



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA PARA UNA MICROEMPRESA PRODUCTORA DE
SALSAS GOURMET

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

QUÍMICA DE ALIMENTOS

PRESENTA:

VERÓNICA TORRES CAHUANTZI



MÉXICO, D. F.

2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Profesor: Olga del Carmen Velázquez Madrazo

VOCAL: Profesor: María de Lourdes Gómez Ríos

SECRETARIO: Profesor: Juan Manuel Díaz Álvarez

1er SUPLENTE: Profesor: Miguel Ángel Hidalgo Torres

2º SUPENTLE: Profesor: Norma Angélica Camacho de la Rosa

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

MICROEMPRESA "CHILIPINES"

ASESOR DEL TEMA:

Juan Manuel Díaz Álvarez

SUSTENTANTE:

Torres Cahuantzi Verónica

Agradecimientos

A mi mamá y a mis hermanas por su cariño, paciencia y comprensión durante todo este tiempo.

A la microempresa Chilipines, donde lleve a cabo mi investigación.

A mi profesor Juan Manuel Díaz, por sus enseñanzas y recomendaciones que guiaron parte de mi carrera profesional.

Y a cada una de las personas que me brindaron su tiempo para la realización de este trabajo. Entre ellas a Maripao por su apoyo y consejos.

ÍNDICE GENERAL

Páginas

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
OBJETIVO GENERAL	1
OBJETIVOS PARTICULARES	1
JUSTIFICACIÓN	2
CAPÍTULO 1	
MARCO TEÓRICO	
I. ASPECTOS GENERALES DE LAS MICROEMPRESAS	3
II. PRODUCTOS GOURMET	5
2.1 Potencial del producto	5
III. PRODUCCIÓN DE SALSAS EN MÉXICO	7
IV. ELABORACIÓN DE SALSAS	8
4.1 Definición	8
4.2 Tipos de salsas:	8
4.3 Conservación	9
4.3.1 Control de pH	10
4.3.2 Actividad de Agua (A_w)	11
4.3.3 Inhibidores Químicos	11
4.4 Microorganismo causante de alteración en salsas	13
V. LA IMPORTANCIA DE LA HIGIENE EN LOS ALIMENTOS	15
5.1. Higiene alimentaria	16
5.2. Plan de limpieza y desinfección	17
5.2.1 Componentes de un plan de limpieza y desinfección	19
5.2.1.1 Apoyo de la Gerencia	19
5.2.1.2 Programas de Limpieza	19
5.2.1.3 Procedimientos de Limpieza Documentados	20
5.2.1.4 Capacitación	20
5.2.1.5 Supervisión	20
5.2.1.6 Persona Responsable	21
5.2.1.7 Programa de Monitoreo	21
5.2.1.8 Programa de Verificación	21
5.2.1.9 Programa de Validación	22

5.2.1.10	Utensilios de Limpieza	22
5.2.1.11	Revisión del Programa	22
5.3	Limpieza	23
5.3.1	Métodos de limpieza	23
5.3.2	Tipos de limpieza y factores implicados en ella	24
5.3.3	Productos de limpieza	24
5.4	Desinfección	25
5.4.1	Tipos de desinfección	26
5.4.2	Selección del desinfectante	26
5.5	Suciedad	27
5.6	Nivel de riesgo	30
VI.	LEGISLACIÓN, BPM Y PRERREQUISITOS DEL PLAN HACCP	32
6.1	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), su función como pre-requisitos para el programa HACCP	32
6.2	Prerrequisitos	34
6.2.1	Prerrequisitos Estratégicos	35
6.2.2	Prerrequisitos Operacionales	35
6.3	Recomendaciones para la implantación	36
VII.	ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (APPCC)	38
7.1	Etapas preliminares para la implementación del sistema APPCC	39
7.1.1	Aplicación	40
7.1.1.1.	Formación de un equipo de HACCP	40
7.1.1.2.	Descripción del producto	40
7.1.1.3.	Elaboración de un diagrama de flujo	41
7.1.1.4.	Confirmación in situ del diagrama de flujo	41
7.1.1.5.	Enumeración de todos los posibles riesgos relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros, y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados	41
7.1.1.6.	Determinación de los puntos críticos de control (PCC)	42
7.1.1.7.	Establecimiento de límites críticos para cada PCC	43
7.1.1.8.	Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC	43
7.1.1.9.	Establecimiento de medidas correctivas	44

7.1.1.10. Establecimiento de procedimientos de comprobación	44
7.1.1.11. Establecimiento de un sistema de documentación y registro	44
7.2 Principios del sistema HACCP	45
7.3 Beneficios de la aplicación de un sistema HACCP	47
VIII. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA)	48
8.1 Beneficios relacionados con las buenas prácticas agrícolas	49
CAPÍTULO 2	
DESARROLLO Y ELABORACIÓN DEL MANUAL DE BPM	50
Técnicas de limpieza descritas en el manual de Buenas Prácticas de Manufactura diseñado para la microempresa	55
CAPÍTULO 3	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	62
CAPÍTULO 4	
CONCLUSIONES	73
CAPÍTULO 5	
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	76

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El fabricante de alimentos tiene una responsabilidad fundamental en la inocuidad y en la conservación de la calidad de los alimentos. Por su actividad laboral tiene contacto con ellos en diversas etapas de la cadena de producción y esto hace que necesite una formación específica en el manejo e higiene de los mismos así como una capacitación continua en el tema.

Es importante mantener las áreas y equipos limpios y desinfectados, así como protegidos de contaminación mientras no están en uso, puesto que el propio trabajo crea un flujo microbiano, se debe mantener un dominio de la higiene que incluya planes de limpieza y desinfección que conozcan y manejen todos los operadores.

Las situaciones de urgencia en la producción así como la falta de capacitación del personal respectivo, dificultan el cumplimiento de los procedimientos de limpieza y saneamiento. Este es por tanto un tema que requiere de una atención profunda y constante de la administración de una empresa fabricante de alimentos.

OBJETIVO GENERAL:

Lograr la certeza de la inocuidad en una microempresa elaboradora de alimentos mediante el desarrollo de procedimientos de limpieza y saneamiento destinados a regular las labores del área de producción.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Diseñar un programa de limpieza y desinfección para el equipo que se maneja en el área de producción.
- Capacitar al personal en el manejo higiénico de los alimentos.
- Evaluar la limpieza y desinfección en el área de producción de la microempresa Chilipines.
- Indicar las acciones correctivas procedentes para corregir las desviaciones encontradas en la evaluación.

JUSTIFICACIÓN:

Las empresas que se dediquen a la elaboración de alimentos deben tener presente la importancia de su responsabilidad legal, empresarial y social frente a la inocuidad de los alimentos, cuyo logro se inicia con el manejo higiénico de los mismos. El consumidor da por entendido que adquiere productos libres de microorganismos patógenos y/o sus toxinas, así como de objetos ajenos al producto o residuos de materiales químicos que no sean propios del mismo. Esto requiere medidas que aseguren una adecuada inocuidad la cual se alcanza con procedimientos específicos que permitan una completa limpieza y desinfección.

La aplicación de prácticas adecuadas de higiene y sanidad en el manejo de alimentos reduce significativamente el riesgo de intoxicaciones a la población consumidora, así como las mermas económicas causadas por la pérdida de la materia prima que es protegida al resguardarla contra contaminaciones al aplicar estos procedimientos.

Por lo que contar con las herramientas necesarias para cumplir con los requisitos que debe cubrir un producto alimenticio inocuo de acuerdo a lo que se establece en la normatividad vigente es de gran importancia para el desarrollo y crecimiento de las microempresas como Chilipines que buscan posicionarse en un mercado tan amplio y variado como lo es el de los alimentos.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO:

I. ASPECTOS GENERALES DE LAS MICROEMPRESAS

Durante la Segunda Guerra Mundial la mayor parte de las Empresas de Europa fueron destruidas, como debían recuperarse de una manera rápida, la solución a esta situación fue la creación de pequeñas y medianas empresas (PyMEs).

Arthur Anderson en 1999, en su libro Diccionario de Economía y Negocios, las define como —la Unidad Económica de Producción y Decisiones que, mediante la Organización y coordinación de una serie de Factores (Capital y Trabajo), persigue obtener un beneficio produciendo y comercializando productos o prestando servicios en el mercado”. (PyMes de México, 2010)

El potencial de la Unión Europea radica en el Apoyo y fomento que se otorga a las PyMEs, ya que se les considera un importante factor en la creación de empleos y base primordial de su economía, obteniendo con esto un alto crecimiento económico y bienestar de su población.

En el caso de México, las PyMES han ayudado a descentralizar las grandes ciudades y a que pequeños poblados se urbanicen y en algunos casos han logrando exportar sus productos, ejemplo de esto son las salsas las cuales varían en sabor y picor, siendo un producto que cumple con la calidad de exportación aceptado por países como Estados Unidos, Japón, Venezuela, Países Bajos entre otros. (PyMes de México, 2010)

Sin embargo, el acceso a los mercados internacionales está condicionado por requerimientos que implican la transformación de áreas productivas, el desarrollo de proveedores, gastos de laboratorio, contratación de personal especializado, los cuales deben ser absorbidos como elementos del costo de producción, minimizando de esta manera las oportunidades de crecimiento anheladas.

Es un hecho que el capital requerido no abunda, pero ello no debería ser obstáculo para que el micro empresario renuncie a competir en los mercados nacionales e internacionales por tres razones principales:

1.- Es fundamental la conservación de la fuente de trabajo, mediante la competitividad dentro del mercado, lo cual se manifiesta no solo en el precio de los bienes, que depende mucho de la eficiencia en los procesos productivos, sino en la creación de una buena reputación conseguida por la calidad y ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y otras sustancias que puedan hacer nocivo el alimento para la salud.

2.- Una vez lograda la conservación de la fuente de trabajo, ésta debe crecer y crear más riquezas dentro de las fronteras de nuestro país con el objeto de crear más empleo, en un ciclo virtuoso que asegure el abasto de alimentos y que promueva el desarrollo económico y técnico de todos los componentes de la cadena productiva nacional.

3.- La capacitación del personal de la empresa en los temas de inocuidad y conservación de alimentos exigirá el desarrollo de una cultura de calidad y sanidad que se llevará al hogar del trabajador como forma de vida. Esto a su vez, se reflejará en el bienestar de las familias.

II. PRODUCTOS “GOURMET”

Un producto “gourmet” es aquel alimento de alta calidad, el cual se diferencia por al menos cumplir una de las siguientes características:

- Carácter único.
- Origen exótico.
- Procesamiento particular.
- Diseño.
- Oferta limitada.
- Aplicación o uso atípico.
- Envasado o canal de distribución diferenciado.

En México, el consumo de este tipo de productos está en crecimiento, esto debido al desarrollo y estabilidad que presenta la economía mexicana al día de hoy. (ProChile, 2011)

2.1 Potencial del producto

En los últimos años, México ha intensificado su promoción de la alimentación sana y del consumo de productos con valor agregado —pre-lavados, pre-cocidos, pre-sazonados, orgánicos, macro bióticos, “light”, “gourmet”, etc—. Es posible que debido a la complejidad de la gastronomía mexicana, los consumidores “gourmet” de este mercado estén habituados a experimentar con alimentos nuevos, que constituyan un reto sensorial: de hecho, podríamos decir que no sólo están sensibilizados ante las novedades, sino que aspiran a éstas como rasgo identificativo de la “comunidad gourmet”.

Se sostiene que los consumidores “gourmet” representan entre un 8% y un 10% del total de la población mexicana, lo que asegura un mercado cercano a las 10 millones de personas. Los compradores potenciales de productos “gourmet” en México oscilan entre los 25 y 65 años de edad, cuentan con un nivel educativo superior y suelen estar

informados acerca de las nuevas tendencias en materia de alimentación y salud. (ProChile, 2011)

En este destino se comercializan, entre otros productos “gourmet”, vinos y licores, carnes, pescados y mariscos, quesos, aceites, vinagres, aderezos y salsas, condimentos y especias, conservas, mermeladas y jaleas, pan artesanal, dulces y repostería, productos orgánicos, café y té, entre otros. Actualmente, México importa mercancías “gourmet” desde España, Francia, Italia, Hungría, Países Bajos, Estados Unidos, Chile, Argentina, Uruguay y Brasil. El 80% del mercado está en manos de los tres primeros países.

La mayor parte de las tiendas “gourmet” en este país se ubican en las grandes ciudades: México, Guadalajara y Monterrey, donde se concentra el ingreso y el consumo de productos de calidad asociados con el estilo de vida.

Actualmente los productos “gourmet” se pueden encontrar en tiendas especializadas y que manejan artículos de mucho estatus, los cuales se pueden considerar raros para el consumidor mexicano. Hay tiendas destinadas especialmente para ellos y supermercados de renombre que tienen un área especial para estos productos, ellas han implementado la tecnología de las ventas por internet en donde se puede consumir cualquier artículo a través de la compra en línea con el uso de la tarjeta de crédito. Éste es el único método que utilizan para la comercialización del producto de manera tecnológica, además de existir la venta directamente o de autoservicio. (ProChile, 2011)

III. PRODUCCIÓN DE SALSAS EN MÉXICO

Según el World Trade Atlas 2006, la exportación de salsas picantes —preparación de salsas y salsas preparadas— en los últimos años ha ido aumentando, ya que en 2004 México exportó a todo el mundo 111.4 millones de dólares con 70.2 millones de kilogramos, mientras que en 2005 las exportaciones aumentaron a 88.4 millones de kilogramos, que se traducen en 123 millones de dólares.

Los principales países a donde México exporta son: Estados Unidos con 85.8 millones de dólares, es decir, un 70 por ciento del total de las exportaciones de salsas; le sigue Japón, Venezuela, Países Bajos y algunas naciones centroamericanas.

En 2005, las ventas de salsa mexicana fueron de 621.6 millones de dólares, mientras que las de catsup, llegaron 472.7 millones de dólares, es decir, la salsa mexicana vendió 38 por ciento más que el tradicional preparado de jitomate. (Fregoso, 2006)

En México el crecimiento de las exportaciones de salsas ha aumentado con un 30.5% en los primeros dos meses del 2011 contra el mismo periodo del 2008, de acuerdo a estadísticas de la Secretaría de Economía (SE).

Mientras hace tres años los productores nacionales de salsas vendieron 24 millones de dólares hacia el exterior, en enero y febrero del 2011 fueron de 31.3 millones de dólares.

El principal destino de exportación sigue siendo Estados Unidos, con su creciente mercado latino ávido por los productos de nostalgia. (Olvera, 2011)

IV. ELABORACIÓN DE SALSAS

4.1 Definición

Las salsas se pueden definir como un producto fluido, hecho a base de chile y especias, las cuales pueden ser añadidas a los alimentos para condimentar, dar mejor apariencia y textura. Éstas pueden ser una parte esencial de un platillo o simplemente un acompañamiento, que siempre aporta un sabor característico. (Chávez, 2010)

La gran variedad de chiles existentes en México hacen posible que haya distintos tipos de salsas disponibles en el mercado y que se desarrollen nuevas formulaciones para lograr la gran demanda de este tipo de productos. México destaca a nivel mundial por tener el mayor número de variedades o tipos de chiles, entre los que destacan el serrano, jalapeño, ancho, pasilla, guajillo y de árbol. (Consejo Nacional de Productores de Chile, 2007)

4.2 Tipos de salsas:

El tipo de salsa dependerá de los componentes que la conformen, principalmente de la variedad de chile presente en la salsa, las especias y los aditivos. Puede haber salsas homogéneas a las cuales no se les distinguen partículas sólidas suspendidas; y heterogéneas a las cuales fácilmente se le notan partículas en suspensión. (Chávez, 2010)

Entre los distintos tipos de salsas se distinguen los siguientes: tomate frito, Ketchup, mayonesa, salsa fina, mostaza, etc. La industria, además, establece una diferenciación por el proceso de elaboración de la salsa, que puede realizarse de dos formas:

- Salsas emulsionadas, que son las que precisan del batido de un sólido en un líquido en el que no es soluble, manteniéndose estables por un cierto tiempo, y que puede hacerse en frío (mayonesa) o en caliente (salsa holandesa).

- Salsas no emulsionadas, que son las que se obtienen por mezcla, en frío o en caliente, de diferentes ingredientes sólidos o líquidos (tomate frito, ketchup, mostaza, etc) (Alforja, 2005)

4.3 Conservación

La conservación de alimentos requiere de la eliminación o limitación de la habilidad de los microorganismos de crecer, y del empaquetado para limitar la recontaminación. Para poder crecer y producir toxinas, los microorganismos requieren nutrientes, temperatura apropiada, suministro adecuado de agua, un ambiente con la acidez correcta (pH), libre de inhibidores del crecimiento y con la atmósfera adecuada (ya sea aeróbica o anaeróbica). El productor, manipulador y vendedor de alimentos puede controlar el crecimiento de los patógenos limitando una o más de las condiciones necesarias para el desarrollo. Se puede controlar el crecimiento de microorganismos patógenos en productos alimenticios a través de:

- Control de pH (acidez)
- Control de actividad de agua (A_w)
- Conservantes químicos
- Control a través de empaquetado

Estos métodos son frecuentemente utilizados en conjunto con procesamiento térmico (tratamiento con calor) para poder ofrecer alimentos seguros y estables. La actividad de agua y el pH pueden controlarse directamente en los alimentos agregando sal, azúcar o ácidos. El crecimiento microbiano puede evitarse agregando sustancias químicas inhibidoras y/o sustancias como la sal. El alimento es luego confinado en recipientes que eliminan la recontaminación por microorganismos (herméticamente sellados). Desde una perspectiva de seguridad alimentaria, el empaquetado cumple con dos funciones: previene la contaminación y alarga la efectividad de los métodos de conservación del alimento. Frecuentemente los procesadores utilizan una combinación de estos controles en vez de depender de solo uno. (Smith y Stratton, 2007)

El uso de controles múltiples se llama *concepto de barrera*. Los controles microbiológicos utilizando pH, actividad de agua, inhibidores, empaquetado y atmósfera

son frecuentemente utilizados en conjunto durante la producción de salsas, aderezos y condimentos. (Smith y Stratton, 2007)

4.3.1 Control de pH

Los aderezos, salsas, adobos, condimentos, encurtidos y productos alimenticios similares por lo general dependen de su acidez para prevenir su descomposición. Los procesadores deben realizar pruebas a cada lote de producto terminado para determinar que se ha llegado al pH de equilibrio. Esto indica que todos los ingredientes han alcanzado un balance natural de pH, lo cual se puede demorar hasta 10 días en alimentos con partículas muy grandes. (Smith y Stratton, 2007)

Acidificar correctamente los alimentos a un pH de 4,6 o menos inhibirá el crecimiento de *Clostridium botulinum* y la formación de la toxina del botulismo. La acidificación no puede reemplazar el saneamiento y los cuidados adecuados que se deben tener al producir alimentos. El productor debe por lo tanto adherirse a los más altos estándares de limpieza y protección del producto.

