



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS ALIMENTOS EMPLEANDO EL METODO HACCP.

TRABAJO DE SEMINARIO DE TITULACION
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
MA. LUISA VEGA HERNANDEZ

ASESOR: M. en C. ROCIO CASSAIGE HERNANDEZ



MEXICO, D. F.

ABRIL DEL 2002.

TESIS CON
FALLA DE CALIDAD



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.



FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

JEFATURA DE LA CARRERA
DE INGENIERIA QUIMICA

OFICIO: FESZ/JCIQ/016/02

ASUNTO: Asignación de Jurado

ALUMNO: VEGA HERNANDEZ MA. LUISA
P r e s e n t e .

En respuesta a su solicitud de asignación de jurado, la jefatura a mi cargo, ha propuesto a los siguientes sinodales:

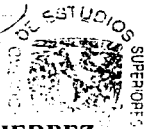
Presidente:	I.Q. Hugo Héctor Martínez Rojas
Vocal:	M. en C. Rocío Cassaigne Hernández
Secretario:	I.Q. Arturo E. Méndez Gutiérrez
Suplente:	Q.F.B. Juan Jaime Nava Martínez
Suplente:	I.Q. Dominga Ortíz Bautista

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e
“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”
México, D. F., 19 de febrero del 2002.

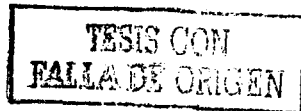
EL JEFE DE LA CARRERA

I.Q. ARTURO E. MENDEZ GUTIERREZ



LUISA
VEGA

AEMG/isa*



AGRADECIMIENTOS.

A Dios, por haberme dado la existencia, por darme una gran familia, que es mi principal orgullo en donde sobra el amor, la honestidad y la lealtad.

A mi familia porque en los momentos más difíciles en los que estaba a punto de desistir, me brindaron todo su apoyo y comprensión.

A mi mamá, que siempre tuvo palabras de apoyo para levantarme y que es y ha sido el principal soporte de mis logros, su actitud de cómo enfrentarse a la adversidad que se le presentaba fue el principal ejemplo que me dio.

A mis hermanos: Aureliano, Paty y Lulú porque este logro también es suyo. Sin ustedes no lo hubiera logrado.

Al recuerdo de mi padre, que mientras estuvo con nosotros se sintió orgulloso de mis avances académicos y estaría disfrutando este momento más que nadie y sobre todo por los valores que me inculco.

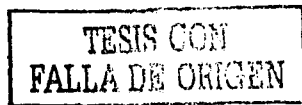
A la UNAM. Una institución que me abrió las puertas al conocimiento.

A todos los profesores que me hicieron agradable mi estancia en esta institución, principalmente a aquellos profesores que se esmeraban en hacerse entender en clase y por su carácter humanístico, entre ellos están: Carlos Martínez, Ramón Mora, Rene de la Mora, Arturo Méndez y José Bermúdez.

Al Ing. Alejandro Ahumada, uno de los principales promotores para que me titulara.

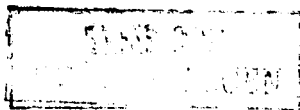
Al Ing. Nestor Santos por las facilidades prestadas en la terminación de este último trámite.

A TODOS GRACIAS.



INDICE.

Justificación del tema.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Aportaciones a la carrera.....	3
Resumen.....	4
Introducción.....	6
El control de calidad en los alimentos.....	9
Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos. (HACCP).....	12
Los siete puntos de aplicación del HACCP.....	14
El Control de Plagas.....	17
Limpieza y Sanitización.....	19
Normatividad.....	27
El Muestreo en la industria alimenticia.....	29
Acciones correctivas y propuestas.....	38
Conclusiones.....	41
Bibliografía.....	42



JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

En nuestro país existen muchas empresas o personas que se dedican a elaborar productos alimenticios de forma artesanal, lo cual provoca que muchas veces sus productos lleguen contaminados al consumidor final.

Estas personas desconocen totalmente el significado de calidad y de saneamiento, por lo cual solo necesitan que alguien los asesore en cuanto a las normas de calidad que nos rigen y que puntos abarca .

Uno de los problemas a que se enfrentan estas personas son los costos, que son muy altos al empezar a adquirir un sistema de calidad, pero que finalmente inciden en la productividad de la empresa.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Dentro de cualquier industria alimentaria, el propósito que se persigue es la elaboración de productos de la más alta calidad al mínimo costo. Desgraciadamente, la higiene no es siempre una prioridad y el estándar de higiene que mantienen muchas de estas industrias, no es siempre el adecuado

La evolución del rol del ama de casa tradicional, marca una notable diferencia. El fenómeno de la actividad femenina que se ha triplicado en los últimos años, la progresiva diferencia entre la comida cotidiana y la comida de placer hacen que el consumidor quiera comer bien tanto organoléptica como nutricionalmente y lo importante es el resultado y no el proceso. La tendencia es comer bien sin invertir demasiado tiempo en ello.

También se destaca una reducción del tiempo dedicado a comer, un aumento de las comidas rápidas, una reducción de las comidas fuertes y el acondicionamiento de comidas familiares para momentos excepcionales de la semana. En general todos añoran la comida casera, pero están dispuestos a transigir cuando se les explica que, posteriormente, la comida manufacturada presenta un estándar de higiene más alto y mayor selección que, en definitiva, puede llevarles a una opción más sana.

Esto con lleva a que actualmente vaya incrementándose la variedad y el consumo de productos alimenticios prefabricados, o precocidos.

Un informe publicado por la revista Pan señala que la higiene es uno de los mayores problemas en las plantas procesadoras de alimentos.¹⁴

Una limpieza ineficiente puede ocasionar que se transmitan microorganismos dañinos a los alimentos, ocasionando contaminaciones del producto. Esta contaminación puede afectar la salud de los clientes provocando intoxicaciones, disminuye la calidad.

Todo esto perjudica la reputación de su empresa y si los clientes no están satisfechos con el producto terminaran por dejar de comprarlo.

14

¹⁴ Pan. México 1997. Núm. 529. p. 53

APORTACIONES A LA CARRERA.

Como Ingenieros Químicos siempre se tiene la oportunidad de llegar a una empresa de alimentos, o crear una empresa.

Para que esto sea eficiente hay que conocer primero las normas que rigen a la industria y al producto que se va a elaborar.

Un sistema de calidad que abarca estos puntos es el HACCP, es un método confiable, sencillo, lógico y seguro, con el cual se puede cumplir con las normas mexicanas y extranjeras.

Es una aportación a los pequeñas empresas para que comiencen a elaborar sus productos con calidad, que con un poco de lectura de la bibliografía mencionada y/o otros libros pueda empezar a aplicar las normas de calidad y de sanidad.

El sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) es más conocido en la industria de alimentos ,por que este fue su objetivo inicial, pero también se puede tomar su esencia para aplicarlos en otros sectores industriales. Además de ser un sistema sencillo de llevar cuando se tienen en cuenta las buenas prácticas de manufactura.

RESUMEN.

Las empresas, por pequeñas que sean, requieren establecer sus propios sistemas de garantía de la calidad porque ellos son quienes mejor conocen sus puntos a mejorar. Un punto de partida son las Normas Oficiales Mexicanas, que funcionan como requerimientos mínimos para los productos y procesos.

Este trabajo facilitará la planificación de actividades para el aseguramiento de la calidad basándose en el sistema HACCP. El HACCP representa para la industria alimentaria la posibilidad de identificar sistemáticamente riesgos microbiológicos, físicos y químicos, mejorando paralelamente la calidad de los alimentos a todo lo largo de su proceso, y estableciendo controles preventivos bajo los criterios de control total de la calidad.

El sistema HACCP proporciona una metodología que se enfoca hacia el modo en cómo deben evitarse o reducirse los riesgos o defectos asociados a la producción de alimentos, para lo cual es conveniente evaluar la materia prima hasta el producto terminado hasta su consumo.

El Análisis de Riesgos, Identificación de Puntos Críticos permiten a la empresa analizar los peligros potenciales del alimento, aplicar medidas preventivas para evitarlos, identificar los puntos críticos donde es necesario tomar medidas e instrumentar un sistema de vigilancia, control y registro para que el producto sea inocuo.

