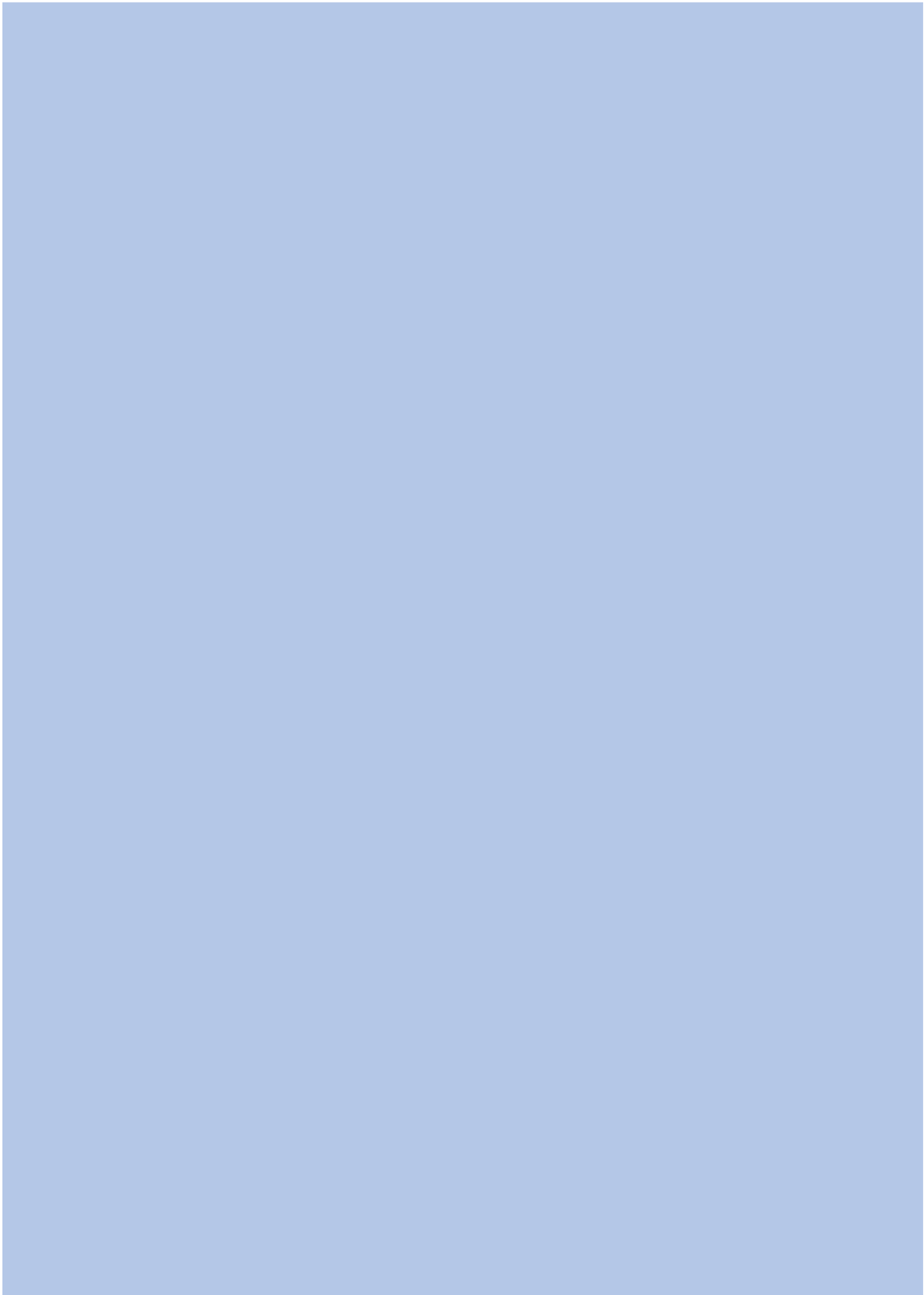


CAPÍTULO 3



**El sistema de Análisis de Peligros
y de Puntos Críticos
de Control (APPCC)**





Introducción

La finalidad de Capítulo 3 es revisar los pasos en la aplicación del sistema de APPCC e impartir a los cursillistas el conocimiento y los antecedentes necesarios para establecer planes de APPCC y/o verificar la aceptabilidad de los planes y sistemas de APPCC ya existentes.

Este capítulo revisa los 12 pasos para la aplicación del APPCC, que incluyen los 7 principios de este sistema. Recalca la importancia de los Principios Generales del Codex de Higiene de los Alimentos y los códigos, normas y directrices pertinentes al producto básico de que se trate, como bases para desarrollar el plan de APPCC.

El Capítulo 3 se basa en la Revisión 1 (actual) del *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) y Directrices para su Aplicación*, que fue aprobado en 1997 durante el 22º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius, e incluida como Anexo al *Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos [CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)]*. Un borrador previo del *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) y Directrices para su Aplicación*, se incluyó como Apéndice II del ALINORM 93/13A, y fue aprobado en 1993 durante el 20º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius.

Este capítulo contiene los siguientes módulos de capacitación:

- Módulo 1: Historia y antecedentes sobre el sistema de APPCC
- Módulo 2: Las directrices del Codex para la aplicación del sistema de APPCC
- Módulo 3: Formación de un equipo encargado del APPCC - Primer paso
- Módulo 4: Descripción del producto e identificación del uso final - Pasos segundo y tercero
- Módulo 5: Elaboración de un diagrama de flujo y su confirmación *in situ* - Pasos cuarto y quinto
- Módulo 6: Enumeración de todos los posibles peligros relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados - Sexto paso/Principio 1
- Módulo 7: Determinación de los puntos críticos de control - Séptimo paso/Principio 2
- Módulo 8: Establecimiento de límites críticos para cada punto crítico de control - Octavo paso/Principio 3
- Módulo 9: Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada punto crítico de control - Noveno paso/Principio 4
- Módulo 10: Establecimiento de medidas correctoras - Décimo paso/Principio 5
- Módulo 11: Establecimiento de procedimientos de comprobación - Undécimo paso/Principio 6
- Módulo 12: Establecimiento de un sistema de documentación y registro - Duodécimo paso/Principio 7

El módulo 1 hace una introducción general y da a conocer los antecedentes sobre el sistema de APPCC; examina la historia y la aplicación del APPCC, y destaca el papel cada vez más importante que está desempeñando en el comercio internacional. El módulo 2 reproduce el texto del Codex y las definiciones del sistema de Análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC), aprobados en el 22º período de sesiones de la Comi-



sión del Codex Alimentarius (Ginebra, Suiza, junio de 1997). Los módulos del 3 al 12 siguen la secuencia lógica para la aplicación del APPCC recomendada por la Comisión del Codex Alimentarius, que consiste en 12 pasos.

La información impartida en este capítulo se hace mediante clases expositivas y con los materiales de apoyo tradicionales de capacitación, como transparencias, diapositivas y vídeos. Otro componente importante de esta capacitación consiste en el desarrollo de un plan de APPCC que realizarán los cursillistas divididos en grupos de trabajo. Dicho plan es desarrollado paso a paso, siguiendo consecutivamente cada uno de los 12 pasos recomendados y rellenando los formularios pertinentes elaborados en cada módulo. En estos formularios se registra la información y los datos necesarios para documentar el proceso de aplicación del APPCC y se incluye información relativa a la vigilancia y verificación, a fin de evaluar la eficacia del sistema de APPCC. En el Anexo 1 de este manual se incluye un juego completo de formularios en blanco.

Al final de cada módulo aparece un formulario ya rellenado a modo de ejemplo. Los datos, que corresponden a una conserva de setas, se basan en un ejercicio de capacitación realizado por agencias gubernamentales. Este ejemplo puede ser también utilizado durante la capacitación, o reemplazado por otro producto alimentario, dependiendo de los métodos de producción de alimentos a nivel local, los tipos de productos disponibles, etc.

Estos formularios se han preparado solamente para fines de capacitación y, por este motivo, tal vez no sean aptos para ser aplicados directamente por la industria alimentaria. Sin embargo, la industria puede desarrollar o diseñar sus propios formularios para desarrollar específicamente su plan de APPCC. Es más, posiblemente los capacitadores deseen rediseñar los formularios de demostración durante las clases, para mejorar la eficacia del mensaje, incluyendo la información básica y los datos contenidos en los formularios originales, además de otra información adicional y de los datos que se consideren necesarios o convenientes para el uso previsto.



Historia y antecedentes sobre el sistema de APPCC

Objetivo

Dar a conocer a los cursillistas la historia y los antecedentes del sistema de Análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC), y su importancia como sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos y para la identificación y control de los peligros alimentarios.

Método de instrucción sugerido

- Exposición

Ayudas

- Transparencias para retroproyector
- Material de apoyo impreso
- Vídeos sobre el APPCC

Referencia

- *La utilización de los principios del análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC) para el control de alimentos.* Informe de una Reunión Técnica de Expertos de la FAO, Vancouver, Canadá, 12-16 de diciembre de 1994. Estudio FAO: Alimentación y Nutrición N° 58, Roma, FAO, 1995.

109

Tiempo asignado

- Una hora de exposición

Contenido

- Historia del APPCC
- Los Principios Generales del Codex de Higiene de los Alimentos
- Las ventajas del APPCC
- La aplicación del APPCC
- El APPCC y el comercio
- Capacitación
- Objetivos del programa de la FAO relativo al APPCC

Resultado del aprendizaje

Los participantes deberán haberse familiarizado con la historia del APPCC, su importancia como un programa para garantizar la inocuidad de los alimentos y para favorecer el comercio internacional.

HISTORIA DEL APPCC

El APPCC se ha convertido en sinónimo de inocuidad de los alimentos. Es un procedimiento sistemático y preventivo, reconocido internacionalmente para abordar los peligros biológicos, químicos y físicos mediante la previsión y la prevención, en vez de mediante la inspección y comprobación de los productos finales.



El sistema de APPCC para gestionar los aspectos relativos a la inocuidad de los alimentos surgió de dos acontecimientos importantes. El primero se refiere a los novedosos aportes hechos por W. E. Deming, cuyas teorías sobre la gestión de la calidad se consideran como decisivas para el vuelco que experimentó la calidad de los productos japoneses en los años 50. Deming y colaboradores desarrollaron los sistemas de gestión de la calidad integral o total (GCT), que consistían en la aplicación de una metodología aplicada a todo el sistema de fabricación para poder mejorar la calidad y al mismo tiempo bajar los costos.

El segundo avance importante fue el desarrollo del concepto de APPCC como tal. Los pioneros en este campo fueron durante los años 60 la compañía Pillsbury, el Ejército de los Estados Unidos y la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA). Estos últimos desarrollaron conjuntamente este concepto para producir alimentos inocuos para el programa espacial de los Estados Unidos. La NASA quería contar con un programa con «cero defectos» para garantizar la inocuidad de los alimentos que los astronautas consumirían en el espacio. Por lo tanto, la compañía Pillsbury introdujo y adoptó el APPCC como el sistema que podría ofrecer la mayor inocuidad, mientras que se reducía la dependencia de la inspección y de los análisis del producto final. Dicho sistema ponía énfasis en la necesidad de controlar el proceso desde el principio de la cadena de elaboración, recurriendo al control de los operarios y/o a técnicas de vigilancia continua de los puntos críticos de control. La compañía Pillsbury dio a conocer el concepto de APPCC en una conferencia para la protección de los alimentos, celebrada en 1971. En 1974 la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA - United States Food and Drug Administration) utilizó los principios de APPCC para promulgar las regulaciones relativas a las conservas de alimentos poco ácidos. A comienzos de los años 80, la metodología del APPCC fue adoptada por otras importantes compañías productoras de alimentos.

La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos recomendó en 1985 que las plantas elaboradoras de alimentos adoptaran la metodología del APPCC con el fin de garantizar su inocuidad. Más recientemente, numerosos grupos, entre ellos la Comisión Internacional para la Definición de las Características Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF) y la International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians (IAMFES), han recomendado la aplicación extensiva del APPCC para la gestión de la inocuidad de los alimentos.