Aún cuando producido con acidificación y saneamiento adecuados, un producto alimenticio puede sufrir descomposición por bacterias, levaduras y hongos. Para prevenir esta descomposición, los procesadores usualmente calientan los alimentos ácidos a 80°C o más y los empacan calientes. Este proceso inactiva las levaduras y la mayoría de las esporas de hongos en los productos y en los recipientes y sus tapas. Usualmente los recipientes se invierten por un corto plazo inmediatamente después de ser llenados y sellados para permitir que el producto caliente mate cualquier levadura o espora de hongo que se pueda encontrar en la superficie interna de la tapa. Antes de que el producto sea colocado en las cajas de cartón, deberá ser enfriado para prevenir cambios en sus características debido a intensificación del calor y prolongación del tiempo de enfriamiento al estar varios recipientes calientes juntos. (Smith y Stratton, 2007)

4.3.2 Actividad de Agua (A_w)

Todo microorganismo tiene una actividad de agua mínima, óptima y máxima para su crecimiento. La actividad de agua es una medida del agua disponible para el crecimiento microbiano. La actividad de agua se mide por medio de instrumentos, utilizando ya sea un higrómetro eléctrico o un instrumento para medición de punto de rocío. Las levaduras y los mohos pueden crecer con baja actividad de agua. Sin embargo, se considera que 0,85 es el nivel seguro para limitar el crecimiento de patógenos, ya que es el punto en el cual ya no puede crecer y producir toxina *Staphylococcus aureus*. Una actividad de agua de 0,93 es el punto por debajo del cual no puede crecer *Clostridium botulinum*.

Los alimentos con actividades de agua por encima de 0,85 requieren refrigeración u otras barreras para controlar el crecimiento de patógenos. Los alimentos con actividades de agua entre 0,60 y 0,85 se clasifican como alimentos de humedad intermedia, estos no requieren refrigeración para controlar los patógenos, pero tienen una vida útil limitada debido a descomposición, principalmente por levaduras y hongos. Los alimentos con actividad de agua inferior a 0,60 tienen una vida útil larga, aún sin refrigeración. Estos alimentos se denominan alimentos de baja humedad. (Smith y Stratton, 2007)

4.3.3 Inhibidores Químicos

Algunas veces el método de conservación de alimentos escogido no proporciona protección en contra del crecimiento de todos los microorganismos. En estos casos, se puede proporcionar protección adicional añadiendo inhibidores químicos. Los *inhibidores químicos* incluyen los benzoatos, sorbatos, sulfitos, nitritos y antibióticos (estos últimos pueden provocar reacciones alérgicas en el consumidor así como también fermentaciones anormales en algunos alimentos).

Muchos productos utilizan este método de control, incluyendo:

- aderezos para ensaladas que usan benzoato de sodio para inhibir levaduras y hongos.

- pan que usa el propionato de calcio para inhibir hongos.
- pescado ahumado que usa el nitrito de sodio y algunos ingredientes en el humo de madera para inhibir *Clostridium botulinum*.

Los conservadores químicos trabajan a través de una o varias de cuatro acciones sobre microorganismos. Pueden desnaturalizar la proteína, inhibir enzimas, y alterar o destruir las paredes o membranas celulares microbianas. (Smith y Stratton, 2007)

Algunos de los conservadores químicos más comúnmente utilizados se listan a continuación:

- Benzoatos, que incluyen ácido benzoico, benzoato de sodio y potasio. Son utilizados primordialmente para inhibir levaduras y hongos.
- Sorbatos, incluyendo ácido ascórbico y sorbato de sodio y potasio. Se utilizan para inhibir hongos.
- El ácido propiónico se usa en panes, pasteles y queso para inhibir hongos.
- Los sulfitos son utilizados en una gran variedad de productos incluyendo el jugo de limón, mariscos, vegetales, melazas, vinos, frutas secas y jugos de frutas. Los sulfitos son primordialmente utilizados como antioxidantes, pero también tienen propiedades antimicrobianas. El uso de sulfito está restringido en muchos alimentos debido a que puede ocasionar casos graves de asma en individuos susceptibles.
- Los nitritos son utilizados en carnes curadas y pescado ahumado, usualmente en combinación con sal o azúcar. Los nitritos inhiben el crecimiento de *Clostridium botulinum*.
- La sal también es usada para prevenir el crecimiento de patógenos, especialmente *Clostridium botulinum*. La sal no solo reduce la actividad de agua en productos como el pescado salado, sino que también tiene un efecto antimicrobiano directo en productos como el pescado ahumado.
- La nisina y la natamicina son dos antibióticos aprobados para ser utilizados directamente en alimentos. Se usan como antimicrobianos en el queso. (Smith y Stratton, 2007)

- El ácido acético es comúnmente utilizado en alimentos como agente antimicrobiano, conservador y proveedor de acidez. Este ácido tiene el mayor efecto inhibitor sobre levaduras y bacterias. (Chávez, 2010)

Estos y otros conservadores químicos, incluyendo los usos y niveles de uso aprobados, pueden encontrarse en la Lista de Estatus de Aditivos Alimentarios de la FDA.

4.4 Microorganismo causante de alteración en salsas

La materia prima utilizada en la elaboración de salsas a base de frutas presenta muchos géneros y especies de microorganismos, incluidos bacterias, mohos y levaduras, constituyendo un ecosistema relativamente único, dada la particular combinación de sus propiedades físicas y químicas.

El uso de tecnologías modernas en el proceso de alimentos, la gran variedad de nuevas formulaciones de alimentos y bebidas, la tendencia a reducir el uso de conservadores y la aplicación de procesos menos severos, han provocado un aumento en la frecuencia de los sucesos de alteración por levaduras. (Martorell, 2005)

Las levaduras tienen unos requerimientos nutricionales basados en azúcares (fuente de carbono), aminoácidos (fuente de nitrógeno), vitaminas y minerales, que se encuentran habitualmente en los alimentos. No es de extrañar, por tanto, que estén implicadas en la alteración de un amplio rango de alimentos, tales como frutas y verduras frescas y procesadas, productos con alto contenido en azúcar y sal (jarabes, concentrados, mayonesa y salsas), productos de panadería, productos fermentados, bebidas alcohólicas (vino, cerveza, sidra), productos lácteos (yogurt, queso, leche, mantequilla), cereales, carnes y mariscos.

Las levaduras también presentan un crecimiento lento con respecto a las bacterias, lo que las sitúa en desventaja en cuanto a la colonización y alteración de un alimento. Por ello, la alteración por levaduras está limitada a aquellos alimentos cuyas condiciones ambientales de pH, actividad de agua (A_w), temperatura, carencia de oxígeno y adición de conservadores supongan una limitación para el crecimiento bacteriano, ya que

muchas presentan una elevada tolerancia a las mismas. Además su capacidad para metabolizar azúcares (glucosa, sacarosa, fructosa, maltosa y lactosa), tanto de forma aeróbica como anaeróbica, hidrolizar proteínas y degradar lípidos, explicaría su presencia en determinados alimentos, entre ellos las salsas. (Martorell, 2005)

V. LA IMPORTANCIA DE LA HIGIENE EN LOS ALIMENTOS

La higiene es básica para conseguir alimentos inocuos y de calidad. Las prácticas higiénicas deben de ser eficaces en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la producción al consumo, con la finalidad de evitar los errores que pueden ser causa de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA`s) o producir alteraciones que disminuyan su vida útil.

Todas las medidas sobre seguridad alimentaría han de basarse en un sistema que controle toda la cadena alimentaria definiendo con claridad los papeles de cada uno de los participantes en la misma.

Los primeros participantes en la cadena son los agricultores, ganaderos y pescadores, los cuales, respectivamente, han de respetar las buenas prácticas de agricultura, ganadería y pesca responsable para que todo lo que llegue a la empresa esté en condiciones sanitarias y además sea de calidad óptima. (De las Cuevas, 2006)

Los segundos en participar son los fabricantes de materias primas, piensos, aditivos y coadyuvantes tecnológicos alimentarios que además de seguir las buenas prácticas de manipulación para sus productos, han de asegurarse de que todos sus proveedores le suministran en adecuadas condiciones higiénicas y sanitarias la materia prima deseada y que ésta se encuentre en óptimas condiciones para ser utilizada y posteriormente consumida.

Los intermediarios y transportistas son los terceros en participar de la cadena alimentaria. Éstos han de cuidar que todas las materias primas o productos que almacenan o transportan se encuentren a temperaturas apropiadas y específicas para un determinado producto y en condiciones de humedad y protecciones de luz adecuadas para prevenir la degradación y/o contaminación de las mismas.

Los productores y manipuladores de los alimentos para consumo humano son los siguientes participantes de la cadena alimentaria. Éstos han de respetar las buenas

prácticas de manipulación y la normativa higiénico-sanitaria vigente. (De las Cuevas, 2006)

A continuación, los responsables del mantenimiento de esta cadena de seguridad alimentaria son los distribuidores y la venta minorista. De nada sirve el esfuerzo realizado anteriormente por todos los participantes en la cadena, si el almacenamiento, venta, suministro y servicio de los productos elaborados es inadecuado.

Los propios consumidores son los penúltimos integrantes de este proceso, los cuales también tienen la responsabilidad de almacenar, manipular y cocinar los alimentos de manera apropiada.

Por último las autoridades sanitarias son el último eslabón de esta cadena exigiendo el cumplimiento de la normativa higiénico-sanitaria vigente. (De las Cuevas, 2006)

5.1. Higiene alimentaria

De forma específica por higiene se entiende a aquellas actuaciones tendientes a preservar y mejorar la salud de las personas. Al aplicarse este concepto al sector alimentario, su definición queda referida al conjunto de medidas adoptadas para garantizar la seguridad de los alimentos desde el punto de vista sanitario o, dicho de otro modo, encaminadas a prevenir la aparición de peligros, o a eliminarlos, o a reducirlos a niveles aceptables de modo que no produzcan efectos adversos- lesiones o enfermedades en la salud de quienes los consuman.

El término higiene tiene un alcance extenso por lo que se puede hablar, por ejemplo, de diseño higiénico, gestión higiénica, hábitos antihigiénicos o indumentaria higiénica, según sea el ámbito de aplicación de las medidas a que nos estemos refiriendo. (Montes, Lloret y López, 2009)

No se ha de caer en el frecuente error de confundir con el término “limpieza” que puede definirse como: Aquellos procesos destinados a la eliminación de todo tipo de suciedad

en las superficies, tanto del establecimiento como de los equipos destinados a la elaboración de los alimentos. (Burchard, 2005).

Un término relacionado con higiene es el de inocuidad de los alimentos, de hecho es su consecuencia inmediata. A través de la aplicación de las medidas higiénicas obtendremos alimentos inocuos (Montes, Lloret y López, 2009). Según el *Codex Alimentarius* un alimento inocuo es aquel que da la garantía de no causar daño cuando se prepare y/o consuma de acuerdo con el uso a que se destina.

El logro de la inocuidad posibilita ofrecer la garantía de seguridad en el consumo de los alimentos. Las políticas y actividades que persiguen dicho fin deberán de abarcar toda la cadena alimenticia, desde la producción al consumo. (OMS, 2012)

Otro término muy usado y relacionado con la higiene es la seguridad de los alimentos; la cual se entiende como el derecho de toda persona a tener acceso a alimentos sanos y nutritivos, en consonancia con el derecho a una alimentación apropiada y con el derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre. (FAO, 2011)

5.2. Plan de limpieza y desinfección

El establecimiento de un plan de limpieza y desinfección en la industria alimentaria constituye una pieza básica dentro de todas las medidas preventivas que se establezcan para controlar los peligros identificados en las diferentes etapas de la cadena alimentaria. (Ramírez, 2011)

El objetivo de estas actividades es prevenir la contaminación cruzada de los alimentos a partir de los microorganismos que presenta la suciedad de origen alimentario. Esto se consigue gracias a que al eliminarse la suciedad mediante la limpieza y desinfección, al mismo tiempo, se disminuye la carga microbiológica ambiental que la acompaña. (Montes, Lloret y López, 2009)

Estos microorganismos vienen del exterior con materias u objetos contaminados (materias primas, embalajes, carretillas, etc); con el aire, el agua; con el ser humano

que se comporta como reservorio natural de bacterias (en piel, rinofaringe, intestino) o como un vector pasivo (manos, indumentaria, zapatos, etc) (Hyginov, 2001)

El plan de limpieza y desinfección debe permitir:

- Definir lo que se debe hacer.
- Asignar a cada uno sus funciones y responsabilidades, así como el tiempo necesario para cada operación
- Asegurarse de que se ha realizado lo que se ha anotado en el registro. (Hyginov, 2001)

Las tareas de limpieza y desinfección se pueden efectuar de forma intuitiva desde una perspectiva domestica, no obstante cuando aumentan las personas participantes en estas tareas, la dimensión del lugar y el número de instalaciones surge la necesidad de programar de una forma ordenada todas las actividades para garantizar una mejor eficacia para su ejecución. La programación escrita de estas tareas constituye el denominado *Plan de limpieza y desinfección*. La forma de elaborar y presentar formalmente estos planes puede ser muy variable, sin embargo, existen unos apartados mínimos comunes a todos ellos desde el punto de vista de la higiene: qué, cómo, con qué, cuándo y quién debe limpiar y desinfectar. (Montes, Lloret y López, 2009)

- ¿Qué limpiamos? Locales, equipo, utensilios, contenedores de basura, mesas, estufas, etc.
- ¿Cómo limpiamos? Descripción del procedimiento de limpieza
- ¿Con qué limpiamos? Productos utilizados
- ¿Cuándo limpiamos? Frecuencia de las operaciones
- ¿Quién limpia y quién supervisa? Personas designadas

Los responsables de la elaboración del plan de limpieza y desinfección definirán en un documento todos estos puntos. (Ramírez, 2011)

5.2.1 Componentes de un plan de limpieza y desinfección

5.2.1.1 Apoyo de la Gerencia

Como todo programa la fuerza que empuje debe venir de la alta gerencia. Este apoyo incluye la asignación de recursos y la implementación de políticas que ayuden a generar una cultura de orden y limpieza en la planta. Todas las órdenes de la gerencia deben ser coherentes con este principio. Sin la definición de políticas claras al respecto el programa no funciona. Uno de los mejores apoyos que puede prestar la gerencia, es asegurarse de capacitar muy bien a su personal. Debe recordarse que la gerencia establece el nivel de tolerancia de limpieza y da el ejemplo cuando esté presente en la planta.

5.2.1.2 Programas de Limpieza

La frecuencia de limpieza de los equipos y áreas en plantas de alimentos puede ser periódica según las necesidades. Toda actividad que no se realiza diariamente debe ser incluida en un Plan Maestro de Limpieza (PML) el cual indica la frecuencia de la operación y el responsable de la misma. El PML nos permite hacer la revisión de las tareas de limpieza periódica y nos sirve para asegurar y controlar que se realicen. (Barillas y Pineda, 2006)

Todos los equipos y áreas que necesiten limpiarse diariamente deben incluirse dentro del Programa Diario de Limpieza (PDL). La limpieza diaria la pueden realizar los mismos empleados de la línea o una cuadrilla especializada después del proceso. En algunos casos, es necesario que los operadores de la línea hagan ciertas labores de limpieza durante el proceso, por lo cual, dichas tareas deberán incluirse en las descripciones de los puestos de trabajo.

La frecuencia de las tareas en un PML puede variar según la temporada del año: en la época seca por ejemplo, cuando hay más polvo, es probable que ciertas estructuras como el techo necesiten limpiarse con más frecuencia. (Barillas y Pineda, 2006)

En la elaboración del PML hay que considerar el tipo de alimento que se procesa o empaqueta, el tipo de equipo o estructura a limpiar, los equipos de limpieza con que se cuenta y la cantidad de mano de obra requerida. Esto nos ayudara a definir la frecuencia y planificar la logística de trabajo.

5.2.1.3 Procedimientos de Limpieza Documentados

Debe hacerse un listado de todos los equipos y áreas de la planta y escribir los procedimientos operativos estándar (POES) de limpieza y desinfección (SSOP por sus siglas en inglés) dando prioridad a los equipos que tengan superficies que entren en contacto directo con los alimentos. Los procedimientos deben ser claros, concisos y deben definir quien hará el trabajo. Una vez escrito el POES de limpieza debe verificarse que se haga siguiendo el procedimiento. El método de limpieza y sanitización de todos los equipos, principalmente los de las superficies de contacto debe incluir:

- Los químicos de limpieza, los desinfectantes, cuando se utilizan, y su forma de aplicación;
- Su concentración;
- Implementos y herramientas;
- Instrucciones para desarmar los equipos. (Barillas y Pineda, 2006)

5.2.1.4 Capacitación

El personal encargado de la limpieza debe recibir la capacitación necesaria para desarrollar la tarea asignada. Recuerde que toda capacitación debe documentarse.