El saneamiento básico en instalaciones y equipo, tiene un objetivo importante, asegurar un ambiente limpio para la inocuidad de los alimentos en la industria, contempla no sólo la limpieza y desinfección, sino el documentar esta información para estandarizarla y que forme parte de las buenas prácticas de manufactura desarrolladas como paso previo a la implementación del sistema de Análisis de Riesgos e Identificación de Puntos Críticos de Control (HACCP)

Los factores que se deben atacar principalmente y por lo que se creó el área de control de calidad en las empresas son la contaminación por plagas, contaminación de microorganismos por falta de sanitización en los equipos, instalaciones etc., y además la falta de buenas prácticas de manufactura.

Estos factores los analiza el HACCP en toda su extensión, pero para aplicarlo, hay que saber cuáles son los mejores, o los detergentes adecuados para cada tipo de empresa, el tipo de muestreo que se lleva, como seleccionar a los proveedores etc.

Cuando se tienen que aplicar un sistema de limpieza y saneamiento, este debe de aplicarse al término de cada actividad que se desarrolla en la industria,

Se piensa en saneamiento cuando el manejo del producto se haga en las mejores condiciones sanitarias, al limpiar la instalación adecuadamente, en que el personal tenga hábitos higiénicos aceptables, entre otras.

En términos generales, en este trabajo se proporciona una metodología enfocada hacia la reducción y prevención de los peligros asociados a la producción de alimentos. Para esto es necesario realizar una evaluación de todos los factores internos y externos que intervienen en el proceso del alimento, desde las materias primas hasta el producto terminado, incluyendo elaboración, distribución y consumo.

INTRODUCCIÓN.

El consumidor tiene cada vez más claro que una alimentación sana conserva a la salud, pero espera respuestas a sus necesidades con productos innovadores, con ventaja de tiempo, comodidad, precio y sobre todo calidad.⁴

Durante las décadas de los 70 y 80, la actitud de los directivos comenzó a cambiar al darse cuenta de que en los mercados internacionales los productos de calidad proporcionaban un rendimiento mayor de la inversión e incrementaban la participación de la empresa en el mercado.²¹

En consecuencia, se prestó mucha atención a la mejora de la producción de todos los empleados.

Cuando una persona compra un alimento procesado jamás se cuestiona si puede o no ser malo para la salud, se asume que al adquirirlo se obtiene intrínsecamente seguridad.

Para lograr la preferencia del consumidor, el producto debe conjuntar, por un lado, lo que llamamos calidad atributiva y por otro, la seguridad de consumo.

La calidad atributiva es aquella que posee cada producto en especial, como sabor, olor, textura y la segunda es que este libré de microorganismos patógenos.

Dentro de los requerimientos de calidad que deben cumplir los empresarios son las microbiológicas, fisicoquímicas y sensoriales. Los dos primeros son de seguridad en la calidad, porque mediante ellos se pueden detectar contaminaciones químicas y físicas del producto; así también se pueden definir las fechas de caducidad. y el tercero es atributiva para el control del producto junto con una parte de fisicoquímica, ⁴en esta se mide la calidad del producto en si que cumpla con el pH adecuado, la viscosidad, sabor, color, su aplicación en otros productos etc.

El desarrollo de los programas y prácticas de seguridad alimentaria deberán basarse en una firme investigación científica para prevenir efectivamente a los

⁴ Industria Alimenticia. Vol. 12, Núm. 10, p. 6.
21. Tecnología de Alimentos. Vol. 32 Núm. 3 p 42

patógenos microbiales y sus metabolismos tóxicos y para poder responder efectivamente a brotes de enfermedades originadas por la ingestión de alimentos. Un alimento seguro se concibe como aquel que está libre de microorganismos patógenos o sustancias producidas de su metabolismo, residuos químicos tóxicos y material físico extraño.

Cada día más empresas en la industria de alimentos están implementando el HACCP como un sistema de control de calidad orientado a garantizar la seguridad de los alimentos.

El sistema HACCP opera como cualquier otro sistema de control de calidad, sin embargo, en este sistema se monitorean exclusivamente las variables que son críticas para la seguridad, buscando reducir la ocurrencia de los riesgos hasta un nivel aceptable.

El sistema HACCP propone una metodología para identificar las variables críticas del proceso, sin embargo, da por hecho que las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) se llevan a cabo correctamente, es decir que las instalaciones son las adecuadas, el personal está capacitado y cuenta con todo lo necesario para no ser una fuente de contaminación, se cuentan con procedimientos adecuados de limpieza y desinfección, etc.

Para las empresas que no tienen un adecuado sistema de BPM el proceso de implementación del HACCP se vuelve más largo, requiere de mayor inversión económica y se tiene menor probabilidad de éxito.

¹⁹Al buscar la implementación del sistema HACCP, no se debe pasar por alto una exhaustiva revisión de las BPM y sus implicaciones económicas y de tiempo; así como, el adecuado control del proceso.

Un plan HACCP efectivo está formado por los siguientes puntos: diagrama de flujo de materiales, identificación de riesgos, determinación de puntos críticos de control, planificación del producto final. Al ingresar los riesgos, HACCP sugerirá toda la información requerida, como: descripción de las medidas preventivas, si el riesgo es o no significativo y cuál es la justificación, programas de prerrequisitos usados para controlar el riesgo ¹⁹.

¹⁹ Tecnología de Alimentos. Vol. 34. Núm. 12 p.27

Un sistema de garantía o aseguramiento de calidad tiene la tarea de coordinar y organizar las funciones que intervienen en la calidad de los productos y servicios ofrecidos por la empresa; el objetivo es producir alimentos que cumplan con los requerimientos de los consumidores, que sean seguros y nutritivos y que cumplan con la legislación respectiva. Este sistema interviene en el diseño de los productos, en la adquisición de materias primas y materiales de empaque, vigila la fabricación del alimento y cuida las etapas de distribución, venta y consumo; es una red que se extiende a lo largo y ancho de la empresa 17.

EL CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.

Para tener o querer crear un sistema de calidad de nuestros productos, primero se tiene que conocer a que nos enfrentamos e identificar desde el inicio de la creación de una empresa cuales serían los puntos críticos o los riesgos a que nos enfrentamos.

A continuación se muestran unas tablas de los tipos de contaminación que se han detectado en la industria alimentaria. 6

CONTAMINACIONES QUE PUEDEN AFECTAR A LOS ALIMENTOS.		
TIPOS DE.....CONTAMINACIÓN	GRUPOS DE AGENTES CONTAMINACIONES	AGENTES CONTAMINANTES ESPECIFICOS
CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA	MICROBIOS	Saprotitos Patógenos Toxinógenos.
	PLAGAS	Insectos. Roedores. Aves.
	DESECHOS ORGANICOS	Sábila. Escamas epidérmicas. Cabellos y cerdas. Vapores del cuerpo. Secreciones y expectoraciones. Celdillas de organismos. Excreciones.
	VEGETALES	Partes de plantas. Tóxicos. Hongos venenosos.

Fuente: Lácteos y Cárnicos Mexicanos. Ing. Alfredo Remes Quiroga. Vol. 14. Núm. 4, p14.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONTAMINACIÓN QUÍMICA

METALES PESADOS	RESIDUOS DE PLAGUICIDAS	RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS	PRODUCTOS DIVERSOS	PRODUCTOS DE AUTOGRADACION
Plomo	Insecticidas	Penicilina	Detergentes	Enranciamiento
Cadmio	Rodenticidas		Limpiadores	Oxidaciones
Cobre	Herbicidas		Desechos industriales	Desnaturalización
Mercurio Etc.			Venenos	Acción enzimática

Fuente: Lácteos y Cárnicos Mexicanos. Ing. Alfredo Remes Quiroga. Vol. 14. Núm. 4, p14.

CONTAMINACIÓN FÍSICA

PARTÍCULAS	RADIACIONES
POLVO	SOLARES
COSMÉTICOS	IONIZANTES
CENIZA	CALÓRICAS
ARENA	

Fuente: Lácteos y Cárnicos Mexicanos. Ing. Alfredo Remes Quiroga. Vol. 14. Núm. 4, p14.

Cómo se puede observar, las principales fuentes de contaminación son las biológicas (causadas por los seres vivos), pero las químicas también pueden ser fatales.