LOS PRINCIPIOS GENERALES DEL CODEX DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Reconociendo la importancia del APPCC para el control de los alimentos, durante el 20º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius, celebrado en Ginebra, Suiza, del 28 de junio al 7 de julio de 1993, se aprobaron las *Directrices para la Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC)* (ALINORM 93/13A, Apéndice II). La Comisión fue informada de que el borrador revisado sobre los Principios Generales de Higiene de los Alimentos también incorporaría la metodología del APPCC.

El texto revisado del *Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos* [CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)], fue aprobado por la Comisión del Codex Alimentarius durante su 22º período de sesiones, en junio de 1997. *El Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) y Directrices para su Aplicación*, aparece como Anexo de ese documento [Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)].

Los Principios Generales del Codex sobre Higiene de los Alimentos constituyen una sólida base para garantizar un control eficaz de la higiene de los alimentos, ya que abarcan toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor, resal-



tando los controles esenciales de higiene en cada etapa y recomendando la aplicación del APPCC en todos los casos posibles, con el fin de mejorar la inocuidad de los alimentos. Estos controles han sido reconocidos internacionalmente como una herramienta esencial para garantizar la inocuidad y la aptitud de los alimentos para el consumo humano y para el comercio internacional.

LAS VENTAJAS DEL APPCC

El sistema de APPCC, que se aplica a la gestión de la inocuidad de los alimentos, utiliza la metodología de controlar los puntos críticos en la manipulación de alimentos, para impedir que se produzcan problemas relativos a la inocuidad. Este sistema, que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar los peligros específicos y las medidas necesarias para su control, con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. El APPCC se basa en la prevención, en vez de en la inspección y la comprobación del producto final.

Este sistema puede aplicarse en toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del APPCC conlleva otros beneficios como: un uso más eficaz de los recursos, ahorro para la industria alimentaria y el responder oportunamente a los problemas de inocuidad de los alimentos.

El APPCC aumenta la responsabilidad y el grado de control de los fabricantes de alimentos. En efecto, un sistema de APPCC bien aplicado hace que los manipuladores de alimentos tengan interés en comprender y asegurar la inocuidad de los alimentos, y renueva su motivación en el trabajo que desempeñan. La aplicación de este sistema no significa dismantelar los procedimientos de aseguramiento de la calidad o de las buenas prácticas de fabricación (BPF) ya establecidos; pero, sin embargo, exige la revisión de tales procedimientos como parte de la metodología sistemática y para incorporarlos debidamente al plan de APPCC.

Este sistema también puede ser un instrumento útil en las inspecciones que realizan las autoridades reguladoras y contribuye a promover el comercio internacional ya que mejora la confianza de los compradores.

Cualquier sistema de APPCC debería tener la flexibilidad suficiente como para ajustarse a los cambios, como nuevos diseños del equipo, cambios en los procedimientos de elaboración o avances tecnológicos.

LA APLICACIÓN DEL APPCC

Si bien es posible aplicar el APPCC a todos los segmentos y sectores de la cadena alimentaria, se supone que todos los sectores deben estar operando de acuerdo con las BPF y con los Principios Generales del Codex de Higiene de los Alimentos. La capacidad que tenga un segmento o sector industrial para apoyar o aplicar el sistema de APPCC depende del grado en el que se haya adherido a tales prácticas.

Para obtener buenos resultados con el APPCC, es preciso que tanto la dirección de la empresa como sus trabajadores se comprometan con el sistema y participen en su aplicación. También se requiere una metodología multidisciplinaria que debe incluir, en su caso, la participación de especialistas en agronomía, veterinaria, microbiología, salud pública, tecnología de los alimentos, salud ambiental, química, ingeniería, etc. La utilización de este sistema es compatible con la aplicación de los sistemas de gestión de la calidad total (GCT), como los de la serie ISO 9000. Sin embargo, el APPCC es el sistema preferido en estos sistemas para la gestión de la inocuidad de los alimentos.



EL APPCC Y EL COMERCIO

El Acta Final de la Ronda Uruguay de las Negociaciones Comerciales Multilaterales, que comenzaron en Punta del Este, Uruguay, en septiembre de 1986 y concluyeron en Marrakesh, Marruecos, en abril de 1994, estableció la Organización Mundial de Comercio (OMC), como institución sucesora del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT). Las negociaciones llevadas adelante dentro de la Ronda Uruguay fueron las primeras en abordar la liberalización del comercio de productos agrícolas, sector que había quedado excluido de anteriores rondas de negociaciones.

Dos acuerdos aprobados en el Acta Final de la Ronda Uruguay han tenido significativas repercusiones para la Comisión del Codex Alimentarius: el Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias (Acuerdo sobre MSF) y el Acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio (Acuerdo sobre OTC).

El objetivo del Acuerdo sobre MSF es garantizar que las medidas establecidas por los gobiernos para proteger la vida y la salud de las personas, los animales y las plantas, en el sector agrícola, sean consecuentes con las obligaciones que prohíben la discriminación arbitraria e injustificable en el comercio entre países que exhiben las mismas condiciones y de que no se transformen en restricciones encubiertas al comercio internacional.

Este Acuerdo sobre MSF es especialmente relevante en cuanto a la inocuidad de los alimentos, ya que constituye un marco para la formulación y la armonización de las medidas sanitarias y fitosanitarias. En efecto, el acuerdo determina que tales medidas deben basarse en principios científicos y aplicarse con un procedimiento equivalente y transparente. Además, no pueden ser utilizadas como una barrera injustificable para el comercio, haciendo discriminaciones entre los proveedores extranjeros o proporcionando ventajas injustas a los productores nacionales.

Para facilitar la producción inocua de alimentos para los mercados nacionales e internacionales, el Acuerdo sobre MSF insta a los gobiernos a armonizar sus medidas nacionales o a basarlas en normas, directrices y recomendaciones desarrolladas por entidades internacionales dedicadas a la estandarización.

El propósito del Acuerdo sobre OTC es impedir el uso de exigencias técnicas nacionales o regionales, o de normas en general, como obstáculos injustificados para el comercio. El Acuerdo abarca las normas relativas a todos los tipos de productos, incluidos los alimentarios (con excepción de los requerimientos sobre las medidas sanitarias y fitosanitarias), e incluye numerosas medidas destinadas a proteger a los consumidores contra el engaño y el fraude económico.

El Acuerdo sobre OTC también pone énfasis en las normas internacionales. Los Estados Miembros de la OMC están obligados a utilizar las normas internacionales o partes de ellas, excepto en el caso en que éstas sean ineficaces o inapropiadas para la situación nacional.

Las normas, directrices y otras recomendaciones del Codex se han transformado en un punto de referencia específico respecto a la protección del consumidor y al comercio internacional de alimentos. Como resultado de esto, la labor de la Comisión del Codex Alimentarius, incluidas las *Directrices para la Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC)*, se ha convertido en la referencia respecto a los requisitos internacionales sobre inocuidad de los alimentos. Ante esto, es de suma importancia que las directrices del Código sobre la aplicación del APPCC sean inequívocas; de lo contrario, pueden surgir conflictos en materia de inocuidad de los alimentos.

La aplicación del APPCC como una política pública requiere definir la función de los gobiernos en la utilización del proceso de APPCC. Es posible que los países exportadores de alimentos necesiten recursos adicionales para mejorar sus industrias alimentarias y



cumplir con las exigencias requeridas. Para facilitar el comercio de alimentos, deberán adoptarse medidas adecuadas, como la evaluación de la inocuidad, la capacitación del personal, la transferencia de tecnología y el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de alimentos.

CAPACITACIÓN

En todo el mundo, las industrias alimentarias y las instituciones que regulan el control de alimentos han mostrado interés en aplicar el sistema de APPCC. La adopción de este sistema se vería sumamente favorecido si existiera una comprensión común de la terminología y los métodos de aplicación del sistema, y facilitaría la armonización de los procedimientos para garantizar la inocuidad de los alimentos en todos los países del mundo. Muchos países han incorporado el sistema de APPCC en sus instrumentos reguladores o están en vías de hacerlo. En muchos de ellos la aplicación del sistema de APPCC en la producción alimentaria podría llegar a ser obligatoria. Todo esto ha traído consigo una enorme demanda de capacitación en el sistema de APPCC, y de desarrollar y recabar materiales de referencia como apoyo a dicha capacitación, sobre todo en los países en desarrollo.

Para atender a esta demanda, la FAO ha preparado este manual de capacitación sobre los Principios Generales del Código de Higiene de los Alimentos y las directrices para la aplicación del sistema de APPCC.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE LA FAO RELATIVO AL APPCC

Los objetivos del programa de la FAO relativo al APPCC son:

- Promover la aplicación del sistema de APPCC basado en la armonización de los Principios Generales del Codex de Higiene de los Alimentos y las BPF.
- Desarrollar un programa para capacitar a instructores, para que puedan capacitar a otros en los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
- Identificar y entregar los materiales apropiados de referencia y capacitación sobre la aplicación del APPCC, para apoyar la labor de capacitación.
- Impartir capacitación a las personas con distintos grados de responsabilidad en la preparación, vigilancia, administración y verificación de planes de APPCC.
- Incrementar el papel de la ciencia y de la evaluación de riesgos en el desarrollo de sistemas de APPCC.
- Crear un marco de trabajo para determinar la equivalencia de los programas de control de la inocuidad de los alimentos mediante un procedimiento armonizado para la aplicación del APPCC.



Las directrices del Codex para la aplicación del sistema de APPCC

Objetivo

Dar a conocer a los cursillistas las directrices del Codex para la aplicación del sistema de Análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC), e impartirles una visión global del sistema, las definiciones y el procedimiento aceptado a nivel internacional sobre el cual se basan los módulos subsiguientes de capacitación en dicho sistema.

Método de instrucción sugerido

- Exposición

Ayudas

- Transparencias para retroproyector/diapositivas
- Material de apoyo impreso
- Vídeos sobre el APPCC

Referencias

- *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) y Directrices para su Aplicación* [Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)], reproducido más adelante en recuadros sombreados.
- *HACCP in microbiological safety and quality*. Comisión Internacional para la Definición de las Características Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF). Oxford Mead, Reino Unido, Blackwell Scientific Publications, 1988.

Tiempo asignado

- Una hora de exposición
- Vídeo de 30 minutos de duración

Contenido

- El sistema de APPCC
- Definiciones
- Principios del sistema de APPCC
- Directrices para la aplicación del sistema de APPCC
- Aplicación de los principios del sistema de APPCC
- Capacitación

Resultado del aprendizaje

Los participantes deberán haberse familiarizado con las directrices del Codex para la aplicación del sistema de APPCC, y con las definiciones y metodología expuestas en ellas. Este módulo constituye la base para una capacitación en mayor profundidad sobre el APPCC que se presentará más adelante.



EL SISTEMA DE APPCC

(Extracto del preámbulo)

El sistema de APPCC, que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. 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 de APPCC es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico.

DEFINICIONES

Análisis de peligros: Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del sistema de APPCC.

APPCC: Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

Control: Condición obtenida por cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.

Controlar: Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de APPCC.

Desviación: Situación existente cuando un límite crítico es incumplido.

Diagrama de flujo: Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.

Fase: Cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.

Límite crítico: Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.

Medida correctora: Acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.

Medida de control: Cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

Plan de APPCC: Documento preparado de conformidad con los principios del sistema de APPCC, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.





Punto crítico de control (PCC): Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Validación: Constatación de que los elementos del plan de APPCC son efectivos.

Verificación: Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de APPCC.

Vigilar: Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control.

PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE APPCC

El sistema de APPCC consiste en los siete principios siguientes:

Principio 1

Realizar un análisis de peligros.

Identificar los peligros potenciales asociados a la producción de alimentos en todas las fases, desde la producción primaria, la elaboración, fabricación y distribución hasta el lugar de consumo. Evaluar la posibilidad de que surjan uno o más peligros e identificar las medidas para controlarlos.

Principio 2

Determinar los puntos críticos de control (PCC).

Determinar los puntos, procedimientos o fases del proceso que pueden controlarse con el fin de eliminar el o los peligros o, en su defecto, reducir al mínimo la posibilidad de que ocurra(n).

El término «fase» se emplea aquí con el significado de cualquier etapa en el proceso de producción o fabricación de alimentos, incluidos la recepción y/o producción de materias primas, recolección, transporte, preparación de fórmulas, elaboración, almacenamiento, etc.

Principio 3

Establecer un límite o límites críticos.

Establecer un límite o límites críticos que deben ser cumplidos para asegurar que los PCC estén bajo control.