5.2.1.5 Supervisión

Cada POES debe tener su hoja de registro de monitoreo debidamente firmada por la persona que ejecuta la tarea, indicando con esto que ha seguido los procedimientos establecidos. Todo trabajo debe ser verificado por un superior aceptando o recibiendo el equipo/área en condiciones aceptables para el proceso. (Barillas y Pineda, 2006)

5.2.1.6 Persona Responsable

El encargado del programa de limpieza en la planta es una de las piezas claves dentro del equipo de trabajo.

Algunos de los requisitos requeridos para esta posición son:

- Nivel de educación secundaria o técnico
- Conocer todo lo relacionado con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's)
- Conocimientos sobre el manejo y uso seguro de químicos.
- Conocimiento sobre las leyes locales e internacionales relacionadas a la industria de alimentos.
- Conocimientos sobre los equipos de limpieza y de medición.
- Tener aptitud para crear ambiente de confianza en el cual cualquiera de los empleados pueda reportar una anomalía.
- Tener aptitud para capacitar a todo el personal en las BPM's.

5.2.1.7 Programa de Monitoreo

Nos ayuda a saber si cumplimos con los procedimientos de limpieza. El monitoreo lo hace la persona que ejecuta la tarea, llena y firma el respectivo formato. El monitoreo nos ayuda a alcanzar consistencia en los resultados y nos sirve para hacer comparaciones y mejorar los procedimientos. (Barillas y Pineda, 2006)

5.2.1.8 Programa de Verificación

Nos ayuda a saber si se ha hecho el trabajo según el procedimiento. Los resultados de la limpieza deben ser aceptables. La verificación la hace un supervisor o alguien de mayor jerarquía que el responsable del monitoreo. Nos sirve para:

- Evaluar la eficiencia y efectividad de los métodos de limpieza
- Identificar los requisitos de capacitación
- Evaluar asuntos relacionados con la seguridad de los empleados e instalaciones

- Evaluar necesidades del programa de limpieza
 - Prevenir asuntos de mantenimiento que pueden resultar onerosos a la empresa.
- (Barillas y Pineda, 2006)

5.2.1.9 Programa de Validación

Incluye métodos de prueba con base científica para demostrar que el resultado es tan bueno como parece. Algunos de los métodos de validación son:

- Swabs o hisopados
- Inspecciones visuales
- Análisis de laboratorio del producto terminado
- Revisión del programa de quejas de los clientes
- Revisión de los documentos del programa de limpieza (Barillas y Pineda, 2006)

5.2.1.10 Utensilios de Limpieza

Se debe definir una política de identificación y almacenamiento de los utensilios de limpieza según las áreas de uso. Los utensilios utilizados en la limpieza deben ser limpiados y desinfectados según un programa establecido. El uso y almacenamiento de los implementos utilizados en zonas de menor grado de contaminación debe realizarse de tal forma que no se puedan contaminar con utensilios utilizados en áreas con mayor probabilidad de contaminación. (Barillas y Pineda, 2006)

5.2.1.11 Revisión del Programa

Anualmente y cada vez que se incorporan cambios significativos en los procedimientos o materiales, la planta deberá demostrar que los procedimientos de limpieza son adecuados para asegurar una limpieza/desinfección efectiva de las superficies de contacto. Se pueden utilizar muestreos microbiológicos o por bioluminiscencia. Dichas revisiones deben quedar documentadas. (Barillas y Pineda, 2006)

5.3 Limpieza

Es el conjunto de operaciones que permiten eliminar la suciedad visible o microscópica. Estas operaciones se realizan mediante productos detergentes elegidos en función de la suciedad y las superficies donde se asienta. (Hyginov, 2001)

5.3.1 Métodos de limpieza

Los métodos para eliminar la suciedad se clasifican en físicos y químicos:

- Métodos físicos: Consisten en el arrastre de las impurezas ya sea con agua o aire (ej. Mangueras a presión, vapor), cepillado, rascado, barrido o aspiración. Con estos métodos es importante tener en cuenta que pueden producir a su vez contaminación. Por ejemplo, la limpieza a alta presión o el barrido en seco produce aerosoles que pueden mantener los gérmenes en suspensión en el aire durante cierto tiempo.
- Métodos químicos: Consisten en la aplicación de productos de limpieza que reaccionan con los componentes de la suciedad facilitando su dilución o dispersión.

Debe haber normas escritas para la limpieza, en cualquier sector la limpieza debe efectuarse con un orden:

- Iniciar desde las zonas menos sucias, progresando a las más sucias.
- Iniciar desde las zonas más altas progresando a las más bajas
- Las zonas más altas deben limpiarse con una fibra especial impregnada con un agente de limpieza evitando dispersar el polvo. (Delgado y Díaz, 2006)

5.3.2 Tipos de limpieza y factores implicados en ella

La limpieza se separa en limpieza de equipos e instrumentos y en la limpieza de superficies ambientales tales como pisos, paredes y mobiliario.

Los factores implicados en ella son la energía química (acción del detergente), energía térmica (acción de la temperatura) y la energía mecánica (acción de fricción).

La frecuencia con la que debe efectuarse la limpieza de cada área debe ser planeada de acuerdo a las necesidades del área; debe quedar consignada por escrito y controlarse su cumplimiento. (Delgado y Díaz, 2006)

5.3.3 Productos de limpieza

Se eligen los productos de limpieza en función de la naturaleza y el estado de las superficies y la suciedad, pero también se contemplan consideraciones del tipo económico. La siguiente tabla da algunas indicaciones que guiarán esta elección:

Tabla 1. Elección del producto de limpieza.

Composición de la suciedad	Productos de limpieza		
	Familia	Ejemplos de productos	Características principales
Azúcares solubles	Alcalinos	Sosa Potasa	Solubilizante Saponificante
Otros hidratos de carbono	Alcalinos		
	Productos enzimáticos		Hidrolizante Desagregante
Proteínas	Alcalinos	Sosa Potasa	Solubilizante Saponificante
	Productos enzimáticos	Proteasas	Hidrolizante Desagregante
Materias grasas	Tenso-activos	Aniónicos Catiónicos No iónicos	Humectante Emulsificante
	Productos enzimáticos	Lipasas	Hidrolizante Desagregante
Minerales	Ácidos	Clorhídrico Nítrico Fosfórico	Solubilizante
	Secuestrantes (quelantes)	EDTA Polifosfatos Gluconato	Secuestrante
Sarro Ecológico	Alcalinos	Sosa	Solubilizante

(Hyginov, 2001)

5.4 Desinfección

Es el conjunto de operaciones que tiene como objetivo la reducción temporal del número total de microorganismos vivos y la destrucción de los patógenos y alterantes, sin embargo la esterilización busca la obtención definitiva de un medio completamente exento de gérmenes. (Hyginov, 2001)

5.4.1 Tipos de desinfección

- Desinfección de superficies por contacto directo: Se puede emplear el desinfectante sin diluir o diluido, generalmente en agua, se suele aplicar mediante fibra, esponja o paño. También se puede pulverizar con pulverizador de mano o de presión previa; en cualquier caso siempre existe una impregnación de la superficie u objeto tratado.
- Desinfección ambiental: Las desinfecciones ambientales que se han empolvado (pisos, muebles, etc) deben limpiarse y desinfectarse usando cualquier agente limpiador o desinfectante que este destinado al uso ambiental. Además la desinfección ambiental requiere el uso de un sistema de aspersion o aerosol. (Delgado y Díaz, 2006)

5.4.2 Selección del desinfectante

Las características que debe tener un buen desinfectante están determinadas dentro de lo siguiente: debe tener una alta actividad germicida aún diluido; un espectro de acción amplio que abarque las bacterias Gram positivas y Gram negativas, bacterias acido-alcohol-resistentes, virus y hongos; ser bactericida mejor que bacteriostático, es decir que todos los microorganismos se inactiven gradualmente y en un tiempo corto no más de quince minutos; que pueda permanecer almacenado por varios meses; que sea compatible con otros productos que se usen antes o simultáneamente, como los jabones y clorogénos; no debe ser toxico en tejidos humanos.

Además de las anteriores características al elegir un desinfectante es necesario considerar:

Costo, la eficacia, la actividad con la materia orgánica, la actividad residual, toxicidad, efectividad sobre metales, solubilidad, tiempo de contacto, temperatura ambiente.

Ningún desinfectante trabaja instantáneamente, todos requieren una cantidad determinada de tiempo de contacto para ser efectivos. La temperatura y la concentración del desinfectante influyen en el valor de eliminación de microorganismos. Es necesario usar la concentración recomendada por el fabricante del desinfectante.

Todos los desinfectantes son menos efectivos en presencia de material orgánico, es decir, no se puede desinfectar la suciedad, es primordial haber realizado una limpieza con anticipación. La materia orgánica se inmiscuye con la acción de desinfectantes por el revestimiento del organismo patógeno y su prevención al contacto con el desinfectante formando barreras químicas con el desinfectante. Por lo tanto lo hace inactivo contra los organismos reaccionando químicamente y neutralizando el desinfectante. (Delgado y Díaz, 2006)

5.5 Suciedad

Es todo residuo indeseable, orgánico o inorgánico, que permanece en el equipo y otras superficies de un establecimiento de alimentos. (Burchard, 2005).

Se consideran:

- Suciedad libre: Impurezas no fijadas a una superficie, fácilmente eliminables.
- Suciedad adherente: Impurezas fijadas, que precisan una acción mecánica o química para desprenderlas de la superficie.
- Suciedad incrustada: Impurezas incrustadas en los relieves o recovecos de la superficie. (Hyginov, 2001)

La suciedad se elimina por cuatro mecanismos:

- a) Solubilización: La suciedad es adsorbida por el líquido formando una solución.
- b) Emulsificación: La suciedad forma gotitas que son transferidas a la solución.
- c) Micelación: La suciedad forma micelas que son transferidas a la solución
- d) Acción mecánica: La suciedad es arrancada de la superficie sólida por la energía cinética de la solución. (Burchard, 2005).

Las propiedades físico-químicas de la suciedad permiten definir las características que son necesarias en el producto de limpieza:

- Poder dispersante: Capacidad de desagregar las partículas de suciedad y mantenerlas en suspensión.
- Poder emulsionante: Capacidad de mantener la materia grasa dispersa en solución acuosa.
- Poder acomplejante o quelante: Capacidad de acomplejar los minerales e impedir así que cristalicen, precipiten o incrusten en los materiales que contactan.
- Poder desengrasante: Capacidad de dispersar y emulsionar grasa. (Hyginov, 2001)

Es útil conocer la composición química de los diferentes tipos de suciedad, que será un criterio para la elección del detergente.

Tabla 2. Clasificación de la suciedad

Origen	Suciedad	Componentes Físico-Químicos
Vegetales Crudos	Tejidos vegetales Harina Gelificantes Azúcar Aceites vegetales Tierra	Celulosa Almidón-Proteína Polisacáridos-Proteína Glúcidos solubles Lípidos
Productos cárnicos de la pesca	Sangre, músculo Grasa Minerales	Proteínas Lípidos Colágeno-Proteínas Minerales
Productos lácteos	Leche, suero, cuajada Nata, materia grasa Piedra de la leche	Proteínas Lípidos Lactosa, proteínas, lípidos Minerales
Ovoproductos	Clara Yema	Proteínas Lípidos-Proteínas
Bebidas	Zumos de frutas Vinos-Cervezas Aguas	Azúcares-pulpas Azúcares, taninos, fermentos Minerales
Utensilios	Desechos Metales pesados Corrosión-oxidación	Materiales de naturaleza diversa Óxidos minerales Incrustaciones
Polvos	Varios	Minerales y orgánicos

(Hyginov, 2001)

La accesibilidad de las suciedades a la limpieza está ligada también a la estructura de las superficies donde asienta; la aptitud de limpieza es variable según la naturaleza de los materiales teniendo al vidrio como el más fácil de limpiar, seguido del acero inoxidable, aluminio, goma y plásticos.

5.6 Nivel de riesgo

Los medios utilizados para la limpieza y desinfección deben ser adaptados a los objetivos microbiológicos y fisicoquímicos fijados para el producto en sus diferentes fases de elaboración.

De acuerdo al *Codex Alimentarius* por riesgo se entiende la función de la probabilidad de un efecto nocivo para la salud y de gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro o peligros en los alimentos. Y peligro se define como el agente biológico, químico o físico, o propiedad de un alimento, capaz de provocar un efecto nocivo para la salud.

Así se entiende que el riesgo se dará en una zona donde se manipula un producto frágil, que se conservará durante un tiempo y se consumirá fresco.

Se han planificado cinco niveles de riesgo, cada nivel se relaciona con una zona específica dentro de la planta:

Tabla 3. Nivel de riesgo y la zona dentro de la planta

Nivel	Riesgo	Zona dentro de la planta
0	Nulo	No alimentarias, salvo las zonas de servicio. Ejemplo: Locales de administración
1	Mínimo	Zona no alimentaría, se requiere una limpieza simple. Ejemplo zona de almacenaje de envases y embalajes secundarios
2	Medio	La fase de desinfección puede acoplarse a la de uso de detergente. Ejemplo: Zona de almacenamiento de producto envasado
3	Severo	El plan debe ser estructurado en siete etapas obligatorias. Ejemplo: Zona de tránsito de productos crudos
4	Muy alto	El plan debe ser estructurado en siete etapas obligatorias más control microbiológico y control ambiental. Ejemplo: Zona de acondicionamiento, preparación, pastelería, etc.

(Mongin, 2003)

Cada empresa define sus niveles de riesgo en función de su actividad. En cada planta se tendrán los siguientes criterios que pueden ser insuficientes en determinados casos.

Tabla 4. Circunstancias que influyen en los riesgos

Circunstancias que disminuyen los riesgos	Circunstancias que incrementan los riesgos
Manipulación de productos preembalados Productos estables (Aw y/o pH bajos) Productos de consumo inmediato Producto que debe sufrir una cocción o someterse a un tratamiento térmico	Manipulación de productos SIN ENVASAR Materiales EN CONTACTO con los productos Productos de riesgo (Aw y/o pH elevados) Productos que deben conservarse un tiempo, de consumo no inmediato Productos que se consumen frescos Productos que corren el riesgo de sufrir rupturas en la cadena del frío o del mantenimiento a altas temperaturas Producto destinado a las poblaciones de riesgo (niños, ancianos, inmunodeprimidos)

(Hyginov, 2001)

VI. LEGISLACIÓN, BPM Y PRERREQUISITOS DEL PLAN HACCP

Dada la importancia de las enfermedades causadas por alimentos, diferentes instituciones a nivel mundial, como son OMS, FAO, CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental) entre otras, determinaron la importancia de la aplicación de conocimientos en distintas ramas para establecer lineamientos que generen un mayor control en los procesos involucrados en la elaboración de productos alimenticios integrando: lugar de trabajo, personal, higiene del trabajador, educación del personal para instituir buenas normas de sanidad, saneamiento, factores físicos, químicos y fisicoquímicos así como la composición y clasificación de los detergentes y desinfectantes.

Considerando dicha importancia las autoridades mexicanas también han establecido instrumentos legales necesarios para implementar controles en las industrias de alimentos como son: Ley general de salud, Reglamentos de aditivos para alimentos, Reglamentos sobre plaguicidas, Normas Nacionales (NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios), Reglamentos y Leyes del IMSS. (Gonzales, A. y Pérez, G. 2010)

Es por ello que el cumplimiento de los lineamientos establecidos por las diversas instituciones deben cumplirse como requisitos indispensables para cualquier compañía que se encargue de procesar alimentos que serán ingeridos.

6.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), su función como pre-requisitos para el programa HACCP

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son los principios básicos y prácticos generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que estos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Las BPM son aplicables a establecimientos donde se procesan, envasan y distribuyen alimentos; a los equipos, utensilios y personal manipulador de alimentos; a todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envasado,

empacado, almacenado, transporte distribución y comercialización de alimentos; y a los productos utilizados como materias primas e insumos en la fabricación de alimentos. (Riveros y Baquero, 2004)

El manual de BPM describe la manera como un empresa de alimentos desarrolla la función de asegurar la calidad sanitaria de sus productos. El manual adopta para su organización el principio según el cual las BPM se complementan con el HACCP para construir la base del sistema de aseguramiento de la inocuidad de una empresa de alimentos. Este marco conceptual sirve para puntualizar dos cosas a manera introductoria; en primer lugar la documentación relacionada con el HACCP hace parte del manual de BPM. En segundo lugar puede suceder que en algunos aspectos del manual, al estar discutiendo el contenido de cierto plano o programa de las BPM se empleen criterios del HACCP para hacer precisiones o exclusiones. (Calderón G. y Castaño G. 2005)

El manual tiene la estructura básica de un manual de calidad que sigue los lineamientos correspondientes del sistema ISO separado por los siguientes capítulos: 1. Edificación e instalaciones, 2. Área de elaboración, 3. Equipos y utensilios, 4. Personal manipulador, 5. Requisitos higiénicos de fabricación, 6. Aseguramiento y control de calidad, 7. Plan de saneamiento, 8. Almacenamiento, 9. Transporte, 10. Distribución y comercialización, 11. Expendio de alimentos.

La evaluación y el seguimiento de la aplicación de los criterios de BPM, se condensan en el documento —Plan de evaluación y seguimiento de las BPM—. Este plan permite a la gerencia tener una visión actualizada del estado de cumplimiento y así, puede trazar planes de mejoramiento para alcanzar y mantener niveles adecuados de BPM para sus procesos productivos. (Calderón G y Castaño G. 2005)

El programa de sanitización forma parte de las buenas prácticas de manufactura, conocido como: Procedimiento de Operación Estándar POE o programa de limpieza, hacen referencia a los procedimientos que la empresa debe realizar diariamente antes de la operación aplicables a equipos fijos, utensilios de trabajo, alimentos perecederos, abarrotos y todas las superficies que estén en contacto directo con los alimentos como son las mesas de trabajo, tablas para picar; deben de ser suficientes para prevenir

adulteración y/o contaminación directa con el alimento. Se completa con registros diarios que documenten los monitoreos de la actividad operaria y las acciones correctivas necesarias para evaluación. Los registros deben estar fechados y firmados por el responsable de la revisión y cumplimiento. (Solano, 2008).