Las condiciones sanitarias, relativas a los alimentos, deben abarcar desde el diseño y edificación de la planta, los terrenos que la rodean, los servicios, los insumos, el personal, el diseño y construcción de equipo, los sistemas de limpieza y los procesos, hasta el almacenamiento y transporte. 6

Para poder combatir las contaminaciones que se tiene en una empresa es necesario detectar cuales son los puntos o áreas donde se presentan.

El HACCP es un sistema de calidad que abarca lo anteriormente mencionado dando mayor importancia en los puntos críticos.

Cuando se tiene un producto contaminado, es en el área de control de calidad donde se identifica la contaminación y se decomisa el producto. A partir de allí HACCP nos permite identificar las causas de esa contaminación, a fin de no tener nuevamente ese error.

ANÁLISIS DE RIESGOS Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS. (HACCP).

Como dentro de todas las etapas de producción es imperativo mantener una higiene adecuada, hay que optar por un sistema confiable. Todos conocen y algunos aplican ya los sistemas HACCP que, desde su implantación en la industria alimentaria, se ha convertido en una herramienta para garantizar la higiene productiva y prevenir riesgos.

El HACCP quiere decir literalmente "puntos de control crítico de análisis de peligro" y es un sistema científico destinado a prevenir los problemas relativos a la higiene alimentaria antes de que estos se manifiesten. Un programa HACCP comienza con un plan escrito que identifica cualquier riesgo. Una vez que son identificados, se pasa a su control. Estos puntos de riesgo son denominados Puntos Control Crítico o CCP. Para cada uno de estos, cada una compañía debe establecer parámetros diseñados para prevenir, eliminar y/o controlar los riesgos.

El Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos ha representado un importante avance para el mejoramiento de la calidad de los alimentos, particularmente en lo que se refiere a la seguridad. Como es de conocimiento público, su origen se remonta a la década de los años 60 en Estados Unidos, fue creado con el fin de proporcionar alimentos seguros para las tripulaciones de los vuelos espaciales. En su elaboración participó personal de la NASA, la Corporación Pillsbury y la Fuerza aérea de los Estados Unidos. Su característica fundamental era la consecución de controles sanitarios preventivos en lugar de los controles retrospectivos, que detectan los problemas una vez que se han presentado.²

Su presentación oficial ocurrió en 1971, en la Primera Conferencia Nacional de Protección de Alimentos, en Estados Unidos. Ahí ostentó ya sus siglas características en inglés, HACCP, y desde entonces ha sido incorporado en los planes y métodos de control de diferentes empresas en alimentos. Diversas entidades públicas como la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA), y la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud han recomendado su aplicación.

En México, el 1 de Diciembre de 1997 entró en vigor la norma oficial mexicana NOM-128 sobre la implantación del análisis de riesgos y control de puntos críticos (en inglés Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP) en la industria de alimentos esta NOM es muy importante, porque representa un cambio en los

métodos de verificación utilizados por las autoridades de control sanitario de alimentos. El cambio consiste en sustituir los métodos convencionales de inspección basados en los análisis de laboratorio al producto terminado, por la verificación de los sistemas de garantía de calidad sanitaria que la propia planta haya implantado.

En todo el proceso se determinan aquellas operaciones que requieren control estricto para lograr las especificaciones microbiológicas y fisicoquímicas del producto final.

En el apartado siguiente se describe la metodología de aplicación de HACCP:

LOS SIETE PUNTOS DE APLICACIÓN DEL HACCP (en inglés) ó ARICPC (en español)

El HACCP es una recopilación de siete principios por los que se identifican y controlan de manera efectiva los peligros sanitarios, cada uno es una etapa dirigida hacia la obtención de productos de calidad.

1.- Identificar los riesgos o peligros.

Estos pueden ser biológicos, químicos, además de las condiciones de la propiedad física (inmune) y son los causantes de que los alimentos no sean aptos para su consumo. Éste análisis debería incluir un estudio tanto de la posibilidad de que éstos ocurran como la gravedad de los mismos. También debe elaborar y establecer las medidas preventivas para controlarlos.

2.- Determinar los puntos críticos de control.(CCP)

Estas son las partes del proceso en las que el procesador puede intentar eliminar, prevenir o reducir los niveles aceptables de contaminación, los peligros identificados. Los CCP son; cocinado, enfriado, procedimientos específicos de sanitización, control de formulaciones de los productos y ciertos aspectos de la higiene medioambiental y del empleado.

3.- Establecer especificaciones para cada punto crítico de control

Estos son fundamentalmente los parámetros que permitirán decidir si un producto pasa o no los puntos de control preestablecidos. Este paso incluye el establecimiento de un criterio que debe ser cumplido para cada medida preventiva asociada con el punto de control crítico. Los límites críticos son límites de seguridad para cada punto de control crítico y pueden ser ajustados para medidas preventivas como temperatura, tiempo, dimensiones físicas, nivel de humedad, actividad del agua, pH, cloro disponible. Incluso información sensorial como textura, aroma o apariencia visual.

. 4.- Monitorear cada punto crítico de control

El monitoreo es una secuencia planeada de la observación de las medidas para decidir si un punto de control crítico está bajo control y para producir un informe preciso que pueda ser usado en una verificación futura. El monitoreo realiza un seguimiento del sistema de operación de tal manera que se puede reconocer una pauta frente a una pérdida de control, pudiendo tomarse medidas correctoras. El monitoreo también indica cuando se ha producido una pérdida de control y una desviación. Por último, también proporciona documentación que puede ser usada en la verificación del plan HACCP. Es preferible un monitoreo continuo con diversos tipos de métodos tanto físicos como químicos.

5.- Establecer acciones correctivas que deben ser tomadas en caso de que ocurra una desviación en el punto crítico de control.

A pesar de que el sistema HACCP tiene como objetivo la previsión de desviaciones en un proceso planificado, no es fácil, por no decir imposible, conseguir la perfección. Para ello, es necesario poner en práctica un plan de acción correctora determinando la disposición de cualquier alimento que se produjo en el momento de producirse la desviación, solventar la causa del problema para así mantener el punto crítico en un estado aceptable. Por último, se requiere mantener informes actualizados de las acciones correctoras puestas en marcha.

6.- Establecer procedimientos de registro.

Es necesario mantener dos tipos de informes: aquellos relacionados con el plan, tales como análisis de riesgos, puntos de control crítico y los límites críticos. En segundo lugar están los informes generados a través de la operación del sistema, como informes de monitoreo e informes generados durante la acción correctora. No se deben de asumir que éstos informes se mantendrán de forma automática. Un plan HACCP debe planificar la generación y el mantenimiento de informes.

7.- Establecer procedimientos de verificación.

Se ha dicho continuamente que un plan HACCP es un documento vivo que será modificado y revisado continuamente. Para garantizar que éste plan es siempre efectivo, debe ser verificado mediante: Garantizar que los límites críticos son los adecuados para controlar los riesgos, garantizar que el plan HACCP está funcionando correctamente (por ejemplo, que se realiza un seguimiento sobre

éste y que se están tomando las decisiones apropiadas para realizar acciones correctoras) y garantizar que se realizan revalidaciones periódicas documentadas del plan para garantizar que es todavía relevante para las materias primas y para las condiciones y procesos en la planta.⁹

Desarrollar un programa de HACCP sobre la base de estos siete principios requiere una clara comprensión de lo que se considera como un punto crítico, puesto que esto representa la piedra angular del HACCP. Un análisis de riesgos es una forma por la que el riesgo se identifica y se calcula o evalúa el significado del riesgo para la seguridad del consumidor. Un punto crítico es un aspecto (localización, operación, producto sin transformar, etc.) que si no se controla eficazmente puede causar, permitir o contribuir a un riesgo en el producto final.

EL CONTROL DE PLAGAS.

La función principal del control de plagas en la industria alimenticia es mantener y establecer las medidas preventivas que eviten perjudicar la salud de las personas, o bien, que se deteriore la imagen de los productos que se ofrecen.