Principio 4

Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.



Establecer un sistema para vigilar el control de los PCC mediante pruebas u observaciones programadas.

Principio 5

Establecer las medidas correctoras que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

Principio 6

Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema de APPCC funciona eficazmente.

Principio 7

Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

DIRECTRICES PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE APPCC

Antes de aplicar el sistema de APPCC a cualquier sector de la cadena alimentaria, el sector deberá estar funcionando de acuerdo con los Principios Generales del Codex de Higiene de los Alimentos, 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 APPCC eficaz. Cuando se identifiquen y analicen los peligros y se efectúen las operaciones consecuentes para elaborar y aplicar sistemas de APPCC, 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.

La finalidad del sistema de APPCC es lograr que el control se centre en los PCC. 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 APPCC 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.

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

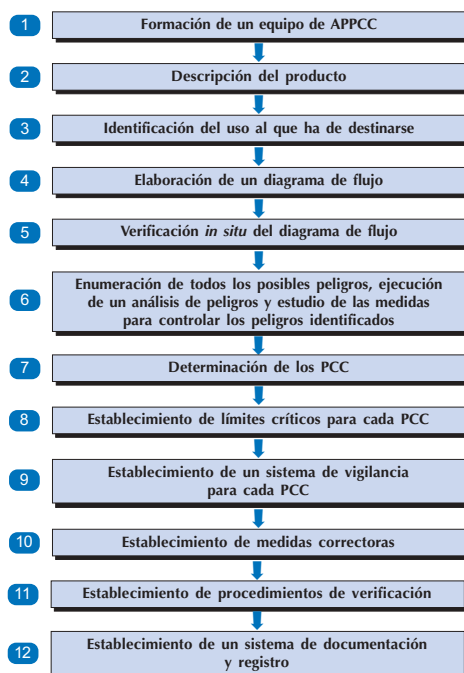
Es importante que el sistema de APPCC se aplique de modo flexible, teniendo en cuenta el carácter y la amplitud de la operación.



APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE APPCC

La aplicación de los principios del APPCC consiste en los siguientes pasos, identificados como la Secuencia lógica para la aplicación del sistema de APPCC (véase el siguiente Diagrama).

Secuencia lógica para la aplicación del sistema de APPCC



1. Formación de un equipo de APPCC

La empresa alimentaria deberá asegurar que se disponga de conocimientos y competencia específicos para los productos que permitan formular un plan de APPCC eficaz. Para lograrlo, lo ideal es crear un equipo multidisciplinario. 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 APPCC. 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).

**2. Descripción del producto**

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

3. Identificación del uso al que ha de destinarse

El uso al que ha de destinarse deberá basarse en los usos del producto previstos por el usuario o consumidor final. En determinados casos, como en la alimentación en instituciones, habrá que tener en cuenta si se trata de grupos vulnerables de la población.

4. Elaboración de un diagrama de flujo

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

5. Verificación *in situ* del diagrama de flujo

El equipo de APPCC deberá cotejar el diagrama de flujo con la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos, y enmendarlo cuando proceda.

6. Enumeración de todos los posibles peligros relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados (véase el Principio 1)

El equipo de APPCC 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 APPCC deberá llevar a cabo un análisis de peligros para identificar, en relación con el plan de APPCC, 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.





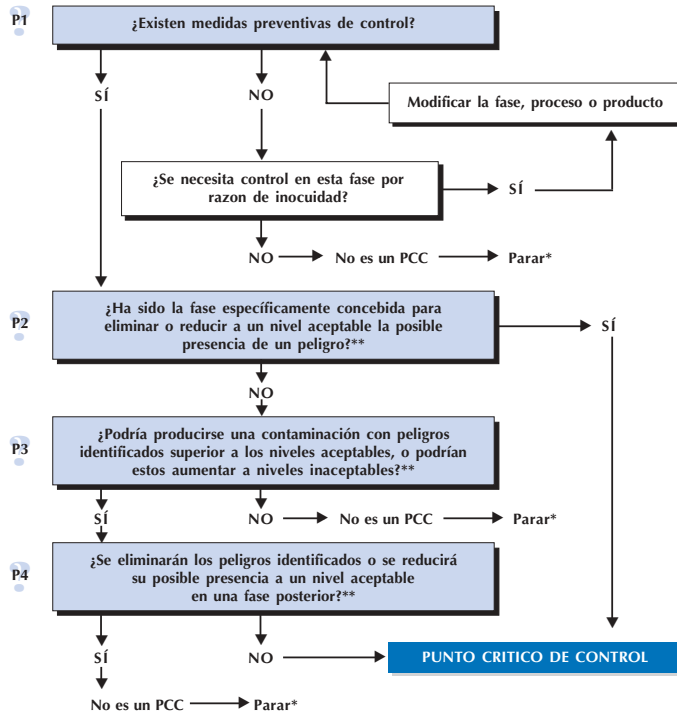
Puede que sea necesario aplicar más de una medida para controlar un peligro o peligros específicos, y que con una determinada medida se pueda controlar más de un peligro.

7. Determinación de los puntos críticos de control (PCC)¹ (véase el Principio 2)

Es posible que haya más de un PCC al que se aplican medidas de control para hacer frente a un peligro



Ejemplo de una secuencia de decisiones para identificar los PCC



* Pasar al siguiente peligro identificado del proceso descrito.

** Los niveles aceptables ó inaceptables necesitan ser definidos teniendo en cuenta los objetivos globales cuando se identifican los PCC del plan de APPCC.

¹ Desde su publicación, el árbol de decisiones del Codex se ha utilizado muchas veces para fines de capacitación. En muchos casos, aunque ha sido útil para explicar la lógica y el nivel de comprensión que se necesitan para determinar los PCC, no es específico para todas las operaciones de la cadena alimentaria, por ejemplo el sacrificio, y, en consecuencia, deberá utilizarse teniendo en cuenta la opinión de los profesionales y, en algunos casos, debería modificarse.



específico. La determinación de un PCC en el sistema de APPCC se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones (véase el Diagrama), 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. Este ejemplo de árbol de decisiones puede no ser aplicable a todas las situaciones, por lo cual podrán utilizarse otros enfoques. Se recomienda que se imparta capacitación en la aplicación del árbol de decisiones.

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.

8. Establecimiento de límites críticos para cada PCC (véase el Principio 3)

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.

9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC (véase el Principio 4)

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 correctoras, 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 refieren 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.

10. Establecimiento de medidas correctoras (véase el Principio 5)

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

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 APPCC.

11. Establecimiento de procedimientos de verificación (véase el Principio 6)

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

- examen del sistema de APPCC y de sus registros;
- examen de las desviaciones y los sistemas de eliminación del producto;
- confirmación de que los PCC siguiesen estando controlados.

Cuando sea posible, las actividades de validación deberán incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del plan de APPCC.

12. Establecimiento de un sistema de documentación y registro (véase el Principio 7)

Para aplicar un sistema de APPCC es fundamental contar con un sistema de registro eficaz y preciso. Deberán documentarse los procedimientos del sistema de APPCC, 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 correctoras correspondientes;
- las modificaciones introducidas en el sistema de APPCC.

CAPACITACIÓN

La capacitación del personal de la industria, el gobierno y los medios académicos en los principios y las aplicaciones del sistema de APPCC y la mayor conciencia de los consumidores constituyen elementos esenciales para una aplicación eficaz del sistema de APPCC. Para contribuir al desarrollo de una capacitación específica en apoyo de un plan de APPCC, deberán formularse instrucciones y procedimientos de trabajo que definan las tareas del personal operativo que se destacará en cada punto crítico de control.

La cooperación entre productor primario, industria, grupos comerciales, organizaciones de consumidores y autoridades competentes es de máxima importancia. Deberán ofrecerse oportunidades para la capacitación





conjunta del personal de la industria y los organismos de control, con el fin de fomentar y mantener un diálogo permanente y de crear un clima de comprensión para la aplicación práctica del sistema de APPCC.

La monografía titulada *HACCP in microbiological safety and quality*, publicada por la Comisión Internacional para la Definición de las Características Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF), que describe el tipo de capacitación apropiada para los diversos grupos destinatarios, representa un ejemplo de una metodología general de capacitación. Su capítulo 8 sobre capacitación, también puede aplicarse a la capacitación en relación con otros peligros aparte de los de origen microbiológico.



Formación de un equipo encargado del APPCC

Primer paso

Objetivo

Familiarizar a los cursillistas con la composición apropiada de un buen equipo encargado del APPCC y con los conocimientos que deben tener sus integrantes.

Método de instrucción sugerido

- Exposición
- Ejercicio

Ayudas

- Transparencias para retroproyector/diapositivas
- Material de apoyo impreso

Tiempo asignado

- Exposición de 30 minutos
- Una hora de ejercicios

Contenido

- El equipo encargado del APPCC
- Capacitación necesaria
- Recursos

Metodología

El instructor debe dividir a los participantes en tres o cuatro «equipos encargados del APPCC» para realizar los ejercicios de los módulos siguientes.

Ejercicio

El instructor debe hacer que los cursillistas consideren e identifiquen cuál sería la composición ideal de un equipo encargado del APPCC y los campos de especialización que deben representar, y enumerarlos en rotafolios o en transparencias.

Resultado del aprendizaje

Los participantes serán capaces de identificar cuál es la composición apropiada de un equipo encargado del APPCC y los conocimientos que debería tener.

EL EQUIPO ENCARGADO DEL APPCC

Antes de proceder a la selección del equipo a cargo del APPCC, es sumamente importante que la dirección de la empresa esté totalmente comprometida con la iniciativa de aplicar el sistema de APPCC a todos los niveles, ya que de lo contrario puede resultar difícil, si no imposible, ejecutar el plan de APPCC. Antes de comenzar el estudio, la dirección debe informar a todo el personal sobre la intención de aplicar el APPCC. Tanto la empresa



como el personal que participe en tal iniciativa deben estar completamente comprometidos en sacarla adelante.

El primer paso en la aplicación del APPCC consiste en la formación de un equipo que tenga el conocimiento técnico especializado para desarrollar un plan de APPCC. Este equipo debe ser multidisciplinario y podría incluir a personal de la planta de los departamentos de producción, saneamiento, aseguramiento de la calidad, laboratorios, ingeniería e inspección. Es esencial que el equipo tenga una combinación acertada de experiencia y conocimientos, ya que estará a cargo de recopilar, seleccionar y evaluar datos técnicos, e identificar los peligros y los puntos críticos de control. En empresas pequeñas, una sola persona puede cumplir varias funciones o incluso constituir todo el equipo. Si este es el caso, podría resultar necesario contar con la asesoría de consultores externos.

El equipo también debe incluir al personal que está directamente dedicado a las actividades diarias de elaboración, ya que están más familiarizados con la variabilidad y las limitaciones específicas de las operaciones. Su inclusión promoverá un sentido de compromiso personal entre los que tienen que poner el plan en ejecución. Es posible que el equipo de APPCC necesite ser asesorado por especialistas externos independientes en materias o problemas esenciales; por ejemplo, puede resultar necesario contratar los servicios de un experto en peligros para la salud pública asociados a un determinado producto o proceso. Sin embargo, para desarrollar un plan de APPCC no es recomendable depender completamente de fuentes externas, ya que esto podría dar lugar a un falta de apoyo por parte del personal de la planta.

Lo ideal es que el equipo no tenga más de seis personas, aunque en algunas etapas del estudio puede resultar necesario ampliarlo temporalmente, a fin de incluir personal de otros departamentos, por ejemplo, de comercialización, investigación y desarrollo, o de compras y finanzas.