6.2 Prerrequisitos

Son las condiciones y actividades básicas necesarias para mantener, a lo largo de toda la cadena alimentaria, un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de productos finales inocuos para el consumo humano. (Solano, 2008).

Para que un sistema de calidad referente a la higiene y seguridad de los alimentos sea eficiente y constituya un sistema, es necesaria la implantación de diversos planes definidos cada uno de ellos por un objetivo, una descripción y unos registros.

El *Codex Alimentarius* considera estos planes como aspectos generales de higiene en las industrias alimentarias. Por ello, la implantación previa de los mismos resulta imprescindible para el posterior desarrollo de cualquier sistema de calidad que involucre higiene de alimentos. Estas condiciones previas y básicas son denominadas requisitos previos o prerrequisitos.

Se trata, por tanto, de un sistema documentado de gestión, que como planes de apoyo o prerrequisitos al HACCP, facilitarán su implantación y reforzarán la seguridad alimentaria de los consumidores. (Ramírez, 2011)

Los requisitos previos son:

6.2.1 Prerrequisitos Estratégicos

Tienen como objetivo alinear la estrategia de producción con la estrategia del negocio basado en el ambiente competitivo.

- Planeación estratégica: Generar una filosofía empresarial (valores, misión, visión, objetivos de calidad, política de calidad, cadena de valor, cliente, proveedores, empleados, dirección)
- Organigrama
- Recursos humanos: Selección, contratación, sensibilización, capacitación, infraestructura, ambiente laboral.
- Competencia
- Involucramiento de todo el personal en los procesos de diseño, implementación y auditoría.
- Proceso de compras: Programación de producción. (Gonzales, A. y Pérez, G. 2010)

6.2.2 Prerrequisitos Operacionales

Son los prerrequisitos que se derivan de las operaciones o actividades inherentes de todo el proceso o elaboración de los productos.

- Buenas prácticas de higiene personal
- Capacitación en las BPM
- Procedimientos de operación (POE)
- Control en recepción, almacenamiento y transporte
- Control de proceso, trazabilidad y rastreabilidad (retiros de mercado)
- Control de plagas
- Programa de limpieza y sanitización (POES)
- Procedimientos de mantenimiento de equipo
- Instalaciones generales, instalaciones sanitarias y su mantenimiento

- Servicios a planta
 - Control químico
 - Control de alérgenos
 - Control de calidad (Normas y especificaciones internas y externas)
 - Control de proveedores (auditorías internas y externas)
- (Gonzales, A. y Pérez, G. 2010)

Cada uno de estos planes genera una serie de registros que deberán ser contestados y archivados.

6.3 Recomendaciones para la implantación

Para lograr mejores resultados en un proceso de implantación del sistema de calidad habría que analizar y entender los procesos dentro de la organización, independientemente de la actividad que se lleve a cabo, recordando que la norma es aplicable, en todos los casos no importando si se trata del sector público o privado, o de pequeñas o grandes dimensiones.

La norma propicia que cualquier organización trabaje de manera continua, por lo que es necesario asegurarse de tomar una ventaja completa de los beneficios y oportunidades que ofrece. Después habría que establecer un programa de trabajo para implantar cada uno de los requisitos de la norma a aplicar. Entre las actividades a realizar estarían: (Nava, Jiménez 2002)

- Diagnóstico el diagnostico de la situación actual
- Diseño conceptual del sistema
- Planeación estratégica del sistema
- Elaboración del programa de capacitación en calidad
- Capacitación en calidad para el personal
- Definición necesidades de asesoría
- Desarrollo de la política, objetivos y sistema de indicadores
- Implantación y mantenimiento

- Desarrollo de criterios de desarrollo de competencias y concienciación del personal
- Elaboración de lineamientos generales de criterios ISO
- Establecimiento de mecanismos de difusión
- Elaboración del manual de calidad
- Análisis y aprobación de procesos operativos existentes
- Elaboración de procedimientos operativos
- Desarrollo de auditores
- Auditorías internas
- Medición del desempeño del sistema
- Acciones correctivas y preventivas
- Selección del organismo certificador
- Proceso de certificación
- Acciones de mejora continua

El mejor programa de trabajo es el que desarrolle la propia organización con base a sus necesidades específicas después de haber realizado el diagnóstico, debido a que en muchas organizaciones pueden contar ya con algunos requisitos, pues la norma solicita cuestiones que, en muchos casos, ya existen, por ejemplo: los procedimientos, la estructura organizacional de capacitación del personal, etcétera.

El tiempo de implantación del sistema varía de un caso a otro ya que puede verse afectado por la cantidad de recursos asignados, por el tamaño de la organización y por la complejidad de los procesos. (Nava, Jiménez 2002)

La exigencia en la calidad e inocuidad de los alimentos se basa en sistemas establecidos para la mejora de la calidad e inocuidad de los alimentos como lo son:

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP por sus siglas en inglés), Buenas Prácticas Agrícolas en el caso de que las aplique (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). (Gonzales, A. y Pérez, G. 2010)

VII. ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

El sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control, lo que supone una mejor traducción de las siglas inglesas HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point), que tiene fundamentos científicos y carácter sistémico, permite identificar peligros significativos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos desde la producción primaria hasta el producto final. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo sistema HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o del sector tecnológico.

En la identificación del peligro, en su evaluación y en las operaciones subsiguientes de diseño y aplicación del sistema HACCP se deberá tener en cuenta los efectos de las materias primas, los ingredientes, las prácticas de elaboración de los alimentos, la función de los procesos de elaboración en el control de los peligros, el uso final probable del producto, las categorías de consumidores afectadas y las pruebas epidemiológicas relativas a la inocuidad de los alimentos. La finalidad del HACCP es que el control se centre en los puntos críticos de control (PCC).

Las pequeñas y medianas empresas no siempre disponen de los recursos y conocimientos especializados necesarios para formular y aplicar un plan HACCP efectivo. En tales casos, se deberá obtener asesoramiento especializado de otras fuentes, entre las que se pueden incluir asociaciones comerciales e industriales, expertos independientes y autoridades competentes. Puede ser de utilidad la lectura sobre el sistema HACCP y, en particular las guías concebidas específicamente para un cierto sector.

La eficacia de cualquier sistema HACCP, dependerá de que la dirección y los empleados posean el conocimiento y la práctica adecuados sobre el sistema HACCP, y por lo tanto se requiere la capacitación constante de los empleados y la dirección a todos los niveles, según sea apropiado. (INN, 2004)

7.1 Etapas preliminares para la implementación del sistema HACCP

Antes de aplicar el sistema de HACCP a cualquier sector de la cadena alimentaria, el sector deberá estar funcionando de acuerdo con los Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex, los Códigos de Prácticas del Codex pertinentes y la legislación correspondiente en materia de inocuidad de los alimentos. El empeño por parte de la dirección es necesario para la aplicación de un sistema de HACCP eficaz. Cuando se identifiquen y analicen los peligros y se efectúen las operaciones consecuentes para elaborar y aplicar sistemas de HACCP, deberán tenerse en cuenta las repercusiones de las materias primas, los ingredientes, las prácticas de fabricación de alimentos, la función de los procesos de fabricación en el control de los peligros, el probable uso final del producto, las categorías de consumidores afectadas y las pruebas epidemiológicas relativas a la inocuidad de los alimentos. (FAO, 2005)

La finalidad del sistema de HACCP es lograr que el control se centre en los PCC (Puntos Críticos de Control). En el caso de que se identifique un peligro que debe controlarse pero no se encuentre ningún PCC, deberá considerarse la posibilidad de formular de nuevo la operación.

El sistema de HACCP deberá aplicarse por separado a cada operación concreta. Puede darse el caso de que los PCC identificados en un determinado ejemplo en algún código de prácticas de higiene del Codex no sean los únicos identificados para una aplicación concreta, o que sean de naturaleza diferente. (FAO,2005)

Cuando se introduzca alguna modificación en el producto, el proceso o en cualquier fase, será necesario examinar la aplicación del sistema de HACCP y realizar los cambios oportunos.

Es importante que el sistema de HACCP se aplique de modo flexible, teniendo en cuenta el carácter y la amplitud de la operación. (FAO, 2005)

7.1.1 Aplicación

La aplicación de los principios del sistema de HACCP consta de las siguientes operaciones:

7.1.1.1. Formación de un equipo de HACCP

El primer paso es la formación de un equipo de HACCP, integrado por personas con conocimiento del producto y su proceso, con habilidades y experiencias disponibles para ayudar y desarrollar un efectivo plan de HACCP. Para lograrlo, lo ideal es crear un equipo multidisciplinario en las áreas de ingeniería, producción, control de calidad y microbiología de alimentos, incluir personal directamente relacionado con el procesamiento de la actividad diaria, la variabilidad y las limitaciones de la operación. (Solano, 2008)

Cuando no se disponga de servicios de este tipo "in situ", deberá recabarse asesoramiento técnico de otras fuentes e identificarse el ámbito de aplicación del plan del Sistema de HACCP. Dicho ámbito de aplicación determinará qué segmento de la cadena alimentaria está involucrado y qué categorías generales de peligros han de abordarse (por ejemplo, indicará si se abarca toda clase de peligros o solamente ciertas clases). (FAO, 2005)

7.1.1.2. Descripción del producto

Deberá formularse una descripción completa del producto que incluya información pertinente sobre su inocuidad, por ejemplo: composición, estructura física/química (incluidos A_w , pH, etc.), tratamientos estáticos para la destrucción de los microbios (tales como los tratamientos térmicos, de congelación, salmuera, ahumado, etc.), envasado, durabilidad, condiciones de almacenamiento y sistema de distribución. (FAO, 2005)

Las siguientes preguntas pueden ayudar a la descripción del producto:

- ¿Qué es el producto? Pan, pasteles, aderezos, salsa, pescado, res, helado.

- ¿Cuál es la naturaleza del producto? Fresco, procesado al alto vacío, enlatado, deshidratado, vinagres.
- ¿Qué tipo de almacenamiento y distribución es requerido? Congelado, refrigeración, temperatura ambiente.
- ¿Qué procedimiento de preparación se utiliza?
- ¿Cuál es la vida de anaquel del producto? Horas, días, semanas, meses, años.
- Existen consideraciones especiales que deben tomarse en cuenta? (Solano, 2008)

Es importante identificar el uso del producto y su consumidor final si es para bebés, niños, jóvenes, adultos, adultos mayores, gente de capacidades diferentes, etc.

7.1.1.3. Elaboración de un diagrama de flujo

El diagrama de flujo deberá ser elaborado por el equipo de HACCP y cubrir todas las fases de la operación. Cuando el sistema de HACCP se aplique a una determinada operación, deberán tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a dicha operación.

7.1.1.4. Confirmación in situ del diagrama de flujo

El equipo de HACCP deberá cotejar el diagrama de flujo con la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos, y enmendarlo cuando proceda. (FAO, 2005)

7.1.1.5. Enumeración de todos los posibles riesgos relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros, y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados

El equipo de HACCP deberá enumerar todos los peligros que puede razonablemente preverse que se producirán en cada fase, desde la producción primaria, la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el punto de consumo.

Luego, el equipo de HACCP deberá llevar a cabo un análisis de peligros para identificar, en relación con el plan de HACCP, cuáles son los peligros cuya eliminación

o reducción a niveles aceptables resulta indispensable, por su naturaleza, para producir un alimento inocuo.

Al realizar un análisis de peligros, deberán incluirse, siempre que sea posible, los siguientes factores:

- la probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos perjudiciales para la salud;
- la evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros;
- la supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados;
- la producción o persistencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos en los alimentos; y
- las condiciones que pueden originar lo anterior.

El equipo tendrá entonces que determinar qué medidas de control, si las hay, pueden aplicarse en relación con cada peligro.

Puede que sea necesario aplicar más de una medida para controlar un peligro o peligros específicos, y que con una determinada medida se pueda controlar más de un peligro. (FAO, 2005)

7.1.1.6. Determinación de los puntos críticos de control (PCC)

Es posible que haya más de un PCC al que se aplican medidas de control para hacer frente a un peligro específico. La determinación de un PCC en el sistema de HACCP se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones, en el que se indique un enfoque de razonamiento lógico. El árbol de decisiones deberá aplicarse de manera flexible, considerando si la operación se refiere a la producción, el sacrificio, la elaboración, el almacenamiento, la distribución u otro fin, y deberá utilizarse con carácter orientativo en la determinación de los PCC.

Si se identifica un peligro en una fase en la que el control es necesario para mantener la inocuidad, y no existe ninguna medida de control que pueda adoptarse en esa fase o en

cualquier otra, el producto o el proceso deberá modificarse en esa fase, o en cualquier fase anterior o posterior, para incluir una medida de control. (FAO, 2005)

7.1.1.7. Establecimiento de límites críticos para cada PCC

Para cada punto crítico de control, deberán especificarse y validarse, si es posible, límites críticos. En determinados casos, para una determinada fase, se elaborará más de un límite crítico. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH, A_w y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura. (FAO, 2005)

7.1.1.8. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC

La vigilancia es la medición u observación programadas de un PCC en relación con sus límites críticos. Mediante los procedimientos de vigilancia deberá poderse detectar una pérdida de control en el PCC. Además, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso para impedir que se infrinjan los límites críticos. Cuando sea posible, los procesos deberán corregirse cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC, y las correcciones deberán efectuarse antes de que ocurra una desviación. Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deberán ser evaluados por una persona designada que tenga los conocimientos y la competencia necesarios para aplicar medidas correctivas, cuando proceda. Si la vigilancia no es continua, su grado o frecuencia deberán ser suficientes como para garantizar que el PCC esté controlado. La mayoría de los procedimientos de vigilancia de los PCC deberán efectuarse con rapidez porque se referirán a procesos continuos y no habrá tiempo para ensayos analíticos prolongados. Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos porque pueden realizarse rápidamente y a menudo indican el control microbiológico del producto. Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán ser firmados por la persona o personas que efectúan la vigilancia, junto con el funcionario o funcionarios de la empresa encargados de la revisión. (FAO, 2005)

7.1.1. 9. Establecimiento de medidas correctivas

Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deberán formularse medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de HACCP.

Estas medidas deberán asegurar que el PCC vuelva a estar controlado. Las medidas adoptadas deberán incluir también un sistema adecuado de eliminación del producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y la eliminación de los productos deberán documentarse en los registros de HACCP. (FAO, 2005)

7.1.1.10. Establecimiento de procedimientos de comprobación

Deberán establecerse procedimientos de comprobación. Para determinar si el sistema de HACCP funciona eficazmente, podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente. Entre las actividades de comprobación pueden citarse, a título de ejemplo, las siguientes:

- examen del sistema de HACCP y de sus registros;
- examen de las desviaciones y los sistemas de eliminación del producto;
- confirmación de que los PCC se mantienen bajo control.

Cuando sea posible, las actividades de validación deberán incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del plan de HACCP. (FAO, 2005)

7.1.1.11. Establecimiento de un sistema de documentación y registro

Para aplicar un sistema de HACCP es fundamental contar con un sistema de registro eficaz y preciso. Deberán documentarse los procedimientos del sistema de HACCP, y el sistema de documentación y registro deberá ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión.

Los ejemplos de documentación son:

- El análisis de peligros;

- la determinación de los PCC
- la determinación de los límites críticos.

Como ejemplos de registros se pueden mencionar:

- las actividades de vigilancia de los PCC;
- las desviaciones y las medidas correctivas correspondientes;
- las modificaciones introducidas en el sistema de HACCP. (FAO, 2005)

7.2 Principios del sistema HACCP

Para obtener un producto alimentario seguro con recuentos microbianos y concentraciones de toxinas despreciables, deben establecerse tres puntos de control fundamentales:

- a) Prevenir la contaminación microbiana de los alimentos con medidas de protección higiénicas, entre las que se incluyen el examen de los ingredientes, de los locales, de los equipos, los protocolos de limpieza y desinfección general y del personal.
- b) Evitar el desarrollo microbiano y la formación de toxinas en los alimentos. Esto se consigue con la refrigeración y congelación o con otros procesos, como disminución de la actividad del agua y del pH. Sin embargo estos procedimientos no destruyen los microorganismos.
- c) Eliminar cualquier microorganismo productor de toxiinfecciones alimentarias. Por ejemplo, mediante el empleo de los tiempos y temperaturas de procesado necesarios, o adicionando a los alimentos los conservantes adecuados.

Estos controles son fundamentales para el sistema HACCP y se alcanzan en siete fases o —principios”. Estos principios han sido establecidos por la comisión del *Codex Alimentarius* (1993), la OMS y también por el Comité Nacional Asesor de Criterios Microbiológicos de la alimentación.

Principio 1. Realizar un análisis de peligros. Preparar una lista de las etapas del proceso en las que puedan aparecer peligros significativos y describir las medidas preventivas.

Este principio establece donde debe comenzar el equipo de HACCP. Se elabora un diagrama de flujo del proceso en el que se detallan todas las etapas del proceso desde las materias primas hasta el producto final. Una vez finalizado, el equipo de HACCP identifica todos los peligros físicos, químicos y/o biológicos que pudieran aparecer en cada punto y describe las medidas preventivas necesarias para su control. Estas medidas preventivas pueden ser las existentes o las requeridas. (Serra y Bugueño, 2004)

Principio 2. Identificar los puntos críticos del control (PCC) del proceso:

Una vez descritos todos los peligros y medidas de control el equipo HACCP decide en qué puntos el control es crítico para la seguridad del producto. Estos son los puntos críticos de control.