Entre los daños que causan las diferentes plagas está la transmisión de enfermedades o la contaminación de los alimentos por los microorganismos, la excreta, los fragmentos de insectos, los pelos, etc. El daño que pueden ocasionar las plagas no se limita sólo al producto también se extiende al material de empaque, recipientes roídos o rechazados por razones sanitarias (excreta, orina, presencia de insectos, pelos, etc.) Se debe resaltar que la pérdida de confianza por parte del consumidor puede ser mucho más dañina que cualquier otro factor por la imagen implícita de sociedad, negligencia, falta de orden y limpieza, que automáticamente se forja de dicha empresa.¹⁵

Las medidas correctivas, cuando sea necesario aplicarlas, serán bajo una cuidadosa supervisión técnica y tomando las precauciones de no exponer el producto a contaminaciones. Se deberá elegir los plaguicidas específicos para las plagas de que se traten y que dichos plaguicidas sean de baja toxicidad para las personas o los animales domésticos.

En la industria alimentaria quizás los roedores sean los que causen mayores problemas, pues el daño que provocan no sólo se circunscribe a la destrucción del producto, sino que también deteriora los empaques de las materias primas, o del producto final, y son más cuando se detectan sus madrigueras o cuando buscan alimento.¹⁰

El segundo lugar quizás lo ocupen los insectos, que por su tamaño en ocasiones no se detectan con facilidad, pasando inadvertidos, incluso en condiciones de alto control de calidad.

Por último, las aves serían las plagas que ocupan el tercer lugar, aún cuando se consideran parte de la naturaleza, debido a que por su existencia en el lugar de elaboración del producto, éste se puede ver expuesto a la excreta, provocando enfermedades gastrointestinales.

Para elegir un buen control de plagas se requiere conocer las características de la plaga en cuestión (roedores, insectos y aves).

TIPOS DE CONTROL DE PLAGAS.

Existen una gran variedad de controles de plagas entre ellos están los:

Electrónicos. Estos pueden ser muy eficaces para los insectos, Ya que atraen mediante luces o alimento a los insectos y los electrocutan.

Químicos. Son muy eficaces, pero se tiene que tener mucho cuidado cuando se aplica y también para la persona que la realice ya que puede provocar intoxicaciones. Existen en el mercado plaguicidas de una alta efectividad y que no son riesgosos, para el uso de estos es necesario asesorarse con una persona especializada en el área de plaguicidas para alimentos y que garantice el plaguicida, así como su uso.

Trampas: Son muy baratos, pero poco eficaces. Estás ya pasaron de moda, se utilizan principalmente para roedores, cucarachas y aves, pero después surge el problema de cómo deshacerse de ellos

Algunas de las empresas que manejan insecticidas o plaguicidas son:

Allister de México. S.A. de C.V.

FMC. Agroquímica de México. S.A. de C.V.

Bayer de México. S.A. de C.V.

Syngenta Agro. S.A. de C.V., entre otras.

Para una mayor información sobre los productos que ofrecen estas empresas se puede encontrar en el Diccionario de Especialidades para la Industria Alimentaria. Ediciones PLM. México. 2002.

LIMPIEZA Y SANITIZACIÓN.

Aunque la limpieza elimina la suciedad y puede reducir el número de microorganismos presentes, es la desinfección la que mata los organismos reduciéndolos a los niveles aceptables evitando la contaminación del producto. 5

Para poder establecer un programa de limpieza y saneamiento primero se debe de entender su significado 1.

Limpieza: es la eliminación de toda suciedad visible por métodos comunes de lavado o barrido en los cuales se emplean detergentes, que interactúan de manera física y química con la suciedad.

Sanitización. Es el acto de reducir el número de microorganismos a niveles aceptables en superficies limpias. La aplicación de agua caliente, vapor vivo y el uso de agentes sanitizantes son los métodos más empleados para hacer un saneamiento.

Para llevar a cabo un programa efectiva de sanidad se deben incluir compuestos químicos apropiados para la aplicación específica de limpieza que se requiera.

Un solo detergente no es adecuado para todos los propósitos, el compuesto elegido dependerá de la superficie a limpiar, de los depósitos de suciedad que se encuentren y de la calidad del agua empleada.

Los procedimientos de limpieza y desinfección incluyendo la lista de utensilios, detergentes y desinfectantes utilizados deberán registrarse por escrito en programas calendarizados que sirvan de guía a los empleados y a la administración.

Naturaleza de las superficies a limpiar.

Las superficies usadas en la industria de alimentos son limitadas ya que algunos materiales pueden dañar al alimento, contaminarlo o modificar sus características sensoriales. Los más utilizados son:

- a) Acero inoxidable. Es el material más adecuado por su resistencia a casi todos los productos químicos empleados y por su inocuidad frente a los alimentos con lo que se está en contacto. No resiste ácidos fuertes, pero si productos de acidez media. No resiste al cloro.
- b) Hierro galvanizado. Uso restringido, no resiste los líquidos corrosivos. Solo debe usarse como tubería de agua. Es poco resistente a la fricción, para su limpieza se deben usar productos de alcalinidad media.
- c) Vidrio. Es útil para transportar líquidos, resiste los choques térmicos y mecánicos, es fácil de lavar e inspeccionar y es altamente resistente a la corrosión. Para su limpieza se deben usar productos neutros o de alcalinidad media.
- d) Cemento. Para uso en suelo y paredes. Este material es atacado por los ácidos, se recomienda usar productos alcalinos para su limpieza.

El agua con el que se realiza la limpieza tiene que tener como características que sea potable, una dureza baja. Utilizarla al inicio a una temperatura de 40-60 °C y al final para eliminar el agente limpiador de 70 a 90 °C. La presión a chorro del agua ayuda a eliminar con rapidez los depósitos y residuos de materiales.

DUREZA DEL AGUA (PPM).

Suave	0-60
Moderadamente suave	60-120
Dura	120-180
Muy dura	Más de 180

Los compuestos alcalinos como el hidróxido de sodio, compuestos de silicatos de sodio se utilizan para remover grasa y proteínas, son muy baratos, tienen un alto poder emulsificante y dispersante de sólidos.

Los compuestos ácidos remueven los materiales incrustados como resultado del uso de compuestos alcalinos u otros limpiadores. Entre estos se encuentran el ácido sulfúrico, clorhídrico, fosfórico y nítrico. Se utilizan principalmente en sistemas CIP.

Desinfectantes.

El propósito principal de los desinfectantes es reducir la carga bacteriana de microorganismos patógenos o dañinos en los procesos de preparación de alimentos, tanto en superficie como equipos y utensilios, y así poder cumplir con la ley y sus reglamentos.

Este control de calidad es necesario para asegurar la calidad sanitaria del producto y su vida de anaquel ya que si contiene un microorganismo o bacteria puede acortar la vida del producto.

Las características del desinfectante ideal son.

- 1.- Propiedades microbianas. Qué tenga una rápida destrucción, debe de abarcar un amplio espectro de microorganismos.
- 2.- Resistencia ambiental. Debe ser efectivo en presencia de materia orgánica, una alta dureza del agua y a diferentes pH.
- 3.- Debe tener buenas propiedades de limpieza.
- 4.- No debe ser tóxico o irritante.
- 5.- Soluble en agua en cualquier concentración.
- 6.- Tener aroma agradable y no dejar aromas.
- 7.- Estable en la concentración y dilución usada.
- 8.- Fácil de usar.
- 9.- Barato.
- 10.- Fácil de medir para preparar la solución.
- 11.- Rápida disponibilidad.
- 12.- Fácil de enjuagar.

Dependiendo de los residuos y la superficie a limpiar se puede seleccionar varios tipos de limpieza.

- Limpieza manual. Para equipo de laboratorio, envases, instrumentos y utensilios de limpieza.)
- Limpieza a presión. Para una limpieza a equipos grandes y para pisos entre otros.)
- Limpieza en el Lugar (CIP). Para plantas automatizadas en el lavado de equipo.
- Limpieza Fuera del Lugar (COP). Para partes pequeñas o equipo desmontable.

Cuando se va realizar una operación de limpieza se deben tomar en cuenta el tiempo de contacto y la acción mecánica requerida.

Procedimientos básicos de limpieza y desinfección.

Hay que recordar que cada planta industrial es especial y se tiene que analizar la superficie, suciedad, agua aplicación y el medio ambiente, junto con los componentes necesarios para cada limpieza: tiempo, temperatura, concentración y acción mecánica. Después de analizar esto se procede a:

- 1.- Eliminar todo el desperdicio.
- 2.- Pre-enjuagar las máquinas.
- 3.- Limpiar y cepillar las máquinas.
- 4.- Enjuagar las máquinas.
- 5.- Inspeccionar las máquinas.
- 6.- Lavar y enjuagar los pisos.
- 7.- Desinfectar pisos y maquinas.

