

Implementación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en plantas de beneficio y posproceso de aves en Colombia

Implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) System in Plants for Processing and Post Processing of Poultry in Colombia

NINA LEZACA

Médica veterinaria zootecnista, Esp. Avicultura. Consultorías Avipecuarias
docnina2000@hotmail.com

MARCO GUIO

Médico veterinario, Esp. Avicultura. Consultorías Avipecuarias
marcoguiomv@gmail.com

JAVIER GÓMEZ

Médico veterinario, Msc. Docente Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia
jegomez@unisalle.edu.co

RESUMEN

La inocuidad como garantía para el consumidor de que un alimento al ser ingerido no le va a causar daño desde que se respete el uso previsto es el objetivo del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP, por su sigla en inglés). Este sistema establece las directrices internacionales y nacionales, para regular y favorecer el comercio de productos alimenticios entre naciones. El ISO 22000 adopta el HACCP para garantizar la inocuidad. En Colombia el código sanitario se establece bajo la Ley 9 de 1979 y a partir de esta fecha varios decretos y resoluciones lo han reglamentado. El Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud sugiere utilizar este sistema, y específicamente el Decreto 60 del 2002 del Ministerio de Salud establece las pautas para su aplicación. En este artículo se aborda el empleo del HACCP en plantas de beneficio y posproceso de aves en el país, a partir de la consideración que la Resolución 242 del 2013 del Ministerio de Salud y de la Protección Social establece la obligatoriedad de la aplicación del sistema para estos establecimientos.

Palabras clave: sistema de análisis, alimentos, normatividad.

RECIBIDO: 10/05/2013 APROBADO: 09/08/2013

— Cómo citar este artículo: Lezaca, N., Guio, M. y Gómez, J. (2013). Implementación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en plantas de beneficio y posproceso de aves en Colombia. *Revista Ciencia Animal*, (6), 29-56.

ABSTRACT

The purpose of the hazard analysis and critical control points (HACCP, for its initials in English) system is innocuousness as a guarantee for consumers that food to be ingested is not going to cause harm, provided that the intended use is respected. This system establishes the national and international guidelines to regulate and promote food trade between nations. ISO 22000 adopts the HACCP to guarantee innocuousness. The Health Code in Colombia is established under Act 9 of 1979, and several decrees and resolutions have regulated it since then. Decree 3075 of 1997 by the Ministry of Health suggests using this system and, specifically, Decree 60 of 2002 by the Ministry of Health establishes guidelines for its implementation. This paper addresses the use of HACCP in plants for processing and post processing poultry in the country, based on the fact that Resolution 242 of 2013 by the Ministry of Health and Social Protection mandates the implementation of the system for these establishments.

Keywords: Analysis System, Food, Law.

Introducción

El sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP, por su sigla en inglés), que tiene fundamentos científicos y de carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento que sirve para evaluar los peligros y establecer los sistemas de control que se centran en la prevención, en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final (*Codex Alimentarius*, 1998). De igual manera, permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos contra la inocuidad de los alimentos (Ministerio de Salud, 2002). Sus principales características son:

- Se basa en la prevención, en vez de la inspección y la comprobación del producto final.
- Es reconocido internacionalmente.
- Puede aplicarse en toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta la comercialización.
- Mejora la inocuidad de los alimentos.
- Hace un uso más eficaz de los recursos al disminuir las no conformidades.
- Responde oportunamente a los problemas de inocuidad de los alimentos.

- Es útil en las inspecciones que realizan las autoridades reguladoras.
 - Promueve el comercio internacional.
 - Se ajusta a los cambios, es flexible y dinámico.
 - Es compatible con sistemas de gestión de calidad como la serie ISO 9000 y de inocuidad como ISO 22000.
- d) Un programa de calibración de equipos e instrumentos de medición.
 - e) Un programa de saneamiento que incluya los controles de plagas (artrópodos y roedores), limpieza y desinfección, abastecimiento de agua, manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos.
 - f) Un control de proveedores y materias primas que incluya parámetros de aceptación y rechazo.

Requisitos del plan HACCP

Como requisitos del plan HACCP, las fábricas de alimentos deberán cumplir con las directrices del Decreto 60 del 2002 del Ministerio de Salud:

- a) Las buenas prácticas de manufactura establecidas en el Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud y la legislación sanitaria vigente para cada tipo de establecimiento.
- b) Un programa de capacitación dirigido a los responsables de la aplicación del sistema HACCP, que contemple aspectos relacionados con su implementación y de higiene en los alimentos, de conformidad con el Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud.
- c) Un programa de mantenimiento preventivo de áreas, equipos e instalaciones.

- g) Planes de muestreo.
- h) Trazabilidad de materias primas y producto terminado.

Los anteriores programas y requisitos deben estar constatados por escrito, y debidamente documentados sobre objetivos, componentes, cronograma de actividades (precisando qué, cómo, cuándo, quién y con qué), firmados y fechados por el funcionario responsable del proceso, el representante legal de la empresa o por quien haga sus veces. Los requisitos enunciados en los literales b, c, d y e, o similares, deberán ser presentados como procedimientos operativos estandarizados, tienen que contar con los registros que sustenten su ejecución y estar a disposición de la autoridad sanitaria (tabla 1).