Composición del equipo

Al seleccionar el equipo, su coordinador debe prestar atención a:

- Quiénes estarán a cargo de la identificación de los peligros
- Quiénes se encargarán de determinar los puntos críticos de control
- Quiénes vigilarán esos puntos críticos
- Quiénes comprobarán las operaciones en esos puntos críticos
- Quiénes examinarán las muestras y efectuarán los procesos de comprobación

Conocimientos necesarios

Las personas seleccionadas deben tener los conocimientos básicos sobre:

- Tecnología y equipo utilizados en las líneas de elaboración
- Aspectos prácticos de las operaciones alimentarias
- El flujo y tecnología del proceso
- Aspectos aplicados de la microbiología de los alimentos
- Principios y técnicas del APPCC

Propósito del plan

Una de las primeras tareas del equipo de APPCC debe consistir en identificar el alcance del plan de APPCC, para lo cual se deberá:

- Limitar el estudio a un producto y proceso específicos
- Definir el tipo o los tipos de peligros que se incluirán (por ejemplo, biológicos, químicos, físicos)
- Definir la parte de la cadena alimentaria que se estudiará

**El coordinador**

El equipo debe tener un coordinador/a, quien tendrá las siguientes funciones:

- Asegurarse que la composición del equipo satisfaga las necesidades del estudio
- Sugerir los cambios que sean necesarios en el equipo
- Coordinar la labor del equipo
- Asegurar que se cumpla el plan establecido
- Compartir el trabajo y las responsabilidades
- Asegurar que se aplique una metodología sistemática
- Asegurar que se cumpla con el propósito del estudio
- Conducir las reuniones de manera que todos los integrantes del equipo puedan expresar libremente sus ideas
- Representar al equipo ante la dirección
- Presentar a la dirección los datos relativos al tiempo, el dinero y el trabajo que se requiere para el estudio

CAPACITACIÓN NECESARIA

Es esencial que los integrantes del equipo reciban capacitación sobre los Principios Generales del Codex de Higiene de los Alimentos y en las directrices para la aplicación del sistema de APPCC, con el fin de asegurar que todos trabajarán con el mismo enfoque, metodología y terminología.

RECURSOS

El número de reuniones dependerá del alcance del estudio y de la complejidad de la operación. Para lograr eficiencia, cada reunión debería tener un objetivo específico, un programa planificado y una duración limitada. Las reuniones deben realizarse con la frecuencia necesaria para que el impulso no decaiga, pero estar lo suficientemente espaciadas como para que haya tiempo entre una y otra para recabar cualquier información que sea necesaria. Resulta ventajoso mantener el avance del estudio a un ritmo razonable que permita mantener el entusiasmo del equipo. Se debe establecer un cronograma de trabajo y fijar metas, para lo cual será preciso asignar tareas específicas, tanto al equipo en su conjunto como a sus distintos integrantes.

Para asegurar el buen resultado del estudio y demostrar su compromiso, es importante que la dirección de la empresa destine los recursos necesarios para llevarlo adelante. Estos pueden incluir:

- Tiempo para las reuniones del equipo y para su administración
- Costos de la capacitación inicial
- Documentos necesarios
- Acceso a laboratorios de análisis
- Acceso a las fuentes de información, con el fin de responder las preguntas del equipo (por ejemplo, universidades, autoridades públicas o privadas de investigación, autoridades públicas y gubernamentales, literatura científica y técnica, bases de datos)



Descripción del producto e identificación del uso final

Pasos segundo y tercero

Objetivo

Dar a conocer a los cursillistas la importancia y consideraciones que requiere una descripción completa del producto y la identificación de los ingredientes del producto y de los materiales de envase.

Método de instrucción sugerido

- Exposición
- Ejercicio

Ayudas

- Transparencias para retroproyector/diapositivas

Referencia

- *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) y Directrices para su Aplicación* [Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)]

Tiempo asignado

- Exposición de 30 minutos
- Dos horas de ejercicio y revisión

Contenido

- Descripción del producto
- Identificación del uso final
- Ejemplos: Formularios 1 y 2

Ejercicio

El instructor debe hacer que cada uno de los «equipos de APPCC» formados en el módulo 3, utilizando los Formularios 1 y 2, seleccione un producto y describa todas sus características, los ingredientes y los materiales apropiados para su envase. Cada equipo debe exponer luego los resultados, mediante el uso de rotafolios o transparencias.

Resultado del aprendizaje

Los cursillistas deberán adquirir conciencia de la importancia y las consideraciones que requiere la descripción completa del producto y la identificación de sus ingredientes y de los materiales para su envasado, como factores esenciales para conocer el producto e identificar los posibles peligros.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El equipo de APPCC deberá hacer una descripción completa de cada producto alimentario -incluidos todos sus ingredientes, métodos de elaboración, materiales de envasado, etc., utilizados en la fabricación-, con el fin de poder identificar todos los posibles



peligros asociados a dicho producto. En resumen, la descripción del producto debe incluir el nombre, los ingredientes y la composición, la posibilidad de que favorezca el crecimiento microbiano (actividad del agua [a_w], pH, etc.), breves detalles del proceso y la tecnología aplicada en la producción, el envase apropiado y el uso a que está destinado, incluyendo la población destinataria.

Para completar esta descripción de la forma más exacta posible, es importante que el equipo esté familiarizado con las propiedades, el destino y el uso del producto. Por ejemplo, es importante tener en cuenta la posibilidad de que sectores sensibles de la población consuman el producto.

El equipo de APPCC deberá tener un conocimiento lo más completo posible del producto, es decir, deberá conocer y comprender todos los detalles relativos a su composición y elaboración. Esta información es esencial especialmente respecto a los peligros microbiológicos, ya que la composición del producto ha de evaluarse en relación con la posibilidad de crecimiento de diferentes patógenos.

En los Formularios 1 y 2 se debe incluir la descripción del producto al que se aplica el plan de APPCC¹.

Antes de decidir los detalles específicos de la descripción del producto que se incluirán en los formularios, el equipo de APPCC deberá responder las preguntas indicadas a continuación.

Formulación del producto

- ¿Qué materias primas o ingredientes se utilizan?
- ¿Es posible que estas materias primas contengan o porten microorganismos peligrosos y, en caso afirmativo, cuáles son?
- Si se usan aditivos o conservantes alimentarios, ¿son utilizados a los niveles aceptables, y resultan apropiados para lograr su objetivo técnico?
- El pH del producto, ¿prevendrá el crecimiento microbiano o inactivará determinados patógenos?
- La a_w , ¿prevendrá la proliferación de microorganismos?
- ¿Cuál es el potencial de óxido-reducción (Eh) del producto?

Lista de verificación para las distintas fases de la elaboración y preparación

- ¿Es posible que un contaminante llegue hasta el producto durante las fases de preparación, elaboración o almacenamiento?
- ¿Se inactivarán microorganismos o sustancias tóxicas perjudiciales durante el cocinado, recalentamiento u otro tratamiento?
- ¿Podrían algún o algunos microorganismos o toxinas perjudiciales contaminar el alimento después de que este haya sido calentado?
- ¿Sería más aceptable o conveniente realizar un tratamiento más riguroso?
- ¿El proceso de elaboración se basa en datos científicos?
- ¿De qué manera el envoltorio o el contenedor afecta la supervivencia y/o el crecimiento de microorganismos?
- ¿Cuánto tiempo toma cada una de las fases de elaboración, preparación, almacenamiento y exhibición?
- ¿Cuáles son las condiciones de la distribución?

¹ Todos los formularios que se utilizarán para desarrollar el plan de APPCC pueden encontrarse en el Anexo 1.

**Formulario 1 – Descripción del producto**

Véase el ejemplo.

1. Nombre del producto (nombre común) o grupo de nombres de productos (la agrupación de productos similares es aceptable mientras se tengan en cuenta todos los peligros)
2. Características importantes del producto final: propiedades o características del alimento en estudio que son necesarias para garantizar su inocuidad (por ejemplo, a_w , pH, conservantes)
3. Cómo va a usarse el producto (es decir, está listo para consumir, requiere una elaboración adicional, hay que calentarlo antes de consumir)
4. Tipo de envase, incluido el material del envase y las condiciones del envasado (por ejemplo, en una atmósfera modificada)
5. Duración en el mercado («vida comercial»), incluyendo las condiciones de temperatura y humedad de almacenamiento, si es necesario
6. Dónde se venderá el producto (por ejemplo, al por menor, a instituciones, a plantas que lo someterán a una elaboración adicional)
7. Instrucciones de las etiquetas (por ejemplo, instrucciones de manipulación y uso)
8. Control especial de su distribución (por ejemplo, condiciones durante el transporte)

Formulario 2 – Ingredientes del producto y otros materiales

Véase el ejemplo.

Enumerar los ingredientes del producto y otros materiales (incluyendo materias primas, ingredientes, materiales utilizados en la elaboración, materiales de envase), que se utilizan durante el proceso de fabricación. Esta lista exhaustiva es necesaria para poder identificar adecuadamente todos los posibles peligros que se presenten.

IDENTIFICACIÓN DEL USO FINAL

El uso al que está destinado un producto se refiere al uso normal que le darán los usuarios finales o los consumidores. El equipo de APPCC debe especificar dónde se venderá el producto, así como el grupo destinatario, especialmente si resulta ser un sector delicado de la población (es decir, ancianos, grupos con deficiencias inmunológicas, mujeres embarazadas o niños pequeños). El uso al que se destina el producto debe describirse en el Formulario 1.



Ejemplo

FORMULARIO 1
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

1. Nombre o nombres del producto	Setas en conserva
2. Características importantes del producto final (por ejemplo, a_w , pH, etc.)	pH 4,8 a 6,5 (acidez baja) $a_w > 0,85$ (alta humedad)
3. Cómo se utilizará el producto	Normalmente debe calentarse antes de servir (guisos, acompañamientos, etc.) o a veces servir frío (ensaladas, aperitivos, etc.)
4. Envasado	Envase metálico herméticamente sellado
5. Duración en el mercado (vida comercial)	Dos años a las temperaturas normales que hay en las estanterías de los comercios
6. Dónde se venderá el producto	En almacenes minoristas, instituciones y empresas proveedoras de alimentos. Puede ser consumido por grupos de alto riesgo (enfermos, personas con problemas inmunológicos, ancianos).
7. Instrucciones para el etiquetado	No se requiere ninguna para asegurar la inocuidad del producto
8. Control especial de la distribución	No deteriorar, ni exponer a una humedad excesiva o temperaturas extremas

FECHA: _____ APROBADO POR: _____



Ejemplo

FORMULARIO 2
INGREDIENTES DEL PRODUCTO Y OTROS MATERIALES INCORPORADOS

NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: **Setas en conserva**

MATERIA PRIMA	MATERIAL DE ENVASE	INGREDIENTES SECOS
Setas (domésticas blancas)	Latas Tapas	Sal Ácido ascórbico Ácido cítrico
OTROS		
Agua (municipal)		

FECHA: _____ APROBADO POR: _____



Elaboración de un diagrama de flujo y su confirmación *in situ* Pasos cuarto y quinto

Objetivo

Dar a conocer a los cursillistas cómo se prepara un diagrama de flujo y un plano esquemático de la planta, de forma completa y exacta, y su importancia para comprender la fase específica de elaboración e identificar los posibles peligros asociados al flujo de materias primas, desde el punto de su ingreso a la planta, pasando por todo el proceso de elaboración, hasta su salida de la planta.

Método de instrucción sugerido

- Exposición
- Ejercicio

Ayudas

- Transparencias para retroproyector/diapositivas
- Material de apoyo impreso

Referencia

- *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) y Directrices para su Aplicación* [Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)]

Tiempo asignado

- Exposición de 45 minutos
- Dos horas de ejercicios e informes

Contenido

- Diagrama de flujo
- Plano esquemático de la planta
- Confirmación *in situ* del diagrama de flujo y del plano esquemático de la planta
- Ejemplos: Formularios 3 y 4

Ejercicio

El instructor hará que cada uno de los «equipos de APPCC» seleccione un producto específico con el que tenga experiencia y prepare un diagrama de flujo teórico para dicho producto utilizando el Formulario 3. Cada equipo debe seleccionar un producto diferente y, en lo posible, estos productos deberían representar a los distintos sectores de la industria alimentaria del país o de la región en donde se efectúe la capacitación.

Resultado del aprendizaje

Los cursillistas deben entender la importancia de preparar un diagrama de flujo y un plano esquemático de la planta precisos y completos, con el fin de comprender la fase específica de elaboración e identificar los posibles peligros relacionados con el flujo de materias primas, desde su ingreso a la planta, pasando por el proceso de elaboración,



hasta su salida de la planta. Los cursillistas deberán ser capaces de preparar un diagrama de flujo y un plano esquemático de la planta completos.

DIAGRAMA DE FLUJO

Resulta más fácil identificar las rutas de posible contaminación, sugerir métodos de control y discutirlos con el equipo de APPCC, si se cuenta con un diagrama de flujo. El examen del flujo de materias primas desde el punto de entrada a la planta, siguiendo por todas las fases de la elaboración y hasta la salida, es la característica que hace del APPCC una herramienta específica importante para la identificación y el control de posibles peligros.