La metodología que propone HACCP para realizar un programa exitoso de limpieza y saneamiento es el siguiente.:

- 1.- Identificar los procesos de los productos semi-terminados y los productos finales.
- 2.-Elaborar un diagrama de flujo de los procesos para localizar todos aquellos equipos en donde sea necesario implementar actividades del programa y puntos de control de monitoreo microbiológico.
- 3.- Fijar las normas microbiológicas y de limpieza que deben cumplir el equipo y los productos terminados y semi-terminados, para esto es necesario conocer las reglamentaciones sanitarias y además fijar normas preventivas intensas que deben ser más estrictas que las reglamentaciones, con el fin de tomar medidas correctivas sin necesidad de que se genere un producto fuera de norma.
- 4.- Tomar en cuenta los tipos de productos que se elaboran.
- 5.- Elaborar los procedimientos de saneamiento para cada equipo.
- 6.- Tomar en cuenta equipos auxiliares y medio ambiente.
- 7.- Medir la efectividad mediante una evaluación de los resultados microbiológicos y por medio del análisis buscar la mejora continua del programa, mediante la optimización, y búsqueda de mejores alternativas de saneamiento.

POBLACIÓN MICROBIANA

Población	Límite máximo
Mesofílicos aerobios ufc/ml.	100
Coliformes totales nmp / 1100 ml	No detectable
Coliformes totales ufc/ml.	Cero
Vibrio cholerae	Negativo.

Fuente: Lácteos y Cárnicos Mexicanos. Vol. 16 núm. 6 p 11.

En la tabla anterior se muestran los límites permisibles de población microbiana en alimentos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Es muy importante conocerlos y fijar las especificaciones más reducidas para no tener problemas con el cumplimiento de las normas.

A continuación se da una tabla donde se observan varios tipos de limpieza, con agua caliente y en frío. Cada empresa puede elegir uno o más pero hay que irlos intercalando para no dañar el equipo.

TIPOS DE SANEAMIENTO	PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
Tres pasos Caliente	Enjuague	Agua a 85 °C 15 min. Agua a 65 °C Con sosa entre 1.5-2% 15 min.	Enjuague.		
Cinco pasos Caliente.	Enjuague	Agua a 65 °C Con sosa entre 1.5 a 2% 15 min.	Enjuague	Agua a 85 °C 15 min.	Enjuague
Tres pasos Frío.	Enjuague	Ac. Peracético Del 0.8 al 1% 30 min. Cloro a 50 ppm. 30 min. Ac. Fosfórico Al 3% 30 min.	Enjuague.		

Fuente. Bebidas Mexicanas. Vol. 9, Núm. 5, p.28

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CARACTERÍSTICAS DE LA SUCIEDAD.

Siempre hay que tener en cuenta que tipo de suciedad se quiere quitar, para seleccionar el método adecuado de limpieza a llevar a cabo y que no se complique.

COMPONENTE	SOLUBILIDAD	LIMPIEZA	CAMBIOS AL CALENTAR.
Azúcar	Hidrosoluble	Fácil	Caramelización, Más difícil de limpiar.
Grasa	Insoluble en agua,	Difícil	Polimeración. Más difícil de limpiar.
Proteína	Insoluble en agua,	Muy difícil	Desnaturalización, Muy difícil de limpiar.
Sales minerales	Hidrosolubilidad variable La mayoría ácido-solubles	Fácil a difícil	Generalmente insignificante.

Fuente. Lácteos y Cárnicos Mexicanos. Vol. 15, Núm. 5 p.34

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Concentraciones de cloro propuestas para incorporarse al agua de uso con distintas finalidades en la industria alimenticia.

Concepto	PPM
Agua de bebida	0-2
Agua para usos industriales	0-0.5
Limpieza	10-20
Desinfección	100-250
Agua para aclarados	1-5
Enfriamiento (latas)	0.5-10
Agua para el transporte de alimentos	0.5-5
Rociadores continuos	1.5-3
Agua para enfriar la carne	5-200
Descongelación del pescado	5-10

Fuente. Lácteos y Cárnicos Mexicanos. Vol. 15, Núm. 5 p.34

Como se mencionaba anteriormente, la calidad del agua es muy importante. Si se tiene un proceso en donde la contaminación es muy grave, la cantidad de cloro es más alta que un proceso casi libre de contaminación

Empresas que se dedican a la venta de sanitizantes y detergentes.

Comercializadora Cesco. S. A. De C. V.

Grupo Montevila. S. A.

Química pH. S.A. de C.V.

Probamex S.A. de C.V.

PL Corporación. S.A. de C.V.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

NORMATIVIDAD.

El empresario se encuentra comprometido con la satisfacción del cliente , pero además, debe cumplir con los requerimientos legales establecidos por el gobierno.

Los tipos de requerimientos que debe cumplir el alimento antes de su venta en el mercado incluye los siguientes: microbiológicos, fisicoquímicos, nutrimentales, sensoriales y de envase; entre los cuales existe una estrecha relación e interdependencia.

- Microbiología y fisicoquímica: El alimento debe cumplir, como mínimo, con las especificaciones de microbiología y parámetros fisicoquímicos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) correspondientes, entre otras. NOM-109 SSA1
- Nutrimental. Este aspecto involucra el valor calórico y nutricional que ofrece cada alimento al consumidor: carbohidratos, proteína, grasa, fibra, incluyendo vitaminas, los cuales están establecidos también en las NOM correspondientes. Algunos productos incluyen esta información en su empaque.
- Sensorial. Este requerimiento implica las características de color, olor, sabor, apariencia externa y consistencia. Todas estas características en conjunto son la presentación del alimento, cuya información se obtiene de los estudios del mercado para conocer los requerimientos y expectativas del cliente.

Envase. Generalmente, el productor no elabora el envase, pero aun así debe de asegurar que éste cumple con las especificaciones establecidas en las NOM respectivas, de acuerdo a su naturaleza (plástico, vidrio, laminado, papel), a su presentación (funcionalidad del envase, impresión y etiquetado.

El envase debe cumplir con sus funciones de contenedor y protector del alimento, debe ser un envase que resguarde y conserve todas las características microbiológicas, fisicoquímicas, sensoriales y nutricionales del alimento, así mismo, tiene las funciones de promoción del alimento y de información.¹⁶

Además de las especificaciones que debe cumplir el productor, el consumidor establece sus propios requerimientos y evalúa como un todo las especificaciones antes mencionadas. Al entrar en contacto con el alimento decide si éste cumple

con sus expectativas y requerimientos, que para él se ven traducidas como un producto de calidad o no.

La Dirección General de Normas tiene como misión general coordinar la elaboración de normas y promover su aplicación. Sus cuatro tareas principales son:

- **Normalización.** Que se plasma en la Normas oficiales mexicanas, (NOM), de ámbito obligatorio, y las Normas Mexicanas (NMX), de ámbito voluntario;
- **Evaluación de la conformidad.** La cual busca demostrar que lo producido cumple con lo dispuesto en la propia norma que lo rige (se ponen en marcha los procedimientos de certificación o verificación).
- **Acreditación.** Ya que cualquiera puede asegurar que un bien o servicio se ajusta a una Norma, se requiere que el organismo certificador sea eficaz, independiente y profesional. Por ello, los que desean ser acreditados se someten a este proceso mediante el cual una entidad de acreditación los evalúa y se les faculta para llevar a cabo su actividad, si el examen es satisfactorio.
- **Metrología.** Que asegura la exactitud de las medidas.

La combinación de las Normas Oficiales Mexicanas y voluntarias es lo que se conoce como infraestructura de calidad. No existe calidad si no hay normas que establezcan cómo fabricar un producto y que éste sea bueno. Las normas mexicanas protegen la vida y salud de las personas, así como el medio ambiente, animales y plantas.