Tabla 1. Alcance de los programas, normatividad y documentos asociados

<i>Programa</i>	<i>Alcance</i>	<i>Normatividad</i>	<i>Documentos asociados</i>
Agua potable	El programa debe documentar la distribución de la red de agua potable en la planta y la medición de los niveles de cloro en cada uno de los puntos de la planta antes y durante el proceso.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Resolución 2115 de 2007, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Registro de niveles de cloro del agua en los diferentes puntos de la planta. Registro de cloración de tanques de la planta. Plano de red hidráulica de la planta.
Residuos sólidos	El programa contempla la clasificación de los residuos sólidos de la planta y sus vías de evacuación.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Registro de disposición de residuos sólidos según la clasificación.
Residuos líquidos	El programa abarca la disposición de residuos líquidos y su evacuación dentro de la planta.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Registro de disposición de residuos líquidos. Registro de variables de las aguas residuales de la planta.
Control de plagas	El programa debe contener un diagnóstico de la situación de la población de plagas en la planta, el conjunto de medidas que se realizan para evitar la aparición de plagas y la inspección de los mecanismos que se utilizan en prevención.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Diagnóstico de población de plagas de la planta. Registro de control de plagas. Plano de instalación de cebaderos para control de plagas o mecanismos de control usados en la planta.
Limpieza y desinfección	El programa describe el conjunto de procedimientos de limpieza y desinfección para las instalaciones, los equipos y los instrumentos.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Registro de limpieza y desinfección de instalaciones de la planta. Registro de limpieza y desinfección de tanques. Registro de limpieza y desinfección de canastillas Registro de limpieza y desinfección de vehículos Registro de inspección de dotación de operarios Registro de chequeo de concentración de desinfectante en pediluvios, utensilios e instrumentos.
Capacitación	Comprende la inducción que se debe realizar al personal nuevo, el cual debe tener un enfoque general en relación con un temario y un programa de capacitación permanente para el personal antiguo con base en un cronograma.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Registro de asistencia a capacitación. Evaluación de capacitación. Lista y cronograma de capacitaciones. Evaluación de capacitadores.

<i>Programa</i>	<i>Alcance</i>	<i>Normatividad</i>	<i>Documentos asociados</i>
Calibración de equipos	Forma y frecuencia de ajuste de los termómetros y básculas de la planta; los parámetros para determinar su patronaje o descarte, según el caso. La planta tiene que tener una codificación de equipos de acuerdo con las zonas.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Decreto 60 de 2002, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social. Norma técnica colombiana Icontec (NTC) 4494 para calibración de termómetros.	Registro de calibración de termómetros. Registro de calibración de básculas. Registro de calibración de patronajes (básculas y termómetros). Certificado de calibración de patronajes (básculas y termómetros).
Mantenimiento de equipos	Plan de mantenimiento de instalaciones y equipos de la planta. Debe llevar una lista de estos y un cronograma para la instauración de un mantenimiento.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Fichas técnicas de los equipos de la planta. Cronograma de mantenimiento de equipos de la planta. Registro de mantenimiento de instalaciones de la planta.
Muestreo	Este plan contempla el muestreo periódico de materia prima, insumos, superficies, procedimientos y producto terminado.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social. NTC-ISO-2859-1 procedimientos de muestreo.	Cronograma de muestreo. Registro de toma de muestras. Registro de acciones correctivas.
Proveedores	Describe los criterios de aceptación y rechazo de cada una de las materias primas, los insumos y los servicios.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Decreto 60 de 2002, Ministerio de Salud. Decreto 1500 de 2007, Ministerio de Protección Social. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social. NTC 3644-1 manejo del pollo para beneficio. NTC 3644-2 industrias alimenticias, pollo beneficiado. NTC 3644-3 industrias alimenticias, definición y cortes básicos del pollo.	Cronograma de visita a proveedores. Registro de recepción de materia prima. Visita de seguimiento a proveedores.
Trazabilidad	Contempla la ruta de entrada del producto y materias primas, desde su llegada a la planta, la transformación que sufren, todas las variables que intervienen en su proceso hasta que son puestos en el punto de venta o comercialización.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Decreto 60 de 2002, Ministerio de Salud. Decreto 1500 de 2007, Ministerio de Protección Social. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Sistema de identificación de productos por lotes, según fecha y periodo de fabricación. Registro de producto no conforme.

Continúa

<i>Programa</i>	<i>Alcance</i>	<i>Normatividad</i>	<i>Documentos asociados</i>
POE	Contempla todos los procesos que se realizan en la planta, documenta cada proceso, relaciona tiempos, actividades y control de variables.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Decreto 60 de 2002, Ministerio de Salud. Resolución 242 del 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Planos de flujo de producto y de personal de la planta. Registros inherentes al proceso como tal.
POES	Abarca la limpieza y la desinfección de todo el conjunto de superficies, equipos e instrumentos que tienen contacto con el producto.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Registro de condiciones de limpieza y desinfección de los POES.
BPM	Principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos inherentes durante las diferentes etapas de la cadena de producción.	Decreto 3075 de 1997, Ministerio de Salud. Resolución 242 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Registros de la planta, de BPM de cada uno de los programas.

Fuente: elaboración propia.

Historia del sistema HACCP

El sistema HACCP surgió a partir de dos acontecimientos que establecen las bases de la inocuidad de los alimentos. El primero corresponde al desarrollo de William Edwards Deming y colaboradores de los sistemas de gestión de la calidad integral o total para los productos japoneses en los años cincuenta y que consistían en la aplicación de una metodología empleada a todo el sistema de fabricación para poder mejorar la calidad y, a la vez, bajar costos (Arvanitoyannis, 2009; Mortimore, 2004).

El segundo avance importante fue el desarrollo del sistema HACCP como tal (1959) por la compañía Pillsbury, el doctor Howard Eugene Bauman, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos, la NASA, los laboratorios Army Natick Research and Development Laboratories y el United States Air Force Space Laboratory, quienes desarrollaron este sistema para la producción de alimentos inocuos para el programa espacial de Estados Unidos; el proceso inicial consistía en un sistema denominado análisis modal de fallos y efectos. El doctor Bauman es

ampliamente reconocido como el padre del sistema HACCP (Arvanitoyannis, 2009; Mortimore, 2004).

El objetivo principal del citado proyecto era diseñar un método de control basado en el criterio de “cero defectos”; para ello, el modelo se sustentó en los principios de un sistema utilizado en la ingeniería denominado *análisis modal de fallos y efectos*, que analiza lo que puede ir potencialmente mal en cada etapa del proceso y establece los mecanismos de control necesarios en la práctica (FAO y Ministerio de Sanidad y Consumo de España, 2002).