Esto con el fin de eliminar el o los peligros o, en su defecto, reducir al mínimo la posibilidad de que ocurran. (Serra y Bugueño, 2004)

Principio 3. Establecer los límites críticos para las medidas preventivas asociadas a cada PCC:

El rango confinado para un PCC establece la seguridad del producto en esa etapa. Los límites críticos deben basarse en parámetros cuantificables –puede existir un solo valor o establecerse un límite inferior y otro superior- y así asegurar su eficacia en la decisión de seguridad o peligrosidad en un PCC. (Green, 2008)

Principio 4. Establecer los criterios para la vigilancia de los PCC:

El equipo de HACCP debe especificar los criterios de vigilancia para mantener los PCC dentro de los límites críticos. Para ello se deben establecer acciones específicas de vigilancia que incluyan la frecuencia y los responsables de llevarlas a

cabo. A partir de los resultados de la vigilancia se establece el procedimiento para ajustar el proceso y mantener su control. (Green, 2008)

Principio 5. Establecer las acciones correctoras:

Si la vigilancia detecta una desviación fuera de un límite crítico deben existir acciones correctoras que establezcan la seguridad en ese PCC. Las medidas o acciones correctoras deben incluir todos los pasos necesarios para poner el proceso bajo control y las acciones a realizar con los productos fabricados mientras el proceso estaba fuera de control. Siempre se ha de verificar que personal está encargado de los procesos. (Green, 2008)

Principio 6. Implantar un sistema de registro de datos que documente el HACCP:

Deben guardarse los registros para demostrar que el HACCP está funcionando bajo control y que se han realizado las acciones correctoras adecuadas cuando ha habido una desviación fuera de los límites críticos. Esto demostrará la fabricación de productos seguros. (Serra y Bugueño, 2004)

Principio 7. Establecer un sistema de verificación:

El sistema de verificación debe desarrollarse para mantener el HACCP y asegurar su eficacia. (Green, 2008)

7.3 Beneficios de la aplicación de un sistema HACCP

El sistema HACCP es la forma más eficaz de maximizar la seguridad de los productos. Es un sistema eficaz que dirige los recursos a las áreas críticas y de ese modo reduce el riesgo de producir y vender productos peligrosos.

Casi con toda seguridad los usuarios del sistema HACCP encontrarán beneficios adicionales a la calidad del producto. Inicialmente esto es debido a una mayor conciencia sobre los peligros en general y a la participación de personas de todos los sectores de la producción. Muchos de los mecanismos que controlan la seguridad también controlan la calidad del producto. (Serra y Bugueño, 2004)

VIII. BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS (BPA)

La industria alimentaria y las organizaciones de productores, así como también los gobiernos y organizaciones no gubernamentales (ONG) han desarrollado en años recientes una gran variedad de códigos, normas y reglamentos sobre buenas prácticas agrícolas (BPA), con el objetivo de codificar las prácticas de una gran cantidad de productos a nivel de explotación agrícola. Su objetivo comprende desde el cumplimiento de las exigencias de regulación del comercio y gobiernos particulares (en particular en materia de inocuidad y calidad de alimentos), hasta exigencias más específicas del mercado. La función de estos códigos, normas y reglamentos de BPA comprende, en varios niveles:

- La garantía de la inocuidad y calidad del producto en la cadena alimentaria,
- la captación de nuevas ventajas comerciales con el mejoramiento de la gestión de la cadena de suministro,
- el mejoramiento del uso de los recursos naturales, de la salud de los trabajadores y de las condiciones de trabajo, y/o
- la creación de nuevas oportunidades de mercado para productores y exportadores de los países en desarrollo.

Las BPA son "prácticas orientadas a la sostenibilidad ambiental, económica y social para los procesos productivos de la explotación agrícola que garantizan la calidad e inocuidad de los alimentos y de los productos no alimenticios". (FAO, 2008)

Estos cuatro elementos esenciales de las BPA (viabilidad económica, sostenibilidad ambiental, aceptabilidad social, e inocuidad y calidad alimentaria) están incluidos en la mayor parte de las normas del sector público y privado, pero el rango de opciones que estas abarcan cambia ampliamente.

El concepto de BPA puede servir como punto de referencia para decidir, en cada paso del proceso de producción, sobre las prácticas y/o resultados que son sostenibles ambientalmente y aceptables socialmente. La implementación de las BPA debería, por lo tanto, contribuir a la agricultura y desarrollo rural sostenibles (ADRS). (FAO, 2008)

8.1 Beneficios relacionados con las buenas prácticas agrícolas

- La adopción y seguimiento adecuados de las BPA contribuye al mejoramiento de la inocuidad y calidad de los alimentos y demás productos agrícolas.
- Estas pueden contribuir a la reducción del riesgo de incumplimiento de reglamentos, normas y directrices nacionales e internacionales, (en particular de la Comisión FAO/OMS del *Codex Alimentarius*, de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) en materia de plaguicidas permitidos, niveles máximos de contaminación (incluyendo plaguicidas, medicamentos veterinarios y micotoxinas) en los productos agrícolas para alimentos y otros usos, igual que con otros riesgos de contaminación química, microbiológica y física.
- La adopción de BPA contribuye a la promoción de la agricultura sostenible y ayuda a ajustarse al ambiente nacional e internacional y al cumplimiento de los objetivos de desarrollo social. (FAO, 2008)

CAPÍTULO 2

DESARROLLO

El presente trabajo se desarrollo en una microempresa que no contaba con los suficientes conocimientos para llevar a cabo las labores de limpieza. Las condiciones iniciales con las que contaban ponían en riesgo el producto, por lo que se comenzó con los puntos básicos de acondicionamiento para poder posteriormente aplicar las técnicas de limpieza escritas en el manual que se elaboró específicamente para ellos.

Durante la estancia en la microempresa se redactó un manual de buenas prácticas de manufactura y un reglamento aplicable a las condiciones y producto de la microempresa en el cual se establecen los lineamientos mínimos que debe cumplir para asegurar un producto inocuo. Dichos manual y reglamento se elaboraron en base a los manuales de buenas prácticas de higiene de la FAO, de la Secretaria de Salud y en base a lo establecido en la NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

Como ya se menciona las condiciones en las cuales se encontraba la microempresa dificultaban las labores de limpieza por lo que se llevó a cabo el acondicionamiento de techo, paredes, y piso alisándolos y pintándolos de blanco, también se acomodo el equipo y mobiliario para facilitar esa limpieza. Al mismo tiempo se realizaron capacitaciones y platicas con el personal que está en contacto directo con el proceso así como también con el personal que labora en otras áreas como almacén, oficina y tienda.

El trabajo realizado durante las capacitaciones informo y preparó al personal sobre la importancia de la limpieza y desinfección del área de trabajo, en ellas se mencionaron los tipos de microorganismos presentes en los alimentos, las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's), la importancia de una higiene personal, el adecuado lavado de manos, las diferentes técnicas de limpieza y

desinfección del equipo y utensilios de trabajo y la implementación de un reglamento aplicable al área de producción.

Tabla 1: Descripción general de los temas impartidos durante las capacitaciones.

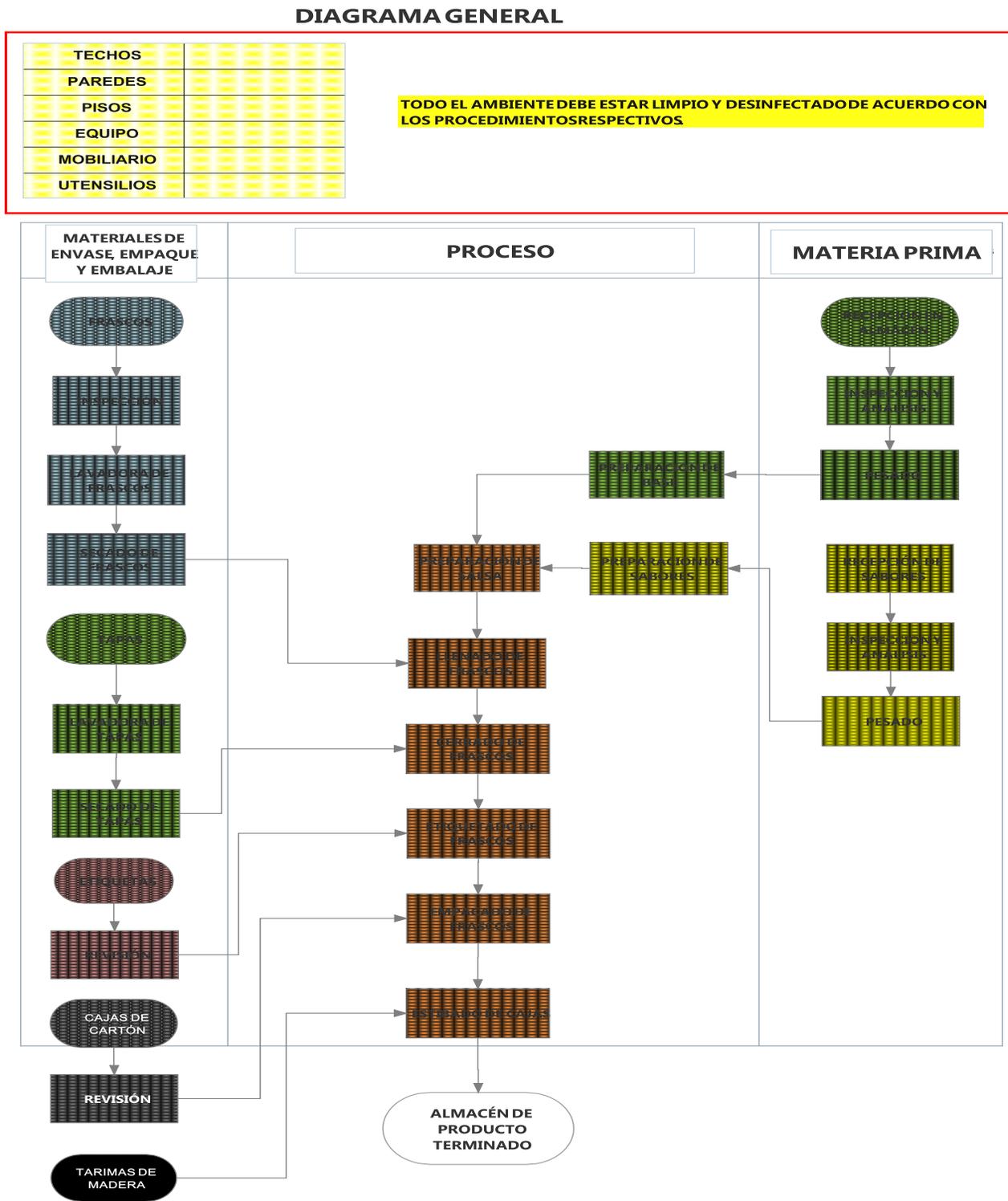
Tema: Microorganismos presentes en alimentos			
Personal	t (min)	Descripción	Objetivos
Producción Almacén Oficina Tienda	30	Se dio una breve explicación de los microorganismos que se encuentran con mayor frecuencia en los alimentos (Hongos y bacterias).	Que el personal relacione los tipos de microorganismos y las condiciones que favorezcan su desarrollo y crecimiento con el fin de evitarlas.
Tema: Condiciones favorables de la contaminación alimentaria			
Producción Almacén	30	Se describieron las condiciones que pueden causar contaminación en los alimentos así como algunas enfermedades transmitidas por estos.	Que el empleado relacione los tipos de contaminantes que se presentan en su área de trabajo con el fin de controlarlos y/o evitarlos.
Tema: Higiene personal y lavado de manos			
Producción	30	Se explico la importancia de la higiene en las personas que manipulan alimentos. Se practicó la técnica de lavado de manos en días posteriores hasta que el personal la pudo realizar sin supervisión.	Que el trabajador explique la importancia de la higiene que debe de tener en su persona y trabajo y aprenda el correcto lavado de las manos.
Tema: Técnicas de limpieza y desinfección del área de trabajo, equipos y utensilios			
Producción	60	Se dieron a conocer las técnicas de limpieza del área de trabajo (techo, paredes, piso, puerta) así como también de los equipos y utensilios que se ocupan. En días posteriores se realizaron las diferentes actividades junto con el personal.	Que el personal que labora en el área de producción y participa en el proceso explique la importancia de trabajar en un lugar limpio y aplique las técnicas de higiene que se encuentran descritas en el manual de BPM de la microempresa.
Tema: Reglamento de producción			
Producción Almacén Oficina Tienda	45	Se dio a conocer la importancia de contar con un reglamento. Se informó del contenido y alcances del reglamento aplicable al área de producción.	Que todo el personal que labora en la microempresa conozca y lleve a cabo las acciones descritas en el reglamento interno de producción.

En todos los casos el material utilizado fue el mismo: Computadora, proyector de imágenes, resumen escrito del tema para el personal.

Con las capacitaciones se observó el conocimiento que presentaba el personal sobre los temas expuestos, su interés o ausencia hacia él y la disposición para llevar a cabo las labores de limpieza. Fue importante resaltar que el trabajo de limpieza no es opcional si no que es parte integral de las actividades de la industria alimentaria.

Por otro lado se elaboró un diagrama de flujo de las labores generales que se llevan a cabo en el área de producción donde se desarrollo todo el trabajo, con la finalidad de que la gerencia tuviera una forma rápida de verificar si se estaban efectuando las labores de prevención y las Buenas Prácticas de Manufactura; dicho diagrama se muestra a continuación:

Diagrama 1. Diagrama general de actividades



(Díaz, J. M., 2012)

Como se observa en el diagrama se realizan diferentes actividades al mismo tiempo para un solo producto por lo que se requiere estar atentos a las labores de limpieza para cada etapa ya que si solo una de ellas falla se pone en peligro todo el proceso. En la siguiente tabla se mencionan algunos peligros presentes en el área de producción así como sus causas y solución:

Tabla 2. Peligros comunes presentes en el área de producción

Peligro¹Físico	Causa	Solución
Basura	Desorden y descuido por parte del personal.	Colocar botes de basura. Capacitar al personal sobre la importancia de colocar la basura en su lugar.
Polvo	Falla en la técnica de barrido. Ausencia de puerta.	Indicar y enseñar al personal la técnica de barrido. Colocar una puerta que cubra los requerimientos que establece la normatividad vigente.
Presencia de objetos ajenos al área de proceso	Desorden por parte del personal.	Colocar lockers o establecer un área determinada dentro de la empresa donde se puedan colocar estos objetos.
Cabello	No usar cofia	Indicar la importancia del uso de la cofia y exigir el uso de la misma.
Papel (Servitoallas)	Desorden por parte del personal.	Colocar un dispensador de papel. No olvidar que el papel que ha sido usado se depositara en el contenedor correspondiente.
Peligro Químicos	Causas	Solución
Jabón líquido y en polvo	Mal uso Dejar los recipientes abiertos.	Seguir las indicaciones del fabricante. No olvidar taparlos y guardarlos después de su uso. Asignarles un lugar para almacenarlos.
Solución desinfectante a base de cloro.	Mal uso	Seguir las indicaciones del fabricante. Asignarle un lugar para almacenarlo.
Peligro Biológicos	Causas	Solución
Plagas (cucarachas, moscas, roedores, hormigas)	No sacar la basura ni lavar y desinfectar los botes. No limpiar el área de proceso.	Sacar la basura diario, lavar y desinfectar los botes antes y después de su uso. Realizar la limpieza de toda el área de producción. Solicitar un servicio de eliminación de plagas.

¹ Véase definición en página 30

Una vez que se identificaron los peligros presentes se trabajo en ellos para darles solución y evitar que se volvieran a repetir.

Al mismo tiempo que se solucionaban estos puntos se aplicaron las técnicas de limpieza, éstas fueron básicamente la eliminación de polvo, la eliminación de sólidos, tallado o fregado de superficies y desinfección de las mismas, todo antes de dar inicio a las actividades de producción. Los equipos más complejos con los que cuentan son una la marmita y embazadora que se limpiaron de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Para describir parte de este proceso se muestran a continuación algunas de las técnicas de limpieza que se llevaron a cabo en el área de producción:

Técnicas de limpieza descritas en el manual de Buenas Prácticas de Manufactura diseñado para la microempresa:

I. Limpieza de piso:

El procedimiento a seguir para la limpieza del piso del área de proceso debe ser el siguiente:

- Material de limpieza:
 - GUANTES DE HULE
 - ESCOBA PARA PISOS
 - BALDE PARA AGUA Y SOLUCIÓN LIMPIADORA
 - JALADOR DE PLÁSTICO
 - RECOGEDOR
 - BOTES DE BASURA
 - AGUA
 - DESINFECTATE

1.- La persona encargada de la limpieza del piso del área de producción, antes de iniciar la actividad, deberá colocarse los guantes de hule, los cuales deberán estar limpios y secos.

2.- Barrer y recoger la basura y residuos de alimentos, depositarlos en los botes evitando que la basura se vaya por las coladeras.

3.-Preparar la solución con la que se procederá a limpiar

4.-Aplicar la solución previamente preparada esparciéndola con una escoba o cepillo limpiador.

5.- Una vez que toda la superficie esté en contacto con la solución preparada, proceder a restregar la superficie eliminando completamente todos los residuos que puedan estar presente en ella. Muchas veces los residuos no son visibles por lo que se debe limpiar concienzudamente, de modo que toda el área que está siendo tratada quede completamente limpia.

6.- El enjuague final se hace con agua limpia de modo que arrastre completamente la solución preparada.

7.- Jalar el agua hacia la coladera con la finalidad de secar lo más posible la superficie.

II. Botes de basura:

El procedimiento a seguir para la limpieza de los botes de basura será el siguiente:

- Material de limpieza:

- GUANTES DE HULE
- FRIBRA
- SOLUCIÓN LIMPIADORA
- DESINFECTANTE
- AGUA

1.- La persona encargada de la limpieza de los botes de basura, antes de iniciar la actividad, deberá colocarse los guantes de hule, los cuales deberán estar limpios y secos.

2.- Deberá eliminarse los sólidos colocándolos en el contenedor general, separando desechos orgánicos de desechos inorgánicos.

3.- Cada bote se tallara con la solución limpiadora y la fibra hasta eliminar las manchas de grasa, tierra o cualquier otra presente en el bote.

