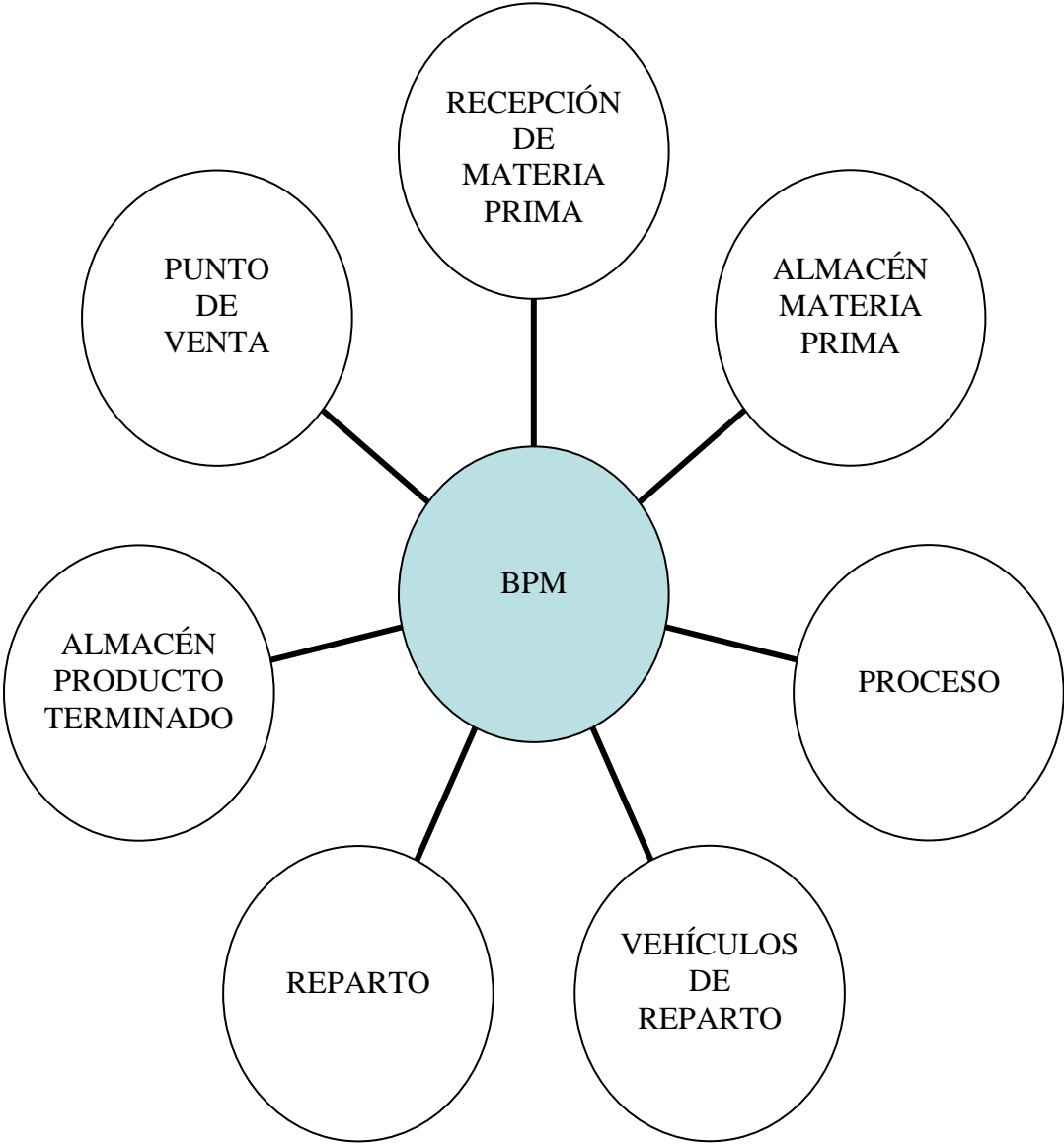
En la recepción de materia prima se recomienda tener un área de “cuarentena”, en donde se almacena por muy poco tiempo los materiales en lo que son analizados para verificar que cumpla con los índices de calidad y realizar una fumigación por el exterior de los empaques para evitar la proliferación de plagas una vez ya colocados en sus lugar de almacenamiento, ya que se dan casos en que las cajas traen huevecillos de los insectos y estos terminan por desarrollarse en él almacén.

Con lo que respecta en la planta en teoría para el fabricante es más fácil tener el control de la no proliferación de plagas, ya que una vez en el punto de venta depende de la empresa responsable de la misma tener dicho vigilancia.

Todas las áreas deben mantenerse libres de insectos, roedores, pájaros u otros animales.

Cada establecimiento debe tener un sistema y un plan para el control de plagas. En caso de que alguna plaga invada el establecimiento, deben adoptarse medidas de control o erradicación. Las medidas que comprendan el tratamiento con agentes químicos, físicos o biológicos, sólo deben aplicarse bajo la supervisión directa del personal que conozca a fondo los riesgos para la salud, que el uso de esos agentes puede entrañar.<sup>3, 21</sup>

**FIGURA 3. ÁREAS DONDE SE APLICA EL CONTROL DE PLAGAS**



Fuente: <sup>3,21</sup>

### **3.1 Manejo integral de plagas (MIP)**

Como consecuencia directa del mal uso de insecticidas y de las denuncias hechas por biólogos y entomólogos científicos, dedicados a la agricultura profesional y al estudio del ambiente nace el “Mantenimiento Integral de Plagas” (MIP) en los setenta, en Estados Unidos se realizan las primeras publicaciones.<sup>21</sup>

El MIP es la utilización de todos los recursos necesarios, por medio de procedimientos operativos estandarizados, para minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas. A diferencia de control de plagas tradicional, el MIP es un sistema proactivo que se adelanta a la incidencia del impacto de las plagas en los procesos productivos.

Para garantizar la inocuidad de los alimentos es fundamental protegerlos de la incidencia de las plagas, mediante un adecuado manejo de las mismas. El MIP es un sistema que permite una importante interrelación con otros sistemas de gestión y constituye un prerequisite fundamental para la implementación del “Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP, sus siglas en inglés). El MIP como prerequisite del sistema HACCP consiste en realizar tareas en forma racional, continua, preventiva y organizada para brindar una mayor seguridad en la inocuidad de los alimentos, mejorando la calidad de los mismos, disminuir las pérdidas por producto alterados, y logrando un sistema de registro del programa implementado para mejorar de manera continúa su gestión.

El MIP involucra utilización de uno o varios tipos de control: mecánico, físico, biológico, cultural y químico.

El método mecánico: es retirar a mano los nidos, insectos en estado de huevo, larva o adulto para interrumpir su reproducción.

Método físico: se destruye la plaga con medios como el calor, agua ó sonidos.



Método biológico: la importancia aquí es promover a los insectos benéficos que atacan a los insectos malos para el alimento. Pueden ser microorganismos, hongos, nematodos e insectos parasíticos y depredadores.

Método cultural: es cualquier manipulación del medio ambiente para hacerlo menos favorable para las plagas. En una industria de golosinas para lograrlo se debe realizar las siguientes actividades:

- 1.- platicar con el personal operativo para que no dejen restos de comida en el área productiva.
- 2.- que cumplan los lineamientos de las BPM (tapar botes para basura, no comer en áreas productivas, etc.).

Método químico: se utilizan pesticidas sólo cuando es necesario y en la cantidad y momento adecuados para tener impacto en el ciclo vital de la plaga. En la actualidad se están utilizando sustancias naturales vegetales (árbol de Neem, se utiliza el aceite de sus semillas, Citrex semilla de cítricos).

De lo anterior se puede asumir que el MIP tiene como objetivo proteger los alimentos al máximo de las plagas, al menor costo, con el mínimo de tiempo y sin riesgos para la salud del consumidor.<sup>21</sup>

### **3.2 Tipos de plagas**

Es importante comprender que la limpieza y la higiene son el primer objetivo que se debe perseguir para lograr un control efectivo sobre las plagas.

Uno de los métodos más efectivos es el cultural para evitar la infestación, es su prevención. Por lo que se debe evitar residuos de alimentos, agua estancada, materiales y basura amontonada en rincones y pisos, armarios y equipo contra la pared, acumulación de polvo y suciedad.

Las empresas deben mantener un programa formal para el control de plagas, con procedimientos escritos diseñados para la prevención de contaminación de las golosinas.

Las empresas elaboradoras de golosinas que usan los servicios de compañías externas para el control de plagas, deben exigir al proveedor los siguientes puntos para la aplicación de pesticidas:

1. Mantener un archivo de etiquetas y hojas de seguridad del material utilizado por éstas.
2. Archivar datos por cada pesticida con toda la información de uso, seguridad y equipo de protección que se requiera para el uso de los pesticidas que se apliquen en la planta.

La compañía licenciada de control de plagas debe tener un contrato en el que describan los servicios específicos a ser suministrados, incluyendo:

1. Agentes químicos.
2. Métodos.
3. Precauciones.
4. Hojas de información de seguridad.
5. Muestras de etiquetas de todos los pesticidas utilizados.
6. Reportes de servicio y documentación de uso.
7. Documentos de seguros y licencias.
8. Incluir copias actualizadas del certificado de la licencia del proveedor.

Las plagas que con mayor frecuencia se encuentran infestando las industrias procesadoras de golosinas son: <sup>3, 4, 21</sup>

- Insectos.
- Roedores.
- Pájaros.

### **3.2.1 Insectos**

Aunque parecen insignificantes, los insectos han evolucionado para sobrevivir en varios medios, por lo que varían en su comportamiento y en sus reacciones a diversas formas de estímulos, condiciones ambientales y productos químicos. El comprender las reacciones antes señaladas de un insecto en particular, ciclos vitales y biología es extremadamente importante para diseñar un programa de control de plagas, que debe ser específico para cada planta.

En general se distinguen tres tipos de insectos:

1. Voladores: Moscas, mosquitos y abejas.
2. Rastreros: Cucarachas, ciempiés, hormigas y arañas.
3. Taladores: Gorgojos y termitas.

Para el control de ellos, hay diversos medios, los cuales se mencionan a continuación.

Insectos voladores: hay electrocutadores de insectos, estos consisten en una rejilla electrificada localizada en la parte exterior rodeada de tubos de luz ultravioleta. Los insectos son generalmente atraídos por la luz y vuelan hacia la lámpara, en el camino tienen que pasar primero a través de una rejilla electrificada que trabaja a alto voltaje y que hace que brinque una chispa al insecto, electrocutándolo instantáneamente; debe evitarse al máximo la presencia de estos insectos y se debe buscar que las rejillas eléctricas se localicen de manera que atraigan a los insectos, esto implica que se ubiquen a las entradas para evitar en caso de que ingrese un insecto pase de la zona de trampas.

Deben instalarse a un mínimo de 3 metros de distancia de las líneas de producción y empaque. Éstas deben estar incluidas en el programa maestro de higiene y sanidad.

Estos equipos requieren de mantenimiento constante para lo cual se deben seguir las instrucciones del fabricante y tener el cuidado de limpiar regularmente la charola que recibe los insectos muertos, que se encuentran debajo de la rejilla. Existe el

escarabajo de las alfombras o de almacenes que puede volar a través de la rejilla electrificada sin tener problemas, y alimentarse de los cadáveres de los insectos. Este insecto carroñero es de las peores plagas que puedan encontrarse en los establecimientos.<sup>3,4,21</sup>

La nebulización de productos químicos es otro de los métodos utilizados para insectos voladores, así como para insectos que habitan en hendiduras de la pared o entre los techos; se aplican empleando aparatos electrónicos diseñados especialmente. Se recomienda la aplicación de insecticidas naturales seguros derivados de flores que crecen en el este de África, tales como el “Meliaceae” o comúnmente llamado “margosa”, o del “Limonin” que es extraído de los cítricos como la naranja y toronja.

En la industria de las golosinas un insecto no muy querido por el personal operativo son las abejas, el olor de los jarabes o la utilización de la miel llega en ocasiones atraerlas provocando dos cosas, una su ingreso a la planta y dos, picaduras al personal, en algunos casos para evitar su ingreso se colocan pliegos con adhesivo que las atrae y evita que se sigan acumulando en las entradas.

Insectos Rastreros: las cucarachas son una plaga muy común y desagradable, cuando se encuentran en gran número son destructivas. Secretan un líquido aceitoso de olor nauseabundo que deteriora los alimentos. Sus excretas son como pellets e imparten también olores desagradables. Cuando una cucaracha camina sobre los alimentos dejan sus desechos y pueden diseminar enfermedades. Pueden llegar a aparecer en los productos empacados, lo que causa una pésima impresión y puede provocar enfermedades al consumidor.<sup>21</sup>

Los insectos rastreros pueden ser controlados de diferentes formas; sin embargo, el método para el control de la mayoría de los insectos rastreros, es rociar insecticidas por aspersión con gas anticontaminante, en todas las ranuras y grietas al nivel de piso, en la base de los equipos que estén pegados al suelo, en el fondo de los elevadores y cualquier otra área donde este tipo de plagas pueda vivir.

Independientemente del método de fumigación, no debe olvidarse que para prevenir la presencia de plagas, la limpieza es fundamental para alejarlas. Se deben mantener cerrados los contenedores de basura, así como aplicar programas de limpieza periódicamente.

Otro punto importante para evitar el ingreso de insectos rastreros a la planta es sellar cuarteaduras en pisos y poner compuertas de plástico en la parte inferior de la puerta para sellar y así evitar su ingreso a la planta.

Es importante no olvidar que la materia prima principal de las golosinas es el azúcar, material atrayente de hormigas, es importante limpiar los derrames que por accidente ocurran de ésta, ya que es uno sus alimentos favoritos y provoca su rápida proliferación. Cuando en el área se localiza hormigas es necesario fumigar.<sup>3, 4, 20, 21</sup>

Los compuestos activos utilizados para el control de los insectos en la industria de los alimentos son:

- 1.- Fipronil.
- 2.- Octoborato sódico.
- 3.- Permetrina.

### **3.2.2 Roedores**

Los roedores comunes son: ratones, tuzas y ratas. Esta plaga al igual que las demás no son nada agradable en una planta de alimentos, por lo que se tendrá que elaborar un programa para su control, el cual deberá incluir:<sup>3,4,21</sup>

- Limpieza de todas las áreas dentro y fuera del establecimiento para evitar nidos y su proliferación.
- Medidas para evitar su entrada a las instalaciones.
- Verificaciones constantes para detectar su presencia.

- Colocación de trampas en todas las áreas de la fábrica, las cuales deben cumplir:
  1. Cebos diseñados para el control de ratas y ratones.
  2. Los rodenticidas utilizados deberán estar aprobados por las autoridades.
  3. Las estaciones deben ser resistentes, estar rotulados, cerradas y aseguradas.
  4. Las estaciones se colocarán a intervalos de 10 a 15m alrededor del perímetro de las instalaciones.
  5. Para asegurar las estaciones para el control de roedores, debe tener tableros engomados, trampas mecánicas, trampas con gatillo, pero nunca estaciones de alimentación o de bebida.
  6. Se deben tener mapas o esquemas de la localización de los dispositivos de control y debe mantenerse al corriente el servicio de los mismos.

En el cuadro 1 se muestra los métodos preventivos y de control para los roedores, pueden ser directos o indirectos, los más usados en México son los directos y en específico los físicos y en especial las trampas con pegamento, por ser las de más fácil manejo, menor costo y los de mayor seguridad para el alimento así como para el personal operativo. Se debe trabajar en los indirectos ya que se puede prevenir el crear el ambiente adecuado para su proliferación.<sup>21</sup>

**Cuadro 1. Métodos preventivos y de control para roedores**

MÉTODOS DIRECTOS	MÉTODOS INDIRECTOS
<b>Químicos:</b> Venenos y fumigantes.	<b>Control del ambiente:</b> Prácticas sanitarias.
<b>Físicos:</b> Trampas(mecánicas y pegamento), rifle sanitario, monitores de paso de roedores.	<b>Control por cultura:</b> Buenas prácticas de manufactura en todo el proceso.
<b>Biológicos:</b> Depredadores.	

**Fuente :Hernández Eva(2008), Descripción de las operaciones tecnología y buenas prácticas de higiene y sanidad en un centro de congelados.<sup>22</sup>**

### 3.2.3 Pájaros

Los pájaros pueden ser animales especialmente difíciles de controlar, una vez que se les ha permitido la entrada a los establecimientos.

Las siguientes medidas contribuyen a eliminar la entrada de pájaros en las áreas de proceso y almacenes así como los establecimientos en términos generales:

1. En las paredes y cielos rasos no deben de existir aberturas que permitan la entrada de pájaros.
2. Eliminar indicios de nidos en aleros, cornisas, puertas, ventanas y estructuras.
3. También existen varios métodos para ahuyentar estas plagas, tales como silbatos, sonidos ultrasónicos, siluetas de búhos en las entradas y cercanías de los establecimientos así como carnadas especiales para alejarlos del área, trampas y destrucción de nidos. <sup>3, 20, 21, 22</sup>

En el cuadro 2 se mencionan los métodos de control para aves, los más recomendables para la industria de los alimentos son los biológicos, en específico las alarmas sonoras, protección en puertas y ventanas; así como los culturales trabajando en la buena aplicación de las BPM.

En la industria de las golosinas líquidas se puede concluir que las principales plagas son:

- 1.- Hormigas
- 2.- Abejas
- 3.- Moscas

Los métodos utilizados básicamente son los químicos en caso de las hormigas y se utilizan el Fipronil y Permetrina. Para el control de las moscas se utilizan los físicos y en el caso de las abejas ambos.

Por seguridad de los alimentos aunque no exista evidencia de cucarachas, roedores y pájaros de debe tener los dispositivos necesarios para su control.

**Cuadro 2. Métodos de control de aves.**

MÉTODOS	MEDIO EMPLEADO
Químicos	Avitrol, Bytes, Estricnina, Mesurol, etc. Repelentes: Disolvente, Aceite de castor, Pentaclorofenol, Quinonas, Aguarrás, etc.
Biológicos	Depredadores Antecámaras Jaulas cónicas en serie Alambres torcidos / base con púas. Alarmas sonoras Globos y tiras holográficas
Culturales	Orden y limpieza Plantas cerradas Buenas prácticas de manufactura y almacenamiento

Fuente: "Descripción de las operaciones tecnología y BPM...en cámara frigorífica de congelado. ",<sup>22</sup>

En Estados Unidos a través de la Protección del Ambiente (EPA), dio a conocer los productos químicos no permitidos para el control de plagas en la industria de los alimentos y por consiguiente en la de las golosinas, en México se considera también esta disposición.<sup>22</sup>

- Aldrin.
- Botionol.
- Cianuro de sodio.
- Arsénico de sodio.
- Dicofol.
- DDT<sub>2</sub>.
- Fluoruro de sodio.



## CAPÍTULO 4 EQUIPO

El equipo en la industria alimentaria juega un papel importante, ya que es donde se preparan los alimentos. Si el equipo no cumple las recomendaciones emitidas en las BPM, se puede llegar a provocar una contaminación del producto en las diferentes etapas del proceso.

En la industria de las golosinas los ingredientes básicos son:

1. Azúcar.
2. Ácido cítrico.
3. Saborizantes.
4. Colorantes.

Es por ello que se debe tomar estos en cuenta para la selección del material a utilizar para la fabricación de los equipos de preparación.

Dentro del equipo entran también los accesorios empleados durante la fabricación, a continuación se menciona lo que se considera equipo:

1. Tanques de preparación.
2. Tanques de almacenamiento.
3. Bombas.
4. Tuberías.
5. Termómetros.
6. Contenedores de materia prima.
7. Contenedores de producto terminado.
8. Máquinas de envasado.

Cuando se construye el equipo de preparación se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:<sup>3,4,20,21</sup>

- Diseño, fabricación y material que facilita la limpieza.

- El material de fabricación no debe transmitir sustancias tóxicas, olores ni sabores, resistentes a la corrosión, y capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección.
- Las uniones de las superficies en contacto con los alimentos deben estar perfectamente acoplados para tener una superficie lisa, que evite acumulaciones de producto.
- No debe existir la presencia de remaches y puntos de soldadura en las superficies de los equipos que estén en contacto con los alimentos.

Todo el equipo utilizado para el procesamiento de alimentos puede ser contaminado con microorganismos capaces de producir enfermedades y, por tanto, dicho equipo constituye un riesgo potencial para la salud pública, la limpieza cuidadosa y la higiene adecuada son esenciales. La limpieza entraña la eliminación de la suciedad, pero la higiene incluye además la reducción de la cuenta microbiana a un nivel de seguridad.