La compañía Pillsbury introdujo y adoptó el HACCP como el sistema que podría ofrecer la mayor inocuidad al reducir la dependencia de la inspección y de los análisis del producto final y haciendo énfasis en la prevención. En 1973 esta compañía publica el primer texto de HACCP, *Seguridad de alimentos a través del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control* (Arvanitoyannis, 2009; Mortimore, 2004).

El concepto HACCP, como tal, fue introducido en Estados Unidos por Pillsbury en la Conferencia de Protección de Alimentos, en 1971. En 1974 la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) utilizó los principios de HACCP para promulgar las regulaciones a las conservas de alimentos

enlatados de baja acidez, en relación con el control del proceso y la prevención del peligro de la toxina *Clostridium botulinum*, debido a un brote de botulismo por sopa de patata enlatada (Arvanitoyannis, 2009; Mortimore, 2004).

Esta primera apuesta de la FDA por el sistema HACCP motivó que en Estados Unidos la National Marine Fisheries Service y el United States Department of Agriculture (USDA) recomendaran el uso voluntario del modelo en el sector pesquero. En 1972, la Pillsbury Co. inició la aplicación de su concepto HACCP en la fabricación de productos alimenticios para consumo humano. Este sistema establecía tres principios (Bauman, 1974):

1. La identificación y la valoración de todos los peligros asociados con el alimento elaborado.
2. La determinación de las etapas o fases dentro del proceso productivo en las cuales estos peligros podían ser controlados, reducidos o eliminados se denominaban puntos críticos de control (PCC).
3. La implantación de procedimientos de vigilancia de esos PCC.

En 1980, la Organización Mundial de la Salud y la Comisión Internacional para la Definición de las Características Microbiológicas de los Alimentos infor-

36

man sobre el HACCP. Posteriormente, una subcomisión del Comité para la protección de alimentos de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos publicó un informe sobre criterios microbiológicos donde incluía un respaldo particularmente fuerte al HACCP. A partir de las recomendaciones del informe de la NASA de 1985, se nombró un comité formado principalmente por microbiólogos de alimentos para trabajar en un panel científico experto de asesorías para las secretarías de Agricultura, Comercio, Defensa y de Salud y Servicios Humanos.

Este comité sostuvo su primera reunión en 1988 y fue llamado el Comité Nacional de Asesoría en Criterios Microbiológicos para Alimentos (NACMCF). En 1989 el NACMCF publicó el documento *HACCP Principles for Food Production*, donde se recogían los siete principios del HACCP. En 1988 la Comisión Internacional para la Definición de las Características Microbiológicas de los Alimentos publicó el cuarto volumen, el cual recogía aspectos del HACCP sobre la calidad y la seguridad alimentaria; a esta publicación se le ha reconocido un gran valor a favor de la internacionalización del modelo HACCP.

Dos informes fundamentales de la Academia Nacional de Ciencias abrieron el camino. El primero fue el *Programa nacional de carne e inspección de aves de*

corral, el cual apoyaba con firmeza la implementación de sistemas de HACCP como la clave para la inocuidad de la carne y los productos avícolas. El segundo informe tenía un enfoque más amplio, era una evaluación del papel de los criterios microbiológicos para los alimentos e ingredientes alimentarios; sin embargo, también defendía el sistema HACCP, especialmente para los alimentos de alto riesgo.

En 1991, el Comité sobre Higiene de los Alimentos del *Codex Alimentarius* aprueba un borrador que incorpora los principios establecidos e introduce la clave o el árbol de decisiones para determinar los PCC.

El *Código internacional recomendado de prácticas-principios generales de higiene de los alimentos* fue adoptado por la Comisión del *Codex Alimentarius* en su sexto periodo de sesiones (1969) y revisado en los décimo tercer (1979), décimo sexto (1985) y vigésimo segundo (1997) periodos de sesiones de la Comisión.

Vigésimo periodo de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius (1993)

La Comisión del *Codex Alimentarius* (CCA) aprobó las directrices para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (Alinorm, 93/13A, apéndice II), en su vigésimo

periodo de sesiones, celebrado en Ginebra, Suiza, del 28 de junio al 7 de julio de 1993. La versión revisada del *Código internacional recomendado de prácticas-principios generales de higiene de los alimentos* (CAC/RCP-1 [1969], rev.3 [1997]), adoptado durante el vigésimo segundo periodo de sesiones de la CCA, celebrado en Ginebra del 23 al 28 de junio de 1997, incorpora como anexo "El sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control y directrices para su aplicación" (anexo al CAC/RCP-1 [1969], rev.3 [1997]) (Arvanitoyannis, 2009; Mortimore, 2004).

En 1997, Estados Unidos se convirtió en el primer país que reguló y proclamó la obligación del uso del sistema HACCP para controlar el procesado del pescado y los productos de la pesca. En 1998, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos decretó que todas las plantas de carne y productos cárnicos y de aves debían tener programas HACCP.

La implementación del sistema HACCP para plantas de carne y de aves fue completada en enero de 2000. En 1998 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) proporcionan dirección para la evaluación de la regulación del HACCP. En el 2003 la FAO y la OMS desarrollan directrices de HACCP.

La Comunidad Europea, mediante la EC 852/2004, reglamenta la adopción del sistema HACCP en toda la industria de alimentos en el 2006 se implementan los requerimientos legales y exige, bajo un mandato efectivo a partir del 1º de enero de 2006, que todos los operadores de negocios de alimentos implementen procedimientos basados en los principios de HACCP. Por otra parte, en Colombia, la implementación del HACCP se incluye en el Decreto 3075 de 1997 y en el Decreto 60 de 2002 del Ministerio de Salud:

Artículo 25. Se recomienda aplicar el sistema de aseguramiento de la calidad sanitaria o inocuidad mediante el análisis de peligros y control de puntos críticos o de otro sistema que garantice resultados similares, el cual deberá ser sustentado y estar disponible para su consulta por la autoridad sanitaria competente.