4.- Se enjuagará con agua y agregará el desinfectante de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

5.- Se enjuagará nuevamente con agua y se dejara secar.

6.- Una vez secos se colocaran en su respectivo lugar.

III. Limpieza de utensilios de cocina, ollas y/o cacerolas:

El procedimiento a seguir para la limpieza de los utensilios de cocina y las ollas o cacerolas debe ser el siguiente:

- Material de limpieza:

- GUANTES DE HULE
- CEPILLO Y/O FIBRA
- ESPATULA
- BOTE PARA DESPERDICIOS
- AGUA CALIENTE
- DETERGENTE
- DESENGRASANTE

1.- La persona encargada de la limpieza los utensilios de cocina, ollas y/o cacerolas, antes de iniciar la actividad, deberá colocarse los guantes de hule, los cuales deberán estar limpios y secos.

2.- Los utensilios se ponen a remojar en una olla con agua caliente y detergente, se procede a lavarlos, enjuagarlos y guardarlos. Los utensilios filosos se deberán lavar por separado.

3.- Raspar las ollas y cacerolas con espátula con el fin de quitar las partículas alimenticias que estas tengan adheridas.

4.-Sumergir las ollas y cacerolas en el fregadero para remojarlas.

5.-Lavar, enjuagar y dejar secar las ollas y cacerolas en el escurridor limpio y colocarlas boca abajo, nunca metiendo una olla o cacerola en otra.

IV. Limpieza de estufa:

El procedimiento a seguir para la limpieza de la estufa, debe ser el siguiente:

- Material de limpieza:

- GUANTES DE HULE
- CEPILLO O ESTROPAJO
- AGUA
- DETERGENTE

1.- La persona encargada de la limpieza de la estufa, antes de iniciar la actividad, deberá colocarse los guantes de hule, los cuales deberán estar limpios y secos.

2.- Retirar las parrillas para lavarlas por separado.

3.- Lavar la estufa eliminando todo residuo sólido y cochambre mediante tallado con estropajo y detergente.

4.- Enjuagar y secar la estufa.

5.- Por separado tallar las parrillas hasta eliminar todo residuo sólido y cochambre. Lavar con detergente.

6.- Enjuagar y secar, una vez secas las parrillas colocarlas nuevamente en la estufa.

V. Limpieza de la mesa de trabajo:

El procedimiento a seguir para la limpieza de las mesas de trabajo debe ser el siguiente:

- Material de limpieza:

- GUANTES DE HULE
- CEPILLO O ESTROPAJO
- AGUA
- DETERGENTE
- DESINFECTANTE

1.- La persona encargada de la limpieza de la mesa de trabajo, antes de iniciar la actividad, deberá colocarse los guantes de hule, los cuales deberán estar limpios y secos.

2.- Despejar la mesa colocando los utensilios y/o cacerolas en su lugar.

3.- Eliminar los residuos de alimentos, colocándolos en el contenedor correspondiente.

4.- Eliminar el polvo y otros objetos presentes en la superficie.

5.- Lavar tallando con fibra o estropajo la superficie, patas y parte inferior de la mesa.

6.- Enjuagar con agua.

7.- Desinfectar la superficie de la mesa. (El desinfectante se usara de acuerdo a las indicaciones del fabricante.)

8.- Enjuagar nuevamente con agua.

9.- Secar la mesa.

Una vez explicadas las técnicas de limpieza se continuo con revisiones que se llevaron a cabo durante un periodo de mes y medio posteriores al acondicionamiento del área de producción, capacitaciones y pláticas con todo el personal.

Para confirmar que se llevaban a cabo las labores de limpieza se realizó un formato de revisión que permitió evaluar el cumplimiento de dichas actividades en todos los equipos y mobiliario presentes en el área de producción. Parte de este formato se muestra a continuación:

Diagrama 2. Formato de control de limpieza diaria

FORMATO DE CONTROL

Actividades de Higiene y Limpieza

Departamento: Producción

Responsable: Jefe de Producción

Mes:

SEMANA

SEMANA

CALIFICACIÓN

0= NO CUMPLE

1= CUMPLE

Días	FECHAS							SEMANA						
	Responsable	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	% Prod.	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	% Prod.	
1.Uniforme completo y limpio														
2.Estufa														
3.Mesa														
4.Marmita														
5.Bascula														
6.Termómetro														
7.Procesador														
8.Banco 1														
% Productividad														
1.Uniforme completo y limpio														
2.Espiguero														
3.Envasadora														
4.Pizarrón														
5.Puerta														
6.Paredes														
7.Vitrina de aditivos														
8.Banco 2														
9.Escritorio														
% Productividad														

Las revisiones realizadas se basaron en el Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad de la Secretaría de Salud y en la Norma Oficial Mexicana —NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios”. Los resultados obtenidos de dichas revisiones se trataron mediante graficas lineales donde se observa el avance por actividad realizada y de la limpieza general en el área de proceso.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Después de dar a conocer el manual y aplicar las técnicas de lavado y desinfección se procedió a la evaluación de las actividades de limpieza en el área de proceso.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla, en ella se observa los días de la semanas correspondientes a los meses de octubre y noviembre, las actividades realizadas por el personal que labora en el área de producción, los porcentajes obtenidos por el desempeño de las actividades realizadas y el promedio final de esos porcentajes.

Para la obtención de los datos se evaluó con valores de 0 (no cumple la actividad) y 1 (si cumple la actividad), se sumaron estos resultados y se calcularon los porcentajes por día, por semana y por actividades generales cumplidas.

Tabla 3. Resultados obtenidos por semana de las actividades de limpieza

Semana	1	2	3	4	5	6	7	Promedio final por actividad
Actividad/ % de Actividad realizada	% act	% act	% act	% act	%act	%act	%act	
Uniforme completo y limpio	100	60	80	100	80	100	60	82.86
Estufa	0	40	100	100	100	100	100	77.14
Mesa	0	20	100	100	100	80	100	71.43
Marmita	0	100	100	100	100	80	20	71.43
Coladera	0	0	20	0	20	80	40	22.86
Tarja	50	0	100	100	60	60	80	64.29
Espiguero	0	40	80	80	60	100	100	65.71
Envasadora	0	0	80	100	80	100	100	65.71
Piso	100	60	60	100	100	100	100	88.57
Pizarrón	100	100	100	100	100	80	100	97.14
Botes de basura	100	60	100	100	100	80	80	88.57
Utensilios	100	100	100	100	100	100	100	100.00
Bacula	0	0	40	80	80	100	80	54.29
Termómetro	0	20	100	40	80	100	60	57.14
Procesador	50	0	80	60	40	80	100	58.57
Cubetas	0	40	40	80	60	40	40	42.86
Techo	0	40	80	0	20	60	60	37.14
Puerta	0	0	20	80	20	40	80	34.29
Paredes	0	0	40	0	20	100	60	31.43
Bancos	0	60	100	80	80	100	100	74.29
Vitrina de aditivos	0	0	100	60	60	60	100	54.29
Escritorio	0	60	100	80	100	100	100	77.14
Cortina	0	0	20	20	60	60	60	31.43
Promedio final por semana	26.09	34.78	75.7	72.17	70.43	82.61	79.13	62.98

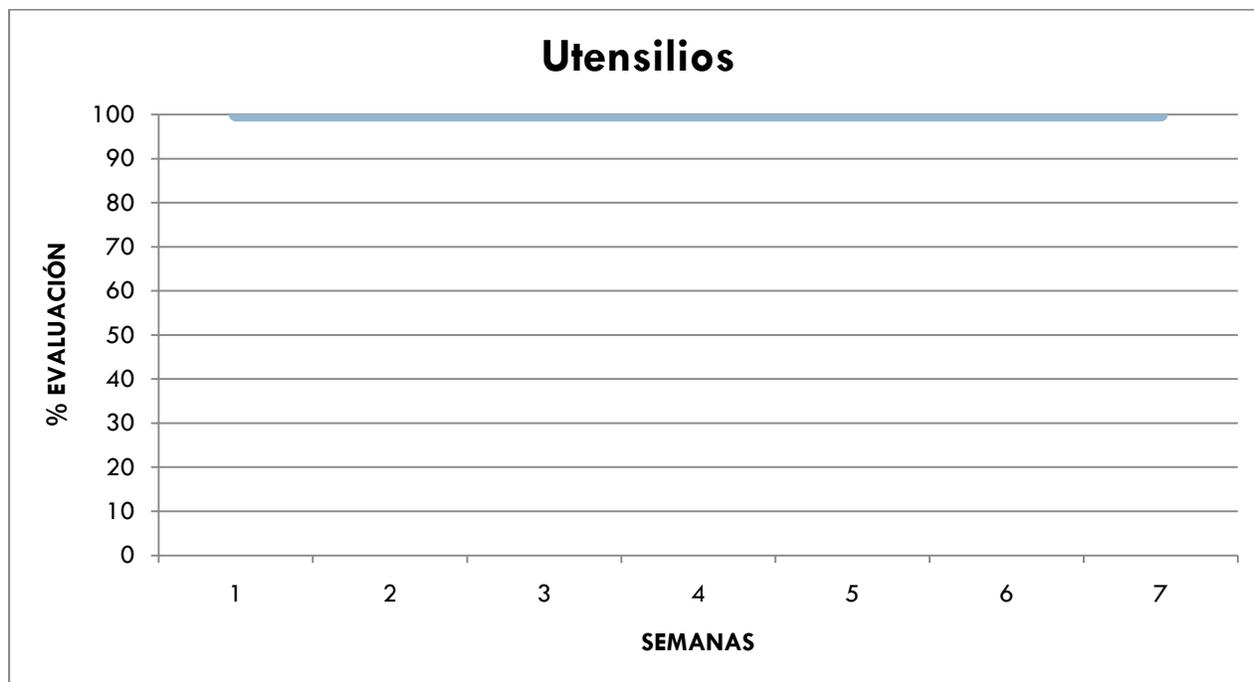
En la tabla podemos observar que las actividades que se realizan de forma más continua y con mejores resultados en la limpieza son la de los utensilios (100%), el pizarrón (97.14%), piso (88.57%), botes de basura (88.57%), el cumplimiento del uniforme completo y limpio (82.86%) y de la estufa (77.14%). La disminución en los resultados puede deberse a días particulares en los cuales no se realizó la actividad de lavado y desinfección (según sea el caso) o no se cubrió completamente.

Con los datos anteriores se realizaron gráficas como material de supervisión para la gerencia, estas nos indican tendencias que permiten orientar al personal en las

instrucciones que debe dar el gerente así como en la asignación de la importancia relativa de los puntos en los que no se cumple.

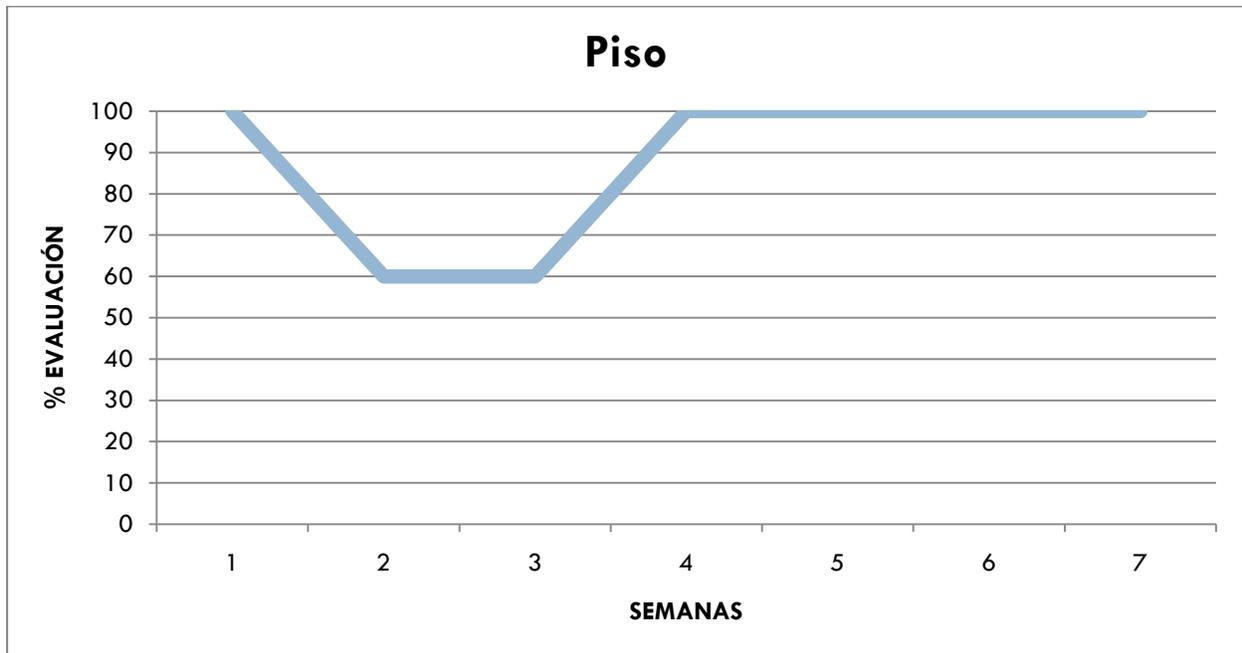
A continuación se muestran resultados gráficos de algunas de las actividades de limpieza realizadas:

Gráfica 1. Resultados semanales de evaluación para utensilios



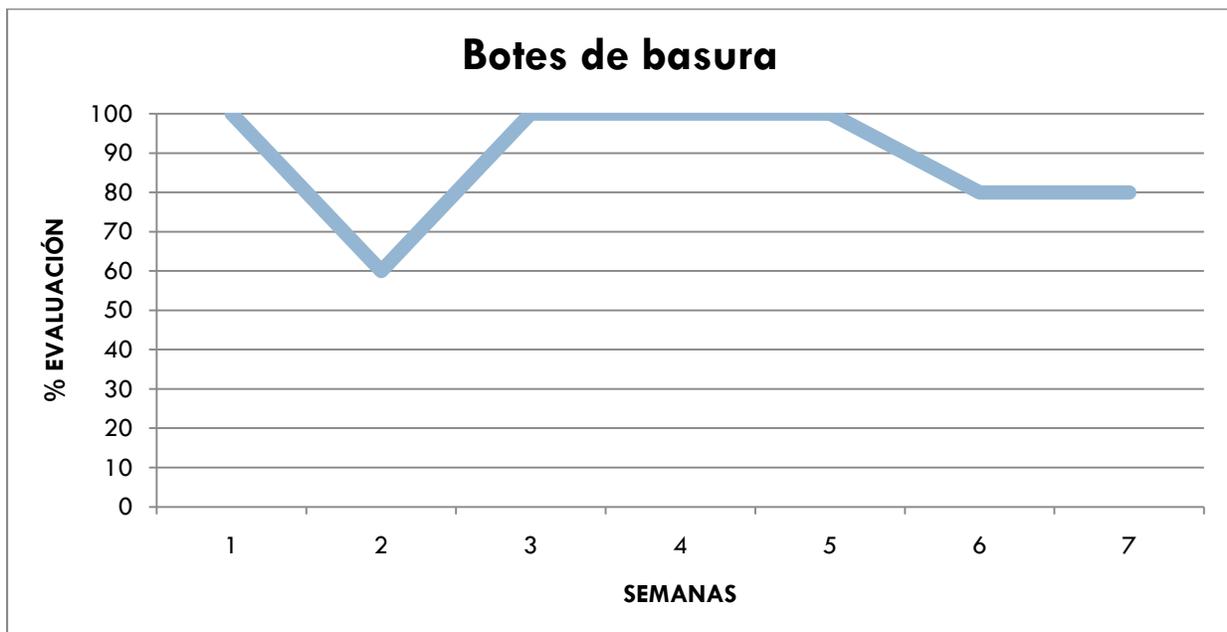
La constante manipulación de los utensilios provoca que los trabajadores tengan la costumbre de lavarlos y desinfectarlos antes y después de su uso. Es importante mantener esta actividad con estos resultados ya que los utensilios que manejan están en continuo contacto con los alimentos y son un riesgo de contaminación microbiológica y química si no se lavan y desinfectan correctamente.

Gráfica 2. Resultados semanales de evaluación para piso



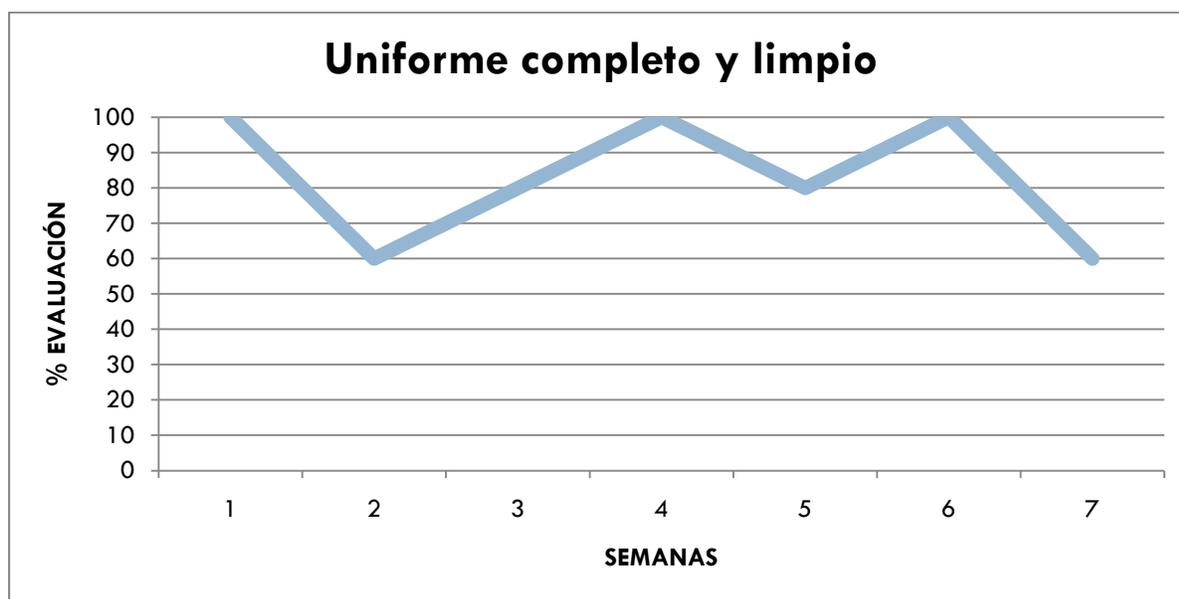
La limpieza del piso es una actividad que no debe olvidarse realizar antes de iniciar las actividades de producción y durante el proceso, si es que llegase a derramarse algo, ya que presentan un riesgo no solo por contaminación física sino también por seguridad del personal. En este caso observamos un mayor cumplimiento por parte del personal en la realización de esta actividad después de la tercera semana, esto debido al posterior interés por parte de los trabajadores para mantener esta área limpia.