Todos los equipos y utensilios deben ser usados para los fines que fueron diseñados. El equipo empleado para el procesamiento de alimentos puede clasificarse en tres categorías principales:<sup>3, 4, 5, 13, 19, 20, 21</sup>

- Equipo que se pone en contacto físico con el alimento para prepararlo para la cocción. Esta categoría incluye todo el equipo para cortar, hacer cubos, rebanar, moler y mezclar. Por el contacto físico entre comestibles y equipo, es elevada la posibilidad de contaminación microbiana; resulta por consiguiente, muy importante emplear equipo que pueda ser desmontado con facilidad, de manera que las piezas en contacto puedan limpiarse adecuadamente.
- Equipo primario que se utiliza para cocer o contener los alimentos. Esta sección incluye:
  1. Tanques.
  2. Digestores.
  3. Tolvas.
  4. Reactores.
  5. Marmitas.

#### **4.1 Materiales empleados en fabricación de equipo**

En el caso específico de la industria de los alimentos, el material más reconocido es el acero inoxidable acabado espejo, específicamente para las superficies que entran en contacto con el alimento. La característica de poder ser pulido con facilidad, lo señala como ideal para obtener una superficie lisa y de fácil limpieza.

Los aceros AISI (American Iron and Steel Institute) 304 y 316 son los más recomendados. Cuando hay que hacer soldaduras se recomienda los tipos AISI 304 y 316L, para evitar la corrosión intergranular, especialmente para los procesos de limpieza y en tanques o recipientes donde se almacenan materias primas o producto a granel.

Cuando se necesita un material más resistente a la corrosión que el acero inoxidable, se emplea el titanio, pero es sumamente caro.

El acero al carbón no es recomendado para que se utilice en superficies que entran en contacto con alimentos. Se recomienda su uso en la construcción de ejes, ya que es un material muy duro.

El hierro galvanizado debe evitarse, ya que la superficie de zinc se gasta con gran facilidad y expone la superficie de hierro a la corrosión por los ácidos de los alimentos.

El hierro negro, o fundido, no es recomendado debido a que tiene una superficie áspera y fácil de sufrir corrosión.

Al mezclar cobre y níquel se forma un metal llamado monel, que se recomienda para mesas de empaque, pero no debe usarse en contacto directo con alimentos.

Deberá evitarse el uso de materiales que no puedan limpiarse y sanearse adecuadamente, por ejemplo la madera.<sup>3,4, 20, 21</sup>

## **4.2 Aspectos a considerar en la fabricación y colocación del equipo**

Los equipos deben ser instalados en forma tal, que el espacio entre la pared y el piso, permitan su limpieza.

Las bombas deben estar colocadas sobre una base que no dificulte la limpieza y el mantenimiento.

Los equipos deben ser diseñados en tal forma que no tengan tornillos, tuercas, remaches o partes móviles que puedan caer accidentalmente al producto.

Los equipos que requieren soldadura debe ésta ser limpia y lisa, y no debe contener aglomeraciones o remolinos que puedan atrapar partículas alimenticias, éstas deben ser continuas, ya que una soldadura no continua deja huecos abiertos en la costura dentro de los cuales el alimento quede retenido no es fácil de limpiar. Se requiere que las uniones soldadas sean sin costuras.

Las patas del equipo se recomienda tengan una altura suficiente entre lo que soportan y el piso y que en las áreas de proceso las patas no sean huecas.

El equipo no debe ser pintado en superficie que esté en contacto con el producto, ya que la pintura se desgasta y corre el riesgo de caer al producto. <sup>3, 4, 20, 21</sup>

## **4.3 Ubicación de los accesorios de medición en los equipo**

Los medidores de: tiempo, temperatura, humedad, flujo, presión, peso etc., deben ser colocados en un lugar del equipo que sea fácil su manipulación, limpieza, acceso y en caso de requerir mantenimiento se deben quitar cómodamente.

Es importante recordar que las carátulas de dichos dispositivos no deben ser de vidrio para evitar que en caso de que se rompan contaminen el producto. Además es importante recordar que la materia prima más utilizada en la fabricación de las

golosinas es el azúcar ingrediente de muy fácil hidratación y caramelización y si no se realiza una buena limpieza las juntas de los equipos de medición se puede ir acumulando en ellas y provocando un sello difícil de eliminar.

En la industria de las golosinas al igual que otros productos sus ingredientes deben ser pesados. Un método muy utilizado es la cubicación del equipo y se emplean reglas o topes de inoxidable en el interior del equipo para saber la cantidad de agua o glucosa a adicionar, es importante que dichos dispositivos se puedan quitar para poder lavarlos y sanitizarlos para evitar una contaminación del producto.

Es importante también que en el diseño del equipo se considere una manera fácil de la toma de muestras para evitar introducir recipientes en los equipos de preparación e impedir una contaminación de las golosinas en los equipos de preparación o almacenamiento.

## CAPITULO 5 PROGRAMA DE LIMPIEZA

### 5.1 Generalidades

La higiene exige una limpieza y además desinfección eficaz y regular de los equipos y vehículos, para eliminar residuos de los productos y suciedades que contengan microorganismos y que constituyen una fuente de contaminantes de los productos.

El mantenimiento de la higiene en una planta procesadora de alimentos es una condición esencial para asegurar la inocuidad de los productos que allí se elaboren. Una manera eficiente y segura de llevar a cabo las operaciones de saneamiento es la implementación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES).<sup>21, 22, 23</sup>

Los POES son parte integral de la documentación para la implementación del sistema HACCP.

Los POES son procedimientos operativos estandarizados que describen las tareas de limpieza y desinfección. Se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración. Para la implementación de los POES, al igual que en los sistemas de calidad, la selección y capacitación del personal responsable cobra suma importancia.

Una planta procesadora deberá disponer, como mínimo, de los siguientes POES<sup>23</sup>:

- De manos.
- De líneas de producción (incluyendo hornos y equipo de envasado).
- De áreas de recepción, depósitos de materias primas, intermedios y productos terminados.
- De silos, tanques, cisternas, tambores, carros, bandejas, campanas, ductos de entrada y extracción de aire.

- De líneas de transferencia internas o externas a la planta, como la recepción de glucosa.
- De cámaras frigoríficas y heladeras.
- De lavabos, paredes, ventanas, techos, zócalos, pisos y desagües de todas las áreas.
- De superficies en contacto con alimentos, incluyendo, básculas, balanzas, contenedores, mesas, bandas transportadores, utensilios y guantes.
- De instalaciones sanitarias y vestuarios.
- Del comedor del personal.

La importancia de limpiar una empresa es:

1. Dar una imagen aceptable a los clientes y al resto del personal.
2. Eliminar el material en el que las bacterias pueden crecer y multiplicarse causando la alteración de los alimentos, brotes de intoxicación alimentaria o enfermedades.
3. Garantizar un ambiente de trabajo seguro e higiénico.
4. Permitir la desinfección del equipo y las superficies.
5. Para eliminar materiales que podrían promover la infestación por plagas.

A continuación se dan algunas definiciones básicas y aspectos generales de la limpieza.

Limpieza: son los métodos o prácticas a través de los cuales se elimina y evita la acumulación de mugre, utilizando sustancias químicas o limpiadores y artículos que faciliten dicha actividad, como cepillos, espátulas, etc.

Suciedad o mugre: material que se encuentra en el sitio incorrecto, se compone de polvo con partículas sueltas, materia orgánica que podría encontrarse en servicio de comida o instalaciones procesadoras, ejemplo: depósitos de grasa o materia inorgánica como lubricantes sobre transportadores.

La suciedad puede clasificarse de acuerdo con el método de eliminación a utilizar para separarlas del objeto a limpiar en:

Suciedad soluble en agua: se refiere a que para su eliminación no es necesario usar ningún producto limpiador. Aquí se incluyen sales inorgánicas, azúcares, almidones y sales minerales.

Suciedades solubles en una solución limpiadora que contenga un solubilizador o detergente, tales como grasas.

Las suciedades solubles en ácidos, se disuelven en soluciones ácidas con un pH menor de 7. Los depósitos están constituidos por hierro oxidado, carbonato de zinc, oxalato de calcio, óxido metálico, películas sobre acero inoxidable, costra de agua (resultante de la reacción entre varios limpiadores alcalinos y componentes químicos de agua que tenga dureza no carbonatada), sedimentos de aguas duras (carbonato de calcio y magnesio).

Suciedades solubles en álcalis, estas son solubles en medios básicos, entre ellas están: ácidos grasos, proteínas y otros depósitos orgánicos. En medio alcalino, una grasa reacciona con, álcali para formar jabón. Esta reacción se denomina saponificación. El jabón formado en la reacción es soluble y actuará como solubilizador y dispersante en la suciedad restante.

También se pueden clasificar en función de su origen o características que presentan a la aplicación de limpiadores y métodos de limpieza: <sup>3, 22, 23, 24, 25</sup>

- Carbohidratos: azúcares, celulosa, almidón, etc.
- Grasas: grasas, aceites de origen vegetal, animal o mineral.
- Proteínas: harina, carne, pollo, etc.
- Minerales: sales de calcio, magnesio, hierro y algunas sustancias inorgánicas.



En la operación de higiene existen básicamente seis fases: <sup>23, 24, 25</sup>

1.- Pre-limpieza: eliminación gruesa de la suciedad y la grasa, realizada barriendo, raspando, frotando o pre-enjuagando.

2.- Limpieza principal: desunión de la grasa, que se da tallando con el detergente las áreas.

3.- Enjuague: es la eliminación de toda la suciedad disuelta y la eliminación del detergente.

4.- Sanitización: es la reducción de la carga microbiana a un nivel seguro, mediante el uso de un desinfectante, para efficientizar su acción, se recomienda sea con agua caliente de 40°C hasta 82° C.

5.- Enjuague final: Eliminar restos del sanitizante (en la actualidad existen algunos que no necesitan enjuagarse).

6.- Secado: se emplea aire seco comprimido.

## **5.2 Detergentes**

Son sustancias que tienen la propiedad de reducir la tensión superficial del líquido en el cual se encuentran disueltos, proporcionándole un mayor poder de penetración, a la vez que aumentan sus propiedades emulsificantes y dispersantes.<sup>3,20,21</sup>

Su función principal es reducir la tensión superficial del agua, de manera que permiten una mayor penetración en la superficie y así emulsificar las partículas de suciedad para su eliminación subsiguiente.<sup>21</sup>

La selección de un detergente para un fin particular dependerá de ciertos factores como:

1. La naturaleza de la sustancia que se quiera eliminar.
2. El material de que está fabricado el equipo o la superficie a limpiarse.
3. Si la solución ha de ponerse en contacto con las manos o si va a emplearse en una máquina.
4. El grado de dureza del agua.

La mayoría de los detergentes son agentes limpiadores que poseen pocas o ninguna propiedad bactericida, pero algunas sustancias, como el hipoclorito de sodio que es un desinfectante y además limpia.<sup>20, 21, 23</sup>

Las propiedades generales de un buen detergente deben comprenderse:<sup>3, 20, 21, 23, 24, 25</sup>

- Acción secuestrante: la habilidad de prevenir el depósito de sales minerales.
- Acción humectante: La capacidad para humedecer fácilmente los utensilios que van a limpiarse.
- Acción estimulante: La capacidad de disolver sólidos orgánicos e inorgánicos.
- Acción disolvente: La capacidad de disolver sólidos orgánicos e inorgánicos.
- La capacidad de desdoblar y dispersar las proteínas.
- Inocuidad para el hombre y el medio ambiente.

Los detergentes incluyen jabones, materiales alcalinos inorgánicos, ácidos, agentes orgánicos con acción tenso depresora, o agentes humectantes, sustancias quelantes, secuestrantes, emulsificantes, coloides, abrasivos e inhibidores.

En el cuadro 3 se mencionan los tipos de detergentes que existen, así como el principio activo que los forman y su acción en la mugre:<sup>30</sup>

Es muy importante que al seleccionarlo la empresa encargada de venderlo proporcione la ficha técnica de dicho producto en donde garantiza que no dejara residuos perjudiciales para la salud del consumidor.

### **Cuadro 3 Tipos de detergentes**

Tipo	Principio Activo	Acción
Alcalinos	Sosa caústica Sesqui silicato de sodio Fosfato trisódico. Carbonato de sodio Bicarbonato de sodio Tetraborato sódico(bórax)	Para eliminar sustancias orgánicas como las grasas, proteínas y carbohidratos.
Ácidos	Ácido Gluconico Ácido Sul fónico.	Útiles para eliminar los minerales, como los depósitos de cal.
Tensoactivos	Sulfatos alcalinos	Para aumentar la superficie de contacto.

Fuente: <sup>2, 12, 21, 22</sup>

### **Requisitos que debe cumplir el detergente seleccionado**

Como se mencionó existen diferentes tipos de detergentes así como compañías que los venden, pero desafortunadamente no todas las empresas cumplen las normas, por ello es importante se tome en cuenta las siguientes consideraciones para la selección del detergente: <sup>20, 21, 25</sup>

1. La empresa debe tener permiso por SAGARPA (Cumplir con las especificaciones de calidad estipuladas en la Norma Oficial Mexicana NOM – 012- 1993 para productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios).
2. Carta de conformidad por parte de la Secretaria de Salud por el cumplimiento de los artículos 202 y 376 de la Ley General de Salud.

3. El uso de su principio activo debe ser reconocido su uso por la FDA (Generally Recognized As Safe).
4. Certificado de calidad de cada uno de los detergentes: análisis químico, determinación de la actividad antimicrobiana.
5. Trabajar mínimo con dos empresas para evitar que por alguna razón no se surta el producto.

### **5.3 Tipos y métodos de limpieza.**

Dependiendo de que tan profunda se deba realizar la limpieza se clasifica en tres tipos:

- Limpieza diaria: es aquella que se realiza durante las horas de trabajo, normalmente en ella no se requiere desarmar él equipo.
- Limpieza a fondo: se realiza a profundidad a equipo, utensilios y edificios periódicamente, hay que desarmar tuberías, agitadores, etc.
- Limpieza de mantenimiento: es la que se realiza a tableros, paneles eléctricos, edificios, (pisos, paredes, ventanas y techos) y lámpara, para eliminar exceso de grasas o lubricantes de las partes en movimiento.<sup>4,20,21,25</sup>

### **Métodos de limpieza**

La limpieza se efectúa usando combinada o separadamente métodos físicos, por ejemplo utilizando fluidos turbulentos y métodos químicos, por ejemplo mediante el uso de detergentes, álcalis y ácidos. El calor es un factor adicional importante en el uso de los métodos físicos y debemos tener cuidado en seleccionar las temperaturas, de acuerdo a los detergentes que se usen y de las superficies de trabajo.

De acuerdo con los requerimientos podrán emplearse uno o más de los siguientes métodos de limpieza:

Manual: Es cuando se tiene que eliminar la suciedad, restregando con una solución de detergente. Se recomienda remojar en un recipiente las piezas desmontables de la máquina y los pequeños depósitos del equipo con el fin de desprender la suciedad antes de comenzar a restregar.

Pulverización a baja presión y alto volumen: Es la aplicación de agua o una solución de detergente en grandes volúmenes a una presión de  $6.8 \text{ Kg / cm}^2$ .

Pulverización a alta presión y bajo volumen: Es la aplicación de agua o una solución detergente en volumen reducido a alta presión. Es decir,  $68 \text{ Kg / cm}^2$ .

Limpieza a base de espuma: Es la aplicación de un detergente en forma de espuma durante 15 a 20 minutos que posteriormente se enjuaga con agua pulverizada.

Máquinas lavadoras: Algunos contenedores y equipos en la elaboración de los productos pueden lavarse con máquina. Estas máquinas realizan el proceso de limpieza indicando arriba, que además desinfectan mediante el enjuague con agua caliente, una vez concluido el ciclo de limpieza. Con esta máquina se pueden obtener resultados, siempre que se mantenga la eficacia mediante un mantenimiento adecuado.

Limpieza “ IN – SITU” : Es la limpieza del equipo incluyendo las tuberías, con una solución de agua y detergente, sin desmontar el equipo ni las tuberías. Para la limpieza eficaz de las tuberías, se requiere una velocidad de fluido mínima de 1.5 metros por segundo.

Las soluciones detergentes que se utilicen en este sistema, conocido también como Clean In Place (C.I.P) deben tener una buena capacidad humectante y poder eliminar la suciedad de las superficies. Una característica importante de los detergentes usados en este proceso es que deben facilitar el enjuague.

En el caso de tanques que se limpian con el sistema C.I.P. se pretende rociar y hacer correr los detergentes por las paredes, tratando de optimizar el lavado con el uso de boquillas especialmente diseñadas, en este caso el consumo de grandes cantidades de detergentes es requerido.

Limpieza con desmontado COP. (cleaning out of place)

Requieren desmontar y/o desplazar los aparatos de su asentamiento normal. El flujo limpiador se somete a presión para su aplicación.

La velocidad recomendada de la circulación del detergente es de 1.5 m/ s. Este principio no debe ser enfatizado en exceso, porque el equipo COP puede limpiarse eficazmente con menos velocidad.

Muchos utensilios y partes pequeñas del equipo, así como containers reducidos, pueden lavarse bien con un aparato con recirculación también llamado unidad COP. Estos aparatos, como las máquinas lavadoras y desinfectantes de cañerías, disponen de una bomba de recirculación y agitadores de la solución limpiadora. Así mismo una unidad COP puede servir como aparato de recirculación para la práctica CIP. Se requiere un tiempo de 30 a 40 minutos, para realizar una buena limpieza.

Las unidades COP se fabrican frecuentemente con vertedero de doble compartimiento de acero inoxidable equipado con cepillos movidos a motor.

El sistema COP consta de dos tanques, el primer compartimento se destina a la solución limpiadora. Las partes limpiadas o los utensilios se encuentran con el spray de una boquilla en el segundo compartimento. El secado se realiza normalmente con aire dentro de la unidad COP o bien sobre un estante o rejilla de escurrido.

Las plantas que, actualmente utilizan sistemas de limpieza como éstos, reutilizan las soluciones detergentes cuantas veces sean necesario, y se ha comprobado que se logran ahorros sustanciales en el consumo de agua, energía y vapor.

Actualmente se cuentan con tres tipos de sistemas automáticos de utilización de detergente, los cuales son:

1. Sistema de uso único.
2. Sistema de reuso.
3. Sistema de uso múltiple.

Sistema de uso única: Su principal característica es que los detergentes se usan solamente una vez. Se recomienda en circuitos muy sucios, por ejemplo, circuitos de calentamiento de leche.

Sistema de reuso: Este sistema central, cuenta con un mecanismo que envía los fluidos de limpieza a los diferentes circuitos para posteriormente retomarlos a sus respectivos tanques colectores y volverlos a utilizar.

Sistema de uso múltiple: El principio básico de este sistema, es una combinación de los anteriores ya que pequeñas unidades estándares se ubican cerca del equipo a lavar y las cuales son alimentos de una unidad central. Después de ser utilizadas las soluciones detergentes se regresan a la unidad central. <sup>3, 4, 20, 21, 23, 24, 25</sup>

#### **5.4 Accesorios para la limpieza**

Para facilitar la limpieza se pueden emplear varios instrumentos que a continuación se mencionan:

Abrasivos mecánicos: Se puede utilizar bolitas de cobre, que remueven la suciedad de la superficie, estos se utilizan principalmente en los maduradores de la cocoa en la industria del chocolate.

Boquillas: Para poder rociar y cubrir una mayor área de lavado.

Mangueras: Hay tuberías que no pueden ir directamente conectadas al drenaje y estas se emplean para poder acceder a zonas difíciles.

Raspadores: Son las conocidas cuñas, que en la industria del caramelo se utilizan para despegar residuos de éste en las mesas de enfriamiento.

Bombas de alta presión: El agua sale a una presión de 65.5 Kg / cm<sup>2</sup> y llega a rincones de recipientes difíciles de limpiar.

Cepillos: Existen manuales o mecánicos los cuales pueden limpiar rincones. Su diseño permite trabajar en mallas, superficies lisas, en tuberías. Hay de cerdas metálicas y de nylon. No olvidar que se debe seleccionar el adecuado para evitar una contaminación de producto o dañar el equipo.<sup>23,24, 25</sup>

## **5.5 Código de colores**

Ya se mencionó el por qué, el cómo y para qué de la limpieza, pero otro punto importante para una buena limpieza es la utilización adecuada de los accesorios, ya que se utilizarán escobas, jaladores, cubetas, etc., para limpiar máquinas, pisos e inodoros y sería muy crítico utilizar el mismo cepillo que se utiliza para lavar los pisos del baño que los del área de preparación. Una manera de evitarlo es el control visual. Algunas compañías vendedoras de accesorios para la industria alimentaria los fabrican de color blanco, otras azules, independientemente, la compañía procesadora de alimentos deberá tener un código de color para los accesorios, así será más fácil cuando un color de escoba o jalador se encuentra en el área que no le corresponde.