Parágrafo 1º. En caso de adoptarse el sistema de aseguramiento de la calidad sanitaria o inocuidad mediante el análisis de peligros y control de puntos críticos, la empresa deberá implantarlo y aplicarlo de acuerdo con los principios generales del mismo.

Parágrafo 2º. El ministerio de Salud, de acuerdo con el riesgo de los alimentos en salud pública, desarrollo

tecnológico de la industria de alimentos, requerimientos de comercio internacional, o las necesidades de vigilancia y control, reglamentará la obligatoriedad de la aplicación del sistema de análisis de peligros y control de puntos críticos para la industria de alimentos en Colombia. (Ministerio de Salud, 1997)

En cuanto a las definiciones que hacen parte del HACCP, establecidas por el Ministerio de Salud (2012), se destacan las siguientes:

- Acción o medida correctiva: cualquier tipo de acción que deba ser tomada cuando el resultado del monitoreo o vigilancia de un punto de control crítico esté por fuera de los límites establecidos.
- Análisis de peligros: proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y condiciones que los originan para decidir cuáles están relacionados con la inocuidad de los alimentos y, por lo tanto, deben plantearse en el plan del sistema HACCP.
- Autoridad sanitaria competente: el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima) y las entidades territoriales de salud, que de acuerdo con la ley ejerzan funciones de inspección, vigilancia y control, adoptarán las acciones de prevención y seguimiento con el propósito de garantizar el cumplimiento a lo dispuesto en el presente decreto.
- Auditoría: examen sistemático funcionalmente independiente, mediante el cual se logra determinar si las actividades y sus consiguientes resultados se ajustan a los objetivos propuestos.
- Buenas prácticas de manufactura (BPM): principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, la preparación, la elaboración, el envasado, el almacenamiento, el transporte y la distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos inherentes durante las diferentes etapas de la cadena de producción.
- Certificación sanitaria: documento expedido por la autoridad sanitaria competente sobre la validez y la funcionalidad del sistema HACCP a las fábricas de alimentos.
- Control: condición en la que se observan procedimientos correctos y se verifica el cumplimiento de los criterios técnicos establecidos.
- Controlar: adopción de las medidas necesarias para asegurar y mante-

- ner el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan del sistema HACCP.
- Desviación: cuando el proceso no se ajusta al rango del límite crítico establecido.
 - Diagrama de flujo: representación sistemática y secuencial de las etapas u operaciones utilizadas en la producción o fabricación de un determinado producto alimenticio.
 - Documentación: descripción y registro de operaciones, procedimientos y controles para mantener y demostrar el funcionamiento del sistema HACCP.
 - Fábrica de alimentos: establecimiento en el cual se realiza una o varias operaciones tecnológicas, ordenadas e higiénicas, destinadas a fraccionar, elaborar, producir, transformar o envasar alimentos para consumo humano; incluye mataderos de animales de abasto público, enfriadoras, plantas de higienización y pulverización de leche.
 - Fase o etapa: punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, se incluyen las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.
 - HACCP: iniciales que en inglés significan Hazard Analysis Critical Control Point y en español se traduce como análisis de peligros y puntos de control crítico.
 - Inocuidad de los alimentos: garantía en cuanto a que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen o consuman de acuerdo con el uso al que estén destinados.
 - Límite crítico: criterio que permite separar lo aceptable de lo inaceptable en una determinada fase o etapa.
 - Medida preventiva o de control: medida o actividad que se realiza con el propósito de evitar, eliminar o reducir, a un nivel aceptable, cualquier peligro para la inocuidad de los alimentos.
 - Monitoreo o vigilancia: secuencia de observaciones y mediciones de límites críticos, diseñada para producir un registro fiel y asegurar dentro de los límites críticos establecidos la permanente operación o proceso.
 - Peligro: agente físico, químico o biológico presente en el alimento o, bien, la condición en que este se halle, siempre que represente o pueda causar un efecto adverso para la salud.
 - Plan HACCP: conjunto de procesos y procedimientos debidamente do-

cumentados de conformidad con los principios del sistema HACCP, con el objeto de asegurar el control de los peligros que resulten significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerada.

- Procedimientos operativos estandarizados: descripción operativa y detallada de una actividad o proceso, en la cual se precisa la forma como se llevará a cabo el procedimiento, el responsable de su ejecución, la periodicidad con que debe realizarse y los elementos, herramientas o productos que se van a utilizar.
- Punto de control crítico (PCC): fase en la que puede aplicarse un control esencial para prevenir, eliminar o reducir, a un nivel aceptable, un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos.
- Sistema HACCP: sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos contra la inocuidad de los alimentos.
- Validación: procedimiento que permite probar que los elementos del plan HACCP son eficaces.
- Verificación o comprobación: acciones, métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, mediante las

cuales se logra determinar el cumplimiento del plan HACCP.

- Vigilancia y control de la autoridad sanitaria: Función que por ley realiza la autoridad sanitaria competente, con el propósito de comprobar la existencia y la validez de la documentación y los registros que soportan la ejecución, la formulación, la implementación y el funcionamiento del sistema HACCP, así como de los requisitos.

Formación del equipo HACCP

La integración del equipo HACCP es fundamental para el desarrollo del sistema. Debe ser interdisciplinario con el fin de tener experiencias en varios sectores que demanda el HACCP. El compromiso de la alta gerencia en dirigir las políticas de calidad de la compañía exige disponibilidad y recursos para la implementación del sistema de gestión de inocuidad o HACCP. Diversos profesionales como: ingenieros de alimentos, ingenieros industriales, ingenieros sanitarios, ingenieros ambientales, microbiólogos, médicos veterinarios, administradores, entre otros, aportan conceptos acerca del HACCP. Se recomienda que este equipo esté integrado de seis a ocho personas para que con reuniones periódicas desarrollen el sistema. En determinadas situaciones se puede contar con asesorías externas para el desarrollo del HACCP.