El diagrama de flujo del proceso de elaboración debe ser preparado utilizando el Formulario 3, tras haber efectuado entrevistas, observaciones de las operaciones y con la ayuda de otras fuentes de información, como los planos. El diagrama de flujo del proceso identificará las fases importantes (desde la recepción hasta el despacho final del producto) en la elaboración del producto específico que se está evaluando. Se deben incorporar todos los detalles que sean útiles para la identificación de los peligros, pero procurando no sobrecargar el plano con puntos de menor importancia.

El ejemplo del Formulario 3 que aparece al final de este módulo muestra un diagrama de flujo resumido. Se trata sólo de un ejemplo indicativo del proceso y no debe de considerarse como un intento de proporcionar todos los detalles requeridos. Es necesario incluir todos los materiales utilizados, tales como agua, vapor y otros materiales auxiliares.

Se debe analizar detenidamente cada paso del proceso, y ampliarse la información de manera que incluya todos los datos relevantes del proceso. Los datos pueden incluir, aunque no limitarse, a:

- Todos los ingredientes y envases utilizados (datos biológicos, químicos y físicos)
- Secuencia de todas las operaciones de elaboración (incluida la incorporación de las materias primas)
- Registro de los tiempos/temperaturas de todas las materias primas y de los productos intermedios y finales, incluyendo la posibilidad de retrasos
- Las condiciones del flujo de líquidos y sólidos
- Reciclaje del producto/circuitos reprocesados
- Características del diseño del equipo

PLANO ESQUEMÁTICO DE LA PLANTA

Con la ayuda del Formulario 4 se deberá desarrollar un plano esquemático de la planta para mostrar el flujo del producto que se estudia y los circuitos de tránsito de los empleados dentro de la planta. El diagrama debe incluir el flujo de todos los ingredientes y materiales de envase, desde el momento en que se reciben en la planta, pasando por el almacenamiento, preparación, elaboración, envasado, hasta el mantenimiento y despacho del producto final. El flujo del personal debe indicar las rutas habituales por donde pasa el personal a través de la planta, incluyendo los vestuarios, baños y comedores. También se debe señalar la ubicación de los lavamanos y de baños desinfectantes de botas (si es el caso).

Este plano esquemático debería ayudar a identificar cualquier área donde pueda producirse una contaminación dentro de las instalaciones.

El plano esquemático de la planta/suelo y la disposición del equipo deberán ser cuidadosamente considerados y evaluados. Los datos pueden incluir, aunque no limitarse, a:

- Rutas del personal
- Posibles rutas de contaminación



- Separación de áreas
- Flujo de ingredientes y de materiales de envasado
- Ubicación de los vestuarios, baños, comedores y lavamanos

CONFIRMACIÓN *IN SITU* DEL DIAGRAMA DE FLUJO Y DEL PLANO ESQUEMÁTICO DE LA PLANTA

Una vez que se hayan elaborado los borradores del diagrama de flujo del proceso y del plano esquemático de la planta, éstos deben confirmarse mediante una inspección del lugar, para verificar si son exactos y completos. Esto asegurará que se han identificado las principales operaciones de la elaboración y confirmará los supuestos que se hayan hecho respecto a la circulación del producto y de los empleados por las instalaciones.

El borrador del diagrama de flujo se deberá comparar *in situ* con la operación que representa. El proceso deberá revisarse en distintos momentos durante las horas de operación, con el fin de comprobar si el diagrama de flujo es válido durante todos los períodos operacionales. Todos los integrantes del equipo de APPCC deben participar en la confirmación del diagrama de flujo. En el diagrama de flujo se deberán introducir los ajustes que se estimen necesarios sobre la base de la observación real de las operaciones.



Ejemplo

**FORMULARIO 3
DIAGRAMA DE FLUJO**

NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: **Setas en conserva**

<i>SETAS (crudas)</i>	<i>LATAS VACIAS/TAPAS</i>	<i>INGREDIENTES SECOS</i>	<i>AGUA (municipal)</i>
1. Recepción	2. Recepción	3. Recepción	4. Entrada
5. Almacenamiento	6. Almacenamiento	7. Almacenamiento	
8. Descarga/lavado de las plataformas	9. Inspección/ descarga	10. Descarga	
11. Escaldado	12. Transporte	13. Mezclado	
14. Transporte/ inspección	15. Lavado		
16. Corte en rodajas/ cubitos	17. Inyección de salmuera		
18. Extracción de materias extrañas	19. Llenado		
	20. Pesado		
	21. Llenado con agua		
	22. Medición del espacio libre		
	23. Tapado/cierre/ inspección		24. Cloración
	25. Tratamiento térmico		
	26. Enfriamiento		
	27. Transporte/secado		
	28. Etiquetado/ almacenamiento		
	29. Despacho		



Ejemplo

**FORMULARIO 4
PLANO ESQUEMÁTICO DE PLANTA**

NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: **Setas en conserva**

El diagrama debe señalar el flujo del producto y las rutas habituales de tránsito de los empleados en cada planta para identificar y eliminar las posibilidades de contaminación cruzada



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

Sexto paso/Principio 1

Objetivo

Proporcionar a los cursillistas los conocimientos y la destreza necesaria para identificar todos los peligros que pueden presentarse en un proceso, y para considerar las medidas de control que sean apropiadas.

Método de instrucción sugerido

- Exposición
- Ejercicios

Ayudas

- Transparencias para retroproyector/diapositivas

Referencia

- *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) y Directrices para su Aplicación* [Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)]

Tiempo asignado

- Una hora de exposición
- Ejercicio 1 durante 30 minutos
- Ejercicio 2 durante dos horas

Contenido

- El análisis de peligros
- Posibles peligros
- Fuentes de información para el análisis de peligros
- Cómo efectuar un análisis de peligros
- Medidas de control
- Evaluación de los peligros
- Ejemplos: Formularios 2, 3, 5, 6 y 7

Ejercicios

- El instructor debería dirigir una sesión de intercambio de ideas, con el fin de preparar una lista de los posibles peligros biológicos, químicos y físicos. Se deberán preparar transparencias que muestren todos los peligros biológicos, químicos y físicos identificados.
- El instructor debe hacer que cada «equipo de APPCC» identifique los posibles peligros asociados a todos los aspectos de los productos seleccionados y su fabricación, y presente sus resultados en los Formularios 5, 6 y 7, utilizando rotafolios o transparencias.



Resultado del aprendizaje

Los cursillistas deberán adquirir los conocimientos y la destreza necesaria para identificar todos los posibles peligros relacionados con un proceso, y para considerar las medidas de control apropiadas.

EL ANÁLISIS DE PELIGROS

El análisis de peligros constituye el primer principio del APPCC. Como su nombre indica, el análisis de peligros es uno de los pasos más importantes del sistema. La realización de un análisis de peligros inexacto llevará inevitablemente al desarrollo de un plan de APPCC inadecuado. Este análisis exige experiencia técnica y formación científica en diversos campos, para la identificación adecuada de todos los posibles peligros. El conocimiento de las ciencias de los alimentos y del APPCC son necesarios para la ejecución de un análisis de peligros satisfactorio.

El *Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC) y Directrices para su Aplicación* [Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997)] del Codex define el peligro como un «agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud». El análisis de peligros es necesario para identificar, en relación con el plan, cuáles son los peligros que, por su naturaleza, resulta indispensable eliminar o reducir a niveles aceptables para producir un alimento inocuo.

Los peligros serán diferentes en empresas que fabriquen los mismos productos debido a las diferencias en:

- Las fuentes de los ingredientes
- Las fórmulas
- El equipo de elaboración
- Los métodos de elaboración y preparación
- La duración de los procesos
- Las condiciones del almacenamiento
- La experiencia, conocimientos y actitudes del personal

Por consiguiente, es preciso someter todos los productos ya existentes o nuevos a un análisis de peligros. Cualquier cambio que se produzca, sea en las materias primas, en las fórmulas de los productos, en la elaboración o preparación, en el envasado, distribución y/o utilización del producto, exigirá una revisión del análisis de peligros original.

El primer paso en el desarrollo de un plan de APPCC para un proceso de elaboración de alimentos consiste en la identificación de todos los posibles peligros asociados al producto en todas las fases de su elaboración, desde la producción primaria hasta el punto de consumo. Deben tenerse en cuenta todos los peligros biológicos, químicos y físicos.

POSIBLES PELIGROS

En los recuadros siguientes aparecen listas de los posibles peligros biológicos, químicos y físicos, que pueden utilizarse como referencia para identificar los peligros potenciales.

Peligros biológicos

Entre los peligros biológicos de los alimentos están los organismos microbiológicos, como bacterias, virus, hongos y parásitos. Estos microorganismos están generalmente asociados a los seres humanos y a las materias primas que entran a las fábricas de alimentos. Muchos de estos microorganismos se encuentran en el ambiente natural donde se cultivan los alimentos. La mayoría son destruidos o inactivados mediante el cocinado, y muchos

**EJEMPLOS DE PELIGROS BIOLÓGICOS****Bacterias (formadoras de esporas)**

Clostridium botulinum
Clostridium perfringens
Bacillus cereus

Bacterias (no formadoras de esporas)

Brucella abortus
Brucella suis
Campylobacter spp.
Escherichia coli patógenas
(*E. coli* 0157:H7, EHEC, EIEC, ETEC, EPEC)
Listeria monocytogenes
Salmonella spp. (*S. typhimurium*, *S. enteritidis*)
Shigella (S. dysenteriae)
Staphylococcus aureus
Streptococcus pyogenes
Vibrio cholerae
Vibrio parahaemolyticus
Vibrio vulnificus
Yersinia enterocolitica

Virus

Hepatitis A y E
Virus del grupo Norwalk
Rotavirus

Protozoos y parásitos

Cryptosporidium parvum
Diphyllobothrium latum
Entamoeba histolytica
Giardia lamblia
Ascaris lumbricoides
Taenia solium
Taenia saginata
Trichinella spiralis

pueden reducirse al mínimo mediante un control adecuado de las prácticas de manipulación y almacenamiento (higiene, temperatura y tiempo).

La mayoría de brotes y casos de enfermedades transmitidas por alimentos que se reportan han sido provocados por bacterias patógenas. Estos microorganismos están presentes en cierto grado en algunos alimentos crudos, pero este nivel puede elevarse considerablemente a causa de prácticas inadecuadas en el almacenamiento y manipulación. Los alimentos cocinados, si no son adecuadamente manipulados y almacenados, representan frecuentemente medios fértiles para la rápida proliferación de microorganismos.

Los virus pueden provenir de los alimentos o del agua, o ser transmitidos a los alimentos por contacto humano, animal u otros. A diferencia de las bacterias, los virus no pueden reproducirse fuera de una célula viva. Por lo tanto, no pueden multiplicarse en los alimentos; sólo pueden ser transmitidos a través de estos.

Los parásitos son con frecuencia huéspedes específicos de ciertos animales y pueden incluir seres humanos en sus ciclos. Las enfermedades parasitarias están generalmente relacionadas con productos cárnicos poco cocinados o con alimentos listos para consumir que han sido contaminados. Los parásitos presentes en productos destinados al consumo en crudo, escabechados o parcialmente cocinados pueden eliminarse mediante técnicas de congelación eficientes.

Entre los hongos se incluyen los mohos y las levaduras. Los hongos pueden ser útiles, ya que pueden emplearse en la producción de ciertos alimentos (por ejemplo, queso). No obstante, algunos de ellos producen sustancias tóxicas (micotoxinas) que afectan a los seres humanos y a los animales.