También es importante asignar un lugar para los artículos de limpieza, ya que algunos deberán estar en el cuarto asignado para ellos y otros en el proceso, si es así se recomienda tenerlos en contenedores cerrados debidamente identificados.

Después de haber realizado la limpieza del equipo o edificio se debe realizar una sanitización para garantizar que no exista una contaminación microbiana.<sup>20, 21, 25</sup>

## **5.6 Sanitización**

Son los métodos o sistemas a través de los cuales se evita o se elimina la contaminación por microorganismos; ésta se logra mediante el uso y aplicación de sustancias químicas tales como sanitizantes, desinfectante o inhibidores, los cuales casi siempre presentan problemas de toxicidad, residualidad y corrosión, por consiguiente es muy importante que se conozcan sus riesgos, limitaciones y aplicaciones, ya que de lo contrario estas sustancias pueden provocar contaminaciones mucho más graves que los mismos microorganismos.

Es importante mencionar que la sanitización reduce los microorganismos vivos, pero no elimina las esporas bacterianas.

Sanitizante: Es aquel capaz de reducir a un nivel seguro la carga microbiana en superficie que entran en contacto con alimentos hasta niveles aceptados desde el punto de vista salud pública.

Las cualidades que debe cumplir un buen sanitizante son:<sup>26, 27</sup>

- Buena acción microbiana
- Que no sea irritante
- Baja toxicidad
- Buen poder de penetración
- Que no se inactive en presencia de materiales orgánicos
- Que no sea corrosivo
- Que sea económico

## **5.7 Métodos de sanitización**

Existen tres tipos de sanitización:

- Salinización térmica.
- Salinización por radiaciones.
- Sanitización química

### **Sanitización térmica**

La eficiencia de este método va a depender de la temperatura requerida y un tiempo largo de mantener este proceso, y así lograr una eliminación microbiana. Además si el método de aplicación es tan bueno como el diseño del equipo y la planta esto permitirá una buena penetración del calor en todas las áreas.

Los métodos para sanitizar por calor puede ser con:

1. Vapor
2. Agua caliente

### **Vapor**

Cuando se usa vapor, la temperatura de sanitización debe elevarse por arriba de los 100° C y tratar de aplicarse durante por lo menos 7 segundos. Si bien, las mangueras de vapor se utilizan con cierta movilidad para desinfectar las superficies de la maquinaria y otras superficies de difícil acceso, el uso de vapor, puede representar problemas al producirse la condensación sobre otros equipos u otras piezas de la estructura. Así mismo el uso de vapor puede presentar problemas tales como pelar la pintura de las superficies pintadas, y eliminar los lubricantes de las piezas móviles de la máquina, por lo cual puede no ser conveniente aplicar vapor a toda la planta.

Algunos materiales (por ejemplo empaques) como el plástico no son idóneos para el tratamiento con vapor vivo. Desde el punto de vista de la seguridad, el uso de vapor, presenta algunos riesgos durante su operación, tales como fugas, tapones, etc.; lo que obliga a tomar precauciones tales como, lo aplique únicamente personal capacitado. Este método clasificado como sanitización física, se utiliza ampliamente por su relativa facilidad de operación, así como por los efectos irreversibles sobre las células bacterianas. El calor tiene un efecto sobre las proteínas, coagulándose, de tal forma que les genera un daño determinante.<sup>3, 20,21</sup>

### **Agua caliente**

Es utilizada básicamente para utensilios pequeños. La temperatura del agua determina el tiempo que se necesita para garantizar la sanitización. Utilizar agua caliente es un método básico ya que se obtiene una buena sanitización. Para una mejor penetración del agua a los equipos se puede utilizar equipo de bombeo. La muerte de los microorganismos es por desnaturalización de las moléculas de proteínas en las células de los microorganismos.<sup>3, 21, 23, 26</sup>

### **Sanitización por radiación**

La luz solar emite una gran variedad de rayos que tienen diferentes longitudes de onda, algunas de las cuales tienen efectos adversos contra los microorganismos, por lo cual, dichos rayos tienen una acción sanitizante muy efectiva. Se utilizan lámparas productoras de rayos ultravioleta, para esterilizar el aire de áreas de empaque de alimentos y medicamentos muy especiales. Los rayos ultravioletas pueden dañar la vista y la piel humana y tienen un alto costo, además de que tienen un muy limitado poder de penetración las longitudes de onda de 2500 a 2800 Amstrongs, se usan únicamente en superficies y aire.

Otro tipo de radiaciones son los rayos X y Gamma, también conocidos como radiaciones ionizantes. Se les conoce de esta forma, ya que tienen suficiente energía para desplazar los electrones fuera de las moléculas e ionizarlos.

Cuando estas radiaciones pasan a través de las células, se produce hidrógeno libre, radicales hidróxido, y algunos peróxidos, que a su vez, producen diferentes tipos de daños intracelular. Además, como el daño recae en una gran variedad de materiales, las radiaciones ionizantes son poco específicas en sus efectos.<sup>3, 21, 22</sup>

### **Sanitización química**

Una variedad de sanitizantes químicos están disponibles en el mercado para uso en alimentos procesados y servicio. Los sanitizantes químicos varían en composición y actividad, dependiendo de las condiciones. Generalmente, entre mayor sea la concentración de los sanitizantes su efecto y acción es más rápido y efectiva. Se debe seleccionar el sanitizante para una aplicación específica.

La efectividad del sanitizante es afectada por factores físicos y químicos, que son discutidos a continuación:<sup>3, 23, 25, 26</sup>

- **Tiempo de exposición:** la población microbiana, la edad de las células, la formación de esporas y otros factores físicos determinantes del tiempo requerido para la sanitización efectiva.
- **Temperatura:** la velocidad de crecimiento de la flora microbiana y la velocidad de muerte incrementaría ambos con elevadas temperaturas. Sin embargo, a una alta temperatura baja la tensión superficial, incrementa el pH, disminuye la viscosidad y crea otros cambios que podrían aumentar la acción bactericida. Generalmente, la velocidad de sanitización excede grandemente la velocidad de crecimiento de las bacterias, así que el efecto final del incremento de la temperatura es el incremento de la velocidad de destrucción de las bacterias.

- **Concentración:** incrementando la concentración del sanitizante incrementa la velocidad de destrucción de las bacterias.
- **pH:** La actividad del agente antimicrobiano como el cloro y el yodo pueden ser modificados por el cambio del pH, su eficacia disminuye con un incremento del pH.
- **Equipo de limpieza:** El hipoclorito de sodio, compuestos de cloro y otros sanitizantes pueden reaccionar con sales de materia orgánica que no han sido removidas de la superficie de los equipos. Por ello debe controlarse la dureza del agua.
- **Agua dura:** Los compuestos de amonio cuaternario son incompatibles con sales de calcio y magnesio, por ello debe controlarse la dureza del agua.

Un sanitizante químicamente estándar no puede ser utilizado para todas las aplicaciones de sanitización, se requiere seleccionar lo más adecuado acorde a la composición del alimento y del proceso.

### **Compuestos clorados**

En general los compuestos de cloro son grandes agentes sanitizantes y controlan todo tipo de microorganismos. Pueden llegar a ser degradados por la presencia de materia orgánica en las áreas a sanitizarse. La mayoría de estos compuestos son altamente corrosivos e irritantes.

La actividad del cloro como agente antimicrobiano según las investigaciones realizadas radica en que.<sup>3, 26, 27</sup>

- Mata las células de los microorganismos a través de la inhibición de la oxidación de la glucosa por cloro oxidado.
- Destrucción de la síntesis de proteínas.
- Reacciones con ácidos nucleicos y pirimidinas.

- Daña la función de la membrana celular, especialmente transporta los nutrientes fuera de la célula.
- Efectivo para bacterias gram positivas y gram negativas.

Los hipocloritos son los más activos de los compuestos clorados, son también los más usados. El hipoclorito de calcio e hipoclorito de sodio son los mejores compuestos de los hipocloritos.

Estos son efectivos y desactivan las células microbianas en suspensión acuosa y requieren un tiempo de contacto estimado de 1.5 a 100 s. Un 90% de la población microbiana puede ser reducida en menos de 10 s con bajos niveles de cloro libre. Las esporas bacterianas son más resistentes que las esporas vegetativas a los hipocloritos. El tiempo requerido para un 90% de reducción en la población celular se requiere un rango entre 7 s y 20 min. La concentración de cloro libre que se requiere para inactivar esporas bacterianas es de 10 – 1000 ppm. y para células vegetativas 6 – 13 ppm. Las esporas de *Clostridium* son menos resistentes al cloro, que las esporas de *Bacillus*.<sup>3, 21, 26, 27</sup>

Los hipoclorito de calcio, hipoclorito de sodio y restos de cloruro fosfató trisódico pueden ser aplicados como sanitizante después de lavar.

Los principales usos del hipoclorito deberán ser en:

1. Drenajes.
2. Pisos.
3. Paredes.
4. Regaderas.

Los derivados clorados, corroen los metales y es necesario enjuagar lo antes posible las superficies desinfectadas con esos productos para minimizar daños adversos.

Una de las principales desventajas de los desinfectantes clorados, con excepción del bióxido de cloro, es que pierden su eficacia ante la presencia de residuos orgánicos.

### **Cloraminas**

Son compuestos formados por la reacción de un cloro con amoníaco y nitrógeno. Esporas bacterianas y células vegetativas son más resistentes a las cloraminas que a los hipocloritos. Las cloraminas liberan lentamente el cloro, y como un resultado este efecto letal es lento cuando se compara con los hipocloritos.<sup>3, 21, 25</sup>

Ventaja:

1. Acción rápida ya que a concentración de 50 ppm en 30 s puede disminuir la carga microbiana.
2. No selectivo mata todo tipo de células vegetativas.
3. Es económico.
4. No se requiere enjuague después de aplicar el sanitizante.

Desventajas:

1. Se desactiva con el calor y contaminación con materia orgánica.
2. Corrosivo al acero inoxidable y otros metales.
3. Tiempo limitado de contacto en equipos esenciales en el manejo de alimentos.

### **Compuestos de yodo**

Estas sustancias siempre se mezclan con un detergente por lo regular en medio ácido, por lo que son muy convenientes en los casos en los que se necesitan un limpiador ácido. Una de sus principales ventajas, es que, su efecto es rápido y tienen una amplia gama de actividad microbiana. Para superficies limpias, normalmente se necesita, una solución de aproximadamente unos 25 a 50 miligramos de yodo por litro de agua, a un

pH de 4.0. Tal como sucede con los componentes clorados, éstos pierden su eficacia con material orgánico.

Pueden tener acción corrosiva sobre los metales, dependiendo de la naturaleza de la superficie a la que se apliquen.

En forma concentrada los compuestos de yodo tiene una vida larga. Sin embargo el yodo puede ser perdido en forma de solución por vaporización. Esta pérdida es especialmente rápida cuando la temperatura de la solución excede 50°C.<sup>3, 21, 24</sup>

### **5.6 7 Compuestos de amonio cuaternario**

Son compuestos químicos que tienen una alta efectividad contra cualquier tipo de microorganismos.

Los compuestos cuaternarios de amonio son frecuentemente llamados “QUATS” o QACs (Quaternary Ammonium Compounds). Estos compuestos son buenos penetrantes, ellos tienen la cualidad de penetrar en superficies porosas. Ellos son naturalmente agentes humectantes pero tienen habilidades de ser utilizados como detergentes. “FOOD PLANT”.

Los QUATS actúan en contra de microorganismos por un método diferente que el cloro y compuesto de yodo. Ellos forman una película bacteriostática después de aplicar en la superficie. Aunque la película es bacteriostática, estos compuestos son selectivos en la destrucción de varios microorganismos. Los QUATS no matan esporas de bacterias, pero pueden inactivar su crecimiento. Los compuestos de amonio cuaternario son más estables en la presencia de materia orgánica que los sanitizantes de cloro y yodo.

Éstos no son corrosivos y ni irritantes a la piel y no tienen sabor ni olor en uso de diluciones, son fáciles de mezclar.



Los compuestos de amonio cuaternario no deberán ser combinados con compuestos de limpieza, porque los QUATS pueden ser inactivados por ingredientes de detergentes tales como amoníaco agentes humectantes. Sin embargo un incremento en la alcalinidad a través de formulaciones con detergentes compatibles puede aumentar la actividad bactericida de los QUATS.

Se recomienda su uso en concentraciones de entre 200 a 150 miligramos por litro. Se requieren concentraciones más altas cuando se emplean en presencia de aguas duras. No son compatibles con detergente o con jabones aniónicos.<sup>3,21,24</sup>

La mejor ventaja de los compuestos de amonio cuaternario son:

1. Estabilidad en la reacción con materia orgánica.
2. Resistencia a la corrosión de metales.
3. Agente estable al calor.
4. Efectivo en pH altos.

Una desventaja es que forma una película sobre equipos para proceso. Debido a este último punto se ha venido demostrando sus efectos de acumulación en el organismo humano y algunos problemas de toxicidad. Por lo anterior, no deben emplearse en superficies en contacto con materias primas o productos, y sólo se deberán utilizar en pisos, techos, paredes y drenajes de área de servicios, etc. su uso es recomendable cuando exista un elevado desarrollo de microorganismos en ellas.<sup>3,21,24</sup>

### **Sanitizantes ácidos**

Son frecuentemente usados en combinación con el enjuague y sanitización. El ácido neutraliza el exceso de alcalinidad que sobra de los compuestos de limpieza, previniendo la formación de depósitos alcalinos y sanitizantes. La destrucción microbiana es atribuida a trastornos de las membranas celulares. Estos compuestos son bien adaptados a superficies de acero inoxidable.

Las ventajas de los detergentes sanitizantes ácidos son: <sup>3, 21, 24, 26, 27</sup>

- Estabilidad al calor y materia orgánica incluyendo características no volátiles y habilidad a ser calentados a temperaturas a bajo de 100°C.
- Características no selectivas que permiten destruir toda célula vegetativa.
- Seguridad para usar más en superficies en contacto con alimentos.

## CAPÍTULO 6 PERSONAL

La higiene personal y la capacitación del personal en las BPM son la piedra angular en la aplicación de las BPM, por lo cual toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, deberá observar las indicaciones precedentes:

1. Usar ropa limpia.
2. Lavarse las manos
3. Utilizar cubrebocas.
4. Mantener uñas cortas.
5. Evitar contaminación con cosméticos, joyas, plumas, lapiceras, etc.

Cualquier compañía grande o pequeña que fabrique productos para consumo humano debe contar con el personal capacitado, sano y limpio.

En México desafortunadamente no somos un país con la cultura de la limpieza por diversas razones que no se van a discutir en éste trabajo, pero que si perjudican en cuanto a las costumbres de los trabajadores en las áreas productivas.

La dirección de la empresa, deberá emplear medidas para que todas las personas, especialmente las de nuevo ingreso que manipulen productos y los supervisores, reciban instrucción continua en materia de manipulación higiénica de los productos e higiene personal, a fin de que puedan tomar las precauciones requeridas para evitar la contaminación de los productos.

Para garantizar que el personal operario sea el adecuado para trabajar con alimentos se debe supervisar que se cumplan y controlen los siguientes aspectos que evitarán problemas posteriores a la planta: <sup>3, 4, 5, 13, 14,19</sup>

- Enfermedades transmitidas por alimentos ( ETA's).

- Garantizar la limpieza personal al ingreso de la planta.
- Garantizar su capacitación y entrenamiento.

A continuación se mencionaran las enfermedades más comunes transmitidas por los alimentos en los últimos años.

## **6. 1 Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA's)**

Las enfermedades transmitidas por alimentos, son cualquier enfermedad que resulta del consumo de alimentos, bebidas y / o agua que contenga agentes microbiológicos patógenos (capaces de producir una enfermedad en el ser humano), o químico, en cantidades tales que afectan la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o de grupo de personas.<sup>2, 24,25, 26, 27, 28</sup>

La mayor parte de enfermedades transmitidas por los alimentos, son las de aparato respiratorio e intestinal. Algunas de las enfermedades transmitidas son:<sup>2</sup>

- Resfriado común.
- Influenza.
- Escarlatina.
- Infección de los senos craneanos.
- Infección adenoides y de las amígdalas.
- Pulmonía.
- Ulceración de la boca.
- Difteria.
- Tuberculosis.
- Fiebre tifoidea.
- Paratifoidea.
- Desintería.
- Cólera.
- Hepatitis infecciosa.

Los organismos causantes de esas enfermedades son las bacterias, los protozoarios y los virus.

Las enfermedades respiratorias son transmitidas comúnmente por descargas bucales y nasales, cuando se tose y estornuda. Las manos y pañuelos sucios de los desechos de la boca y la nariz, son fuentes así como también las cucharas.

La transmisión de enfermedades por las manos es un factor crítico en la diseminación de bacterias y virus asociados con los alimentos, y aún cuando todos somos vulnerables, un tercio de la población representa el grupo de alto riesgo e incluye, niños, ancianos, mujeres embarazadas y enfermos e inmuno deprimidos.<sup>3</sup>

Los comestibles en exhibición pueden ser contaminados por la tos y los estornudos de los clientes y del personal.

Los males intestinales y la hepatitis infecciosa pueden transmitirse a los alimentos, y con posterioridad a otras personas, sí quien manipula aquellos no se lavan las manos o no se lavan correctamente, después de ir al excusado.<sup>2</sup>

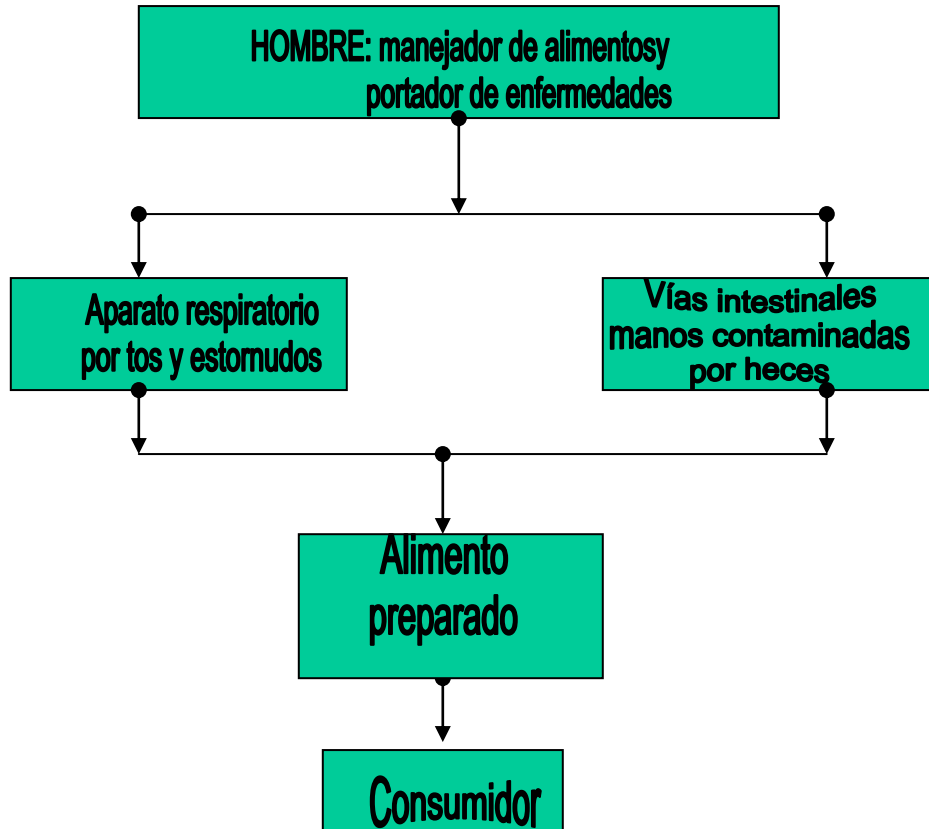
En la figura 4 se señala como el hombre puede contaminar los alimentos por un mal lavado de manos o por estornudos y tos, en el figura 5 se muestra otras fuentes de contaminación del alimento igual de perjudiciales para la seguridad del consumidor.