La infraestructura de la calidad exige no sólo la elaboración de normas, sino vigilar su cumplimiento. Para ello existe la evaluación de la conformidad, que consiste en evaluar que un producto cumpla con su norma específica. Aquí entran en juego los laboratorios de prueba y calibración y los organismos privados de certificación. Antes de poner un producto en el mercado, las empresas deben llevarlo a los laboratorios de prueba para confirmar que cumple con las normas.²¹

EL MUESTREO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

El muestreo de alimentos consiste en obtener una muestra representativa que indique la calidad sanitaria del lote, remesa o partida, etc. del que ha sido tomada, con fines fiables.

Para estar seguros de la calidad del lote para aceptarlo o rechazarlo tendría que analizarse éste en su totalidad o aumentar el número de muestras analizadas, lo que aumentará la confianza en el resultado. Sin embargo, el análisis microbiológico es una prueba destructiva que aumenta el costo del análisis sin quedar producto que vende, por esta razón, se debe encontrar un término medio entre lo que es factible y lo que proporciona la mejor valoración de la calidad del lote, por lo que es de vital importancia establecer un muestreo adecuado.

Las buenas prácticas en el muestreo incluyen las siguientes consideraciones:

- Elección del programa de muestreo.
- Obtención de una muestra representativa.
- Empleo de equipo y envases adecuados a la naturaleza y estado físico del producto.
- Identificación correcta de la muestra.
- Conservación y transporte adecuado de la muestra.
- Apropiaada documentación del muestreo.

La toma de muestra puede realizarse a intervalos regulares en cualquier punto de la cadena de producción, para obtener una imagen más exacta del estado microbiológico del lote y conjuntamente determinar las condiciones operativas normales de proceso de fabricación así como la frecuencia requerida para efectuar un muestreo.

Tomando en cuenta lo anterior, la toma de muestra debe realizarse:

- Antes y después de las operaciones que se sospeche que pueden causar contaminación en los productos. (puntos críticos de control).
- Del material que haya quedado en el equipo como consecuencia de una limpieza inadecuada durante o tras las operaciones del día anterior.

- De todas las materias primas propensas a contaminación bacteriana (cabe mencionar que cuando hay continuos informes de la correcta actuación de un proveedor, sus lotes pueden analizarse con menor frecuencia).
- Antes y después de cualquier tratamiento térmico u operación de llenado.
- Antes y después de la manipulación por operarios.

Es necesario mencionar que la toma de muestras también se realiza cuando en la empresa se lleva a cabo una auditoria o revisión por parte de la SSA o algún organismo certificador, en estos casos el inspector puede tomar una muestra de donde él crea necesario.

La toma de una muestra, de forma tal que cada parte del lote tenga idénticas posibilidades de estar representada se conoce como muestreo al azar. Para ello una regla general que puede seguirse es recoger un número de muestras equivalente a la raíz cuadrada del número de unidades del lote por muestreo. El muestreo aleatorio es un método más seguro que intentar obtener conscientemente las unidades de muestras a partir de las distintas partes del lote.

Un ejemplo puede ser el siguiente; si tenemos un lote de 36 cajas y cada caja contiene 36 paquetes de un kilo. Aplicando el principio de la raíz cuadrada, quiere decir que se deben recoger 6 muestras de las 36 cajas. Para seleccionar al azar las cajas puede seguirse un método que consiste en numerar individualmente tiras de papel del 1 al 36, echarlas a un recipiente y agitar, extraer una tira, anotar el número y devolver la tira al recipiente. Repetir la operación hasta que se hayan elegido 6 números distintos. Cada tira debe tener las mismas posibilidades de salir elegida, por esto después de cada extracción debe regresarse la tira al recipiente de lo contrario las probabilidades cambiarían.

El método de muestreo aleatorio más imparcial y contrastado es el uso de la tabla de números aleatorios, que consiste en columnas de dígitos al azar. El azar hace el trabajo y aunque no hay garantía de que la muestra elegida por los números aleatorios tenga idénticas características a las del lote, se puede asumir que la muestra fue elegida de una forma acreditada y objetiva.

Para usar una tabla de números aleatorios es necesario lo siguiente:

- 1.- Numerar consecutivamente cada uno de los paquetes, contenedores u otra unidad.
- 2.- Elegir una página de la tabla de números aleatorios, puede hacerse por medio de sorteo.

3.- Al azar, se marca con un lápiz algún punto de la página elegida, el número más próximo al punto marcado es de donde se parte. Se usan tantas columnas como se necesiten de acuerdo con el número de paquetes que contemple el lote.

Los siguientes factores son de gran importancia para tomar el tamaño de muestra adecuado:

Peligrosidad. ¿Hasta qué punto es peligroso el tipo o tipos de microorganismos o contaminantes y la tasa o tasas en que están presentes?. Al aumentar la peligrosidad se necesitan más o mayores unidades de muestra para minimizar la probabilidad de aceptar un lote que debería ser rechazado.

Uniformidad.: Si como resultado del proceso de fabricación hay una mezcla perfecta de alimento se puede usar un número o tamaño de unidades de muestra relativamente menor. Si se tiene sospecha de una contaminación elevada en algunos pocos puntos del alimento, se necesita un número de unidades de muestra mayor.

Estratificación.: Si se sabe que hay estratificación en los lotes del producto, se puede usar la estratificación correspondiente en la selección de unidades de muestra.

Historial. Cuando el historial de un alimento aumenta indicando que el tratamiento a que es sometido está bien realizado, éste será digno de confianza y podría reducirse el muestreo.

Limitaciones prácticas.: Ya que la mayoría de los análisis microbiológicos son laboriosos y lentos y los alimentos altamente perecederos existen presiones políticas o administrativas para reducir el muestreo lo que aumenta la probabilidad de cometer un error.

Existen diferentes tipos de datos de atributos y determinaciones. En el caso de los atributos, las decisiones de aceptación o rechazo se basan en la presencia o ausencia de algún microorganismo dentro de los límites especificados, por ejemplo, cuando de un número de unidades de muestra, algunas de ellas positivas, la decisión de aceptación o rechazo se basará en las determinaciones y el resultado se expresa como un nivel superior o inferior al especificado.¹²

MATERIAL PARA LA TOMA DE MUESTRA.

Todo el material y utensilios de muestreo que van a estar en contacto directo con el alimento, deben estar limpios, estériles y libres de sustancias que pudieran influir en la microflora del producto.

El material que comúnmente se emplea en el muestreo es el siguiente.

Envases.

- Frascos de boca ancha con tapa de rosca o tapón esmerilado de material esterilizable, no tóxico y de tamaño acorde con la muestra deseada.
- Envases de plástico esterilizable.
- Bolsas de polietileno estériles.

Utensilios.

- Pinzas, tijeras, cucharas, hisopos, espátulas, cuchillos afilados, estériles.

De ser necesario, si se requiere mayor número de utensilios, limpiar los que hayan sido usados y empaparlos con etanol o isopropanol al 70%, posteriormente flamearlos y colocarlos en recipientes estériles para evitar su contaminación o inmediatamente utilizarlos.

Material para esterilización.

- Papel estroza.
- Algodón.
- Etiquetas autoadheribles.
- Marcadores indelebles.

Control de temperatura.

- Termómetro metálico con rango de temperatura de -20°C a 100°C o más.

Equipo para transportar.

- Hieleras de poliestireno o de otro material aislante.

Equipo para la esterilización.

- Autoclave.
- Horno.

Los envases, deberán estar perfectamente limpios, secos y estériles y no deberán impartir ningún sabor u olor al producto. Su tamaño deberá guardar relación con la muestra que se va a analizar. Deberán ser herméticos e inaccesibles a cualquier contaminación posterior a su esterilización.

Esterilización del Material.

- Deberá ser identificado y deberá colocársele cinta testigo.
- El material debe ser envuelto en forma individual con papel de estraza.
- Debe ser esterilizado en autoclave (calor húmedo) a 121° C durante 15 minutos o en horno (calor seco) a 170° C por 2 horas.
- Una vez esterilizado el material debe ser protegido para evitar contaminarse posteriormente.

Consideraciones para la toma de muestra.

Es necesario que el personal que lleve a cabo el muestreo esté bien entrenado y conozca perfectamente la finalidad e importancia de ejercer bien su labor, debe:

- 1.- Lavarse las manos y usar guantes estériles si entra en contacto directo con el alimento.
- 2.- Utilizar bata, cofia y cubreboca.

La toma debe de hacerse con rapidez, pero cuidadosamente.