Peligros químicos

Las sustancias químicas peligrosas en los alimentos pueden aparecer de forma natural o resultar de la contaminación durante su elaboración. Altas concentraciones de contami-

**EJEMPLOS DE PELIGROS QUÍMICOS****Substancias químicas naturales**

Alérgenos
Micotoxinas (por ejemplo, aflatoxinas)
Aminas biógenas (histamina)
Ciguatera
Toxinas de setas
Toxinas en moluscos

- Toxina paralizante
- Toxina diarreica
- Toxina neurotóxica
- Toxina amnésica
- Alcaloides de la pirrolizidina
- Fito-hemoaglutinina

Substancias químicas añadidas

Bifenilos policlorados (BPC)
Productos químicos de uso agrícola

- Plaguicidas
- Fertilizantes
- Antibióticos
- Hormonas del crecimiento

Sustancias prohibidas

- Directas
- Indirectas

Elementos y compuestos tóxicos

- Plomo

- Zinc
- Cadmio
- Mercurio
- Arsénico
- Cianuro

Aditivos alimentarios
Vitaminas y minerales
Contaminantes

- Lubricantes
- Productos de limpieza
- Productos desinfectantes
- Revestimientos
- Pinturas
- Refrigerantes
- Productos químicos para tratamiento de aguas o vapor
- Productos químicos para el control de plagas

Materiales para envasado

Sustancias plastificantes
Cloruro de vinilo
Tintas para imprimir/codificar
Adhesivos
Plomo
Hojalata

nantes químicos perjudiciales en los alimentos pueden ocasionar casos agudos de intoxicaciones y en concentraciones bajas pueden provocar enfermedades crónicas.

Peligros físicos

La presencia de objetos extraños en el alimento puede causar dolencias y lesiones. Estos peligros físicos pueden ser el resultado de una contaminación o de las malas prácticas en muchos puntos de la cadena alimentaria, desde la cosecha hasta el punto de consumo, incluyendo las fases de la elaboración en el interior de la planta.

FUENTES DE INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS

La información necesaria respecto a los posibles peligros asociados a un determinado alimento puede obtenerse de fuentes diversas, incluyendo las siguientes:

Textos de referencia

Según la experiencia y el conocimiento que tenga el equipo, puede resultar útil examinar textos sobre el APPCC, microbiología de los alimentos, tecnología de los alimentos y saneamiento de una planta. Entre éstos están los siguientes:

- *Procedures to implement the HACCP system*. Ames, Iowa, Estados Unidos, International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians (IAMFES), 1991.
- *HACCP in microbiological safety and quality*. Boston, Massachusetts, Estados Unidos, Blackwell Scientific Publications, Comisión Internacional para la Definición de las Características Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF), 1989.



EJEMPLOS DE PELIGROS FÍSICOS

Material	Posibles daños	Fuentes
Vidrio	Cortes, hemorragia; posible necesidad de cirugía para encontrarlo o extraer	Botellas, botes, focos de luz, utensilios, cubiertas de manómetros, etc.
Madera	Cortes, infección, atragantamiento; posible necesidad de cirugía para extraer	Terreno, plataformas de carga, cajas de madera, materiales de construcción
Piedras	Atragantamiento, rotura de dientes	Terrenos, edificios
Metales	Cortes, infección; puede necesitar cirugía para extraer	Maquinaria, terrenos, alambres, operarios
Aislantes	Atragantamiento; efectos a largo plazo en el caso de asbestos	Materiales de construcción
Huesos	Atragantamiento	Elaboración incorrecta
Plásticos	Atragantamiento, cortes, infección; puede necesitar cirugía para extraer	Embalajes, envases, plataformas de carga, equipo
Efectos personales	Atragantamiento, cortes, rotura de dientes; puede necesitar cirugía para extraer	Empleados

- *An evaluation of the role of microbiological criteria for foods and food ingredients*. Washington, D.C., Estados Unidos, National Academy Press, National Research Council (NRC), Committee on Food Protection, 1985.
- *Microorganisms in foods 1 – Their significance and methods of enumeration*. Toronto, Ontario, Canada, University of Toronto Press, Comisión Internacional para la Definición de las Características Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF), 1978.
- *Microorganisms in foods 2 – Sampling for microbiological analysis: principles and specific applications*. 2ª ed. Toronto, Ontario, Canada, University of Toronto Press, Comisión Internacional para la Definición de las Características Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF), 1986.
- *Microbiological ecology of foods*. Volumen 1, *Factors affecting life and death of microorganisms*; Volumen 2, *Food Commodities*. Orlando, Florida, Estados Unidos, Academic Press, Comisión Internacional para la Definición de las Características Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF), 1980.

Por supuesto, existen textos con información más específica sobre determinados productos alimentarios y procesos de elaboración, según el producto que se considere. Los mejores lugares para tener acceso a estos textos son las universidades y las instituciones dedicadas a la investigación.

**Libro de quejas**

Este libro debe ser minuciosamente examinado, con el fin de determinar las causas de las quejas y facilitar la identificación de peligros.

Publicaciones de investigaciones científicas y revisiones bibliográficas

Estos documentos son una buena fuente de información específica y actualizada. Se pueden encontrar en las numerosas revistas sobre alimentación que se publican en todo el mundo. Los bibliotecarios de universidades pueden ayudar en la búsqueda de información pertinente sobre determinados productos alimentarios, ingredientes, procesos y envases, consultando sus índices y las bases de datos internacionales en los sistemas de red. Se pueden revisar los resúmenes y si estos son de interés, se pueden solicitar los artículos.

Datos epidemiológicos sobre enfermedades transmitidas por alimentos

Cuando se disponga de tales datos en el país o región pertinente, el equipo de APPCC debe hacer una revisión de las toxiinfecciones alimentarias.

Red mundial (www) – páginas de sitios en Internet

En Internet se puede obtener información adicional relativa a los peligros en los alimentos que puede resultar muy útil para el análisis.

CÓMO EFECTUAR UN ANÁLISIS DE PELIGROS

Tras enumerar todos los peligros (biológicos, químicos o físicos) que se podrían presentar en cada fase -desde la producción primaria, pasando por la elaboración, fabricación y distribución, hasta llegar al punto de consumo-, el equipo de APPCC debe evaluar la importancia o riesgo potencial de cada peligro, considerando la probabilidad de que ocurra y su gravedad. La estimación del riesgo de que se presente un peligro se basa en una combinación de experiencia, datos epidemiológicos e información contenida en la literatura técnica. La gravedad se refiere al grado de las consecuencias adversas que conlleva este peligro, si no es controlado. Es posible que entre los especialistas haya diferencias de opinión con respecto al riesgo de que se presente un peligro.

Los peligros que se aborden en un sistema de APPCC deben ser de índole tal que su prevención, eliminación o reducción a niveles aceptables sea esencial para la producción de alimentos inocuos. Los peligros con baja probabilidad de que ocurran o de escasa gravedad no deben ser objeto de un análisis de APPCC, pero pueden ser considerados en el marco de las buenas prácticas de fabricación (BPF) sugeridas en los Principios Generales del Codex de Higiene de los Alimentos.

Se debe ejecutar un análisis de peligros para cada producto existente o tipo de proceso y para cada producto nuevo. Adicionalmente, dichos análisis deben ser revisados si se introduce cualquier cambio en las materias primas, la formulación, la preparación, la elaboración, el envasado, la distribución o el uso al que se destina el producto.

Para simplificar, el procedimiento de análisis de peligros se ha subdividido en las cinco actividades enumeradas a continuación. Con el fin de evitar omisiones, es preferible aplicarlas en su secuencia lógica. Una vez concluidas estas cinco actividades, el equipo de APPCC habrá obtenido una extensa lista de los peligros reales que pueden presentarse mediante el uso de los Formularios 5 (peligros biológicos), 6 (peligros químicos) y 7 (peligros físicos).

1. Revisar los materiales incorporados

Para realizar esta actividad, utilizar el formulario de descripción del producto (Formulario 1), y la lista de ingredientes del producto y de otros materiales (Formulario 2).



Examinar la información contenida en el Formulario 1 y determinar de qué manera afectará su interpretación durante el análisis del proceso. Por ejemplo, un producto listo para consumir no debe contener patógenos que puedan dañar al consumidor. Por otra parte, si el producto final no está destinado al consumo directo, puede aceptarse que el producto final contenga algunos microorganismos, sólo si el tratamiento ulterior al que se le someterá (por ejemplo, cocinado en casa) puede eliminarlos o reducirlos a un nivel aceptable.

Respecto a los materiales incorporados (sea ingrediente o material para envasado), anotar directamente en el Formulario 2 (véase el ejemplo) las letras **B**, **Q** o **F** para señalar la posibilidad de un peligro biológico, químico o físico respectivamente, recurriendo a las fuentes de información descritas anteriormente. Cada vez que se identifique un peligro en el Formulario 2, describir minuciosamente el peligro en el formulario correspondiente, es decir, en el Formulario 5, si se trata de un peligro biológico; en el Formulario 6, si es de carácter químico; y en el Formulario 7, si es físico (véanse los ejemplos). Hay que ser bastante específico al describir los peligros; por ejemplo, en lugar de escribir «bacterias en los ingredientes recibidos», especificar «*C. botulinum* en las setas recibidas» (si es el caso).

Para facilitar la identificación de los posibles peligros, responder a las siguientes preguntas respecto a los materiales incorporados:

- ¿Podrían estas materias contener, interna o externamente, microorganismos patógenos, toxinas, productos químicos u objetos físicos?
- ¿Se están utilizando algunos productos devueltos o reprocessados como ingredientes? En caso afirmativo, ¿presenta esta práctica algún peligro?
- ¿Se utilizan conservantes o aditivos en la fórmula para eliminar microorganismos, inhibir su proliferación o prolongar su vida comercial?
- ¿Es peligroso alguno de los ingredientes si se utiliza en cantidades excesivas? (por ejemplo, los nitritos podrían representar un peligro químico si se utilizaran en exceso)
- ¿Podría algún ingrediente, si se utilizara en cantidades inferiores a las recomendadas o se omitiera del todo, provocar un peligro debido al crecimiento excesivo de microorganismos vegetativos o esporulantes?
- La cantidad, el grado de acidez de los ingredientes y el pH resultante del producto final, ¿afectan el crecimiento o la supervivencia de microorganismos?
- La humedad y la actividad del agua (a_w) del producto final influyen en el crecimiento de microorganismos? ¿Afectan estos factores a la supervivencia de patógenos (parásitos, bacterias, hongos)?
- ¿Debería mantenerse una refrigeración adecuada de los productos durante su transporte o el almacenamiento?

2. Evaluar las operaciones de elaboración para detectar peligros

Esta actividad tiene por finalidad identificar todos los posibles peligros reales relacionados con cada operación de elaboración, con el flujo de productos y con las rutas habituales de tránsito de los empleados. Esto puede realizarse examinando el diagrama de flujo del proceso (Formulario 3) y el plano esquemático de la planta (Formulario 4), modificándolos del modo siguiente:

- Asignar un número a cada fase del proceso en el diagrama de flujo del proceso horizontalmente (Formulario 3), desde la recepción hasta el despacho (véase el ejemplo)
- Examinar cada fase en el diagrama de flujo del proceso y determinar si existe algún peligro (biológico, químico o físico) en esa operación
- Junto a cada operación en la que se ha identificado un peligro, anotar **B** si es biológico, **Q** si es químico y **F** si es físico (véase el ejemplo)



- Revisar el plan esquemático de la planta y las rutas de tránsito de los empleados en el Formulario 4, y proceder de la misma manera

Los peligros identificados en los Formularios 3 y 4 (que estén relacionados con el proceso) deberán describirse de forma exhaustiva en los formularios de análisis de peligros (Formularios 5, 6 y 7). Por ejemplo, si se identifica un peligro biológico en el almacenamiento, se debe anotar una letra **B** junto a la operación de almacenamiento en el diagrama de flujo del proceso (Formulario 3). A continuación, en el formulario para peligros biológicos (Formulario 5), se debe escribir: «Temperatura y humedad inadecuada del almacenamiento podría originar un aumento de la carga bacteriana».

Como ayuda para determinar la existencia de un peligro, debe darse respuesta a las siguientes preguntas en cada fase de la elaboración:

- ¿Podrían llegar al producto contaminantes durante esta operación de elaboración? (considerar la higiene del personal, contaminación del equipo o de los materiales, contaminación cruzada por las materias primas, las válvulas o placas con filtraciones, recodos sin salida [nichos], las salpicaduras, etc.)
- ¿Podrían algunos microorganismos peligrosos multiplicarse durante esta operación de elaboración hasta el punto que constituyan un peligro? (considerar la temperatura, el tiempo, etc.)