## **6.2 Clasificación de las ETA's**

Las ETA's pueden ser clasificadas en: <sup>2, 22, 23, 24 ,26, 27 ,28</sup>

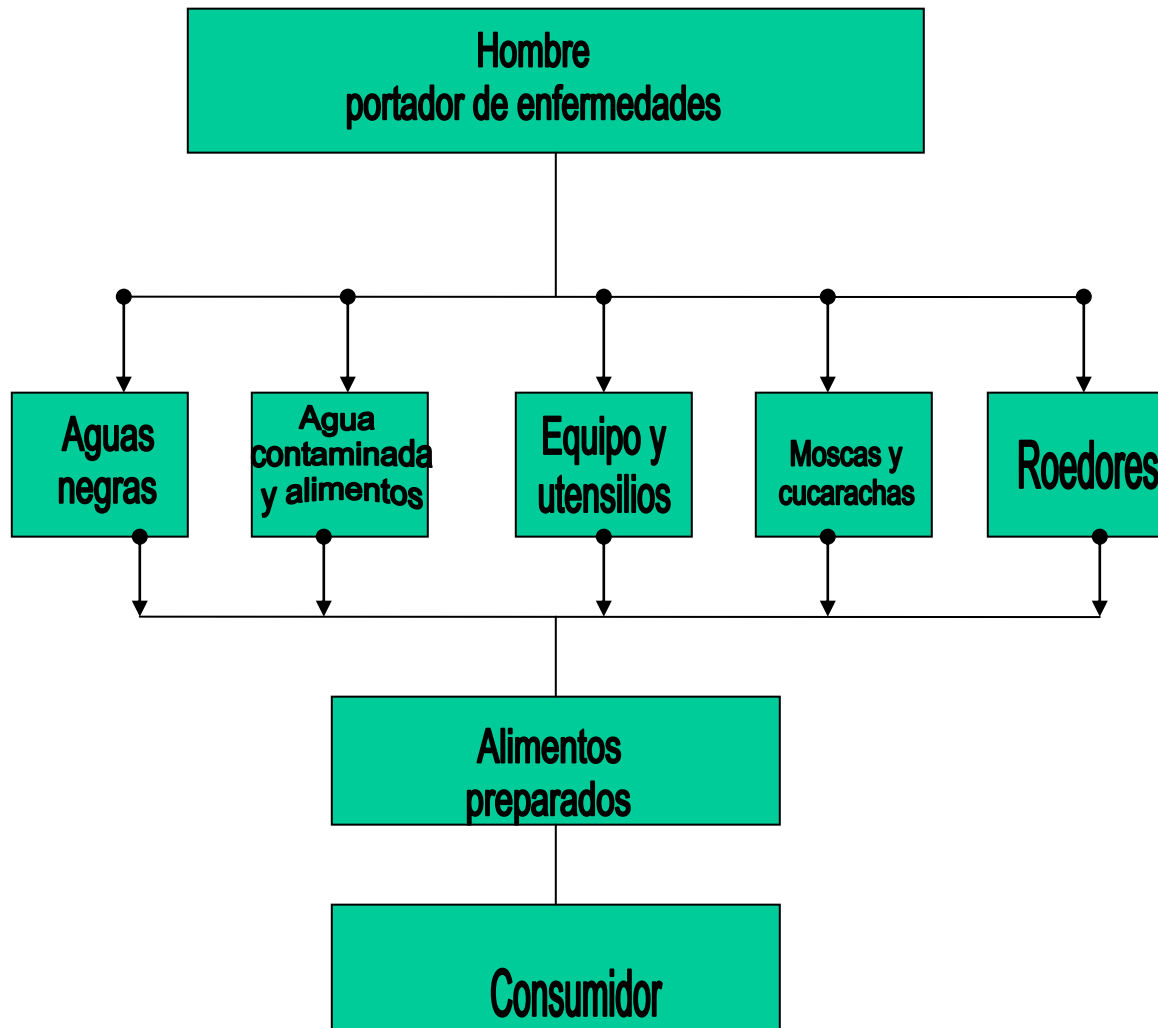
1. Infección.
2. Toxiinfección.
3. Intoxicaciones.
4. Intolerancias alimentarias.
5. Alergias alimentarias.
6. Reacciones peculiares.

**FIGURA 4. TRANSMISIÓN DIRECTA DE MICROORGANISMOS DEL HOMBRE A LOS ALIMENTOS.**



Fuente: Langré K(1982), "Sanity techiques in food servie".<sup>2</sup>

**FIGURA 5. TRANSMISIÓN DE MICROORGANISMOS AL ALIMENTO POR DIVERSAS VÍAS.**



Fuente: Langreé K,(1982), "Sanity techiques in food servie". <sup>2</sup>

Las infecciones, toxiinfecciones e intoxicaciones afectan a todos. La intolerancia alimentaria, alergias alimentarias y reacciones peculiares son algunas veces aludidas a reacciones adversas tanto colectivas como individuales a los alimentos, debido a que estos sólo afectan a ciertos individuos susceptibles de la población.<sup>26,27,28</sup>

## **Infecciones**

Son causadas por el consumo de alimentos o bebidas que contienen suficiente número de microorganismos patógenos viables para sobrevivir a las enzimas y los ácidos producidos por el sistema digestivo, colonizar y multiplicarse en el tracto gastro intestinal de la víctima y, en algunos casos alcanzar otros sistemas del organismo.

Los microorganismos involucrados en las infecciones transmitidas por alimentos incluyen bacterias, virus y parásitos. Las bacterias implicadas comúnmente en las infecciones alimentarias son *Salmonella spp.* y *Campylobacter spp.* Las menos implicadas *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli spp.*, incluyendo *E coli 0157: H7*, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella spp.*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Streptococcus grupo A*. Los virus son identificados como agentes causantes de ETA's menos frecuentes que las bacterias. Ejemplos de los virus que pueden ser adquiridos mediante alimentos son el virus *Norwalk*, *rotavirus* y virus de la Hepatitis A.

Los parásitos (protozoarios y helmintos) también causan infecciones alimentarias. Ejemplos de protozoarios que pueden ser transmitidos mediante los alimentos incluyen. Los helmintos implicados en las infecciones alimentarias incluyen *Giardia lamblia*, *Entamoeba hystolitica*, *Trichinella spiralis*, *Taenia saginata* y *Fasciolopsis buski*. Como parásitos emergentes están *Toxoplasma gondii*, *Cyclospora cayetanensis* y *Cryptosporidium parvum*. Cuando se revisa la tasa real de incidentes, las infecciones alimentarias son las formas más frecuentes de ETA's.<sup>29, 30</sup>

En México los casos anuales de infección intestinal e intoxicación alimentaria reportados en el período del 2003 a 2007, fue de 6.7 millones como se puede apreciar



en el cuadro 4, Las infecciones por parásitos son más significativa que las provocadas por bacterias o virus. Desafortunadamente en la estadística no se detalla cuales son las intoxicaciones desconocidas y como se puede ver representan el 72.75 de los casos.

**Cuadro 4 Porcentaje de intoxicación alimentaria en México.**

MICROORGANISMO	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Parásitos	1.56 millones	23.9%
Bacterias	0.2 millones	1.1 %
Virus	0.02 millones	0.3%
Desconocido	4,75 millones	72.7 %

Fuente: "Salud ambiental".<sup>27</sup>

### **Toxiinfecciones**

Las toxiinfecciones transmitidas por alimentos son enfermedades causadas por la ingesta de alimentos que contienen un número suficiente de microorganismos patógenos para infectar el tracto gastrointestinal de la víctima y una vez ahí, comenzar a producir toxinas, durante su colonización y crecimiento, que resultan en síntomas de la enfermedad. A diferencia de las intoxicaciones, en las toxiinfecciones las toxinas son producidas en el tracto gastrointestinal, no en el alimento. Debido a esto, las toxiinfecciones están entre las más serias formas de ETA's, porque no implican una ingesta única de la toxina (como en la intoxicación), sino que la bacteria infectante produce la toxina continuamente en el huésped.<sup>24</sup>

Los microorganismos típicos involucrados en las toxiinfecciones alimentarias incluyen sólo a bacterias. Las bacterias comunes involucradas en las toxiinfecciones alimentarias son: *Campylobacter spp.*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli spp.*,

incluyendo *Escherichia coli O157:H7*, V. En el cuadro 5 se muestran las enfermedades transmitidas por bacterias patógenas.<sup>28,30 26</sup>

**Cuadro 5. Enfermedades causadas por bacterias patógenas**

ENFERMEDAD	CAUSA	SÍNTOMAS	ALIMENTO CON QUE SE RELACIONA
Envenenamiento por el <i>Staphylococcus aureus</i> en el alimento	Toxina de <i>Staphylococcus aureus</i> , una bacteria de origen humano, sus fuentes principales son la nariz y la garganta, y las lesiones infectadas.	Se presenta 2 a 3 (y hasta 6 hr.) después de ingerido el comestible venenoso. Ellos son náuseas, vómitos, diarrea y retortijones.	Alimentos proteicos muy manipulados y por empleados descuidados que tienen hábitos de trabajo no higiénico, comestibles contaminados con <i>Staphylococcus</i> , que se exponen por varias horas a temperaturas cálidas
<i>Perfringens</i>	<i>Clostridium perfringens</i> su fuente es el aparato intestinal del hombre y los animales, la suciedad y el polvo	Aparece los síntomas de 8 a 15 horas después de haber ingerido el comestible venenoso, son similares a los síntomas causados por estafilococcus, pero más benignos.	Como la bacteria es muy común, los alimentos cocinados se recontaminan fácilmente por el contacto con equipo sucio.
<i>Salmonela</i>	Su fuente aparato intestinal del hombre y los animales.	Puede haber fiebre, síntomas de 12 a 24 horas después de ingerir el alimento. Sus síntomas son similares a los causados por el <i>Staphylococcus</i>	Todos los artículos que tienen un contacto con materiales fecales de origen humano o animal, manos sin lavar, excremento de roedores e insectos.

Fuente: Langré K (1982), "Sanity techiques in food servie".<sup>2</sup>

## Intoxicación

Las intoxicaciones transmitidas por alimentos, son enfermedades causadas por ingesta de alimentos o bebidas que contienen una dosis peligrosa de un químico tóxico que tiene su origen en los tejidos de plantas o animales, en productos metabólicos de microorganismos en los alimentos, o en sustancias químicas que se incorporan a ellos de manera accidental o intencional en cualquier momento desde su producción primaria hasta su consumo. En el cuadro 6 se muestran los agentes químicos causantes de ETA's. <sup>24</sup>

**Cuadro 6. Agentes químicos causantes de ETA's clasificados de acuerdo a su origen.**

Agentes químicos de origen antropogénico	
Intencionales	Accidentales
<b>Aditivos alimentarios</b> 1. Conservadores (nitrito y agentes sulfatados) 2. Acentuadores de sabor (glutamato monosódico) 3. Aditivos nutricionales (niacina) 4. Colorantes	Aminas heterocíclicas
	Productos de la reacción de Maillard
	Bifenilos policlorinados (BPC)
	Contaminantes
<b>Productos químicos de uso agropecuario</b> 1. Antibióticos 2. Fertilizantes 3. Funguicidas 4. Hormonas de crecimiento 5. Plaguicidas	1. Lubricantes 2. Productos de limpieza 3. Productos desinfectantes 4. Revestimientos 5. Refrigerantes 6. Productos químicos para tratamiento de aguas o vapor 7. Productos químicos para el control de plagas
	<b>Elementos y compuestos tóxicos</b> 1. Plomo 2. Zinc 3. Cadmio 4. Mercurio 5. Arsénico 6. Cianuro 7. Níquel
	<b>Sustancias prohibidas</b> 1. Directas 2. Indirectas
	<b>Vitaminas y minerales</b>
	<b>Hidrocarburos aromáticos policíclicos</b>
	<b>Materiales para envasado</b> 1. Sustancias plastificantes 2. Cloruro de vinilo

Fuente:Uribe Aldo(2008), "Diseño e implementación de un modelo de gestión."24

### **Intolerancia alimentaria**

La intolerancia alimentaria es una enfermedad que resulta de una reacción adversa, en ciertos individuos, a la exposición a un químico contenido en los alimentos, debido a que ellos presentan alguna deficiencia genética en su capacidad de metabolizar el químico o porque el químico ejerce algún efecto inusual como consecuencia de su proceso metabólico. La intolerancia alimentaria involucra la digestión o metabolismo, pero no involucra el sistema inmune; es generalmente localizada, temporal y raramente compromete la vida. Dos ejemplos de intolerancia alimentaria son: la intolerancia a la lactosa y el favismo.

### **Alergia alimentaria**

La alergia alimentaria es una enfermedad causada por una reacción alterada del sistema inmune del organismo a la exposición a un químico particular (a menudo proteínico) en un alimento, llamado *alérgeno*, al cual sólo ciertos individuos en la población tienen una sensibilidad intensificada (hipersensibilidad). Los alérgenos son usualmente constituyentes normales de los alimentos y la anomalía recae en el individuo que tiene una reactividad alterada a tales sustancias.

Los ocho alimentos alérgicos más comunes –leche de vaca, huevos, cacahuates, nueces de árbol (nogal, almendra, pacana, avellana, pistache, anacardo, pino, macadamia y nuez de Brasil), soya, trigo, pescado y mariscos (cangrejo, langostino, langosta, camarón, mejillón y ostra)- son responsables por causar más del 90% de todas las reacciones alérgicas alimentarias en el mundo. Aproximadamente el 90% de las reacciones restantes son atribuidas a las semillas de algodón, amapola, girasol y ajonjolí; leguminosas y brotes de apio. Sin embargo, cualquier alimento que contenga proteínas tiene el potencial de provocar reacciones alérgicas. Alrededor de 160 diferentes alimentos alérgicos han sido descritos en la literatura médica.

En el cuadro 7 se enlistan los alimentos alergénicos más comunes, sus productos y subproductos elaborados a partir de ellos que también causan reacciones alérgicas.<sup>24</sup>, 26, 27, 28

En la industria de la golosina hay productos que pueden o no llevar derivados de la leche es importante mencionarlo en la etiqueta, así como evitar una contaminación cruzada si se maneja productos lácteos en la planta, para evitar dañar la salud del consumidor alérgico a estos productos.

**Cuadro 7. Alimentos alergénicos más comunes, subproductos y productos elaborados a partir de ellos.**

Alimento	Ejemplos
Leche de vaca	Caseína, caseinatos (de amonio, calcio, magnesio, potasio, sodio), crema, crema ácida, hidrolizados, lactitol, lactosa, nougat, natilla, suero, yogurt, etc.
Soya	Lecitina, proteína hidrolizada de soya, proteína vegetal texturizada, proteína vegetal hidrolizada, proteína de soya, concentrado de soya, aislados de soya, saborizante natural, saborizante de carne (natural), salsa de soya, tamari, tempeh, tofu y aceite de soya.
Nueces de árbol	Nogal, almendra, pacanas, avellana, pistaches, anacardo, pino, macadamia, nuez de Brasil y nueces molidas/nueces mezcladas.
Cacahuete	Aceite de cacahuete prensado, expulsado o extruído en frío, harina de cacahuete y mantequilla de cacahuete.
Pescados y mariscos (crustáceos, moluscos)	Abulón, berberecho, bacalao, cangrejo, cangrejo de río, vieiras, langosta, camarón, mejillón y ostra.
Huevo	Albúmina, globulina, mayonesa, merengue, lisozima, livetina, ovoalbúmina y .
Trigo	Almidón, gluten, gluten vital, goma vegetal, harina de trigo entero, harina de trigo refinada, salvado, pan y semolina.
Maíz	Colorante caramelo, endulzante de maíz, ácido cítrico, dextrina, dextrana, eritritol, almidón alimentario, goma gelana, ácido láctico, maltodextrina, manitol, almidón modificado alimenticio, goma vegetal, sorbitol y goma xantana.
Otros cereales	Granos y harinas de centeno, cebada, alforfón, avena y arroz.
Vegetales	Zanahoria, papa, calabaza, apio, tomate y berenjena.
Leguminosas	Lentejas.
Frutas	Fresa, plátano, piña, mango, melón cantaloupe y manzana (cáscara).
Semillas	Algodón, amapola, girasol, ajonjolí, ricino, mostaza y lino.
Bebidas	Chocolate, café, achicoria, té, bebidas carbonatadas que contienen colorantes o saborizantes artificiales, cerveza y vino.

Fuente: Uribe Aldo(2008), "Diseño de un modelo de gestión de inocuidad alimentaría, basado en un programa de pre – requisitos".<sup>24</sup>

## Reacciones peculiares

Las reacciones peculiares son reacciones adversas individuales a los alimentos que ocurren mediante mecanismos desconocidos. La evidencia de la existencia de algunas de esas reacciones es escasa. En algunos casos, la única evidencia existente son reportes anecdóticos en la literatura médica que no están confirmados por estudios científicos u otra evidencia de diagnóstico: tales reportes deberán de ser vistos en gran parte como suposiciones, a este tipo de productos se les llama “AZÓICOS”, pueden producir reacciones adversas, algunas de estas reacciones peculiares se mencionan en el cuadro 8: <sup>24, 25, 26, 27</sup>

**Cuadro 8 Reacciones por consumo de algunos alimentos**

REACCIÓN	PROVOCADA POR
Migraña	Chocolate y aspartame
Asma	Amarillo # 5, benzoatos, glutamato monosódico, nitrito, nitrato, alergenitos alimentarios ( leche, huevo, soya ), sulfitos.
Hiperactividad	Azúcar, glutamato monosódico, colorantes.

Fuente: Uribe Aldo(2008),:”Diseño de un modelo de gestión de inocuidad alimentaria basado en un programa de pre- requisitos”.<sup>24</sup>

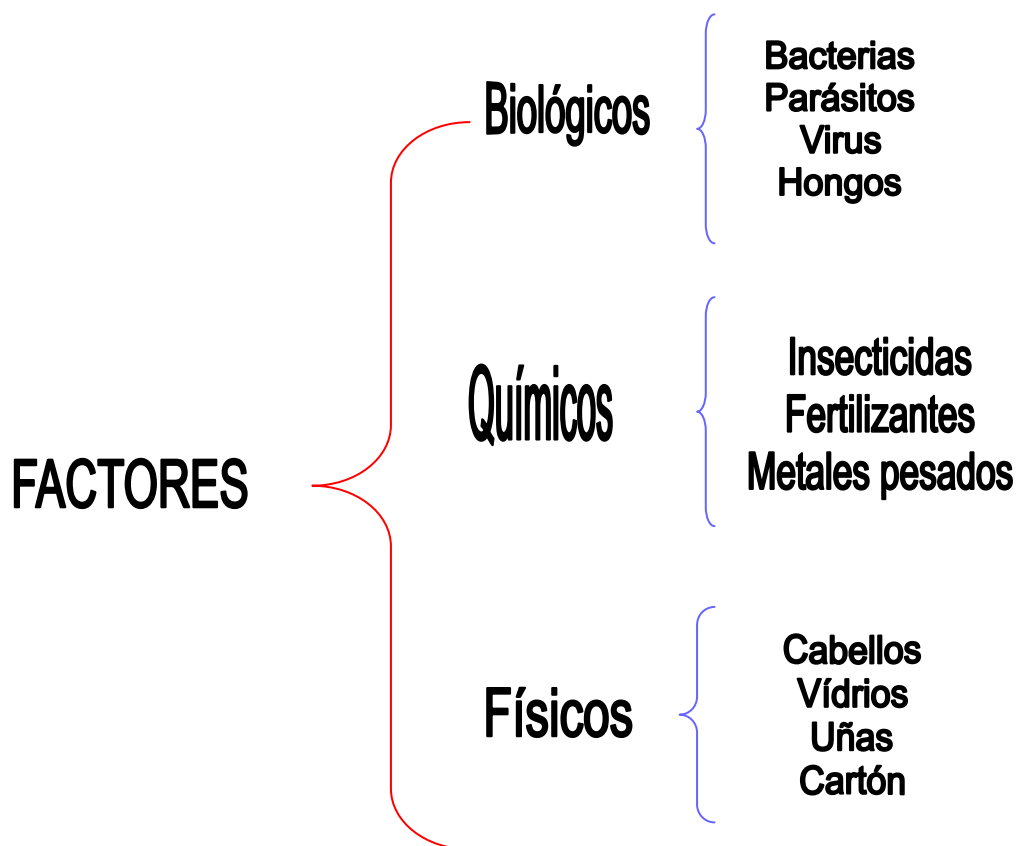
## Factores de riesgo que favorecen la ocurrencia de ETA's.