Figura 1. Fases para implementación del sistema HACCP

1	Formación de un equipo HACCP
2	Descripción de producto
3	Determinación de la aplicación de sistema
4	Elaboración de un diagrama de flujo
5	Verificación <i>in situ</i> del diagrama de flujo
6	Enumeración de todos los posibles peligros, ejecución de un análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados
7	Determinación de los PCC
8	Establecimiento de límites críticos para cada PCC
9	Establecimiento de un sistema de vigilancia
10	Establecimiento de medidas correctoras
11	Establecimiento de procedimientos de verificación
12	Sistema de documentación y registro

Fuente: FAO y Ministerio de Sanidad y Consumo de España (2002).

Las funciones del coordinador del equipo HACCP son las siguientes:

- Junto con las gerencias, selecciona el personal del equipo.
- Identifica operarios clave que pueden servir como entrenadores.
- Escribe las instrucciones y realiza la lista de chequeo.
- Examina registros de HACCP.
- Examina las instrucciones operativas.
- Garantiza el seguimiento de las acciones correctivas.

- Inicia causas de origen de los problemas.

- Garantiza el cumplimiento de los programas requisito.

- Conduce las reuniones de manera que todos los integrantes del equipo puedan expresar libremente sus ideas.

- Representa al equipo ante la dirección.

Descripción del producto

Corresponde a la ficha técnica en la cual se describe el producto, su origen, carac-

terísticas, forma e instrucciones de uso, conservación, empaque, presentaciones comerciales y forma de distribución.

Ficha técnica (Ministerio de Salud, Decreto 60 de 2002)

- Identificación y procedencia del producto alimenticio o materia prima.
- Presentación comercial.
- Vida útil y condiciones de almacenamiento.
- Forma de consumo y consumidores potenciales.
- Instrucciones especiales de manejo y forma de consumo.
- Características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas del producto alimenticio
- Material de empaque con sus especificaciones.

Principio 1. Análisis de peligros

El análisis de peligros es uno de los pasos más importantes del sistema HACCP, donde se identifican los posibles peligros en cada una de las fases del proceso y el riesgo (probabilidad) de que estos ocurran (Arvanitoyannis, 2009; Mortimore, 2004). El *Codex Alimentarius* define el peligro como un “agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que este se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud”. En este principio se recomienda preparar una lista de pasos u operaciones del proceso en los que puedan ocurrir peligros significativos y describir las medidas preventivas.

mico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que este se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud”. En este principio se recomienda preparar una lista de pasos u operaciones del proceso en los que puedan ocurrir peligros significativos y describir las medidas preventivas.

Riesgo del peligro

El riesgo es una función de la probabilidad de que ocurra un efecto adverso y de la magnitud como 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) (ver tabla 2).

Tabla 2. **Grados del riesgo**

<i>Riesgo</i>	AR BS	AR MS	AR AS
	MR BS	MR MS	MR AS
	BR BS	BR MS	BR AS
<i>Severidad</i>			
<i>Riesgo</i>		<i>Severidad</i>	
AR	Alto riesgo	AS	Alta severidad
MR	Mediano riesgo	MS	Mediana severidad
BR	Bajo riesgo	BS	Baja severidad

Fuente: FAO y Ministerio de Sanidad y Consumo de España (2002).

Los peligros con baja probabilidad de que ocurran o de escasa gravedad no deben ser objeto de un análisis de HACCP, pero pueden ser considerados dentro

de las buenas prácticas de manufactura (BPM), sugeridas en los *Principios generales del codex de higiene de los alimentos*, para su correspondiente control. Se entiende por gravedad la magnitud que tenga un peligro o el grado de consecuencias que este puede traer los peligros que provocan enfermedades pueden clasificarse según su gravedad. Uno de los sistemas utiliza las siguientes categorías:

- Muy graves (amenaza para la vida): enfermedades causadas por *Clostridium botulinium*, *Salmonella typhi*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157-H7, *Vibrio cholerae*, *Vibrio vulnificus*, toxina paralizante y amnésica de moluscos.
- Moderados (graves o crónicos): enfermedades causadas por *Brucella* spp., *Campylobacter*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Streptococcus* tipo A, *Yersinia enterocolitica*, virus de la hepatitis A, micotoxinas.
- Bajos (moderado o leve): *Bacillus* spp., *Clostridium perfringers*, *Staphylococcus*, virus de Nolwalk.

Puntos críticos de control contra puntos de control

El plan HACCP no tendrá el enfoque adecuado si se identifican puntos de control como PCC innecesariamente. Solo deben considerarse como PCC aquellos

puntos donde la falta de control implica ocurrencia de peligros que no pueden ser corregidos satisfactoriamente en un paso posterior; sin embargo, pueden ser considerados puntos de control algunos puntos no identificados como PCC en el diagrama de flujo. Existe una herramienta muy útil que ayuda a definir si un punto de control puede o no ser considerado como crítico, el árbol de decisiones.

El análisis de peligros se debe realizar para cada producto existente o tipo de proceso y para cada producto nuevo. Este análisis debe ser revisado si realiza 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. Cuando se introduzca alguna modificación en el producto, el proceso, o en cualquier fase, será necesario examinar la aplicación del sistema de HACCP y realizar los cambios oportunos.

Principio 2. Determinar los puntos críticos de control en el proceso

- Punto crítico de control (PCC): fase en la que puede aplicarse un control y es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable (*Codex Alimentarius*, 1998).