3. Observar las prácticas reales de la operación

El equipo de APPCC debe estar sumamente familiarizado con cada detalle de la operación que se está estudiando. Cada peligro identificado debe ser registrado en el formulario pertinente. El equipo de APPCC deberá:

- Observar la operación durante el tiempo suficiente como para estar seguro de que abarca las prácticas o procesos habituales
- Observar a los empleados (por ejemplo, preguntarse si un producto crudo o contaminado podría a su vez contaminar las manos o guantes de los operarios, o el equipo en contacto con el producto después del tratamiento o el producto final)
- Observar las prácticas higiénicas y anotar los peligros
- Analizar si el proceso contempla una etapa de eliminación (proceso que destruya todos los microorganismos). En caso afirmativo, se debe concentrar la atención en la posible contaminación cruzada tras esta operación

4. Efectuar mediciones

Tal vez resulte necesario medir algunos parámetros importantes de elaboración, a fin de confirmar las condiciones reales de la operación. Antes de hacer la medición, hay que asegurarse de que todos los dispositivos a usar sean precisos y estén bien calibrados.

A continuación se presentan ejemplos de algunas de las mediciones que pueden efectuarse, dependiendo del producto o del tipo de proceso:

- Medir las temperaturas del producto, considerando el tratamiento térmico (calentamiento) y las operaciones de enfriamiento o refrigeración: efectuar la medición en el punto más frío del producto cuando se esté evaluando un tratamiento térmico, y en el punto más caliente cuando se esté evaluando el enfriamiento o refrigeración (frecuentemente en el centro de la pieza más grande)
- Medir el tiempo/temperatura en los procesos de cocción, pasteurización, enfriamiento del envasado (índices), almacenamiento, descongelación, reconstitución, etc.
- Medir las dimensiones de los recipientes utilizados para mantener los alimentos que se están enfriando y la profundidad de la masa alimentaria



- Medir la presión, el espacio libre, el procedimiento de ventilación, el ajuste del cierre del envase, las temperaturas iniciales y cualquier otro factor crítico para la buena ejecución del proceso programado
- Medir el pH del producto durante la elaboración y también del producto acabado, y medirlo a temperatura ambiente si es posible
- Medir la a_w del producto, si es posible utilizando muestras duplicadas (por las variaciones) y hacer las debidas correcciones considerando la temperatura ambiente

Posiblemente sea necesario tomar muestras y efectuar estudios de muestras inoculadas y de resistencia microbiana, cuando no se disponga de otra información sobre los peligros, o para nuevos productos o para evaluar la duración prevista en el mercado (vida comercial).

5. Analizar las mediciones

Una persona competente (con la formación científica apropiada) debe analizar las mediciones para interpretar correctamente los datos obtenidos. Durante el examen e interpretación de los datos, los peligros identificados se describirán en los Formularios 5, 6 y 7.

Por ejemplo:

- Hacer un gráfico con las mediciones de tiempo/temperatura utilizando un ordenador o papel para gráficos
- Interpretar los datos recopilados, comparándolos con las temperaturas óptimas para el crecimiento de microorganismos y con los rangos de temperatura en los que pueden multiplicarse
- Estimar y evaluar los índices de enfriamiento probables; interpretarlos y comparar las temperaturas medidas con los rangos de temperatura en los cuales las bacterias en estudio se multiplican rápidamente *versus* la temperatura a la cual el crecimiento comienza, decae y cesa (ver material de referencia); determinar si se utilizan tapas en los recipientes usados para enfriar alimentos (lo cual puede atrasar el enfriamiento, pero impide la contaminación); si los recipientes se colocan uno junto a otro de forma que esto afecte el tiempo de calentamiento o enfriamiento, es preciso evaluar dicho efecto
- Comparar los valores a_w y pH con los rangos en los que se multiplican o se eliminan los microorganismos patógenos
- Evaluar la estabilidad del producto en el mercado

MEDIDAS DE CONTROL

Tras concluir el análisis de peligros, el equipo debe considerar qué medidas de control existen, si las hay, que puedan aplicarse para controlar cada peligro. Se entienden por medidas de control las acciones y actividades que pueden ejecutarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable. Posiblemente sea preciso adoptar más de una medida para controlar un peligro específico, pero es probable que más de un peligro pueda ser controlado con una determinada medida de control.

Los métodos de análisis de riesgos pueden servir para determinar el grado de control que debe ejercerse para controlar un peligro.

El control de los peligros biológicos

Los peligros biológicos pueden controlarse limitando, eliminando o alterando la cinética de crecimiento que necesitan los microorganismos para sobrevivir, crecer y reproducirse. Estos pueden destruirse, eliminarse o controlarse mediante tratamientos térmicos (calentamiento o cocinado), congelación o secado.



Los productores o fabricantes de alimentos deben tener tres objetivos en sus programas de APPCC en relación con los peligros biológicos:

- Eliminar o reducir significativamente el peligro
- Impedir o reducir al mínimo la proliferación de microorganismos y la producción de toxinas
- Controlar la contaminación

A continuación se mencionan algunos ejemplos de medidas de control de los peligros biológicos. Entre los relativos a las bacterias están:

- Control de temperatura/tiempo (por ejemplo, un control adecuado del tiempo de refrigeración y almacenamiento, puede reducir al mínimo la proliferación de microorganismos)
- Calentamiento y cocción (tratamiento térmico) durante un tiempo y a una temperatura adecuados como para eliminar los microorganismos o reducirlos a niveles aceptables
- Enfriamiento y congelación
- Control de la fermentación y/o del pH (por ejemplo, las bacterias productoras de ácido láctico en el yogur inhiben el crecimiento de otros microorganismos competidores que no toleran las condiciones ácidas)
- Agregar sal u otras sustancias conservantes, que en proporciones aceptables pueden inhibir el crecimiento de microorganismos
- Secado, que puede aplicar suficiente calor como para eliminar los microorganismos, o que puede extraer suficiente agua del alimento como para impedir el crecimiento de algunos de ellos, aunque este proceso se realice a menores temperaturas
- Condiciones del envasado (por ejemplo, el envasado al vacío puede utilizarse para inhibir microorganismos que necesitan el aire para crecer)
- Control de la fuente, es decir, adquirir los ingredientes a proveedores que puedan demostrar que efectúan los debidos controles de los ingredientes (por ejemplo, que hayan establecido un programa de APPCC) y, de esa forma, controlar la presencia y proporción de microorganismos
- Limpieza y saneamiento, lo que puede eliminar o reducir los índices de contaminación microbiológica
- Prácticas de higiene y hábitos del personal que permitan reducir los niveles de contaminación microbiológica

En el caso de los virus, las medidas incluyen:

- Tratamientos térmicos -métodos de calentamiento o cocinado, tales como cocer al vapor, freír u hornear-, que pueden destruir muchos de los virus, aunque no todos (el tipo de virus determinará los controles que son apropiados)
- Las prácticas de higiene personal, incluyendo la exclusión de los trabajadores afectados por ciertas afecciones virales, por ejemplo, hepatitis

En cuanto a los parásitos (helminthos y protozoos), entre las medidas de control figuran las siguientes:

- Control de la dieta (por ejemplo, la presencia de *Trichinella spiralis* en la carne de cerdo ha disminuido a consecuencia de un mejor control de la dieta y el ambiente en que se crían los cerdos). Con todo, este método no siempre resulta práctico para todas las especies de animales utilizadas como alimento (por ejemplo, no es posible controlar la dieta y el ambiente natural de los productos de la pesca)
- Calentamiento, secado y congelación
- Salar o hacer salmueras



- Examen visual, que puede aplicarse en algunos alimentos para detectar parásitos (en el caso de ciertos pescados se puede utilizar el procedimiento de «encerado»)
- Buenas prácticas de higiene personal de los manipuladores de alimentos, eliminación adecuada de las heces humanas y adecuado tratamiento de las aguas residuales

Control de los peligros químicos

A continuación se presentan algunos ejemplos de medidas de control de los peligros químicos:

- Control de la fuente, es decir, de las especificaciones de las materias primas e ingredientes y certificación del vendedor garantizando que no contienen productos químicos dañinos o que su nivel de presencia no es perjudicial
- Control del elaboración, es decir, control de las fórmulas y del empleo apropiado de aditivos alimentarios, incluida la proporción en que se incorporan
- Aislamiento adecuado de los productos químicos no alimentarios durante el almacenamiento y la manipulación
- Control de la contaminación accidental con productos químicos (por ejemplo, grasas, lubricantes, productos químicos para el tratamiento del agua y vapor, pinturas)
- Control del etiquetado, es decir, cerciorarse de que la etiqueta del producto final contenga información precisa sobre los ingredientes y alérgenos conocidos

El control de los peligros físicos

A continuación se presentan algunos ejemplos de las medidas de control de estos peligros:

- Control de la fuente, es decir, de las especificaciones de las materias primas e ingredientes y certificación del vendedor garantizando que no contienen peligros físicos inaceptables o en un grado perjudicial
- Control del elaboración, por ejemplo, utilizar imanes, detectores de metales, cribas, extractores de piedras, clarificadores, tambores con inyección de aire
- Control ambiental, es decir, asegurarse que se respetan las buenas prácticas de fabricación y de que no se produzca contaminación física del alimento en los edificios, instalaciones, superficies de trabajo o equipo

EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS

La información obtenida del análisis de peligros puede utilizarse para determinar:

- La gravedad del o de los peligros
- Los riesgos asociados a los peligros que se hayan identificado en las diversas fases de la operación
- Los puntos, pasos o procedimientos en los que se puede aplicar un control para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un grado aceptable, es decir, los puntos críticos de control (PCC)

Gravedad

Se entiende por gravedad la magnitud que tenga un peligro o el grado de las consecuencias que puede traer consigo. Los peligros que provocan enfermedades pueden clasificarse según sea su gravedad. Uno de los sistemas utiliza las siguientes categorías:

- Muy graves (amenaza para la vida): por ejemplo las enfermedades causadas por *Clostridium botulinum*, *Salmonella typhi*, *Listeria Monocytogenes*, *Escherichia coli* 0157:H7, *Vibrio cholerae*, *Vibrio vulnificus*, toxina paralizante y amnésica de moluscos
- Moderados (graves o crónicos): por ejemplo las enfermedades causadas por *Brucella* spp., *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Streptococcus* tipo A, *Yersinia enterocolitica*, virus de la hepatitis A, micotoxinas, ciguatera



- Bajos (moderado o leves): por ejemplo las patologías causadas por *Bacillus* spp., *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, virus de Norwalk, la mayoría de los parásitos, las sustancias similares a las histaminas y la mayoría de los metales pesados que provocan enfermedades leves

Riesgo del peligro

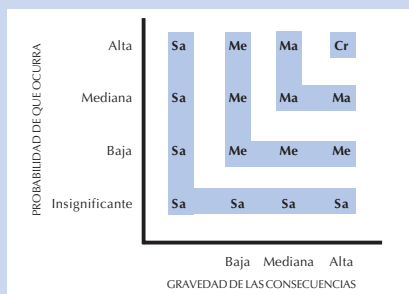
El riesgo es una función de la probabilidad de que ocurra un efecto adverso y de la magnitud de dicho efecto, a consecuencia de la existencia de un peligro en el alimento. Los grados del riesgo pueden clasificarse como alto (A), moderado (M), bajo (B) e insignificante (I).

Identificación de puntos, pasos y procedimientos

Los datos anteriores se pueden emplear para determinar los lugares apropiados para establecer puntos críticos de control, el grado de vigilancia que se necesita y cualquier cambio que fuera recomendable introducir en el proceso o en los ingredientes, para disminuir la magnitud de los peligros que existan.

La Figura siguiente ilustra un método para evaluar la importancia de un peligro. Teniendo en cuenta la probabilidad de que ocurra (inversa al grado de control) y la gravedad de sus consecuencias, los peligros pueden diferenciarse entre satisfactorios (Sa), menores (Me), mayores (Ma) o críticos (Cr).

Modelo bidimensional para evaluar el riesgo para la salud



Importancia del peligro
Sa – Satisfactorio (insignificante)
Me – Menor
Ma – Mayor
Cr – Crítico

Nota: La probabilidad de que ocurra es inversamente proporcional al grado de control.