La mayoría de las ETA's son causadas por alimentos que han sido elaborados utilizando malas prácticas en los establecimientos donde se procesan o preparan alimentos. También las violaciones de las disciplinas sanitarias básicas o los hábitos de consumo imprudentes, son una rutina entre la mayoría de los consumidores. En figura 6 se enlistan los factores de riesgo más importantes que favorecen la ocurrencia de ETA's. <sup>24, 28</sup>

## Los costos de las ETA's

Las ETA's son aceptadas en la actualidad como un problema de salud, que ocurren mucho más comúnmente y tienen muchos más efectos adversos significativos de lo que se creía previamente. Las valoraciones preliminares de los costos de las ETA's indican que tienen un impacto económico considerable. Cuando se produce un brote de ETA's, se requiere que todos los costos posibles que resulten del incidente sean contabilizados.

**FIGURA 6. FACTORES QUE FAVORECEN LAS ETAs.**



Fuente: <sup>26, 27, 28</sup>

Son muchos los factores a considerar para evaluar el impacto económico. Entre ellos pueden mencionarse algunos gastos que pueden cuantificarse con certeza, como los que se generan por la pérdida de trabajos o ingresos, gastos médicos y de hospitalización, honorarios legales, pérdida y disminución de la productividad, inmovilización y pérdida de la producción (destrucción de los alimentos), primas de aseguramiento incrementadas, costos de responsabilidad legal, servicios de inspección locales y nacionales, corrección del problema sanitario, negocios perdidos, investigación del brote, y otros costos asociados. En resumen, las estimaciones concluyen que las ETA's cuestan a nuestra sociedad mucho dinero cada año.

Las pérdidas de la industria en general debido a las ETA's incluyen:

1. Pérdida de la producción debida a las interrupciones del trabajo y disminución de la productividad.
2. Costos de la burocracia y papeleo asociados con el ausentismo laboral, reemplazo y aseguramiento.
3. Costos médicos y de aseguramiento.
4. Costos del trabajo de reemplazo.
5. Costos de retiro del producto.
6. Pérdida de reputación.
7. Costos legales y de responsabilidad.
8. Costos asociados con la corrección de los problemas originales.

En los Estados Unidos ocurren aproximadamente 6,5 millones de casos de ETA's cada año, las cuales causan más de 5 000 muertes. Los expertos en la salud calculan que el costo económico anual de todas las ETA's en los Estados Unidos es de 5 a 6,5 billones de dólares en gastos médicos directos y en productividad perdida. En el año 2001 se estimó que las pérdidas económicas por las ETA's en México, fue de 1.1 billones de dólares únicamente por reducción de la productividad.



En cualquier campaña de gobierno propuesta para reducir los costos del cuidado médico, las políticas dirigidas para minimizar las ETA's son un elemento esencial. Debido a que el vehículo para la transmisión de estas enfermedades son los alimentos, con un producto manufacturado y controlado bajo supervisión, el grado de riesgo puede ser controlado.<sup>24,26,27,28</sup>

### **Lesiones y traumatismos causados por objetos extraños en alimentos.**

La materia extraña u objetos extraños se definen como cualquier materia física no encontrada normalmente en los alimentos o que no está intrínsecamente asociada con un producto alimenticio (incluyendo componentes físicos presentes naturalmente en los alimentos, que no se han removido completamente y que en la etiqueta del producto se indican como ausentes), que puede presentarse como resultado de una contaminación o de las malas prácticas en muchos puntos de la cadena de producción alimentaria, desde la cosecha hasta el punto de consumo, incluyendo las fases de la elaboración en el interior de la planta.

Su significación es muy diferente, ya que algunos de ellos pueden producir asco pero no llegan a causar daño, mientras que otros, causan lesiones y traumatismos al consumidor. Los objetos extraños pueden ser ampliamente clasificados como peligrosos (denominados como peligros físicos) o no peligrosos (denominados como suciedad).<sup>24, 27, 28</sup>

A continuación se da un esbozo a cerca de estos tipos de objetos extraños presentes en los alimentos.

#### **Peligros físicos**

Los peligros físicos son objetos extraños de cualquier naturaleza presentes en los alimentos, que al ser ingeridos pueden causar un trauma fisiológico (como el atragantamiento) o lesión (como un diente roto o una laceración) a un individuo. Su

presencia en los alimentos genera menor cantidad de incidentes adversos para el consumidor que los que causan los agentes o peligros biológicos y químicos. No obstante, muchos de ellos pueden originar serios problemas de salud si son ingeridos.

Los peligros físicos o cuerpos extraños limitan en general su accionar al lugar por donde transitan, es decir, al tracto digestivo. Algunos objetos duros o afilados en los alimentos son peligros físicos que pueden causar lesiones traumáticas, incluyendo laceración y perforación de los tejidos de la boca. Lengua, garganta, estómago e intestino, así como daños a los dientes y encías. El tipo más común de riesgo físico por objetos extraños que son encontrados en los productos alimenticios es lesión o trauma por objetos extraños duros o afilados. Algunos objetos de tamaño considerable pueden causar asfixia, por haber ingresado por falsa vía al tracto respiratorio. En ocasiones es necesario recurrir a la cirugía para desalojar objetos extraños en la boca del estómago, en el intestino o en cualquier otra parte del tracto digestivo.<sup>24,26,27,28</sup>

De acuerdo a la FDA, un objeto extraño en los alimentos es categorizado como peligro físico si cumple todos los siguientes criterios:

1. Hay una evidencia clínica del trauma físico o lesión desde la ingestión.
2. Las autoridades médicas reconocen el tipo de objeto como un peligro potencial de ingestión.
3. El procesamiento subsecuente o el uso pretendido del producto no elimina o neutraliza el peligro.

Estos criterios aplican a todos los tipos de peligros físicos, incluyendo objetos extraños duros, objetos extraños afilados y objetos extraños que implican un riesgo de atragantamiento.

Los principales riesgos físicos de importancia son:

1. Vidrio.
2. Madera.
3. Piedras.
4. Metales pesados.
5. Insectos y otro tipo de suciedad.
6. Aislantes.
7. Huesos.
8. Plásticos.

### **Objetos extraños duros o afilados**

De acuerdo a la Guía de Política de Cumplimiento 555.425 de la FDA, cualquier objeto extraño duro o afilado que mide de 7mm a 25mm, es un peligro físico potencial en los alimentos. En la misma se determinó que los objetos menores a 7mm son demasiado pequeños para causar una lesión y los más grandes de 25mm son tan grandes que hay una remota oportunidad de que el consumidor ingiera el alimento. Esta guía no aplica a los objetos extraños duros presentes naturalmente.

Dos condiciones adicionales son incluidas en la guía. La primera condición provee que un objeto extraño no es un peligro físico si el procesamiento o uso pretendido del alimento removerá el peligro (por ejemplo, filtración). El uso pretendido y las etapas de proceso que removerán o neutralizarán un peligro son consideraciones importantes cuando se evalúa la probabilidad de la presencia de un peligro. La segunda condición provee que si un producto es pretendido para el uso por parte de grupos de riesgo especiales (por ejemplo, ancianos e infantes), entonces, los objetos extraños tan pequeños como de 2mm, o aún más pequeños, podrían ser un peligro físico potencial.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) categoriza a los objetos duros o afilados arriba de 7mm de longitud como potencialmente peligrosos, mientras que los objetos que miden entre 2 y 7mm son normalmente considerados como no peligrosos. El Ministerio de Salud de Canadá reconoce a los objetos extraños de 2mm o más grandes como un peligro físico potencial, en México desafortunadamente no existe un límite numérico para determinar el tamaño de los cuerpos extraños, la NOM-120-SSA1-1994 señala como contaminación a materia extraña existente en el producto.

Los componentes duros o afilados presentes naturalmente en un alimento, no son considerados peligrosos, porque el consumidor está consciente de la presencia de éstos y, por lo tanto, es improbable que causen lesiones. Sin embargo, si la etiqueta de un producto alimenticio indica que el componente duro o afilado presente naturalmente en el alimento, ha sido removido, la deficiencia durante la elaboración para removerlo completamente, podría resultar en la presencia inesperada de éste en el producto final y, por lo tanto representaría un peligro físico real que puede causar daño. En este caso cabe mencionar el caso de un niño de 2 años que murió porque se le atoró un cacahuate japonés; el producto en sí no causa daño para un consumidor porque la naturaleza del producto es redondo y pequeño, pero si es conveniente que la etiqueta mencione alguna precaución al consumidor del riesgo que puede ocasionar si un niño pequeño lo consume sin la supervisión de un adulto.

Entre los objetos extraños que pueden aportar los empleados, se incluyen una gran cantidad de elementos, cuya presencia demuestra claramente, grandes fallas en la aplicación de las BPM relacionadas con los hábitos personales. Dentro de estos objetos pueden ser:

1. Joyería.
2. Vidrios.
3. Tapas de bolígrafos.
4. Restos de esmaltes de uñas.

5. Cabellos.
6. Dientes de peines.
7. Botones.
8. Lentes de contacto.
9. Colillas de cigarro.
10. Chicles masticados.

Entre los peligros físicos que pueden provenir de los utensilios, equipos, envases y embalajes o infraestructura del edificio se incluyen restos de:

1. Metal.
2. Madera.
3. Plástico.
4. Vidrio.
5. Pinturas o recubrimientos.

También se puede encontrar:

- Tornillos.
- Tuercas.
- Yeso.
- Pintura.
- Viruta de acero.
- Trozos de tela e hilo.
- Pelo de cepillos.
- Alambres y cables eléctricos.

Muchas veces el maltrato a que se los somete o el mal funcionamiento de máquinas envasadoras, son las que facilitan el desprendimiento de objetos extraños de éste

origen que llegan a incorporarse al alimento. Algunos como el vidrio o el metal son especialmente peligrosos por el daño que pueden generar.

Las actividades de mantenimiento en las áreas de manipulación de alimentos, pueden generar peligros físicos al dejar caer tornillos, clavos, vidrio de focos desprotegidos, etc., sobre los alimentos.<sup>24.27.28</sup>

## **Suciedades**

No todos los objetos extraños son peligros físicos, sino suciedades. Los objetos extraños usualmente categorizados como suciedad incluyen: pelos y heces de roedor, plumas y heces de ave, insectos (con espinas dorsales débiles y no afiladas), ácaros y sus fragmentos; mohos y podredumbres asociados con la descomposición de frutas, semillas, nueces y muchos otros alimentos; partes de maquinaria sucia, cabello, tierra, escamas de pintura, óxido, grasa, polvo y papel. Los fragmentos diminutos de metal algunas veces generados por la apertura de latas con abrelatas también son objetos extraños que normalmente no representan un peligro físico.

### **Alimentos implicados en quejas por presencia de objetos extraños.**

Como se puede apreciar en el cuadro 9 los alimentos implicados más frecuentemente en las quejas de consumidores por presencia de objetos extraños son productos de panificación, refrescos, por mencionar sólo algunos de los implicados.

**Cuadro 9 Categoría de alimentos más comunes implicados en quejas del consumidor reportadas por objetos extraños**

Categoría del alimento
1.- Producto de panificación
2.- Refrescos
3.- Vegetales
4.- Alimentos infantiles
5.- Frutas
6.- Cereales
7.- Productos de pesquería
8.- Chocolates y productos de cacao

Fuente: "Diseño de un modelo de gestión de inocuidad alimentaria basado en programas pre – requisitos".<sup>24</sup>

### **Envenenamiento por productos químicos**

Puede ser causado por metales pesados como:

- Cadmio.
- Antimonio.
- Plomo.
- Zinc.
- Cobre.

Las observaciones de paracelso (1493–1541), considerado el padre de la toxicología, las sintetizó en su famosa apoteigma " Todo es veneno dependiendo de la dosis".<sup>28</sup>

En México no se conoce la frecuencia real de las intoxicaciones, lo que en gran parte se debe a que en las estadísticas oficiales las consideran dentro del grupo general de los accidentes sin hacer separación.

### 6.3 Limpieza personal

La higiene personal del personal que labora en planta es muy importante en la aplicación de las BPM, por lo cual toda persona que entra en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilio: <sup>28,29,30</sup>

- Los uniformes o ropa exterior, deben estar limpios al comienzo de las operaciones y mantenerse razonablemente limpios hasta el final de las mismas.
- Cuando los uniformes, o ropa exterior, que se usan en ciertos trabajos se espera que se ensucien rápidamente, entonces se recomienda dar delantales de plástico desechables que se coloquen sobre el uniforme y que se cambien frecuentemente para aumentar la protección contra la contaminación cruzada. Los delantales plásticos deben ser lavados diariamente.
- Se recomienda se usen zipers, broches o velcro en lugar de botones en los uniformes o ropa.
- Antes de empezar a trabajar después de cada ausencia del puesto de trabajo y en cualquier otro momento cuando las manos puedan haberse ensuciado o contaminado, los empleados deben lavarse las manos meticulosamente en un lavabo adecuado y desinfectarlas para prevenir una contaminación por microorganismos indeseables.
- No deben admitirse bolsillos en la ropa que estén situados más arriba de la cintura, para prevenir que los artículos que se encuentran en los bolsillos puedan caer accidentalmente en el proceso.
- Los efectos personales son una fuente potencial de materiales extraños. Se deberán establecer políticas que prohíban guardar ropa u otros efectos personales en las áreas donde los alimentos o ingredientes sean expuestos, o en áreas destinadas al lavado de equipo y utensilios.
- Los zapatos se deben mantener limpios, nítidos y en buenas condiciones. Solamente deben usarse zapatos de cuero o vinilo, deben ser zapatos de seguridad.



- Los hombres deberán estar bien afeitados para ayudar o promover un ambiente de nitidez, las barbas o pelo largo. En caso que se permita pelo facia ( bigote,y barba) estos deben estar cubiertos por una redecilla adecuada.
- El pelo debe mantenerse nítido y estar cubierto completamente por redecillas y/o gorros, cascos y otra cubierta similares.
- Las manos deben mantenerse limpias y sanearlas antes de iniciar el trabajo y después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento que puedan estar sucias o contaminadas.
- Todas las personas que trabajan en la elaboración de los alimentos deben tener el pelo sujetado firmemente y no se usarán joyas inseguras, tales como sortijas con piedras, pendientes, aretes, ganchos de pelo, etc., para proteger el alimento de una adulteración con material extraño. Hay controversia sobre el uso de argolla matrimonial,pero se recomienda no usarla,para prevenir accidentes y/ o posible presencia de materia extraña en producto terminado.
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de pintura.
- No se debe permitir el ingreso y/o consumo de alimentos o bebidas para uso personal en la planta excepto en las áreas autorizadas para ese propósito. Los almuerzos o meriendas deben ser mantenidos en lugares designados y preferibles guardados en cajillas cerradas.
- Se permite fumar en áreas donde se autorice específicamente, y deberán lavarse y desinfectarse las manos posteriormente
- Se debe prohibir el consumo de chicles, dulces .
- Se debe prohibir estrictamente escupir en el área de proceso. <sup>31,32,33,34,35</sup>

#### **6.4 Visitas**

A todos los visitantes y contratistas se les debe avisar de las políticas de la planta y se deberá exigir mientras se encuentren las áreas restringidas.

El personal ajeno a la compañía, deberá cumplir con las políticas de ésta y las BPM. A todos los visitantes, internos y externos se les recomienda cubrir su cabello, barba y bigotes con la redes y cofias correspondientes, además de usar ropa adecuada antes de entrar al área de proceso. No deberán presentar en el área de trabajo con síntomas de enfermedad o lesiones y no deberán de comer, masticar o escupir durante el tránsito por las áreas de producción.

En el capítulo 8 se hablará más a detalle de la política a seguir con las visitas.

## **6.5 Capacitación**

Todos los empleados deben estar totalmente familiarizados e involucrados con las BPM establecidas por la gerencia y explicarlas a través de sesiones de entrenamiento, ayudas visuales y materiales impresos.

Todas las personas deben estar alertas sobre las cosas que los empleados de la planta deben hacer y las que no deben hacer. En esta forma, los empleados no contribuirán a la contaminación de los productos, ya sea física o microbiológicamente .

El departamento de personal, deberá crear procedimientos específicos para el entrenamiento de los nuevos empleados y se mantendrá un registro de la terminación del entrenamiento, así como recapitación.

Las sesiones de capacitación de BPM, pueden aumentar la eficiencia de la producción, levantar el espíritu de los trabajadores y facilitar el trabajo de todos.

Cuando se mantengan estas sesiones de capacitación, no es necesario que se encuentren en proceso todo el tiempo, pero se sugiere que se lleven a cabo por los menos una vez al año. Es recomendable, por diversos aspectos, que se emita un

certificado de capacitación con su respectiva copia al expediente personal de cada persona.<sup>3,4,5,13,14,21,22</sup>

En la NOM-251-SSA1-2009 señala los puntos que debe cumplir la capacitación del personal operativo.<sup>35</sup>

En el capítulo 8 se menciona más a detalle los aspectos que debe abarcar la capacitación del personal.

## CAPÍTULO 7 ENVASES FLEXIBLES

### 7.1 Definición de envase flexible

Es en 1911 que puede considerarse que nace la industria de los envases flexibles; simultáneamente en Francia y en Alemania se desarrolla el proceso de fabricación de una lámina de celulosa regenerada: el conocido “celofán”.<sup>36</sup>

Se define como envase al objeto manufacturado que contiene, protege y presenta una mercancía para su comercialización, diseñado de modo que contenga el óptimo costo compatible con los requerimientos de protección del producto y del medio ambiente.

La NMX – EE-148-1982 define como envase flexible al recipiente hecho de materiales de menos de 0.010 in (0.247mm) de espesor total, tal como papel, películas de plástico, hojas de aluminio, etc o sus combinaciones cuando se llenan y cierran pueden cambiar su forma o ser doblados manualmente, sin la ayuda de herramienta.<sup>36</sup>

Los plásticos se utilizan en el envasado de alimentos porque ofrecen una gran cantidad de posibilidades en cuanto a formas de presentación, dureza, flexibilidad, color, termo resistencia, etc. Cada tipo de plástico tiene sus propias características, dependiendo de su forma de fabricación y de utilización.

Los plásticos son resistentes a muchos tipos de compuestos. Por ejemplo, no reaccionan con productos inorgánicos tales como ácidos o álcalis y tampoco con disolventes orgánicos, por lo que se les puede considerar como un material inerte que puede entrar en contacto con los alimentos. Los microorganismos no pueden crecer sobre materiales plásticos.

Algunos plásticos pueden absorber algunos componentes de los alimentos, tales como aceites y grasas, por lo que es importante hacer pruebas antes de utilizar un plástico en contacto con un determinado alimento.

Gases tales como el oxígeno, el anhídrido carbónico y el nitrógeno, junto con el vapor de agua y disolventes orgánicos pueden pasar a través de los plásticos. El grado o velocidad de penetración, depende de:

- Tipo de plástico.
- Espesor y área superficial.
- Método de fabricación.
- Concentración o presión parcial de la molécula penetrante.
- Temperatura de almacenamiento.

Los plásticos se escogen en función de las necesidades de envasado, almacenamiento y distribución, así como de las características del alimento o bebida. También influyen las exigencias del mercado y las medioambientes.

Los plásticos se emplean para fabricar envases, componentes de envases y envases flexibles. En peso, los envases de plásticos son los segundos más utilizados, y los primeros en valor económico.

Las principales razones por las que los plásticos se utilizan en el envasado de golosinas son:: <sup>36,37,38,39,40,41</sup>

- Las protegen bien.
- Se integran bien en los procesos de elaboración.
- No interactúan con el producto.
- Son de un peso relativamente ligero.
- No se rompen con facilidad.
- Al romperse, no producen astillas.

- Se puede conseguir una gran variedad de envases en cuanto a forma, tamaño, estructura, diseño, etc., ofreciendo una presentación atractiva.

## **7.2 Tipos de plásticos que se emplean en el envasado de alimentos**

A continuación se da una lista de los principales plásticos que se utilizan en el envasado de alimentos:

- Polietileno (PE).
- Polipropileno (PP).
- Poliésteres (PET).
- Ionómeros.
- Etilen-vinil-acetato (EVA).
- Poliamidas (PA).
- Cloruro de polivinilo (PVC).
- Cloruro de polivinilideno (PVdC).
- Poliestireno (PS).
- Estiren-butadieno (EB).
- Acrilonitril-butadien-estireno (ABE).
- Etilen-vinil-alcohol(EVOH).
- Polimetil-penteno (TPX).
- Polímeros altos de nitrilo (PAN).
- Fluoropolímeros.
- Materiales celulósicos.
- Acetato de polivinilo (PVA).

Muchos plásticos son conocidos por sus nombres comerciales y por sus abreviaciones.

Todos los plásticos mencionados anteriormente son termoplásticos. Cada uno de ellos está compuesto por uno o más monómeros o componentes.