Gráfica 3. Resultados semanales de evaluación para botes de basura



Los botes de basura son un punto clave para evitar los tres tipos de contaminación (física, química y microbiológica) si no se pone atención a ellos se corre el riesgo de tener plagas que afectarán al producto terminado y a las materias primas presentes en el área de proceso. La caída en los resultados observados indican una falta en la limpieza de los botes de basura por lo que se deben investigar los motivos por los cuales no se realizó la actividad y evitarlos en un futuro.

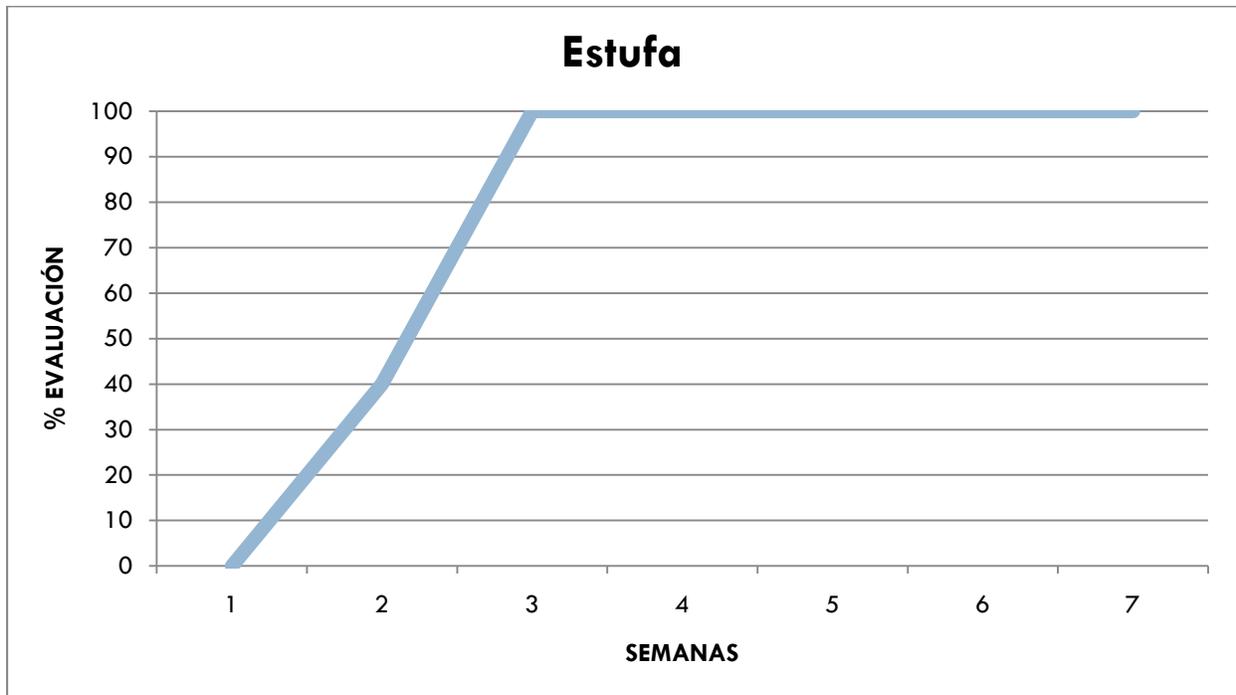
Gráfica 4. Resultados semanales de evaluación para uniforme completo y limpio



Junto con la higiene personal se debe cumplir con presentar el uniforme completo y limpio ya que no basta solo una de ellas, el trabajador debe tener en cuenta que el cuidado que le dé a su persona afecta tanto al producto como a su seguridad. El producto se verá afectado por presencia de polvo o microorganismos que se encuentren en el trabajador descuidado. En este caso se deberá poner mayor énfasis durante las capacitaciones en las técnicas de higiene personales y en la importancia de llevarlas a cabo.

Se sugiere asignar a cada trabajador la limpieza de su uniforme para crear conciencia en todo el personal sobre la importancia de cumplir con esta actividad.

Gráfica 5. Resultados semanales de evaluación para estufa

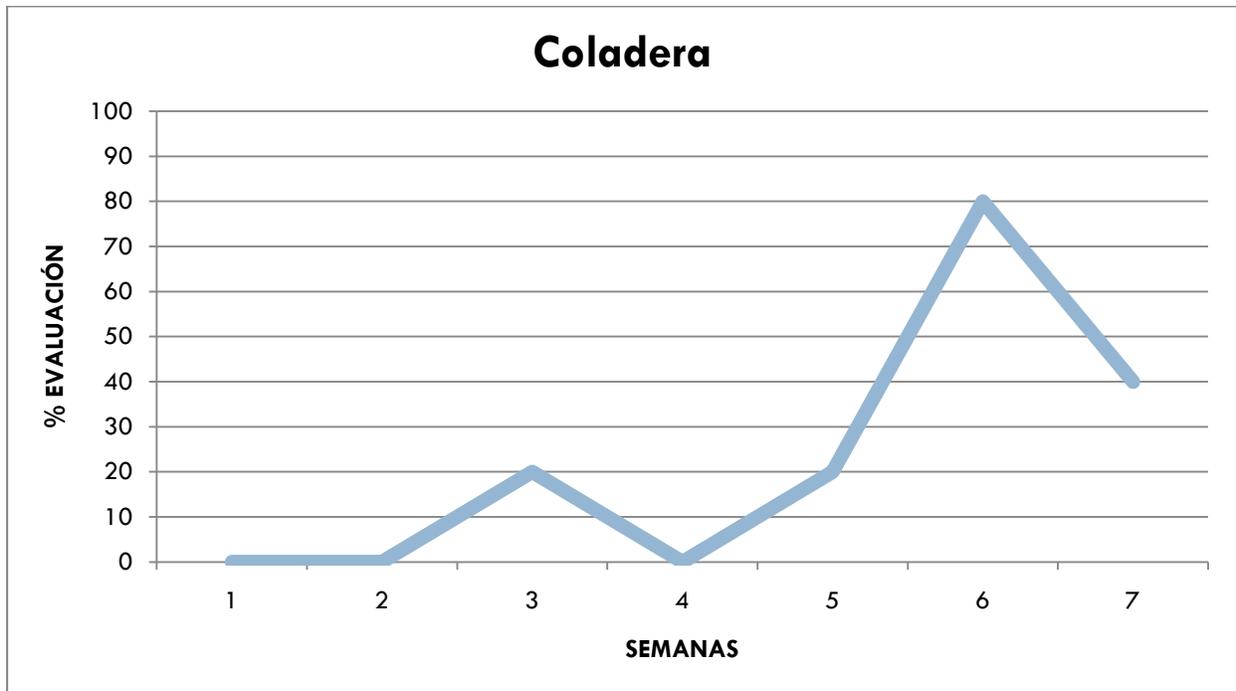


La limpieza de la estufa fue una de las más complicadas para llevarse a cabo ya que al inicio del proyecto esta se encontraba cubierta de cochambre, al paso de los días se realizaron limpiezas muy profundas aplicando agua caliente y desengrasantes que ayudaron a disminuir toda la suciedad adherida a la superficie de los quemadores y cuerpo de la estufa en general.

Se mejoro bastante el aspecto y la facilidad de limpieza para este equipo, el personal que labora en producción no debe dejar pasar esta actividad sin justificación ni motivo alguno.

Por otra parte se presentaron algunos resultados bajos en la evaluación esto puede deberse a que no se cuenta con la técnica adecuada de limpieza, descuido por parte del personal o no se tienen los materiales necesarios para llevarla a cabo. Entre estos resultados tenemos los obtenidos por la limpieza de la coladera (22.86%), las paredes (31.43%), la cortina (31.43%), la puerta (34.29%) y el techo (37.14%).

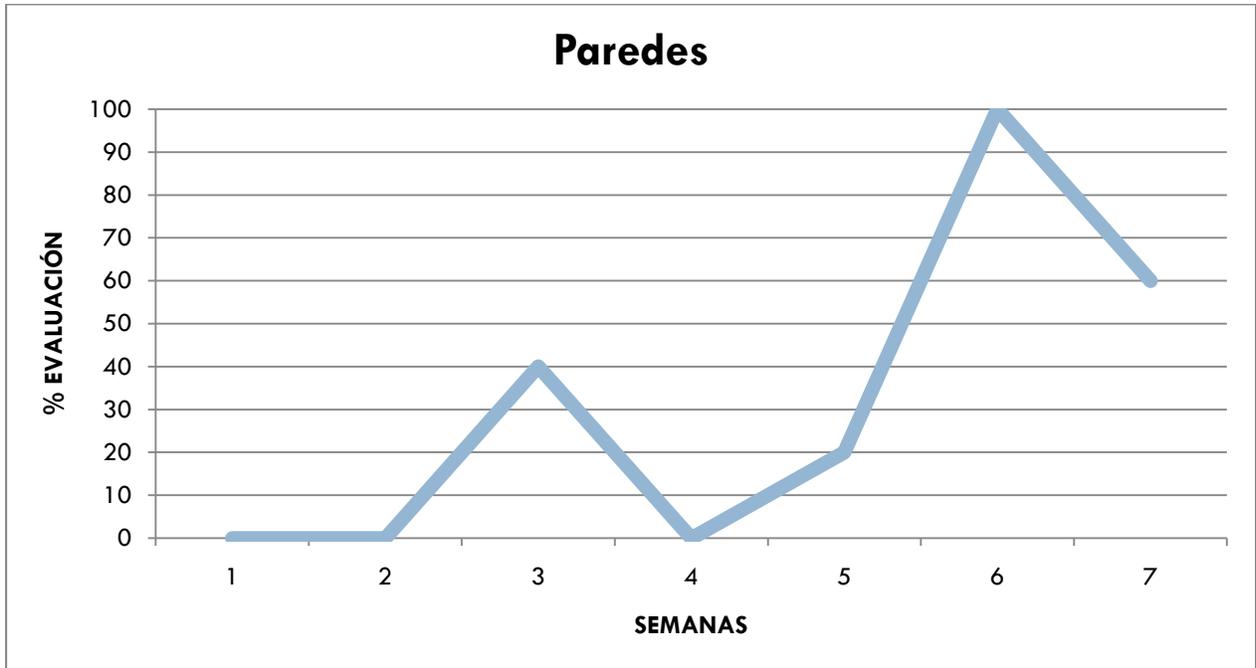
Gráfica 6. Resultados semanales de evaluación para coladera



Este es un caso en el cual no se cuenta con la instalación adecuada, hace falta colocar un sistema de drenaje que evite el estancamiento de agua, también es necesario colocar una trampa para grasa y cambiar la forma en la que se lleva a cabo la limpieza para tener resultados satisfactorios.

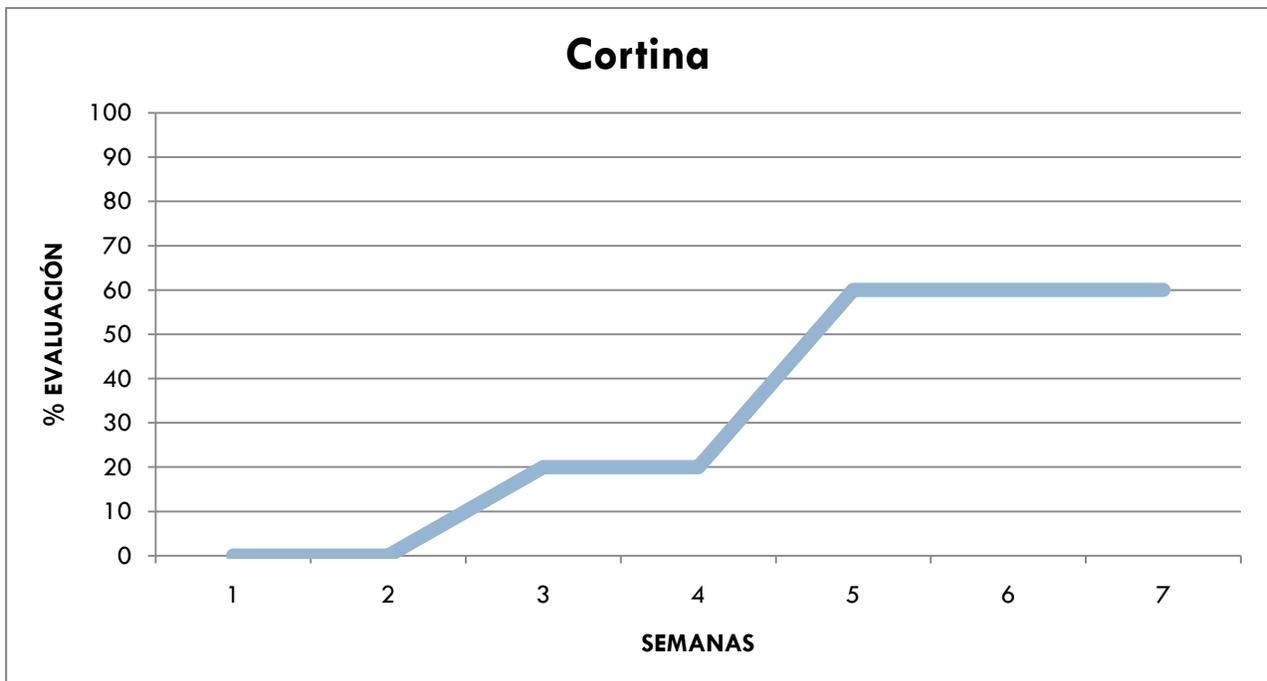
Se puede iniciar con el cambio de la técnica de limpieza y se debe seguir el procedimiento junto con la limpieza de equipos, piso, paredes y techo para evitar arrojar desperdicios sólidos que son los que provocan que se tape el drenaje y se desprendan aromas desagradables.

Gráfica 7. Resultados semanales de evaluación para paredes



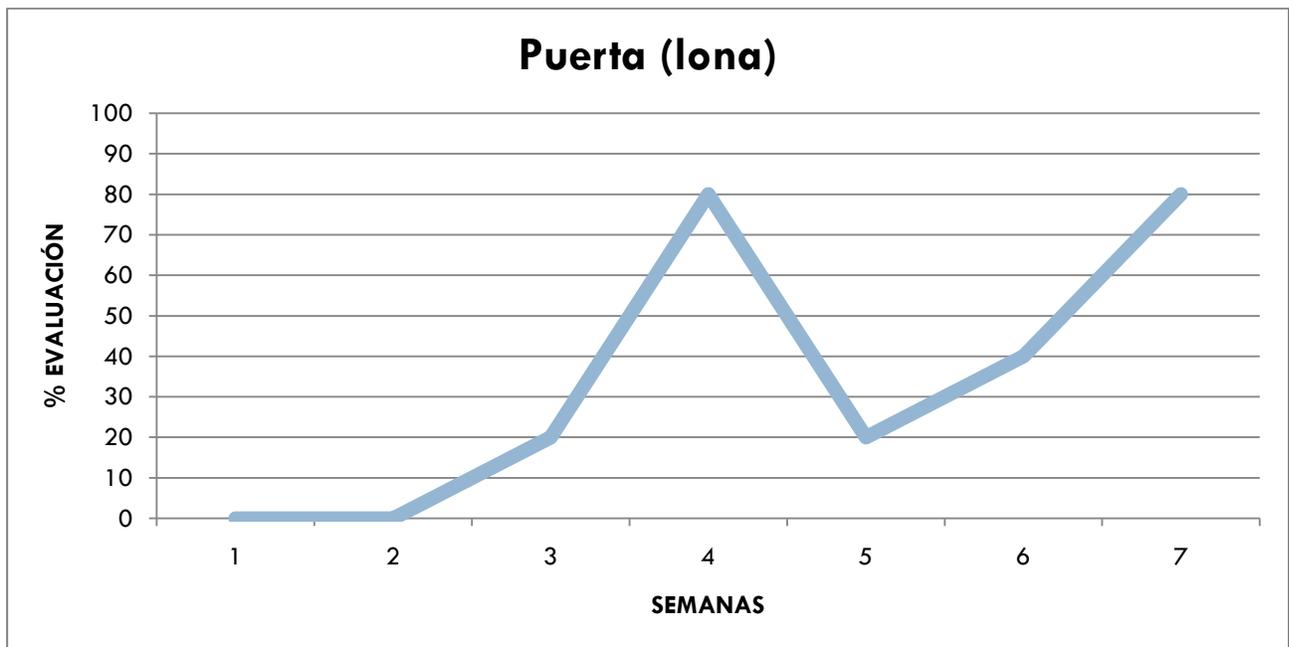
Observamos que la limpieza de las paredes no se llevo a cabo adecuadamente lo que nos indica que la técnica de limpieza tal vez no es la más apropiada, por lo que se recomienda cambiarla, asignar días específicos para la actividad y dar seguimiento con los nuevos procedimientos realizados.