Los recipientes para la toma de muestra deben abrirse únicamente al momento de introducir ésta y cerrarlos de inmediato. No debe tocarse el interior de los envases y evitar que la tapa se contamine.

Cuando sea necesario tomar la temperatura, la muestra que se utilice para tal fin deberá ser diferente de la que se envía para su análisis.

En productos a granel, tomar la muestra de varios puntos del contenedor para obtener una muestra representativa.

De ser posible, las unidades de muestra se tomarán en sus envases originales, en los que se enviarán al laboratorio.

El muestreo sobre lotes, se puede hacer siguiendo el método aleatorio y si se trata de cajas grandes, seguir el método aleatorio seguido del método de reposición.

Cuando los productos están envasados en recipientes grandes es preciso abrir estos, se toma la muestra representativa en condiciones asépticas para evitar la contaminación microbiana, y se pasa a envases estériles más pequeños.

Los alimentos a granel se muestrean tomando porciones de distinta zonas con material estéril y pasándolas, asépticamente a envases esterilizados.

Los alimentos expuestos al aire libre y a otras contaminaciones, no requieren precauciones estrictamente asépticas.

La toma de productos envasados con presentación comercial para venta al menudeo se llevará a cabo en forma aleatoria y no aséptica, tomándose del mismo lote y en cantidad suficiente para su análisis, enviándose al laboratorio tal como se presentan al consumidor.

Si el producto por muestrear tiene salida por un conducto, se desechan las primeras porciones antes de tomar la muestra.

Identificación de la muestra.

La muestra y unidades de muestra deberán identificarse de forma que se puedan relacionar con el lote del que se tomaron ya que si se encuentra algo anormal en el producto, el seguimiento anormal en el producto, el seguimiento para determinar la causa y el alcance del problema es más fácil, por ejemplo para tomar muestras adicionales o cuando los resultados del análisis son desfavorables y no debe permitirse que el producto restante llegue a los canales de consumo.

Es importante que cada recipiente individual del que se toma la muestra sea identificado de algún modo que el inspector pueda reconocer más adelante. Es importante que la fecha en que se recogió cada unidad de muestra se consigne en la caja de donde se tomó.

Debe rotularse cuidando que la tinta no penetre hasta el producto, ya que no sólo lo contaminaría, sino que podría interferir también en el análisis. La identificación debe cubrirse con cinta adhesiva transparente para evitar que se corra la tinta.

Debe registrarse la hora de recogida de las unidades muestras y la temperatura existente en tal momento.

Es conveniente anotar la temperatura de almacenamiento del producto e incluso su propia temperatura. Estos datos serán remitidos al laboratorio.

En la toma de muestras es indispensable identificar el recipiente claramente, inmediatamente antes y después de colocar en él la muestra, mediante rótulos o etiqueta (indelebles) colocada la tapa y en el cuerpo del frasco, la caja, en el nudo o cierre de la bolsa en forma tal que se evite que la muestra sea alterada o violada, con los siguientes datos:

- Fecha.
- Lugar y
- Hora de muestreo.
- Número de lote.
- Temperatura si es que procede.

Conservación y transporte de la muestra.

El manejo y transporte de muestras deberá efectuarse de tal manera que se impida su ruptura, alteración o contaminación evitando su exposición a la luz solar directa.

Trasladar la muestra al laboratorio lo más rápidamente posible. Realizar las pruebas, las cuales deben iniciarse dentro de las 24 horas siguientes a su recolección.

Las muestras deben entregarse al laboratorio a la mayor brevedad posible, para que en los resultados de análisis quede reflejada, con la mayor fidelidad, la flora

que cualitativa y cuantitativamente, estaba en el alimento en el momento del muestreo.

Registro de la muestra.

La documentación es muy importante para establecer las condiciones en la que se entrega una muestra al laboratorio, por lo que se propone el uso de bitácora o formato en el que se registren los datos que señala la NOM-109-SSA1-1994, que señala los procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.

Ejemplo de formato.

Formato para Registro de Muestra			
REGISTRO DE MUESTRA			
No de registro	CANTIDAD	FECHA	HORA
No de lote	TEMPERATURA	LUGAR	
NOMBRE DE QUIEN REALIZÓ EL MUESTREO			
NOMBRE GENERICO Y ESPECIFICO DEL PRODUCTO			
MARCA DEL PRODUCTO.			
OBSRVACIONES (CONDICIONES SANITARIAS.			

Fuente: Lácteos y Cárnicos Mexicanos. Vol. 16 Núm. 5 p 26.

En un programa de saneamiento, debe tenerse en cuenta que las materias primas deben cumplir con los requisitos sanitarios y comerciales que la empresa requiere, con el fin de elaborar un producto inocuo para el consumidor.

Debe de existir un gran control para que las materias primas cumplan con los requisitos de calidad, la evaluación de los proveedores es muy importante, para ello se considerarán las características organolépticas como color, sabor, textura, consistencia, aspecto y la ejecución que la propia industria le solicite pH, temperatura, características del envase, entre otras.

Por lo tanto las técnicas de muestreo que se mencionaron anteriormente se deben de realizar simultáneamente en las demás áreas, como almacén, en los centros de distribución o de embarque etc.

Al recibir la primera queja sobre un producto contaminado se tiene que recoger el producto, aún cuando no se tenga la certeza de que no cumpla con las especificaciones.

El control en almacén y en distribución.

Una de la áreas donde se presentan frecuentemente los CCP es el almacenamiento y en la distribución. Estos se tienen que llevar a cabo dependiendo del tipo de producto que se tenga; por ejemplo, los polvos tienen que estar en un lugar seco y fresco. En productos lácteos o de inmediato consumo deben de permanecer un cuarto frío a -2°C . Los camiones de reparto deben de contar con chaquetas o estar aisladas del ambiente.

ACCIONES CORRECTIVAS Y PROPUESTAS DEL HACCP.

El costo que se tiene para implementar HACCP varía en gran medida del estado inicial de las buenas practicas de manufactura que tiene la empresa. Sin embargo, algunos costos que se generarían en la revisión de BPM e implementación de HACCP serían los siguientes:

- Adecuación de instalaciones físicas como pisos, paredes, accesos, techos, etc.
- Adecuación de equipos, en cuanto a los materiales de que están hechos y de la capacidad que tienen, por ejemplo el costo de aumentar la capacidad de enfriamiento de los cuartos fríos.
- Adecuación de instalaciones sanitarias para el personal, vestimenta y análisis médicos.
- Adquisición de materiales y químicos para limpieza y desinfección.
- Adquisición de instrumentos de medición como termómetros, medidores de pH, etc.
- Análisis microbiológicos y de residuos químicos como antibióticos, hormonas y pesticidas.
- Instalación de detectores de metales.
- Capacitación del personal.
- Personal extra para realizar tareas como documentación y supervisión, aunque es posible reorganizar al personal sin necesidad de contratar más.

Independientemente del costo económico que implican la revisión y corrección de las BPM e implementación de HACCP, también se llevan a cabo una serie de actividades que implican un consumo de tiempo sustancial.:

- Establecer o revisar el programa de limpieza, desinfección y control de plagas.
- Elaborar o revisar los procedimientos de limpieza y desinfección.
- Establecer o revisar las políticas de higiene personal.

- Verificar el cumplimiento de las BPM.
- Elaborar el plan de HACCP para cada producto.
- Identificar los riesgos del proceso, determinar los puntos críticos de control, establecer los límites máximos y mínimos que pueden presentar los puntos críticos de control.
- Elaborar un sistema de monitoreo de los puntos críticos de control, definir acciones correctivas en caso de que ocurran desviaciones en los puntos críticos de control.
- Asignar responsabilidades.

Por otra parte, al tener operando el sistema de HACCP también se da por hecho que existe un control del proceso, en donde se tienen claramente definidas las condiciones de operación y se mantienen, además de que se lleva a cabo un programa de mantenimiento preventivo y un sistema de calibración de instrumentos de medición.

En la identificación y evaluación del riesgo o peligro (posibilidad de presencia de riesgo), debe inspeccionarse cada uno de los aspectos del sistema de fabricación, iniciando con las materias primas , el procesado, distribución comercialización, hasta que es utilizado por el consumidor. Estas son algunas de las características específicas de calidad que se deberán observar en conjunto.