En la industria de las golosinas en envases flexibles los plásticos más utilizados son el polietileno, polipropileno y poliéster, por ser plásticos de baja densidad, resistentes, alto rendimiento y económicos. Es muy importante que una vez seleccionada la composición del plástico a utilizar se le indique al proveedor las especificaciones.

Es importante que el departamento de control de calidad verifique que el material cumple con las especificaciones antes de autorizar su ingreso a la planta, ya que es muy común que el proveedor al momento de la fabricación del plástico adicione adhesivos y estos pesan más. En la industria de las golosinas se compra por kilo de plástico o películas para formar los envases flexibles y dentro de la especificación se marca el rendimiento de la película, es decir cada  $10\text{cm}^2$  de plástico debe pesar 6g si al momento de cortar los  $10\text{cm}^2$  pesara más de esta cantidad será pérdida para la fábrica de golosinas porque obtendrá menos sobres por kilo de película y en las golosinas el envase tiene un impacto considerable en su costo.

En el cuadro 10 se muestran los materiales más empleados así como sus aplicaciones en la industria de los alimentos.

**Cuadro 10 Materiales empleados en la fabricación de envases flexibles.**

MATERIAL	PROPIEDADES	APLICACIONES
Polietileno de baja densidad (LDPE)	Suave al tacto, flexible y fácil de estirar, buena barrera al vapor de agua. No tiene olor o sabor, fácil sellado.	Golosinas, bebidas, verduras
Polipropileno Biorientado BOPP	Plástico de baja densidad es más rígido que el LDPE y resistente. Posee menos permeabilidad a la grasa y a la humedad y tiene un punto de fusión elevado.	Cárnicos, Lácteos
Poliamidas	Su nombre técnico NYLON. Es una lámina clara, con muy buenas propiedades de barrera al oxígeno y a otros gases, pero muy pobre al vapor de agua.	Golosinas, bebidas y verduras
Lámina de aluminio	Se utiliza esencialmente como lámina de barrera a los gases y a la luz; además proporciona al material de envase una apariencia metálica.	Café, Lácteos, bebidas, botanas.
Poliamidas especiales	Son plásticos de aplicación específica cuando se requiere de barrera, sobre todo al oxígeno.	Botanas.

Fuente: <sup>36,37,38,40,41</sup>

A continuación se mencionan algunas de las propiedades de los plásticos: <sup>36, 37, 38</sup>

- Resistencia mecánica a la tracción.
- Resistencia mecánica a la perforación.
- Resistencia mecánica a bajas temperaturas.
- Barrera.
- Sellabilidad.
- Imprimibilidad.

A continuación se mencionan las propiedades de los materiales de empaque.



### 7.3 Propiedades de los plásticos.

Varias de las propiedades deseables obtenibles de los envases flexibles están íntimamente relacionadas con las propiedades de los plásticos:

- Resistencia mecánica a la tracción.
- Resistencia mecánica a la perforación.
- Resistencia mecánica a bajas temperaturas.
- Barrera a los gases.
- Sellabilidad.
- Imprimibilidad.

A continuación se detalla cada una de ellas:

**Resistencia mecánica a la tracción:** esta propiedad frecuentemente determina la cantidad de material plástico que se necesita para formar la pared de un envase.

**Resistencia mecánica a la perforación:** muchos productos envasados tienen aristas cortantes y puntas agudas; por ejemplo galletas, fideos, bocaditos. El material de envase debe ser mecánicamente resistente al efecto destructivo de estas formas características de ciertos productos envasados, cediendo elásticamente ante el efecto de perforación sin romperse ni deformarse.

**Resistencia mecánica a bajas temperaturas:** una gran cantidad de los alimentos envasados tienen que mantenerse refrigerados o congelados, para llegar en óptimas condiciones de preservación al consumidor.

**Barrera a los gases:** una de las funciones primarias de un convertidor, es la de proveer envases con las bajas permeabilidades posibles a los gases, vapores, luz, a los aromas.

**Sellabilidad:** todos los empaques flexibles deben ser cerrados de alguna manera, y la gran mayoría son termosellados. Este es un proceso en el cual una de las capas que componen al empaque, ayudan a conseguir su sellada y luego es mantenida en contacto con la superficie opuesta, de similar constitución, hasta que las dos capas solidifiquen formando una única capa.

**Imprimibilidad:** el envase se debe promocionar por si mismo. Los gráficos, el texto, la disposición de las figuras en el envase, tienen que estar reproducidas de manera muy precisa y atractiva de forma tal, que llame la atención del consumidor.

**Versatilidad de fabricación:** todos los plásticos de uso corriente pueden ser convertidos en películas delgadas fuertes y transparentes, dependiendo de la forma que se le quiera dar al envase. <sup>40,41,42</sup>

#### **7.4 Proceso de fabricación de envases flexibles**

La fabricación de un envase flexible consta de pocas o varias etapas de conversión, según sea la complejidad del envase. A continuación:

1. Extrusión: Es utilizado para fabricar láminas y hojas de materiales termoplásticos.
2. Coextrusión: Proceso en el cual varias capas de resinas plásticas son extruidas simultáneamente formando una sola lámina.
3. Laminación: En este proceso, un substrato es adherido a otro mediante aplicación de adhesivos.
4. Impresión: Se aplican las tintas al material de empaque, en una manera controlada y según un cierto patrón.
5. Procesos especiales: Son usados en ciertas aplicaciones. El parafinado por ejemplo, se utiliza para recubrir con cera a mezclas de ceras y plastificantes (Hotmelts) la superficie de papeles o laminados de papel como uno de los componentes. <sup>36,37,38,39,40,41</sup>

## **7.5 Ventajas e inconvenientes de la utilización de plásticos como envases.**

**Ventajas:** alrededor del 50% de los alimentos se envasan en materiales plásticos y el principal beneficio para el medio ambiente es que, de esta forma, se desperdician menos alimentos. Hay otros beneficios tales como:

- Reducción sensible del volumen de residuos cuando se emplean envases plásticos.
- Reducción de recursos desperdiciados.

En general, la industria de los plásticos contribuye a conseguir un desarrollo sostenible. Por ejemplo la Asociación Europea de Fabricantes de Plásticos (apme.org) detalla las áreas donde los plásticos ahorran recursos, las posibilidades de desarrollo económico que proporcionan, el progreso social y la protección del entorno. En Europa, el 37% de los plásticos se emplean en los envases, sobre todo para alimentos. Los envases plásticos conservan y presentan adecuadamente los productos alimenticios.

Los recursos se deben utilizar de la forma posible y la disminución del peso de los envases, con similar o mejor funcionamiento. Por ejemplo en 1970 el peso promedio de un depósito de yogur era de 11.8g en la actualidad es de 5g.

Otra de sus ventajas es que en la fabricación de plásticos consume comparativamente menos energía que las de vidrio o metal, y que los procesos son limpios. La energía necesaria para hacer plásticos a partir de los desperdicios es menor que la que se necesita en el procesado del vidrio o del metal.

Los envases flexibles son más eficientes energéticamente que los envases preformados, tales como las botellas o las latas. Esto es así porque:

1. Los envases flexibles vacíos se transportan en bobinas o en formas planas, hasta la planta de envasado.
2. Una vez envasado el producto, su manejo consume más energía en el caso del vidrio y del metal.

Para medir estos factores arriba indicados, se recurre a la evaluación del ciclo de vida (ECV), según una metodología internacional basada en las norma ISO. Se hace en dos partes:

- Una auditoría o perfil ecológico; se lleva a cabo sobre todos los recursos, en términos de materias primas, energía entrante en el sistema y emisiones del sistema (calor, gases, al aire, agua, residuos sólidos).
- Evaluación del impacto ambiental del proceso o sistema. El impacto ambiental puede tener implicaciones locales, regionales o globales.

En la actualidad existen plásticos retornables, rellenables y reutilizables. Recuperar no significa reciclar. En este puede ser la reutilización, la recuperación de energía. En Europa se reutiliza una media del 36% de todos los residuos plásticos, incluidos los de los envases. El 64% restante se envía a los campos o se incinera sin recuperación de energía.<sup>42,43</sup>

En México cifras oficiales señalan que al año se producen 9 mil millones de botellas de plástico Pet t(polietileno, tereftalata). La Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) calcula que unos 900 millones de plásticos contaminan los bosques y ríos al ser tirados.

El año pasado la dependencia firmo un convenio con la Confederación de Cámaras Industriales para recoger botellas.

De noviembre del 2008 a la fecha se han recolectado 36 millones de botellas, 0.4% del total producido.<sup>43</sup>

Ya existen a nivel comercial plásticos biodegradables. Pero se debate su aplicación en el sector alimentario y en todos los sectores en general. Algunos lo ven como una solución al problema de residuos. La idea de que su utilización eliminará el problema de su persistencia como residuos en los campos, va en contra del planteamiento de su reutilización, recuperación y reciclado, que es una solución más ecológica.

En la actualidad se trabaja en dos conceptos en plásticos biodegradables:

- Transformar los residuos plásticos por la actividad de microorganismos para producir fertilizante orgánico.
- Desarrollar plásticos basados en materias primas naturales y renovables.<sup>44</sup>

En el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México se trabaja en un proyecto para desarrollar una bacteria capaz de permitir que los envases de plástico puedan ser degradados ambientalmente.<sup>43</sup>

**Desventajas:** el uso de PVC plastificado con la película adherente, puede presentar problemas de migración. Se han hecho estudios de la migración del plastificador Tereftalato de di- 2-etilhexilo (DOPT) utilizado en películas de PVC hacia alimentos durante su tratamiento en microondas caseros. El nivel de migración aumenta con:

- Tiempo de contacto entre el alimento y la película.
- Temperatura alcanzada con el proceso.<sup>45</sup>

A continuación se da una lista de los componentes de los envases de plástico hacia los alimentos:

1. Compuestos metálicos de los plásticos (hidrocarburos en el chocolate).
2. Formaldehído en las bolsitas de té.
3. Benceno en plásticos en contacto con alimentos.
4. Estireno en los alimentos.

5. Dioxinas en PVC.
6. Ftalatos en papel y cartón de envases.

Uno de los problemas más comunes de los envases flexibles para golosinas es que alteran las propiedades organolépticas. Si el líquido envasado tiene una temperatura mayor a 60° se tendrá un sabor a plástico, no grato para el consumidor. Desafortunadamente en México no existe una norma que indique el porcentaje mínimo permisible de acetaldehído residual en las golosinas.<sup>45</sup>

Es un tema en el que tendrán que trabajar las instituciones dedicadas a la seguridad de los alimentos.

## **CAPITULO 8 CAPACITACIÓN AL PERSONAL OPERATIVO**

### **8.1 Aspectos que debe cumplir la capacitación**

Uno de los aspectos importantes de las BPM es la capacitación al personal operativo, ya que ellos son los responsables de:

1. Fabricar el producto:
  1. Recibir materia prima.
  2. Pesar ingredientes.
  3. Preparar.
  4. Cocinar.
  5. Envasar.
  6. Empacar.
2. Limpiar y sanitizar el equipo.
3. Limpiar y sanitizar el edificio.
4. Dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo e instalaciones.

Es por ello la importancia de capacitar a todo el personal que trabaja en una industria de alimentos, pero principalmente al operativo.

La Norma NOM-251-SSA1-2009, señala que el personal operativo debe ser capacitado incluyendo como temas principales <sup>35</sup>.

1. Higiene personal.
2. Uso correcto de la indumentaria de trabajo.
3. Lavado de manos.
4. Naturaleza del alimento en particular su capacidad para el desarrollo de los microorganismos patógenos o descomposición.
5. Forma en que se manipula.
6. Envasado del alimento.

Para realizar los programas de capacitación al personal operativo se deben involucrar varios departamentos de la fábrica: <sup>22,23,24</sup>

1. Recursos Humanos.
2. Control de Calidad.
3. Producción.
4. Mantenimiento.
5. Servicio Médico.

## **8.2 Sugerencias de pasos a seguir para la contratación de personal operativo**

1. Recursos humanos es el primer contacto que se tiene con el nuevo operario. Este departamento aparte de preguntar datos personales, debe incluir un cuestionario para saber si durante el último año ha padecido salmonelosis o hepatitis, ya que las *Salmonellas*, por ejemplo, pueden persistir varios meses después de recuperarse el empleado. El virus del hepatitis ha sido encontrado en el tracto intestinal de personas que sufren esta enfermedad, hasta cinco años después de haber desaparecido los síntomas de la misma.
2. Cuando el operario cumpla con el perfil del puesto, deberá pasar al servicio médico que se encargará de verificar entre otras cosas que el operario no sufra de algún problema infeccioso que se pueda transmitir a los alimentos o contagiar a personal operativo sano. Las personas con problemas de acné por ejemplo deben extremar su limpieza ya que los furúnculos (granos) pueden ser fuente de contaminación de estafilococos patógenos. Si estos consiguen ingresar en el torrente sanguíneo, pueden ser transportados a diversas partes del cuerpo, provocando meningitis, infecciones óseas u otras graves afecciones.<sup>2,25</sup>



3. Una vez aprobado el examen pasará con el gerente de la planta que le explicará cuales serán las actividades que realizará en el puesto para el cual va a ser contratado. Además le realizará examen teórico- práctico para verificar que es apto para el puesto.
  
4. El operario aceptado deberá regresar a recursos humanos en donde se le dará un curso de introducción a la empresa a la que ingresa. Al aprobarse finalmente se realiza su contratación y firma de contrato así como la entrega de uniformes y deberá presentarse con el gerente y supervisor de producción que se encargarán de impartirle el curso sobre BPM.

En el cuadro 11 se proponen temas a incluir en la introducción del operario de nuevo ingreso:

**Cuadro 11. Introducción a la empresa.**

Temas de introducción a la empresa.
1. Nombre de la empresa
2. Misión
3. Productos que fabrica
4. Principales clientes
5. Departamentos con los que cuenta la empresa
6. Organigrama
7. Reglamento de trabajo
8. Horarios
9. Seguridad industrial

### 8.3 Programa de capacitación.

Cuando el personal de nuevo ingreso ya recibió el curso de introducción a su nuevo trabajo por parte de recursos humanos, deberá pasar con sus jefes (gerente y supervisor de producción) que deberán dar un curso de capacitación que garantice el buen cumplimiento de las BPM. En el cuadro 12 se hace una lista de los temas principales que se debe tratar en la capacitación.

Para que ésta tenga un buen resultado, es conveniente que el curso sea proactivo. El locutor debe ser capaz de tener siempre la atención del personal. El de duración de cada plática no debe ser largo para que el operario entienda la importancia de la aplicación de ellas.

**Cuadro 12 Temas a cubrir en la capacitación.**

TEMA	DURACIÓN
Qué son las BPM	30 minutos
Qué es higiene personal	60 minutos
Lavado de manos	30 minutos
Uso correcto del uniforme	30 minutos
ETA's	30 minutos
Definición de desinfectante	30 minutos
Utilización del inodoro	30 minutos
Cómo se utilizan las áreas de servicio (casilleros, comedor, regaderas)	30 minutos
Orden y limpieza en la planta	30 minutos

Es muy importante remarcar que para un buen funcionamiento del programa de capacitación, la supervisión es fundamental. Se deben aplicar exámenes teóricos y prácticos para garantizar que el operario conozca perfectamente lo que va hacer y él porqué, en el caso de que un producto no sea el adecuado para mandarlo al mercado que debe hacer y a quien reportarlo.

Para la aplicación de las BPM en cualquier empresa de tipo alimenticio se debe tener procedimientos por escrito y avalados por las áreas involucradas, éstos deben aplicarse y el personal operativo los debe conocer y tener siempre disponibles. Ya que se ha dado el caso que las carpetas de los procedimientos están muy bonitas pero el operario no los conoce, este es un punto de evaluación en las auditorías sanitarias.

En México las empresas de la cadena Wal-mart están realizando auditorías sanitarias a sus principales proveedores de golosinas para garantizar que los productos que se exhiben en sus tiendas no van a causar ningún daño al consumidor. Si no aprueban dichas auditorías sus productos no se venderán en sus tiendas.

En el anexo 1 se proponen materiales de apoyo que pueden ser utilizados durante la capacitación del personal operativo.

#### **8.4 Recomendaciones para la supervisión del personal operativo.**

Realmente para que un curso de capacitación al personal operativo tenga frutos, es muy importante que en la primera semana de trabajo se le preste toda la atención necesaria, ya que una vez bien transmitida la importancia de la aplicación de las BPM muy poco o nada se tendrá que corregir por alguna deficiencia durante el proceso.

Es importante que la empresa tenga asignado un presupuesto para uniformes, capacitación y pagar el salario del trabajador durante su proceso de capacitación. Por ejemplo en algunas empresas tienen una lavandería a la entrada de planta en donde el operario pasa por su uniforme limpio y entra a ponérselo y a la salida debe dejarlo para que sea lavado y desinfectado.

Una de las políticas que debería implementarse, es que por más necesidad que se tenga por utilizar en el proceso al personal de nuevo ingreso no ponerlo a trabajar hasta después de su capacitación. Se tendrá menos pérdidas por reproceso o destrucción de producto contaminado, o lo peor gastos por demandas.

Otra recomendación para el patrón es que debe asignar el comedor en el lugar en que los trabajadores no tengan que salir a la calle y puedan realizar una contaminación cruzada del producto.

Es cierto, es muy caro dar al trabajador la prestación de comedor, pero si se debe ver de qué manera se puede evitar la salida del trabajador a la calle a comer con uniforme puesto, ya que hay empresas muy reconocidas que tienen el servicio del comedor y algunos de sus empleados salen a comer a la calle con uniforme y cofia puestos.

Indudablemente para que existan frutos positivos en la capacitación se debe realizar diariamente supervisión del buen cumplimiento de las BPM.<sup>46,47,48,49</sup>

En una industria son los costos importantes, pero se tiene que ver la manera de que se lleve registro de la supervisión diaria del cumplimiento de las BPM en todo el proceso.

Sería recomendable que se publiquen los resultados de los operarios con un buen cumplimiento en BPM y buenos resultados en muestreo de superficies vivas, dándoles un reconocimiento simbólico y/o económico por realizar una buena aplicación de las BPM.

Se puede contradecir este punto con el anterior, pero si es importante que el trabajador de nuevo ingreso después de recibir su capacitación firme un contrato en el que se compromete a ejecutar las BPM, sin tener que recibir un dinero extra por dicha actividad, ya que algunos trabajadores piensan que deben recibir una bonificación extra. Lo que sí es cierto es que las funciones que realiza el operario le deben dar tiempo durante su jornada de mantener limpia el área. Se puede dar el caso que su máquina no funcione y no la limpie, deberá informar al supervisor para que alguien realice dicha actividad.

Si se lleva un buen expediente de cada trabajador, se puede utilizar la información del cuadro 13 para dar el siguiente contrato o la planta.

Para que el operario pueda rehidratarse se sugiere que los depósitos estén cerca de los despachadores del desinfectante, para que después de tomar agua se laven y desinfecten las manos. Además que existan conos o vasos desechables para ello, para evitar que el operario lleve su vaso y lo utilice como accesorio para el proceso (como bandeja).

Cabe recordar que lo que se está procesando, son alimentos y en este trabajo se hace énfasis en las golosinas semilíquidas para evitar que el operario consuma este producto en horario de trabajo se pueden poner en el comedor algunos para el consumo, o hacer venta a empleados de dichos productos a precios preferenciales.

Durante el proceso el operario tendrá que llevar un control y por consiguiente registro de datos, necesitará bolígrafos, éstos deberán ir amarrados con algún cordón en las tablas de trabajo.

Los pizarrones empleados para informar al operario deben ser aquellos que utilicen marcadores de agua y en el caso donde debe existir procedimientos o estándares de producción, se puede colocar en un porta hojas de acrílico transparente colocado en la pared o en carpetas con micas. Recordar que no se puede utilizar cintas adhesivas ni chinches<sup>4</sup>, pues pueden caer al alimento.

En algunas compañías en las áreas productivas clave como la de preparación en donde están las “fórmulas o recetas secretas” no se debe permitir el acceso a cualquier persona, incluso los tanques de almacenamiento están bajo llave y el supervisor se encarga de abrirlos.

En el caso de algunas plantas puede no ser factible llegar a ese grado, pero si evitar el ingreso en el área de preparación de cualquier persona extraña. Una sugerencia

para un mejor control visual, es que las personas de este departamento tengan algún color diferente en su uniforme o un distintivo que indique fácilmente quien no pertenece a él.

La capacitación de BPM no debe ser nada más para el personal operativo sino también para todo el personal que trabaja en la empresa, ya que es común que por alguna razón el personal de oficina y / o almacén transite por los pasillos de la planta para: <sup>46,47,48,49,50</sup>

- Realizar inventarios.
- Llevar materia prima.
- Retirar producto de producción.
- Otra actividad relacionada con producción.