- Punto crítico de control: es un punto, paso o procedimiento en un proceso alimentario en el que se puede aplicar control y que, como resultado de este, se puede prevenir, eliminar o reducir, a niveles aceptables, un riesgo a la inocuidad de los alimentos (USDA y FSIS, 1999).
- Punto de control (PC): paso en el cual se puede aplicar un control sobre el proceso o características del producto o ambos (Icontec, 2010).
- Punto de control crítico (PCC): paso en el cual se puede aplicar un control, y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o reducirlo a un nivel aceptable (Icontec, 2010).
- Punto de control crítico (PCC): fase en la que puede aplicarse un control esencial para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos (Ministerio de Salud, 2002).
- Punto de control: cualquier fase en la cadena alimentaria en la que los peligros pueden ser controlados.
- Punto crítico de control o punto de control crítico (PCC): fase en la que puede aplicarse un control, que es esencial para prevenir o eliminar un

peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

En síntesis, teniendo en cuenta las diferentes definiciones de puntos críticos de control, se pueden precisar claramente como una fase, punto, paso o procedimiento en un proceso alimentario que es esencial para prevenir, eliminar o reducir, a un nivel aceptable, un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos. Algunos PPC pueden aplicarse en el proceso como:

- Temperaturas adecuadas para minimizar el crecimiento bacteriano (refrigeración, congelación, precocción, cocción, pasteurización).
- Pruebas para residuos químicos.
- Humedad.
- Tiempo
- PH.
- Actividad de agua.
- Formulación de productos como la adición de cultivos.
- Pruebas de productos para contaminación de metales (detector de metales o inspección visual).

- Parámetros organolépticos como aspecto, aroma, color, sabor y textura.
- Procesos de sacrificio como evisceración (tolerancia cero) e intervenciones antimicrobianas.
- Irradiación comercial.

Operaciones de fabricación

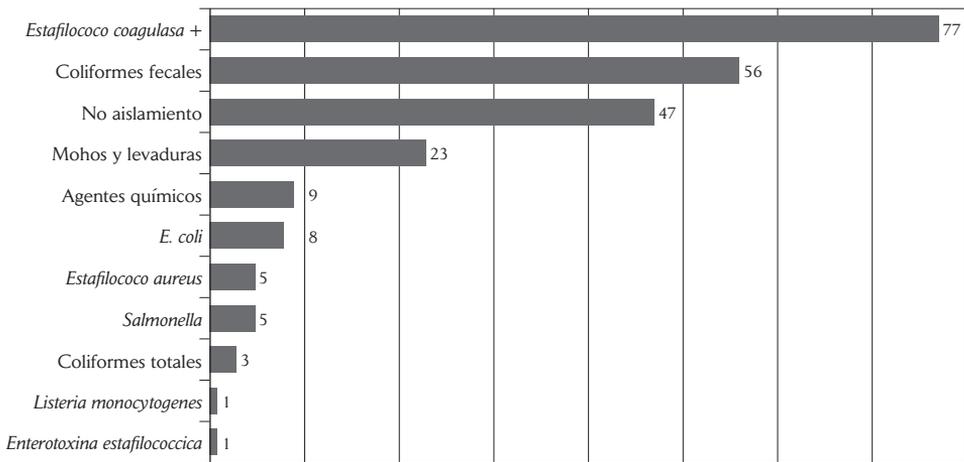
Según el artículo 19 del Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud, las operaciones de fabricación deberán cumplir con el siguiente requisito:

Los alimentos que por su naturaleza permiten un rápido crecimiento de microorganismos indeseables, particularmente

los de mayor riesgo en la salud pública, deben mantenerse en condiciones en las que se evite su proliferación. Para el cumplimiento de este requisito deberán adoptarse medidas efectivas como

Mantener los alimentos a temperaturas de refrigeración no mayores de 4°C (39 F). La falta de crecimiento a temperaturas bajas se debe a la reducción de la velocidad de las reacciones bioquímicas y al cambio de estado de los lípidos de la membrana celular que pasan de ser fluidos a cristalinos, lo que impide el funcionamiento de la membrana celular. La muerte celular a altas temperaturas se debe a la desnaturalización de proteínas y a las alteraciones producidas en las membranas lipídicas a esas temperaturas.

Figura 2. Principales microorganismos aislados a partir de alimentos en Colombia 1998-2003 (Invima)



Fuente: Sivigila (2003).

Árbol de decisiones

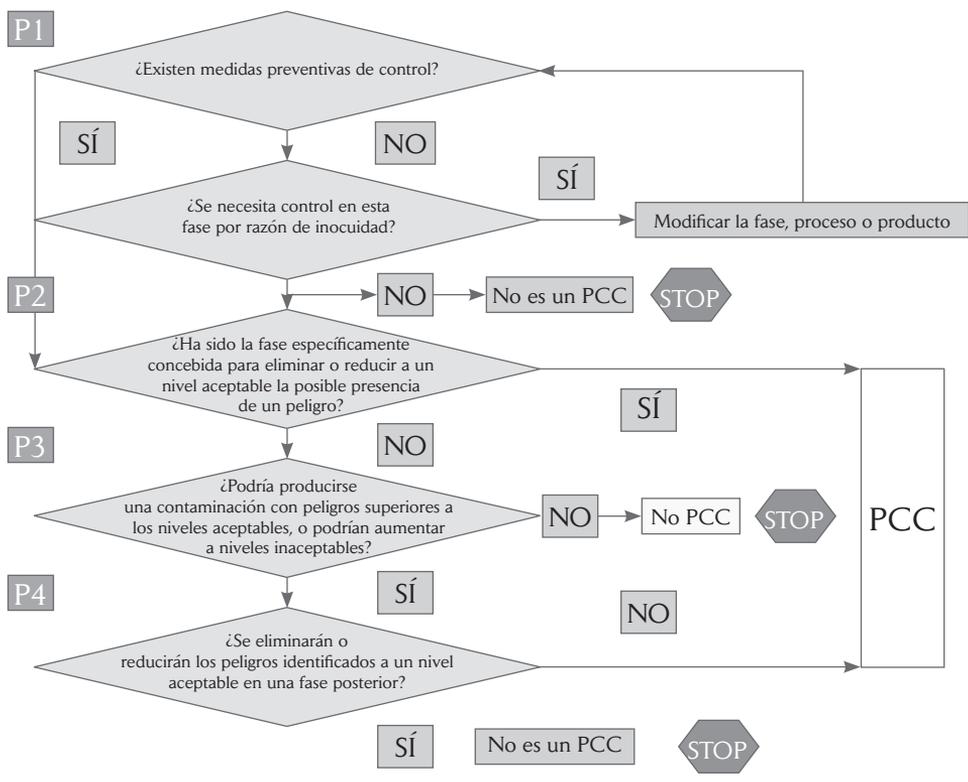
Es una etapa en la cual se analizan los procesos etapa por etapa y se determina mediante una secuencia enlazada de cuatro preguntas si las prácticas de las operaciones afectan la inocuidad del producto y si hay etapas posteriores que lo puedan controlar o reducir. Este es un procedimiento para encontrar los puntos críticos de control.