Gráfica 8. Resultados semanales de evaluación para cortina



En esta gráfica observamos que la limpieza de la cortina no fue completa, en este caso pudo ser por no darle un seguimiento adecuado por parte de los trabajadores, ya que dejan de lado esta actividad para realizar otras. Por lo que se recomienda, insistir en la importancia de cumplir con la actividad, darle seguimiento y en un futuro cambiarla ya que por su estructura tiene fisuras que dificultan su limpieza y son un foco de contaminación.

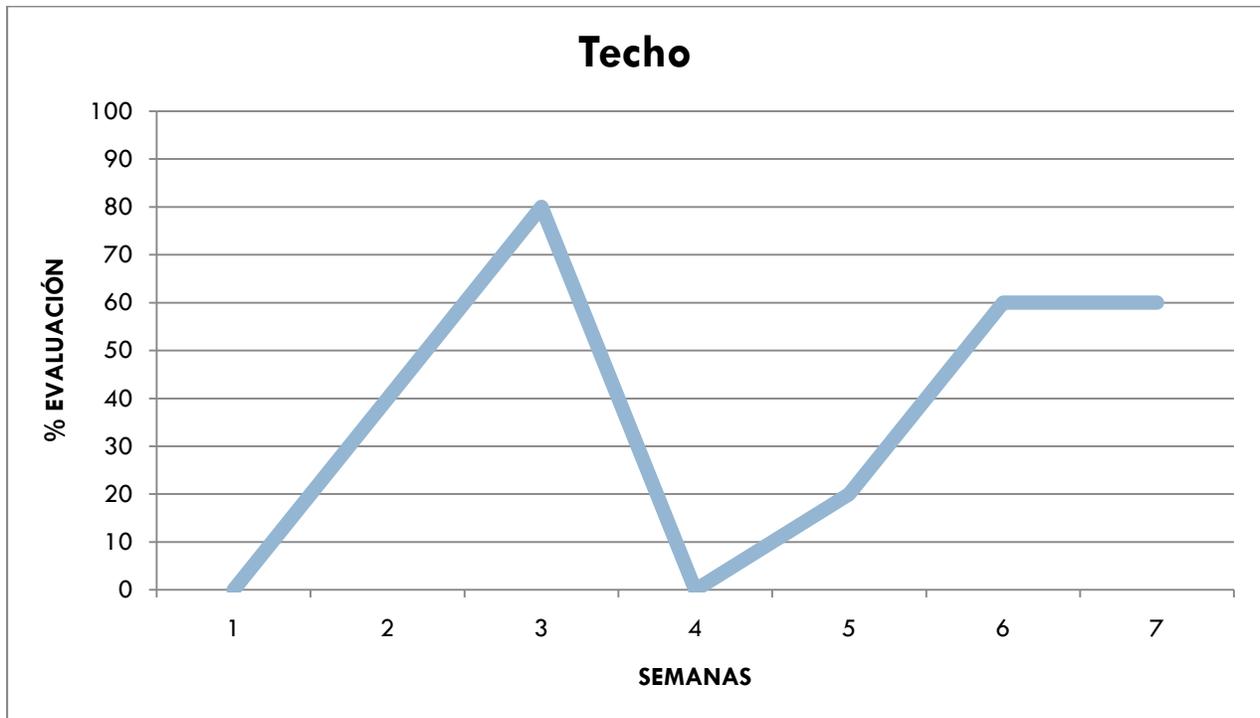
Gráfica 9. Resultados semanales de evaluaciones para puerta



Como antecedente cabe mencionar que no se cuenta con una puerta tal cual, lo que se maneja para separar el área de producción con el exterior es una lona con el nombre de la microempresa y el tipo de producto que ofrecen, las revisiones que se hicieron en este caso, fueron la limpieza completa de esta lona, la cual se descuido por distracción o desinterés.

Lo que se debe hacer es insistir con los trabajadores sobre la importancia en la limpieza de la lona (en este caso) y solicitar a la gerencia la colocación de una puerta que cumpla con lo que indica la Norma para evitar la contaminación física y microbiológica proveniente del exterior.

Gráfica 10. Resultados semanales de evaluación para techo

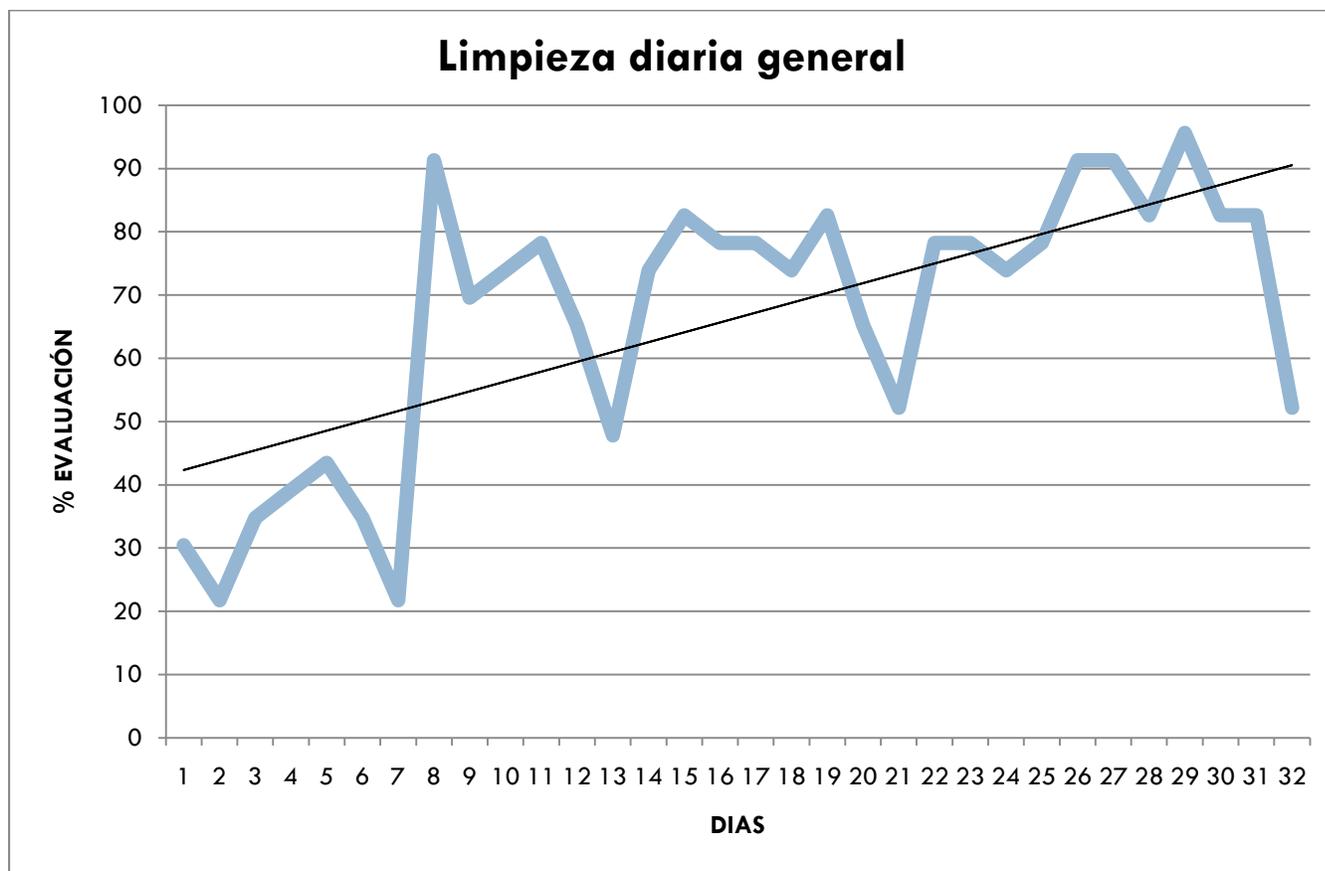


El techo presento dificultad para mantenerse limpio ya que los procesos que se realizan generan calor y humedad que mantienen una continua suciedad en él. No se cuenta con campana de extracción por lo que se recomienda colocar una, con ello se podría pasar de una limpieza diaria del techo a una limpieza semanal.

Así como se obtuvieron resultados por actividad, también se analizaron los resultados generales de limpieza en el área de producción, esto con la finalidad de tener un panorama completo de las labores de limpieza realizadas en esta zona.

Los resultados generales de limpieza obtenidos diariamente se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 11. Resultados diarios de evaluación para la limpieza general



Se observan demasiados picos que indican inconstancia en las actividades de limpieza los cuales se deben analizar para detectar los puntos específicos y los motivos por los cuales no se realizó la actividad y con ello tratarlos y evitarlos en un futuro. Aun que se muestra una tendencia a la mejora no se deben de confiar ya que hace falta crear el habito de limpieza y la conciencia en los trabajadores sobre la importancia en el cumplimiento de las labores de limpieza y desinfección las cuales repercuten en la calidad e inocuidad del producto.

El resultado final de todo el proceso de limpieza da un valor de 62.98%, lo que demuestra que no se han llegado a cumplir todas las actividades o no se han realizado correctamente. Lo que se debe hacer es continuar con las capacitaciones poniendo mayor énfasis en la importancia de la higiene, cambiar las técnicas que no dan resultado y colocar los equipos o instalaciones que hagan falta sin olvidar por supuesto dar continuidad a las revisiones.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES

Me pareció complicado aplicar el programa de limpieza y desinfección puesto que es un proceso que involucra no solo al personal que se encuentra en contacto directo con el alimento sino también a todos los que laboran en la empresa ya que el conocimiento del programa espera crear conciencia en los trabajadores sobre la importancia de realizar y cooperar con las actividades de limpieza y desinfección las cuales no solo benefician al producto sino que también contribuyen a la promoción de un alimento de calidad que será competitivo en el mercado.

De los datos observados se concluye que gran parte de los resultados negativos se deben a la falta de interés por parte del personal, la pereza de llevarlas a cabo de manera completa y correcta y a la falta de tiempo para realizarlas ya que los meses en los cuales se llevo a cabo la evaluación (octubre y noviembre) coincidieron con la época de mayor producción por la demanda que se tiene del producto en el mercado. Esto debería de tomarse como una ventaja para poder establecer mejores tiempos tanto de limpieza como de producción y mejorar en la eliminación y disminución de los puntos críticos que se presentan en el proceso.

Otra de las dificultades que se presentaron para la limpieza correcta fue que durante las capacitaciones no se contaba con todo el personal presente, lo que ocasiona que su incorporación al proceso ya sea como apoyo o personal permanente genere descuidos en las actividades de limpieza tanto de área de trabajo, los equipos y los materiales e ingredientes que se usan para la elaboración del producto. Esto es un punto muy importante que se debe considerar y evitar para las próximas capacitaciones.

La implementación de un manual de limpieza en la microempresa no fue un trabajo fácil ya que se requiere de un cambio en la cultura de la gente que participa en ellas.

La importancia de la elaboración de un manual es establecer un programa de higiene que garantice una correcta limpieza y desinfección de áreas, equipos y utensilios, así como determinar quién será la persona a cargo de estos procesos.

Se deberá procurar tener un ambiente adecuado para conseguir resultados satisfactorios en las actividades de limpieza. Entre ellas se tienen una iluminación y ventilación adecuadas, material de trabajo completo, equipo de protección (uniforme), así como también el tiempo y espacios disponibles para realizar una limpieza eficaz.

CAPÍTULO 5

RECOMENDACIONES

Por los resultados arrojados durante la evaluación se recomienda seguir con las siguientes acciones:

- Implementar los cambios necesarios en las técnicas de limpieza y darlas a conocer a todo el personal involucrado en el proceso.
- Realizar más capacitaciones que involucren la participación activa del personal.
- Solicitar a la gerencia que se termine de acondicionar el área de producción colocando la campana de extracción, un sistema de ventilación, sistema de iluminación y una puerta.
- Se tiene que mejorar las instalaciones y alrededores del área de producción eliminando equipo que no esté en uso y basura presentes en espacios comunes.
- Solicitar a la gerencia se otorguen las facilidades de materiales para que se lleven a cabo las operaciones de limpieza.
- Asignar un espacio específico para producto terminado y materia prima dentro del área de producción.
- Establecer horarios de trabajo y descansos para evitar que se consuman alimentos dentro del área de producción.
- Realizar exámenes médicos al personal para comprobar su estado de salud. Esto debe ser coordinado por el área administrativa.
- Realizar análisis microbiológicos con el fin de complementar las técnicas de limpieza y desinfección.
- Dar a conocer a los trabajadores los resultados de las evaluaciones con la finalidad de que puedan cerciorarse y comprobar por sí mismos el éxito o fracaso de las medidas adoptadas.
- Implementar planes de transporte, plan de trazabilidad, plan de proveedores etc. Para continuar con los pre-requisitos que ayudaran a una mejora continua de la microempresa.

BIBLIOGRAFÍA:

- BARILLAS, M. Pineda R. Manual de procesamiento. Limpieza y desinfección de plantas procesadoras y emparadoras de alimentos. EE UU. Abril, 2006
- BURCHARD, L. Limpieza y Desinfección. 2005. Disponible a través de internet: http://www.slideshare.net/lucasburchard/limpieza-y-desinfeccion-en-industria-alimentaria?from=share_email
- CALDERÓN Hernández, Castaño D. Investigación en administración en América Latina: Evolución y resultados. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 2005
- CHÁVEZ Ugalde, Irazú Y. Evaluación de las propiedades fisicoquímicas y reológicas de una salsa picante y su estabilidad durante el almacenamiento. Cholula, Puebla, México a 10 de julio de 2010. Presentada en Universidad de las Americas Puebla, Escuela de Ingeniería para obtención del grado de licenciatura en Ingeniería de alimentos.
- CONSEJO Nacional de Productores de Chiles, S.C 2007 disponible en: http://www.conaproch.org/ch_situacion_nacional.htm.
- DE LAS CUEVAS, V. APPCC Avanzado. Guía para la aplicación de un sistema de peligros y puntos de control crítico en una empresa alimentaria. España. Ideaspropias. 2006.
- DELGADO E. Díaz P. Elaboración y documentación del programa de limpieza y desinfección de los laboratorios del departamento de microbiología de la Pontificia -Universidad Javeriana. Bogotá. Noviembre, 2006. Presentada en Pontificia Universidad Javeriana, para la obtención del título de Microbiólogo industrial.
- FAO. Higiene de los alimentos, textos básicos. Roma. 2005. Secretaría del programa conjunto FAO/OMS Sobre normas alimentarias.
- FAO.2008. Buenas Prácticas Agrícolas. Disponible a través de internet: http://www.fao.org/prods/gap/index_es.htm
- FREGOSO, J. 2006. De la Huerta al Mundo: México Exporta Salsas. Excélsior. Recuperada 5 julio 2012. Disponible a través de internet: http://www.alimentariaonline.com/desplegar_notas.asp?did=2284

- GREEN, R. Nueva visión Europea en los temas Seguridad y Calidad Alimentaria. Uruguay. Procisur. 2008
- GÓNZALEZ A. Pérez L. Implementación de los prerrequisitos en una planta procesadora de alimentos como base de un modelo de calidad e inocuidad. México D. F. 2010. Presentada en Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química para obtener el grado de licenciatura en Ingeniería Química.
- HYGINOV Critt. Guía para la elaboración de un plan de limpieza y desinfección. De aplicación en empresas del sector alimentario. Lacuna, Susana (traductor). España. Acribia S.A. 2001
- INSTITUTO Nacional de Normalización (INN).Enero, 2004. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP)- Directrices para su aplicación. Norma Chilena.
- MARTORELL, P. Desarrollo y aplicación de sistemas rápidos para la detección, identificación y caracterización de levaduras alterantes de alimentos. Valencia, 2005. Presentada en Universitat de Valencia para la obtención del grado de doctor.
- MONGIN, P. Carton, M. Guía para la elaboración de un plan de limpieza y desinfección. Zaragoza. Acribia. 2003
- MONTES E. Lloret I. López M. A. Diseño y gestión de cocinas. Manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración. España. Diaz de Santos. 2009
- NAVA C. Jiménez V. ISO 9000:2000 : estrategias para implantar la norma de calidad para la mejora continua. México. Limusa 2002.
- OFICINA comercial de Prochile. Abril, 2011. Estudio de Mercado Gourmet en México. Recuperada 16 julio 2012. Disponible a través de: <http://www.chilealimentos.com/medios/Servicios/noticiero/EstudioMercadoCoyuntura2011/Chocolates caramelos otros alimentos/estudio mercado productos gourmet mexico abril 2011 prochile.pdf>
- OLVERA, Silvia. 6 junio 2011. Crecen exportaciones de salsa. Reforma. Recuperada 18 julio 2012 a través de: <http://ntrzacatecas.com/2011/06/06/crecen-exportaciones-de-salsa/>

- PYMES de México (2010). Historia de las PYMES en México. Recuperada 25 junio 2012. Disponible a través de internet: <http://pymesdemexico.wordpress.com/2010/11/10/historiade%C2%A0las%C2%A00pymes/>
- RAMÍREZ M. Diseño del plan de limpieza y desinfección como prerrequisito para la implementación de un sistema de calidad en la industria restaurantera. México D.F. 2011. Presentada en Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química para obtener el grado de licenciatura en Químico de alimentos.
- RIVEROS, H. Baquero, M. Documento técnico: Inocuidad, calidad y sellos alimentarios. Ecuador. Enero, 2004.
- —“SALSAS y especias”. Alforja. Septiembre 2005, pag. 67. No 303. España.
- SERRA, J. Bugueño G. Gestión de calidad en las PyMES agroalimentarias. Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. 2004
- SMITH, D; E. Stratton, J. Compendio de las Buenas Prácticas para salsas y aderezos. Nebraska. Enero, 2007. Recuperada 16 julio 2012. Disponible a través de internet: <http://www.ianrpubs.unl.edu/pages/publicationD.jsp?publicationId=701>
- SOLANO C. Implementación del sistema HACCP ISO-2200. Caso práctico. México D.F. 2008. Presentada en el Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Turismo para obtener el grado de Maestría en ciencias en alta dirección de empresas turísticas.