Y al momento que lo hacen no cumplen con las normas, ocasionando obviamente inconformidad con el personal de producción y el riesgo grave de contaminar el producto con algún cabello o que se caiga algún arete o pulseras en los tanques de preparación.

Es recomendable que exista un procedimiento de acceso a la planta de producción para personal de oficinas, obviamente éste debe incluir el uso de cofia y demás recomendaciones de BPM, el supervisor de producción y personal de control de calidad deben verificar el ingreso de cualquier persona ajena a la planta para asegurar que cumpla con las normas de seguridad del alimento.

## 8.5 Lista de verificación del cumplimiento de las BPM

Una forma de garantizar que se realizó una buena capacitación es la de verificar el trabajo de los operarios. A continuación en el cuadro 13 se enlista los puntos a calificar en cuanto a la higiene personal y en el cuadro 14 los puntos más importantes a inspeccionar en algunas de las áreas del proceso.

Cuadro 13. Lista de verificación del cumplimiento de las BPM por parte del personal

FECHA: \_\_\_\_\_ Inspecciono: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Nombre del empleado: \_\_\_\_\_ Puesto: \_\_\_\_\_

ACTIVIDAD	SI	NO
1.- Tiene su uniforme limpio		
2.- Usa correctamente la cofia		
3.- Usa correctamente el cubreboca		
4.- Tiene cosmético, barniz, o joyería		
5.- Uñas cortas		
6.- Uñas limpias		
7.- Se lava y desinfecta las manos al entrar al área de trabajo		
8.- Tiene alguna herida en la mano sin proteger		
9.- Están en su lugar las herramientas de trabajo		
10.- Están en su lugar los materiales de limpieza		
11.- Está comiendo o masticando		
12.- Hay basura en el piso		
13.- El equipo de trabajo esta sucio		

**Cuadro 14 Lista de chequeo del cumplimiento de las BPM en la planta.**

FECHA: \_\_\_\_\_ ÁREA: \_\_\_\_\_ SUPERVISOR: \_\_\_\_\_

CONCEPTO A INSPECCIONAR		(SI/NO )
ORDEN HIGIENE PERSONAL Y	El personal usa el uniforme completo, limpio y equipo de seguridad	
	El personal se lava y desinfecta las manos antes de ingresar a su área de trabajo	
	El personal aporta alhajas durante su jornada de trabajo	
	El personal come, fuma dentro de su área de trabajo	
	Instrumentos de trabajo identificados y en su lugar	
	Las materias primas y producto en proceso se encuentra en tarimas	
	Las puertas de acceso a la planta se encuentran cerradas	
	El personal respeta el código de colores para los utensilios de limpieza	
	Los botes para basura se mantienen en su lugar identificados y tapados	
LIMPIEZA	La maquinaria y equipo están limpios	
	Piso limpio y libre de agua estancada	
	Instrumentos de trabajo limpios ( calculadora, guantes, plumas, capillos, espátulas, navajas	
	Detrás de la máquina y debajo de ella hay polvo o basura	
	Despachadores para agua limpios y con conos para agua	
	Los registros diarios de limpieza están actualizados	
	Paredes limpias	
	Techos limpios	
	Trampas para insectos limpios	
	Uniformes de operarios limpios	
MANTENIMIENTO	El equipo presenta desprendimiento de pintura en las partes que hay contacto de producto	
	Existe rozamiento de metal o fuga de aceite en equipo	
	El equipo de instrumentación para medir o registrar está calibrado y en buen estado	
	Las lámparas del área se encuentran en buen estado	
	Las lámpara cuentan con la protección anti-entallamiento	
	Existe desprendimiento de pintura o huecos en el techo o paredes del área	
	Los detectores de metal se encuentran funcionando	
	El dispositivo de rechazo de los detectores trabaja correctamente	
	Los registros de verificación de los detectores de metal están actualizados	
	Cuando se realiza una operación de mantenimiento, la zona es aislada	
	Cuando se termino la operación de mantenimiento se verifica la no existencia de material extraño	
Las básculas de pesado están calibradas y se mantienen en su lugar		
PLAGAS	Existe evidencia de presencia de plagas en el área	
	Las trampas de roedores se encuentran en su lugar y sin obstrucción	
	La tarjeta de registro de las trampas se encuentra actualizadas	
	La trampa de insectos se encuentra funcionando	



## **8.6 Manejo de visitas a la planta.**

Se debe tener cuidado con el personal que visita la planta, se sugiere que debe programarse su visita para evitar que entren personas que no cumplan con las exigencias de la normatividad vigente, como en caso de mujeres con uñas largas, pintadas y maquilladas, el no uso de cofia y cubreboca etc.<sup>46,47,48,49</sup>

A la entrada se le deberá proporcionar algún folleto que señale las reglas básicas para ingresar a producción:

1. Usar cofia.
2. Usar cubrebocas.
3. Uñas no pintadas.
4. Uñas cortas.
5. No maquillaje.
6. No joyería.
7. No plumas u otro objeto en manos.
8. No comer.
9. No fumar.
- 10.No masticar chicle.
- 11.Lavarse y desinfectar manos.

Deberá el supervisor o el personal responsable de verificar que el visitante ingrese a producción cumpla dichas reglas. Además por seguridad del producto e industrial nunca dejar sola a la visita.

## **8.7 Mantenimiento**

Generalmente en una planta de alimentos, se solicita el servicio de compañías externas para realizar algún trabajo de mantenimiento, fumigación, construcción, etc. Es por ello importante que exista un procedimiento de las medidas de seguridad e higiene que deben seguir para evitar contaminación del producto. Éstas de

preferencia deberán trabajar cuando no se esté produciendo, pero se dan casos en que la planta no puede parar en su totalidad, entonces debe quedar bien estipulado en un manual.<sup>4, 31</sup>

1. La señalización de que alguna máquina o área esta en mantenimiento
2. Incluir una lista de verificación de no escurrimientos de grasa o aceite en el área o equipo en donde se realizó el mantenimiento.
3. Anexar una lista de verificación de tornillos o demás piezas que no deben estar en el área reparada.
4. La limpieza posterior del área o equipo
5. Informar al supervisor de la terminación de dicho trabajo
6. Informar al personal que se encarga de la limpieza y desinfección para que realice dicha actividad.
7. Avisar al personal que se encarga de la verificación de la limpieza.

En el cuadro 15 se da una lista de chequeo para verificar que el equipo o el área esta lista para poder utilizarse.

**Cuadro 15 Verificación de equipo o área después de realizar mantenimiento.**

CONCEPTO A VERIFICAR	SI / no
Existe escurrimiento de aceite en partes en movimiento	
Existe rozamiento de algún accesorio de agitación o parte en movimiento	
Se produce rebabas por equipos que producen rozamiento	
Existe fuga de vapor	
Existe fuga de aceite	
Funcionan los equipos de medición en caso de existir en el equipo o área	
Los tornillos del equipo son de inoxidable y están completos	
Hay cuerdas, cintas adhesivas, etc.	
Existen herramientas o artículos ajenos al área	
El equipo o área se lavo y desinfecto después del mantenimiento	

## **CAPITULO 9 VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS BPM**

Para una efectiva aplicación de las BPM la supervisión del personal operativo es básica.

No se puede pasar por alto ninguna de las disposiciones de las BPM por que a la larga se puede tener problemas de contaminación de producto y las consecuencias como se han mencionado en capítulos anteriores pueden ser catastróficas como cierre del negocio, multas, personas muertas, etc.

Una forma de validar la aplicación correcta de las BPM es la certificación. En la actualidad existen compañías que se dedican a dicha actividad. Una de las pioneras es American Institute of Baking fundada en 1956.<sup>4</sup>

### **9.1 Auditorias AIB**

Las normas consolidadas de la AIB (American Institute of Baking) para la seguridad de los alimentos fueron publicadas para aquellos que procesan alimentos y las utilizan para evaluar los riesgos en la seguridad de los alimentos. Este criterio es una combinación de principios administrativos: la ley Federal de Drogas y Cosméticos, Las BPM, la ley Federal de Insecticidas, las Normas Militares <sup>4</sup>.

La auditoria que realiza se divide en cinco secciones:

1. Suficiencia de programas de seguridad de los alimentos.
2. Control de plagas.
3. Métodos de operaciones y prácticas de personal.
4. Mantenimiento para la seguridad de los alimentos.
5. Prácticas de limpieza.

### **Selección de programas de seguridad de los alimentos (S.S.):**

Se refiere a la responsabilidad de la administración y programas formales que son necesarios para establecer efectivamente y mantener el programa de seguridad de los alimentos. La implementación efectiva de estos programas va relacionada a la posible contaminación de los alimentos.

### **Control de plagas (C.P.):**

Requiere de programas escritos y requerimientos de registros para prevenir la adulteración de los alimentos por plagas, evidencias de plagas o pesticidas.

### **Métodos operacionales y prácticas del personal (O.P.):**

Se hacen programas y técnicas que protegerán los alimentos de la adulteración durante su almacenaje y fabricación con respecto a la recepción y almacenamiento de materias primas, transferencia y manejo de ingredientes, apariencia operacional, prácticas operacionales, prácticas de entrega y prácticas personales.

### **Mantenimiento para la seguridad de los alimentos (M.S.)**

Es necesario que la planta tenga implementado y establecido un programa preventivo de mantenimiento y diseño de sanidad en la construcción, equipo y utensilios para prevenir la contaminación de los alimentos mediante estas fuentes

### **Prácticas de limpieza (P. L.)**

Se debe tener los programas de limpieza del edificio, en áreas exteriores, equipo. Utensilios y la limpieza a fondo asociado con los sistemas eléctricos y mecánicos.

## **Clasificación de la calificación de la planta.**

La planta debe recibir una calificación total basada en los rangos numéricos indicados a continuación:

Superior	900 – 1000
Excelente	800 – 895
Satisfactorio	700 – 795
Insatisfactorio	menor a 700

Para llegar a la certificación como se mencionó al inicio de este capítulo, además de realizar la capacitación y supervisión del personal, se deben inspeccionar todas las áreas por las que pasa el alimento, para evitar la presencia de cuerpos extraños, ya que estos son una fuente importante de contaminación en el producto.

Es muy importante remarcar que un buen funcionamiento de las BPM depende de una buena retroalimentación con el personal operativo y una constante supervisión, para poder obtener una calificación aprobatoria en alguna auditoria o lo más importante el evitar dañar la salud del consumidor <sup>4</sup>.

## **ANALISIS**

Tomando en cuenta el alto consumo de golosinas en el mundo y que este tipo de productos va dirigido hacia población de alto riesgo ( los niños ) se hace necesario la aplicación de las BPM, ya que por el simple hecho de estar constituidos en un 50% por azúcar no son recomendadas en una dieta diaria, porque su consumo llegaría a ocasionar entre otras causas: hiperactividad, caries, obesidad y si a esto se le puede agrega una mala aplicación de las BPM dando como resultado afectar la salud del consumidor, el mercado de las golosinas se podría ver afectado. Cabe mencionar que la industria de las golosinas da trabajo a varias disciplinas: Ingeniería en alimentos, médicos, Ingenieros, mecánicos, QFB, y mano de obra calificada, sería muy drástico en la actualidad que fábricas tuvieran que cerrar por no cumplir con los lineamientos de las BPM.

En México la Secretaría de Salud formó la COFEPRIS ( Comisión Federal Para La Prevención De Riesgos Sanitarios) para garantizar la aplicación de las BPM, pero este organismo no tiene suficiencia para auditar a todas las empresas en persona que producen alimentos, aunque han logrado avances importantes desde su formación, que ha incluido la concientización de las industrias en la importancia del cumplimiento de las BPM, así como capacitación de su propio personal ( auditores de COFEPRIS) en auditorias sanitarias, a través del diplomado en verificación sanitaria que tienen en conjunto con la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México.

En la actualidad en México, no existe una norma específica para las golosinas semilíquidas en la cual indique las tolerancias en cuanto a contenido máximo de metales pesados los cuales pueden provenir tanto de la materia prima ( que se puede controlar con hojas de especificaciones), como de los envases, provenientes de las tintas aplicadas a los mismos, tampoco hay especificación para la cuenta total permisible de microorganismos en el exterior del sobre, no hay que olvidar que para consumirse el producto de las golosinas semilíquidas hay que chupar el sobre y

además del producto se ingerirá todo lo que se le vaya adicionando a la superficie del mismo ( polvo, bacterias, etc.).

En países como Estados Unidos y Canada hay estadísticas del número ETA's al año, así como de los decesos anuales provocados por estas. En México este control es aún muy débil, no se cuenta con estadísticas confiables, se dice que por cada ETA reportada hay alrededor de 18 que no lo son debido a la automedicación. En esos mismos países tienen bien definido que es un cuerpo extraño en los alimentos, hasta el tamaño de éste, en México no se tiene a detalle esa información.

Las BPM hacen recomendaciones en cuanto las características que debe tener el edificio en donde se van a fabricar las golosinas, para garantizar la inocuidad del producto, pero para cumplirlas se necesita estar dando un mantenimiento constante al edificio y supervisión constante.

Hay un dicho mexicano que dice "lo barato sale caro" y es cierto, hay empresas pequeñas que en ocasiones no quieren invertir en recubrimientos plásticos en sus alcantarillados por considerarlos caros y colocan azulejos, que después de un tiempo se van desprendiendo debido a la cantidad de agua con azúcar que se maneja en la elaboración de las golosinas, y tienen que pagar nuevamente para que se pongan otra vez los azulejos. Es mejor una inversión más costosa al inicio, que muchas inversiones pequeñas.

Uno de los diversos puntos críticos en la construcción de un edificio son los drenajes, no hay que olvidar que la materia prima básica de las golosinas es el azúcar y esta se fermenta muy rápidamente, despidiendo olores muy desagradables, entonces si el drenaje no tiene la pendiente de 5% respecto a la superficie del piso recomendada se empezará acumular en éstos provocando además de olor desagradable la proliferación de bacterias y/ o hongos. Es muy importante que las rejillas de las coladeras se puedan quitar fácilmente para poder realizar la limpieza y desinfección,

además de estar verificando que sí estén incluidos en el programa de limpieza y que sí se realice. Igualmente el cespól debe atrapar los olores, se debe estar supervisando su funcionamiento.

Otro aspecto importante en la construcción del edificio es la ubicación de áreas de servicio común ( baños, comedor, área de casilleros, etc.), cuando se diseña la ubicación de cómo debe quedar la planta para su construcción no hay problema, pero cuando ya existen las instalaciones y se tienen que adaptar a los lineamientos de la BPM es un poco complicado, aunque en ambos casos se tiene que evitar que los empleados pasen al área de proceso con sus pertenencias (comida, joyería) o sin el uniforme completo puesto.

La ventilación en el área de preparación es importante, ya que se tiene que utilizar vapor para la cocción del producto y que este generan condensados en el techo y en las paredes que pueden caer a los recipientes donde se encuentra el producto. Es por ello importante asesorarse con la gente experta en construcción y ventilación porque igualmente si se inyecta aire a esa área éste debe ser estéril para no contaminar el producto. La generación de vapor, hace que también la zona se caliente y eso provoca que la gente se acalore y sude, es necesario ventilar adecuadamente y cuidar por ende la calidad del aire como ya se mencionó.

El punto importante en la construcción del edificio es que el diseño del mismo facilite la limpieza, mantenimiento y no existe la posibilidad de contaminar el producto por una mala ubicación de una puerta o ventana.

La norma NOM-120-SSA1-1994, y la NOM- 251-SSA1-2009 mencionan que hay que controlar las plagas porque los cuerpos, desechos, y residuos de éstas transportan una gran variedad de gérmenes que provocan enfermedades al ser humano.



En la actualidad existen enfermedades que sólo eran características de animales como la influenza AH<sub>1</sub>N<sub>1</sub> que antes solo le daba a los pollos y cerdos y que por alguna razón ahora el virus también ataca al hombre.

Así como a evolucionado la ciencia, las plagas también lo han hecho, cada día se hacen más inmune a los pesticidas y es por ello importante tratar de evitarlas y una manera sencilla es evitar darles de comer, cumpliendo con limpiar, desinfectar no dejando residuos de basura en las áreas, inspeccionando a detalle la materia prima que ingresa a los almacenes, sería recomendable que se fumigara antes de ingresarla, es un costo pero evitará la existencia de plagas. La capacitación constante a los operarios para que no dejen comida en casilleros, que mantengan botes para basura siempre cerrados es importante.

En la actualidad existen compañías certificadas que se encargan de la fumigación y control de plagas, ya que se corre el riesgo de poner en peligro la salud de los operarios y consumidores sino se tiene la capacidad para manejar los pesticidas, o sea que se debe contratar personal que de el servicio, que provenga de compañías certificadas que apliquen los pesticidas aprobados en la relación del CICLOPLAFEST.

El material más empleado para la construcción de equipo para la fabricación de golosinas es el acero AISI 304 Y 316,<sup>3, 14</sup> aunque existen materiales plásticos que también se están empleando, que son relativamente más económicos. Lo que importan realmente en ambos casos de materiales, es que el diseño del equipo (curvaturas y colocación de equipos de medición ) faciliten el proceso de limpieza y entre menos accesorios tenga que puedan provocar una contaminación del producto mejor.

De los casos más comunes en la preparación de las golosinas es el uso de agitadores en los recipientes de preparación y si no se les da el debido mantenimiento éstos llegan a tener escurrimiento de grasa o aceite contaminando el producto. Aunque el

lubricante empleado debe ser grado alimenticio, no deja de ser algo extraño en el producto.

Los fabricantes de equipos de agitación deberían hacer accesorios que prevengan el escurrimiento del lubricador.

Un punto que se debe remarcar al fabricante del equipo es que se utilice lo menos posible tornillos o remaches, para evitar que estos lleguen a desprenderse y contaminen el producto, ya que no todas las empresas cuentan con equipo detector de metales de producto terminado, sin embargo lo mas conveniente es contar con las mejores características de diseño y el detector de metales, en caso de no tenerlo programar su adquisición a corto plazo.

Es importante que a los equipos de preparación y proceso se tenga fácil acceso, ya que en ocasiones este hecho provoca que el operario no inspeccione el interior de los recipientes.

Un accesorio importante en la preparación y envasado de las golosinas son los arneros o coladeras, ya que en la mayoría de las industrias el azúcar les llega en costales y al momento de rasgarlos caen al producto pedazos de rafia y que por la misma naturaleza del producto no se distingue, pero que gracias al buen funcionamiento de estos se evitará la presencia de material extraño en el producto terminado. Así mismo el arnero detendrá algún empaque de la tubería que se llegue a romper.

De igual manera que en la construcción del edificio se debe invertir en los equipos y accesorios de preparación, aunque los materiales plásticos son resistentes a cambio de temperaturas y son económicos tienen menos durabilidad y presentación que los equipos de acero inoxidable.

Hay un dicho mexicano que dice “ la casa más limpia no es la que se limpia diario sino la que se mantiene” en la industria de los alimentos no se debe tomar literalmente éste dicho, ya que sí se debe limpiar diario y varias veces, sin olvidar mantener el orden. En México se está aplicando los POES, los cuales deben garantizar una inocuidad del producto.

El mismo caso que con las plagas los microbios cada día se hacen inmunes a los detergentes y sanitizantes, es por ello que un buen programa de limpieza y sanitización debe incluir varios productos con su debida rotación y validación. Se debe pedir asesoría a las compañías que los venden, ya que actualmente existen empresas certificadas que los ofrecen con las especificaciones de la FDA, además que el servicio que ofrecen es personalizado, analizan el proceso de cada planta y hacen recomendación de los tiempos de rotación así como procesos de auditorías para la validación de la aplicación de dichos detergentes.

Al igual que los agentes de limpieza y desinfección son importantes los accesorios, hace 10 años eran pocos los proveedores que los vendían, pero en la actualidad existen varios y también certificados. Era muy común en años anteriores que los cepillos para lavar se comprarán en el supermercado y como no están diseñados para soportar productos químicos y altas temperaturas las cerdas se desprendían contaminando el producto. Afortunadamente en la actualidad existe gran variedad de cepillos en el mercado que manejan código de colores para evitar usar el mismo cepillo para pisos que para equipo de preparación de las golosinas.

Otro suceso importante con las nuevas tecnologías es que existen equipos que en poco tiempo determinan si una limpieza fue efectivo o no. Anteriormente se tenía que tomar las muestras y hasta el siguiente día se determinaba si la limpieza y sanitización cumplió con su cometido “reducir la carga microbiana “.