Pregunta 1: ¿existen medidas preventivas de control?, si la respuesta es sí, es un PCC, y

se debe identificar la forma en que puede controlarse este peligro antes o después del proceso y pasar al próximo peligro identificado; si se responde no, descríbala y prosiga a la próxima pregunta.

Pregunta 2: ¿ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro? Si la respuesta es no, siga a la pregunta 3. Si la respuesta es sí, se trata de un PCC.

Figura 3. Diagrama del árbol de decisiones



Fuente: FAO y Ministerio de Sanidad y Consumo de España (2002).

Pregunta 3: ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables o podrán estos aumentar niveles inaceptables? Si la respuesta es no, no es un PCC, prosiga al próximo peligro identificado. Si la respuesta es sí, siga a la pregunta 4.

Pregunta 4: ¿se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable a una fase posterior? Si la respuesta es no, es un PCC. Si la respuesta es sí, no se trata de un PCC, identifique la fase subsiguiente y prosiga al siguiente peligro identificado.

Principio 3. Establecer los límites críticos en cada uno de los puntos críticos de control identificados que aseguren que dichos PCC están bajo control

Estos límites críticos son los niveles o tolerancias bajo los cuales se deben mantener las variables que controlan la calidad de los alimentos. Si cualquiera de los parámetros referentes a los puntos de control está fuera del límite crítico, el proceso estará fuera de control. En ciertos casos, puede establecerse más de un límite crítico para una determinada fase.

Hay dos tipos de límites críticos: puede ser un límite superior en una cantidad fija o un nivel que no puede ser excedido o puede ser un límite inferior cuando se requiere una cantidad Mínima. Por ejem-

plo, el límite crítico para refrigeración de aves crudas es $< 4^{\circ}\text{C}$, que impide el crecimiento bacteriano. En un producto cocido, un límite crítico sería que la temperatura interna del producto alcance por lo menos 71°C .

Es importante destacar que el establecimiento de límites críticos puede obedecer a la necesidad de satisfacer las exigencias de las regulaciones gubernamentales, las normas de la empresa o los principios fundados en datos científicos. Por otra parte, es fundamental que quienes determinen los límites críticos conozcan bien el proceso y las regulaciones legales y comerciales que se apliquen al producto. Las fuentes de información sobre los límites críticos son: publicaciones científicas; requisitos y directrices reguladas, como decretos y resoluciones; especialistas, y estudios experimentales, o experimentos realizados en la misma empresa o estudios contratados a laboratorios.

Límites operativos

Los límites operativos son intervalos de las diferentes variables de control que se establecen para no exceder los puntos críticos de control del sistema HACCP, razón por la cual son más restrictivos que los PCC. Para evitar que se sobrepase el límite crítico, los límites operativos pueden utilizar alarmas para advertir al operario que se está acercando al límite crítico y que se necesita un ajuste.

Principio 4. Establecer un sistema de vigilancia para asegurar el control de los PCC

El Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control y Directrices para su Aplicación del Codex define la vigilancia como “llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control”. La vigilancia es la medición u observación programada de un punto crítico de control (PCC) en relación con sus límites críticos. Los procedimientos de vigilancia deben ser capaces de detectar la falta de control en el PCC y, por consiguiente, es importante especificar detalladamente la forma, el momento y la persona que ejecutará la vigilancia. Entre los objetivos de la vigilancia están los siguientes:

- Medir el grado de eficacia con que opera el sistema en el PCC (análisis de tendencia).
- Determinar en qué momento el nivel de funcionamiento del sistema está provocando una pérdida de control en el PCC.
- Establecer registros que reflejen el nivel de funcionamiento del sistema en los PCC para cumplir los requisitos del plan de HACCP.

Lo ideal sería que la vigilancia proporcione información oportunamente para permitir que se hagan las correcciones que aseguren el control del proceso, a fin de impedir que se excedan los límites críticos. En la práctica se suelen usar los límites operativos para contar con un tiempo adicional como margen de seguridad que permita efectuar los ajustes necesarios en el proceso antes que se excedan los límites críticos (Arvanitoyannis, 2009; Mortimore, 2004). Las especificaciones de la vigilancia deben proporcionar información sobre qué se vigilará, cómo se vigilarán los límites críticos y las medidas preventivas, la frecuencia de la vigilancia, quién efectuará la vigilancia que se vigilará.

Principio 5. Establecer las medidas correctivas que habrán de adoptarse cuando la vigilancia o monitoreo indiquen que un determinado PCC no está bajo control o que existe una desviación de un límite crítico establecido

Se pueden considerar las siguientes acciones correctivas cuando se produce una desviación en un PCC en el plan HACCP:

- Si es necesario, detener la operación.
- Retirar todos los productos sospechosos.