- 1.- Alimento destinado a una población de riesgo, por ejemplo: niños, ancianos, enfermos inmuno-comprometidos, etc.
- 2.- La presencia de ingredientes sensibles en el producto que se prepara, un ingrediente sensible es un potencial portador de riesgos, por ejemplo: un riesgo microbiológico, químico o físico.
- 3.- Ausencia de una etapa del procesado para eliminar el riesgo, por ejemplo fase de pasteurización para eliminar el riesgo microbiológico, o un dispositivo físico de control (por ejemplo: detector de metales, imán y pantalla) en el caso de un riesgo físico.
- 4.- Posibilidades de recontaminación antes del empaquetado del producto. Esto debe ser crítico en relación con los productos refrigerados que se elaboran en caliente antes de su envasado.

5.- Posibilidades de malos tratos durante la venta al pormenor o en el manejo por el consumidor. Esto también debe considerarse trascendental en relación con los alimentos envasados en atmósfera modificada.

6.- Ausencia de un proceso térmico final en la elaboración del alimento; esto se aplica especialmente para los alimentos listos para el consumo que se deben de calentar por el consumidor y deberían tener un margen mayor de seguridad que los que deben de calentarse antes de su consumo.⁹

El personal, se convierte en una principal fuente de contaminación hacia los alimentos, por lo que cualquier programa de calidad que se implemente en la empresa procesadora deberá tener como tara previa la concientización del personal en las buenas Prácticas de manufactura que incluirán el uso de prendas limpias especiales y apropiadas para el trabajo (incluso gorros y calzado), pelo limpio y recogido, uñas cortas y limpias, además de la obligatoriedad en el lavado de las manos con agua corriente y jabón o detergente adecuado tantas veces como exijan las condiciones de trabajo y siempre antes de incorporarse a su puesto después de una ausencia y haber realizado actividades ajenas a su contenido específico.¹³

Las medidas preventivas de la contaminación, dan el más claro y verdadero significado a la aplicación del saneamiento.

Para prevenir la contaminación de cualquier clase, se requiere de establecer las condiciones sanitarias en la producción e industrialización de los alimentos, por lo cual se propone este método para que se pueda lograr el objetivo.⁶

CONCLUSIONES.

Las plantas procesadoras de alimentos que producen productos de alta calidad tienen la necesidad de ir cambiando y prestar atención en todas las fases del proceso y muy especial en los programas de limpieza y desinfección.

El control de calidad en alimentos es uno de los más estrictos junto con el de farmacia y cosméticos, esto por la implicación que tienen en el ser humano y son de los más reglamentados para cada producto que sale al mercado

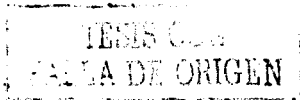
La responsabilidad de los productores y proveedores de alimentos, es implementar, de manera automática, los sistemas preventivos de higiene y autocontrol, ellos deben también exigirlo a sus proveedores para formar una cadena de acciones sinérgicas a todos los niveles, así se benefician desde el productor hasta el consumidor final, también elevará la calidad de los alimentos que consumimos en México.

A fin de garantizar la competitividad de las empresas, y por ende, su propia existencia, es imprescindible que actualicen sus sistemas de calidad y evoluciones de acuerdo a las exigencias del mercado.

Las personas encargadas del programa deben centrar su atención en todas aquellas circunstancias que rodean la contaminación de los alimentos, específicamente por microorganismos para procurar evitarla.

Cuando se resuelven los problemas de calidad, se reducen de manera notable los problemas relacionados a costos y programas de producción.

La implementación del HACCP puede ser de gran ayuda y beneficio para las empresas que tienen continuamente problemas de contaminación ya que a la vez que se van detectando los focos de contaminación, se van corrigiendo y se va creando un historial por cada CCP.



BIBLIOGRAFÍA.

1.- Bebidas Mexicanas. **Diseño de un Programa de Limpieza y Saneamiento en una Industria de Bebidas gaseosas o agua embotellada.** Ing. Jesús estrada Adaya. México 2000. Vol. 9, Núm. 5, pp. 26-34.

2.- Industria Alimenticia. **¿ Porqué se debe estar al día con HACCP?** International Technical Food Services. USA 1998. Vol. 9 Núm. 10 pp. 40- 43.

3.-Industria Alimenticia. **Soluciones de Higiene Productivas.** Enrique Sanz. USA 2001. Vol. 12 Núm. 6. pp. 30 –33.

4.- Industria Alimenticia. **Ante un Consumidor Diferente.** Elsa Rico. USA.2001. Vol. 12 Núm. 10. pp. 6.

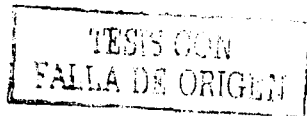
5.- Lácteos y Cárnicos Mexicanos. **Limpieza y Desinfección en plantas procesadoras de alimentos.** Ing. Rodolfo Romero Montoya. México 1999. Vol. 14, Núm. 4 pp. 7-13.

6.- Lácteos y Cárnicos Mexicanos. **Método para establecer las condiciones sanitarias en la producción de alimentos.** Ing. Alfredo Remes Quiroga. México 1999, Vol. 14, Núm. 4, pp.14-20.

7.- Lácteos y Cárnicos Mexicanos. **Es urgente la aplicación de la normatividad en todas las instalaciones de matanza y rastros del país.** Ing. Ninfa Santini. México 1999. Vol. 14, Núm. 5, pp. 13-19.

8.- Lácteos y Cárnicos Mexicanos. **Implementación de HACCP.** Ing. Eugenia Jiménez B. México 1999.Vol. 15, Núm. 6, pp. 23-27.

9.- Lácteos y Cárnicos Mexicanos. **Guía para la implementación del plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para el área de producción de una empacadora de productos cárnicos.** José Fernando Núñez, Adriana Llorente. México 2000. Vol. 15, Núm. 5, pp. 18-28-



10.- Lácteos y Cárnicos Mexicanos. **Saneamiento Básico en Instalaciones y equipo.** Patricia Mora Medina. México 2000. Vol. 15, Núm. 5, pp.29-34.

11.- Lácteos y Cárnicos Mexicanos. **Criterios para la selección de detergentes y desinfectantes empleados en los programas de limpieza y desinfección en la industria de alimentos.** Adriana Llorente, Jennifer Ortega. México 2001, Vol. 16 Núm. 4, pp. 22-27.

12.- Lácteos y Cárnicos Mexicanos. **La importancia del Muestreo Estadístico en los Análisis Microbiológicos.** Adriana Llorente, Jennifer Ortega. México 2001.Vol. 16 Núm. 5. pp. 17-26.

13.- Lácteos y Cárnicos Mexicanos. **El papel de los manipuladores de alimentos en la eficacia del sistema HACCP.** Patricia Mora Medina. México 2001. Vol. 16, Núm. 6, pp. 7-16.

14.- Pan. **Primera Conferencia Panamericana sobre Calidad Sanitaria de los Alimentos y Nutrición.** International Life Sciences Institute de México. México 1997. Núm. 529. pp. 50-56.

15.- Pan. **La importancia de controlar a las plagas en la industria de los alimentos.** México 1998. Núm. 538. pp. 82-84.

16.- Tecnología de Alimentos. **Criterios y procedimientos para la elaboración de normas.** Joaquín Tórrez Osorno. México 2000. Vol. 35. Núm. 2. pp. 28-30.

17.- Tecnología de Alimentos. **Despliegue de la función de calidad.** Ing. Rafael Marfil Rivera. México 2000. Vol. 35. Núm. 3. pp12-13, 18-24.

18.- Tecnología de Alimentos. **Medición de los costos de la mala calidad en beneficio de la organización.** Ing. Benjamín Cruz Santiestebe. México 2000. Vol. 35. Núm. 4. pp 14-16.

19.- Tecnología de Alimentos. **¿ Qué es calidad en la industria de alimentos.?** I:Angela Rivera Reyes.México 1999. Vol. 34. Núm. 12. pp 26 y 27.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

20.- Tecnología de Alimentos. **Certificación para la calidad.** Alejandro Benitez Aguilar. México 1998. Vol. 33. Núm. 6. pp. 22-24.

21.- Tecnología de alimentos. **Comité de sistemas de calidad.** Orlando Varela. México 1997. Vol. 32. Núm. 3 pp. 42-43.