La Secretaría de Salud (1993) menciona que la higiene personal y la capacitación del personal operativo son la piedra angular en la aplicación de las BPM, y es cierto, para que las BPM se cumplan depende del personal que está en contacto directo con el producto así como del personal a cargo de verificarlo.

En México la producción de golosinas es muy marcado, por ejemplo el consumo se incrementa en el último trimestre del año debido al día de muertos, navidad y día de reyes. Algunas empresas procesadoras empiezan a producir a su máxima capacidad desde el mes de septiembre. En los meses de inicio de año se tiene que dar de baja a un 30% o hasta un 50% del personal que estaba a cargo de producirlo. Ya que se pierde la utilidad del negocio, pero se tiene que iniciar cada año con la inversión en capacitación del personal.

Debido a esta rotación de personal las empresas destinan dinero en la compra de uniformes muy necesarios e indispensables para la aplicación de las BPM. Una opción de ahorro en la compra de uniformes sería en invertir en el centro de lavado, ya que ninguna persona se llevaría el uniforme a su casa lo tendrían que dejar para lavarlo y al día siguiente lo recogería.

Es muy importante que los uniformes sean cómodos para el trabajador, ya que esto evitará que el operario busque pretexto para no usarlo correctamente.

No hay que olvidar que una de las variables de las ETA's es la mano de obra, un trabajador enfermo puede contaminar miles de sobres de golosinas en una jornada de trabajo si lo hace en ese estado. Es donde se hace necesaria la supervisión y verificación de que ningún trabajador realice sus labores enfermos, que no estornuden sobre el producto, que no trabajen con heridas abiertas (utilizan guantes para protegerse).

Para evitar ETA's debido al personal, hay que reforzar la supervisión en el lavado y desinfección de manos y una forma de comprobarlo es el análisis de manos después de que se realizó dicha operación.

En la actualidad este tipo de envase tiene mucha aceptación por el consumidor por ser práctico y económico, y en el caso de las golosinas semilíquidas es empleado por ser fácil de manipular, pero también es una fuente de contaminación para el consumidor, ya que pasa por varias manos antes de llegar a las de él.

Las normas mexicanas deben ser más explícitas en cuanto las especificaciones, ya que no hay una norma de golosinas en envases flexibles que determinen la carga total de microorganismos presentes en ese tipo de envase, ni tampoco el contenido máximo de metales pesado permitidos debido a las tintas de impresión en dicho sobre.

En el mercado existe una bebida líquida que es protegido el envase con otro envase flexible evitando así la manipulación del mismo antes de su destino final. En el caso de las golosinas se debería ir pensando en no vender sólo un sobre sino varios en una misma cajita para asegura la inocuidad del mismo, obviamente pensando también en los costos que este representaría.

La NOM-251-SSA1-2007 menciona los puntos que debe abarcar la capacitación del personal operativo, eso es muy bueno porque se le está dando un punto importante a la capacidad del trabajador, pero también debería el gobierno mexicano motivar a las empresas pequeñas que producen dulces, en dar algún estímulo fiscal ya que están invirtiendo dinero y tiempo en dicho proceso, porque se le tiene que pagar salario al trabajador aunque todavía no esté trabajando en su puesto y desafortunadamente el mercado de las golosinas en México es de temporada como se mencionó anteriormente.

La base para una buena aplicación de las BPM es la capacitación y supervisión. Se debe enseñar desde como usar un sanitario, como lavarse las manos, porque deben

desinfectarse, el uso correcto de cofia y cubrebocas. Es muy común que el cubrebocas lo traigan debajo de la nariz o que los cabellos no estén bien guardados en la cofia.

El recorrido por las instalaciones en los primeros días de trabajo son muy útiles, porque se les va señalando el uso de las áreas comunes (baños, regaderas, vestidores, comedor y anaqueles). La tarea del supervisor y las auditorías internas son muy importantes en estas áreas, ya que se verifica que están siendo usadas correctamente.

La capacitación debe ser constante y sería recomendable dar un incentivo a la gente que siempre se esmera por tener siempre limpia y ordenada su área de trabajo, así como su higiene personal.

Actualmente son cada día más las empresas que solicitan que las fabricas de dulces estén certificadas para garantizar que los productos no dañarán al consumidor.

Para lograr la certificación la base fundamental del cumplimiento es la capacitación, compromiso y motivación de todo el personal involucrado, ya que un rechazo de producto o cierre de la fábrica afecta a todos.

Tanto en la capacitación como en la verificación del cumplimiento es fundamental la supervisión del personal operativo. Es muy importante que las personas que están en dicho puesto tengan los conocimientos, don de mando para llamar la atención o suspender a la o las personas que no quieren cumplir los lineamientos de las BPM, así como la honestidad de no dar preferencia a algunos trabajadores de que no cumplan con dichas reglas. Se puede dar estímulo económico a quien trabaje bien o algún otro tipo de reconocimiento.

El supervisor debe saber que cualquier descuido en la supervisión del cumplimiento de las BPM a parte de costarle su puesto, puede existir gente enferma o muerta por una mala práctica y hasta el cierre del negocio.

## CONCLUSIONES

1.- Las Buenas Prácticas de Manufactura desde las primeras publicaciones han ido sufriendo cambios con el objeto de asegurar que el consumidor no sufrirá ningún daño por consumir alimentos contaminados. Un ejemplo palpable en México es la renovación de la Norma NOM-120-SSA1-1994, la Norma NOM-251-SSA1-2009 que especifica claramente los puntos que debe abarcar la capacitación del operario entre otros puntos.

2.- El consumo de golosinas se ha incrementado en los últimos años, además de que sus principales consumidores son los niños menores de doce años, por lo que se hace necesario verificar que se realiza una adecuada aplicación de las BPM.

3.- Debido a la demanda de dulces en el mercado se hace necesario fabricar productos baratos y novedosos, una forma de envasarlos, es empleando envases flexibles. Son empaques de fácil manejo para el consumidor y fabricante, pero tiene la desventaja que para sacar su contenido se tenga que chupar en algún momento el sobre, por ello es importante asegurar que éste no esté contaminado por microbios, metales o material extraño tanto en su interior como exterior. Ya que en el mercado se llega a encontrar estos sobres flexibles en el interior de empaques de galletas, cereales etc., que pueden contaminar al producto al que fueron incorporados.

4.- Para una buena aplicación de las BPM es muy importante tomar en cuenta cada uno de los aspectos que comprende:

- Construcción.
- Equipo.
- Limpieza.
- Control de plagas.
- Personal.

5.- Cada rubro es un pilar de las BPM, ya que si alguno no se cumple se puede dañar el producto y por consiguiente la consumidor.

6.- Cumpliendo con las BPM se disminuirá el riesgo de contaminar producto siempre y cuando se mantenga el deseo, el compromiso, la constancia y disciplina tanto de la empresa como la del operario

7.- La selección, capacitación y constante supervisión del personal operativo son fundamentales para el cumplimiento de las BPM, ya que ellos son los que manipulan las materias primas y el producto terminado.



## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Valdez I, "Pega la alerta a restaurantes", sección Ciudad y Metrópoli, REFORMA, México D.F., p.1, 27 de abril del 2009.
- 2.- Langreé K. (1982 ), "Sanitary techiques in food service", New York, 2ª ed., Editorial Pax , pp. 29 - 68.
- 3.- Vaqueiro (1997), Memorias "Seminario anual de tecnología," México D. F. p.p 1- 137.
- 4.- American Institute Of Baking (1995), "Normas consolidadas para la seguridad de los alimentos", Maniatan, Kansas, Edit., AIE., pp.1- 43.
- 5.- Norma Oficial Mexicana NOM–120–SSA1-(1994), Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
- 6.-COFEPRIS, la COFEPRIS emite recomendaciones sobre el consumo de dulces, 4 de marzo del 2009.<http://www.presidencia.gob.mx/prensa/salud/?contenido=41066>.
- 7.-Jornada,"Dulce veneno página del consumidor", 5 de marzo del 2009, <http://www.jornada.unam.mx/2005/10/17/3nlsec.html>.
- 8.-Consumo de golosinas, 5 de marzo del 2009, <http://www.perseo.aesen.msc.es/es/familia>.
- 9.-Cakebread (1975), "Dulces elaborados con azúcar". Edit. Acribia S.A. Zaragoza, España, p.p. 1- 47.
- 10.- El consumo de golosinas, bajo la lupa, 6 de julio del 2009,<http://www.alimentación.enfasis.com/notas/10298-el-consumo-golosinas-la-lupa>.
- 11.- INEGI. "Productos y ventas netas de los establecimientos manufacturados por clase de actividad, familia y productos elaborados", 2004.
- 12.- FAO/CODEX ALIMENTAURIUS (1977), "Código internacional recomendado de prácticas principios generales de higiene de los alimentos", 2ª ed.
- 13.- Secretaria de Salud (1993), "Guía para la auto verificación de las buenas prácticas de higiene en su establecimiento", México D.F., p.p. 1 - 131.
- 14.- Secretaria de Salud (1993), "Manual de buenas prácticas de higiene y sanidad", México D.F. p.p 83.
- 15.-COFEPRIS, Que es COFEPRIS,15 de junio del 2009,

[http://www.cofepris.gob.mx/wb/cfp/que\\_es\\_cofepris](http://www.cofepris.gob.mx/wb/cfp/que_es_cofepris).

16.- Lambertine L. (1999), "Alimentos y bebidas higiene y preparación", México, Editorial Continental, p.p 97 - 118.

17.- Andrade H, "Certificación a Cinemex", sección Empresas y Avisos de Ocasión, Reforma, México D.F., p.p. 1-2, 8 de mayo del 2009.

18. Prohibido el consumo del pulparindo en California, 8 de julio del 2009,

<http://www.jornada.unam.mx/2007/07/30/idex.php?section=economia&article=023n1ec>  
[o](#)

19.- Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSAI-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

20.- Anónimo (1997), Memorias "Seminario prácticas sanitarias," México, Alegro Internacional, pp. 1 - 89.

21.- Valentino Vergara H. (2005), "Recomendaciones generales de buenas prácticas para la industria alimentaria", Tesis Ing. I. A. FES-C, p.p. 13 - 186.

22.- Hernández Eva (2008), "Descripción de las operaciones tecnología y buenas prácticas de higiene y sanidad en un centro de almacenamiento y distribución de alimentos perecederos, cámara frigorífica de: congelados, carnes, pescado, lácteos, frutas y verduras", Tesis Ing. I.A., FES-C, p.p. 116- 158.

23.- Ramírez Ismael (2008), "Diseño e implementación del sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control enfocado a la industria procesadora de jugo de uva, Tesis I.A FES-C, p. p. 21 - 24.

24.- Uribe Cuevas Aldo, (2009), "Diseño de un modelo de gestión de inocuidad alimentaria, basado en programas pre-requisitos y la Norma ISO 9001- 2000, para su implementación en la industria panificadora de bollería dulce", Tesis I.A. FES-C, p.p. 1 - 163.

25.- Lelieveld, H. (2006), "Hygiene in food processing", Edit. Woodhead Publishing Limited", Cambridge, England, p. p. 241- 272.

26.- Enfermedades transmitidas por los alimentos, 20 de julio del 2009.

[http://www.calidadalimentaria.net/que\\_son\\_las\\_etas.php](http://www.calidadalimentaria.net/que_son_las_etas.php).

27.- . ETA's, 20 de julio del 2009, <http://www.saludambientalrudg.mx/maestria/II-dip-F>.

28. M.V.Z Ofelia Flores Hernández, “Riesgos epidemiológicos por la presencia de metales pesados con alimentos para consumo humano”, 20 de julio del 2009.  
<http://www.conasamexico.org/mesa21Riesgo%20Epidemial%C3%B2qi%cos%20por%a%presencia%20>.
- 29.- Hayres P. (1993), “Microbiología e higiene de los alimentos”, Edit Acribia S.A. Zaragoza, España, p.p 23 - 68.
30. Norman G. Marriott (2003), “ Principios de hygiene alimentaria”, Edit. Acribia S.A. Zaragoza, España, p.p 125 - 204.
- 31.- Gerard Wildbrett (2000), “ Limpieza y desinfección en la industria alimentaria “, Edit. Acribia S.A. Zaragoza, España, p.p. 4 - 16.
- 32.- Cramer M.(2006), “Food plant sanitation”, Edit. Taylor, England, p.p. 123 - 213.
- 33.- Hyginov Crit. (2001),”Guía para la elaboración de un plan de limpieza y desinfección de aplicación en empresas del sector alimentario.”, Edit. Acribia S. A, Zaragoza, España, p.p. 10 - 45.
- 34.- Hayes P.R (1993), “ Microbiología e higiene de los alimentos”, Edit. Acribia, Zaragoza, España, p.p. 23 - 68, 155 - 183, 323 - 329.
- 35.-Norma Oficial Mexicana NOM - 251- SSA1 – 2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- 36- Conferencia envase, 9 septiembre del 2009, <http://www.scribd.com/duc/320024/>.
- 37.- “Envases flexibles: pasado, presente y futuro”, I 9 de septiembre del 2009, [www.ambienteplastico.com/artman/publish/article\\_1172.php](http://www.ambienteplastico.com/artman/publish/article_1172.php).
- 38.- Los empaques flexibles, 9 de septiembre del 2009.  
[http:// www.tecnomag.com.mx/empaques](http://www.tecnomag.com.mx/empaques)
- 39.- “Envases flexibles”, 9 de septiembre del 2009, <http://www.monografias.com/trabajo5/envflex/envflex.shtml.Tecnología>.
- 40.- “Envases Flexibles”, 9 de septiembre del 2009, [http://es.wikipedia.org/wiki/Envase\\_flexible](http://es.wikipedia.org/wiki/Envase_flexible).
- 41.- Bureav (1995), “ Embalaje de los alimentos de gran consumo, Edit. Acribia S.A, Zaragoza, España, p.p 46 - 101.

- 42.- López Aguado Luz Elisa (2008), "Evaluación del compartimiento de una película flexible empleado para el envasado a vacío de carne de res congelado", Tesis I.A. FES-C.
- 43.- EcoLa Mancha, Industria del reciclado en México, 20 mayo del 2010, [www.ecolamancha.org/index.php?option=com-content&view=article&id=240:industria-del-](http://www.ecolamancha.org/index.php?option=com-content&view=article&id=240:industria-del-)
- 44.- Coles R.(2004), "Manual del envasado de alimentos y bebidas", Edit. Mundi-Prensa, Zaragoza, España, p. p. 174-215.
- 45.- El polipropileno biorientado (BOPP) y sus aplicaciones, 20 mayo del 2020, <http://www.quiminer.com/prl/Lubrizol%2B219,htm>
- 46.- Hazelwood (1991), "Curso de higiene para manipuladores de alimentos", Edit. Acribia S.A , Zaragoza, España p.p. 129.
- 47.- Caeiro José(2004)," Manipuladores de alimentos", Edit. Ideas Propias, España, p.p. 33 - 48.
- 48.- Nicholas J. (1995), "Higiene de los alimentos", Edit. Acribia S.A., Zaragoza, España, p.p. 41 - 70.
- 49.- Escriche I. ( 2006 ), "Gestión del autocontrol en la industria agroalimentaria", Edit. Universad Politécnica de Valencia, España p.p 111 - 149.
- 50.- Sangines M. F. (1980), " Manejo higiénico de víveres", Edit. Limusa, México, p.p. 41 - 67.
- 51.- Orihuel I(2003), " Manual de manipuladores para industrias", Edit. Trotta,S.L, p.p. 53 - 81.

## ANEXO 1

# Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

¿Qué es **BPM**?

Son lineamientos regulatorio que ayudan a aplicación adecuada de higiene y sanidad en el manejo de alimentos.



¿Para que sirven BPM?

Nos ayudan a reducir o eliminar riesgos de contaminación en los productos como resultado de los malos hábitos en la elaboración de los alimentos.



# Son útiles para:

- Diseño y funcionamiento de la Empresa.
- Desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.
- Aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.
- Sirve como prerrequisito para el HACCP.
- Son procedimientos universales que controlan las condiciones dentro del establecimiento.

# Alimento Adulterado

Aquel que en su totalidad o en parte contiene: algo no estipulado en su composición

En otras palabras:

**No apto  
para  
consumo  
humano**

➤ Manejo Inadecuado del Producto

➤ Sanitización del ambiental deficiente

➤ Proceso Deficiente

➤ Malas Prácticas de Higiene Personal

➤ Supervisión Deficiente

➤ Materias Primas contaminadas



# Hábitos de Higiene Personal

Uso de cofia y cubrebocas



Uñas cortas y sin barniz

No usar alhajas



Cubrir heridas y avisar al supervisor

Fumar y comer solo en lugares designados



Uniforme limpio y completo

Lavarse y Desinfectarse las manos



No usar cosméticos

Zapatos limpios





# Responsabilidades de Producción

- Fabricación y almacenamiento de productos de acuerdo a procedimientos.
- Revisar la limpieza y el mantenimiento de las áreas y equipos.
- Establecer programas de capacitación inicial y continua del personal a su cargo.

# Limpieza

- Procedimiento que tiene por objeto eliminar tierra, residuos, suciedad, polvo, grasas u otros materiales.
- Dependiendo del proceso, deben limpiarse por lo menos una vez al final del turno. Manteniendo limpio al inicio, durante y al termino del turno.
- Mantener en forma ordenada, limpia y segura los utensilios y herramientas de trabajo.



# Sanitización

- Reducción del número de microorganismos a un nivel que no dé lugar a contaminación del alimento.



# El Control de Enfermedades

- Debido a que el contacto del hombre con los alimentos, es una fuente común de organismos patógenos, es razonable pensar que cualquier intento para eliminar este hecho, reducirá los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos
- La responsabilidad de establecer y mantener los programas de higiene personal compete al médico y al encargado de la sanidad de las empresas.
- Cualquier persona que, por examen médico u observación del supervisor muestre que tiene o parezca tener:
  1. Una enfermedad
  2. Granos, lesiones abiertas o heridas infectadas.
  3. Cualquier otra fuente anormal de contaminación microbiana.

Deberá ser excluída de cualquier operación que pueda resultar en contaminación del producto.

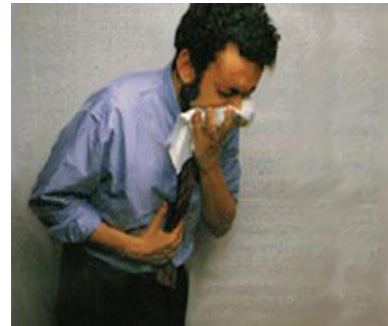


# ETA's

- Son las enfermedades transmitidas por los alimentos.
- Factores que las favorecen:  
Físicos, Químicos y Microbiológicos.

Para prevenir no se debe:

- trabajar en áreas donde se manipulan los productos cuando se padece alguna enfermedad (diarrea, vómito, dolor de garganta, etc.)



# Higiene personal

- ❖ ESTADO DE SALUD.
- ❖ ASEO PERSONAL.
- ❖ COMPORTAMIENTOS DEL PERSONAL

Los empleados que tengan cortadas o heridas abiertas no deben manipular productos (alimentos).



# Aseo personal

Los empleados deben de vestir prendas limpias.

No utilizar ropa holgada que les pueda causar algún accidente.

No utilizar el uniforme fuera de la Empresa.





**Lavate las manos.**



# Lavado de manos

**PROCEDIMIENTO LAVADO DE MANOS**



**1. HUMEDezca SUS MANOS**



**2. DEPOSITE UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE PERMAGEL**



**3. FRÓTELAS ENÉRGICAMENTE**



**4. CEPILLESE LAS UÑAS**



**5. ACLÁRELAS CON AGUA ABUNDANTE**



**6. SÉQUELAS CON PAPEL DESECHABLE**



COMPANÍA QUÍMICA LOGÍSTICA, Pda. Les Rotes, 1 Telf: 966 895 432 - 965 870 564 ; Fax: 965 870 374 E-mail: cql@cql.es

# Limpieza de manos

Los operarios deben de mantener alejadas las manos de la boca, nariz y cabellos cuando estén en contacto con los alimentos.

Las uñas deben de estar limpias, bien cortadas y sin esmalte.



# Comportamiento

## Se debe de evitar:

Fumar, escupir y masticar chicle en las áreas de proceso.



Toser o estornudar sobre los alimentos.



Se debe de **evitar**  
**usar:**

- Joyas o adornos  
(aretes, anillos, pulseras,  
relojes, collares, llaves,  
etc.)

Para evitar algún PELIGRO

- Cosméticos en  
general



# Comportamiento del personal

La Ropa y Pertenencias:  
se deben almacenar en áreas especialmente diseñadas para estos propósitos (lockers), alejados de las áreas de producción, almacenes materia prima y producto terminado.