Ejemplo

FORMULARIO 2
INGREDIENTES DEL PRODUCTO Y MATERIALES INCORPORADOS

NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: *Setas en conserva*

MATERIA PRIMA	MATERIAL DE ENVASE	INGREDIENTES SECOS
<i>Setas (domésticas, blancas)</i> B, Q, F	<i>Latas</i> B, Q, F <i>Tapas</i> B, Q	<i>Sal</i> B, Q <i>Ácido ascórbico</i> B, Q <i>Ácido cítrico</i> B, Q
<i>OTROS</i>		
<i>Agua (municipal)</i> B, Q		

FECHA: _____ APROBADO POR: _____



Ejemplo

**FORMULARIO 3
DIAGRAMA DE FLUJO**

NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: *Setas en conserva*

<i>SETAS (crudas)</i>	<i>LATAS VACIAS/TAPAS</i>	<i>INGREDIENTES SECOS</i>	<i>AGUA (municipal)</i>
1. Recepción F	2. Recepción F	3. Recepción F	4. Entrada
5. Almacenamiento BF	6. Almacenamiento BQF	7. Almacenamiento BQF	
8. Descarga/lavado	9. Inspección/descarga de las plataformas BF	10. Descarga	
11. Escaldado BQ	12. Transporte BF	13. Mezclado	
14. Transporte/inspección QF	15. Lavado		
16. Corte en rodajas/cubitos QF	17. Inyección de salmuera		
18. Extracción de materias extrañas	19. Llenado QF		
	20. Pesado B		
	21. Llenado con agua B		
	22. Medición del espacio libre B		
	23. Tapado/cierre/inspección BQ		24. Cloración
	25. Tratamiento térmico B		
	26. Enfriamiento B		
	27. Transporte/secado B		
	28. Etiquetado/almacenamiento B		
	29. Despacho B		

FECHA: _____ APROBADO POR: _____

**Ejemplo**

(página 1 de 3)

**FORMULARIO 5
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS: PELIGROS BIOLÓGICOS**NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: *Setas en conserva*

Enumerar todos los peligros biológicos relacionados con ingredientes, materiales incorporados, elaboración, flujo del producto, etc.

Peligros biológicos identificados	Controlados en
<i>INGREDIENTES/MATERIALES</i>	
<i>Setas</i> – podrían contener <i>C. botulinum</i> u otros patógenos, levadura o mohos	
<i>Ingredientes secos</i> – podrían contener esporas bacterianas – podrían contener excrementos de roedores	
<i>Agua</i> – podría contener bacterias coliformes o formadoras de esporas u otros microorganismos	
<i>Latas vacías/tapas</i> – podrían llegar con graves defectos internos en las costuras dobles o en la lámina, lo que puede redundar en filtraciones que causen contaminación después del tratamiento – podrían llegar con graves daños o defectos externos en las costuras dobles, en la lámina, o el lacado/recubrimiento, lo que puede producir filtraciones que causen contaminación después del tratamiento	
<i>FASES DEL PROCESO</i>	
5. <i>Almacenamiento de las setas</i> – el almacenamiento a temperaturas y humedad inapropiadas puede originar aumento de la carga bacteriana	
6. <i>Almacenamiento de latas/tapas</i> – el daño físico puede originar graves defectos en las costuras dobles, lo que puede redundar en contaminación con bacterias patógenas después del tratamiento – podrían contaminarse con excrementos de roedores	
7. <i>Almacenamiento de ingredientes secos</i> – podrían contaminarse con excrementos de roedores	
9. <i>Descarga de las latas de las plataformas/inspección</i> – las latas defectuosas, con daños físicos o graves defectos visibles pueden provocar filtraciones y contaminación con bacterias patógenas después del tratamiento	
11. <i>Escaldado de las setas</i> – la deficiente limpieza del escaldador puede dar lugar al crecimiento de bacterias termófilas en las setas – un escaldado inadecuado puede resultar en una extracción de gases insuficiente, lo cual podría afectar a las costuras dobles y causar perforaciones, facilitando la contaminación con bacterias patógenas después del tratamiento – un escaldado excesivo puede dar lugar a cambios en la textura de las setas, lo cual podría originar un tratamiento térmico inadecuado	

FECHA: _____ APROBADO POR: _____



Ejemplo

(página 2 de 3)

**FORMULARIO 5
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS: PELIGROS BIOLÓGICOS**

NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: *Setas en conserva*

Enumerar todos los peligros biológicos relacionados con ingredientes, materiales incorporados, elaboración, flujo del producto, etc.

Peligros biológicos identificados	Controlados en
<p>12. <i>Transporte de las latas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>el daño físico puede provocar la formación de costuras dobles defectuosas, lo cual puede dar lugar a una contaminación con bacterias patógenas después del tratamiento</i> 	
<p>20. <i>Pesado</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>las latas excesivamente llenas y que no han sido rechazadas por sobrepeso, podrían recibir un tratamiento insuficiente</i> 	
<p>21. <i>Llenado con agua</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>una temperatura inicial baja podría resultar en un tratamiento insuficiente del producto</i> 	
<p>22. <i>Espacio libre</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>un espacio de libre insuficiente puede provocar una presión interna excesiva durante el elaboración y causar daños en las costuras, y contaminación por filtración</i> 	
<p>23. <i>Tapado/cierre/inspección</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>los cierres con rizos dañados o con otros defectos graves podrían provocar fugas y contaminación con bacterias patógenas</i> – <i>las costuras dobles mal formadas podrían causar fugas y contaminación con bacterias patógenas</i> 	
<p>25. <i>Tratamiento térmico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>un tratamiento o un programa de ventilación no validados pueden dar lugar a un tratamiento insuficiente y a la supervivencia de bacterias patógenas</i> – <i>un patrón de flujo inadecuado en el área de tratamiento podría facilitar el que las latas tratadas térmicamente se contaminaran con agua sucia procedente de las canastas con latas sin tratar</i> – <i>el diseño inadecuado del flujo en el área de tratamiento puede causar que las canastas del autoclave no lleguen a este último, lo que permitiría el crecimiento de bacterias patógenas</i> – <i>un lapso de tiempo demasiado largo entre el cierre y el autoclavado podría originar un crecimiento de bacterias excesivo, algunas de las cuales podrían sobrevivir al tratamiento térmico</i> – <i>la inobservancia de los tiempos, temperatura y otros factores de carácter crítico de los programas de tratamiento o de ventilación, puede dar lugar a un tratamiento térmico inadecuado, lo que permite la supervivencia de bacterias patógenas</i> 	

FECHA: _____ APROBADO POR: _____

**Ejemplo**

(página 3 de 3)

**FORMULARIO 5
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS: PELIGROS BIOLÓGICOS**NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: *Setas en conserva*

Enumerar todos los peligros biológicos relacionados con ingredientes, materiales incorporados, elaboración, flujo del producto, etc.

Peligros biológicos identificados	Controlados en
<p>26. <u>Enfriamiento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – el agua de enfriamiento insuficientemente clorada puede dar lugar a la contaminación del producto durante la contracción de las latas – un exceso de cloro en el agua de enfriamiento puede provocar corrosión y la subsiguiente filtración y contaminación del producto – un tiempo insuficiente de contacto entre el cloro y el agua podría dar lugar a la contaminación del producto durante la contracción de las latas – el enfriamiento insuficiente o excesivo puede originar un deterioro por termófilos o a una contaminación después del tratamiento, debido a la filtración de las latas corroídas 	
<p>27. <u>Transporte/secado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – el agua contaminada con elementos húmedos y sucios del equipo que se utilicen una vez concluido el tratamiento, podría ser una fuente de contaminación del producto 	
<p>28. <u>Etiquetado/almacenamiento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – el daño físico de las latas podría causar filtraciones y contaminación del producto – las altas temperaturas podrían facilitar el crecimiento de bacterias termófilas 	
<p>29. <u>Despacho</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – el daño físico de las latas podría causar filtraciones y contaminación del producto 	

153

FECHA: _____ APROBADO POR: _____

**Ejemplo****FORMULARIO 6
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS: PELIGROS QUÍMICOS**NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: *Setas en conserva*

Enumerar todos los peligros químicos relacionados con ingredientes, material incorporado, elaboración, flujo del producto, etc.

Peligros químicos identificados	Controlados en
<i>INGREDIENTES/MATERIALES</i>	
<u>Setas</u> – podrían contener residuos de plaguicidas – podrían contener enterotoxina estafilocócica termo-estable a consecuencia de la manipulación inadecuada	
<u>Agua</u> – podría estar contaminada con metales pesados disueltos o con sustancias tóxicas	
<u>Latas vacías/tapas</u> – podrían estar contaminados con grasas/aceites o con productos químicos para limpieza	
<i>FASES DEL PROCESO</i>	
6. <u>Almacenamiento de latas/tapas</u> – podrían contaminarse con productos químicos no alimentarios, a consecuencia de un almacenamiento inadecuado	
7. <u>Almacenamiento de ingredientes secos</u> – si están mal almacenados, los ingredientes alimentarios podrían contaminarse con productos químicos no alimentarios	
11. <u>Escaldado de las setas</u> – residuos de productos químicos de limpieza podrían contaminar las setas – si se utiliza vapor vivo, los aditivos del agua de la caldera podrían traspasarse y contaminar el producto	
14, 16, 19, 23. <u>Las setas y su transporte, corte en rodajas/cubitos, llenado, tapado/cierre</u> – residuos de productos químicos de limpieza o de lubricantes podrían contaminar las setas	

FECHA: _____ APROBADO POR: _____

**Ejemplo**

(página 1 de 2)

**FORMULARIO 7
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS: PELIGROS FÍSICOS**NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: *Setas en conserva*

Enumerar todos los peligros físicos relacionados con ingredientes, materiales incorporados, elaboración, flujo del producto, etc.

Peligros físicos identificados	Controlados en
<i>INGREDIENTES/MATERIALES</i>	
<u>Setas</u> – podrían estar contaminados con materias extrañas dañinas, por ejemplo, vidrio, metal, plástico, madera	
<u>Latas vacías</u> – podrían contener fragmentos metálicos, etc.	
<u>Ingredientes secos</u> – podrían estar contaminados con materias extrañas dañinas	
<i>FASES DEL PROCESO</i>	
1. <u>Recepción de las setas</u> – una protección inadecuada contra materias extrañas dañinas podría causar la contaminación de las setas	
2. <u>Recepción de latas/tapas</u> – una protección inadecuada contra materias extrañas dañinas podría causar la contaminación de latas y tapas	
3. <u>Recepción de ingredientes secos</u> – una protección inadecuada contra materias extrañas dañinas podría causar la contaminación de los ingredientes	
5. <u>Almacenamiento de las setas</u> – una protección inadecuada contra materias extrañas dañinas podría causar la contaminación de las setas crudas	
6. <u>Almacenamiento de latas/tapas</u> – una protección inadecuada contra materias extrañas dañinas podría provocar contaminación	
7. <u>Almacenamiento de ingredientes secos</u> – una protección inadecuada contra materias extrañas dañinas podría provocar la contaminación de los ingredientes alimentarios	
9. <u>Inspección de las latas/descarga de las plataformas</u> – las latas vacías procedentes del almacén podrían contener materias extrañas dañinas, que podrían ocasionar la contaminación del producto	
12. <u>Transporte de latas</u> – un diseño y la protección inadecuados contra las materias extrañas dañinas podrían dar lugar a la contaminación del producto	

155

FECHA: _____ APROBADO POR: _____



Ejemplo

(página 2 de 2)

**FORMULARIO 7
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS: PELIGROS FÍSICOS**

NOMBRE(S) DEL PRODUCTO: *Setas en conserva*

Enumerar todos los peligros físicos relacionados con ingredientes, materiales incorporados, elaboración, flujo del producto, etc.

Peligros físicos identificados	Controlados en
14. <i>Transporte de las setas/inspección</i> – <i>el diseño y la protección inadecuados contra las materias extrañas dañinas podría dar lugar a la contaminación de las setas</i>	
16. <i>Corte de las setas en rodajas/cubitos</i> – <i>el producto podría resultar contaminado con los fragmentos metálicos procedentes de la maquinaria de la planta</i>	
18. <i>Extracción de materias extrañas</i> – <i>la vigilancia inadecuada de la extracción de materias extrañas podría dar lugar a que éstas contaminaran el producto</i>	
19. <i>Llenado</i> – <i>las latas llenas con setas podrían contaminarse con fragmentos metálicos procedentes del equipo de llenado</i>	

FECHA: _____ APROBADO POR: _____