- Proporcionar una solución a corto plazo para que la producción se pueda reanudar de forma segura.
- Verificar que la solución a corto plazo ha sido eficaz y no se producen recidivas. Identificar y corregir la causa raíz del fracaso para evitar desviaciones futuras.
- Recoger la información necesaria para decidir qué hacer con el producto sospechoso.
- Registrar lo que sucedió y tomar las acciones respectivas.
- Si es necesario, revisar y mejorar el plan HACCP.
- El producto sospechoso puede ser desviado a un uso seguro. Por ejemplo, los huevos o pollos cocidos contaminados con *salmonellas* podrían ser utilizados como ingredientes en la fabricación de un producto comercial que recibirá un paso que puede matar el patógeno y garantizar el producto.
- El alimento sospechoso podría ser reprocesado si el reprocesamiento va a destruir el peligro.
- El alimento sospechoso podría ser destruido.

Opciones para la disposición del producto cuestionable

Si se pierde el control y se produce una desviación, estas opciones podrían ser consideradas para la disposición del producto sospechoso:

- Determinar si el producto sospechoso cumple con los criterios existentes para la seguridad y se puede utilizar como se pretende. Para evaluar la aceptabilidad, se puede aplicar un plan de muestreo, teniendo en cuenta las limitaciones del plan de muestreo para detectar lotes con defectos que son de muy baja prevalencia.

Principio 6. Establecer procedimientos de verificación, incluidos ensayos y procedimientos complementarios, para comprobar que el sistema HACCP está trabajando adecuadamente

Se deben establecer procedimientos que permitan verificar que el programa HACCP funciona correctamente. Para ello se pueden utilizar métodos, procedimientos y ensayos de vigilancia y comprobación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis. La frecuencia de la verificación debe ser suficiente para validar el programa HACCP. Como actividades de verificación se pueden mencionar las siguientes:

- Examen del HACCP (sistema y responsabilidades) y de sus registros.
- Examen de desviaciones y del destino del producto.
- Operaciones para determinar si los PCC están bajo control.
- Validación de los límites críticos establecidos.

Principio 7. Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados a estos principios y a su aplicación

Para aplicar el programa HACCP es fundamental contar con un sistema de registro eficiente y preciso. Esto incluye la documentación sobre los procedimientos del HACCP, en todas sus fases, que debe reunirse en un manual (tabla 3).

Tabla 3. **Modelo HACCP general**

Documentos de apoyo para desarrollar el plan HACCP	Lista de integrantes del equipo HACCP y sus respectivas responsabilidades.	
	Descripción del producto y uso a que ha de destinarse (fichas técnicas).	
	Diagrama de flujo (línea de productos).	
	Análisis de Peligros.	
	Identificación de los PCC.	
	Identificación de los límites críticos para cada PCC.	
	Desviaciones documentadas y los planes sobre medidas correctoras.	
Registros generados en el plan HACCP	Registro de vigilancia de los PCC.	Título del formulario.
		Hora y fecha.
		Identificación del producto.
		Límites críticos.
		Observación o medición realizada.
		Firma y responsable de la medición.
		Medida correctora adoptada.
		Firma del responsable.
	Firma del supervisor.	
	Registro de desviaciones y medidas correctoras	Identificación del lote y producto con desviación.
Cantidad de producto afectado.		

Registros generados en el plan HACCP	Registro de desviaciones y medidas correctoras	Naturaleza de la desviación.
		Información sobre la eliminación del lote.
		Descripción de la medida correctora.
	Registro de verificación-validación	Inspección in situ de la fábrica.
		Pruebas y evaluaciones hechas al equipo.
		Precisión y calibración del equipo de vigilancia.
		Resultados de las actividades de comprobación (auditorías y análisis de laboratorio).
Registro de producto no conforme		
Registros de los programas de capacitación del personal		

Fuente: USDA (1999).

Tabla 4. **Puntos críticos en plantas de beneficio y posproceso de aves**

<i>Paso del proceso</i>	<i>Peligro</i>	<i>Mecanismos de control</i>	<i>PCC</i>
Evisceración	B (<i>Salmonella</i> sp., <i>Campylobacter</i> , <i>E. coli</i>).	Monitorear los niveles de cloro residual libre u otro agente antimicrobiano autorizado en las duchas de la línea de evisceración.	B
Enfriamiento en chiller	B (<i>Salmonella</i> sp., <i>Campylobacter</i> , <i>E. coli</i>).	Todos los productos alcanzaran una temperatura máxima de cuatro grados a la salida del chiller. El nivel de cloro residual libre del chiller estará en un rango de 20 ppm a 50 ppm.	B
Recepción de materia prima (pollo entero)	B (<i>Salmonella</i> sp., <i>Campylobacter</i> , <i>E. coli</i>).	Garantía del proveedor del control de las etapas de producción del producto, mediante puntos de inspección en planta de beneficio y mantenimiento de la cadena de frío, 0 °C-4 °C (contemplados en el programa de proveedores). La certificación del proveedor que declara que el producto ha sido sometido al muestreo para la detección de <i>Salmonella</i> . Además se debe inspeccionar la temperatura del producto del vehículo.	B
Almacenamiento (refrigeración, congelación)	B (<i>Salmonella</i> sp., <i>Campylobacter</i> , <i>E. coli</i> , <i>Listeria monocitogenes</i>).	Control de crecimiento bacteriano mediante el monitoreo de temperatura de cuartos fríos Y de producto con ≤ 4 °C.	B
Marinado	Fragmentos de agujas de marinado.	Inspección visual de integridad de agujas de marinado o detector de metales.	F

Fuente: Adaptado de USDA (1999).

Plan HACCP

Tabla 5. Plan HACCP para plantas de beneficio y posproceso

<i>Nº de punto crítico de control y ubicación</i>	<i>Límites críticos</i>	<i>Procedimientos de vigilancia y su frecuencia</i>	<i>Registros HACCP</i>	<i>Procedimientos de verificación y su frecuencia</i>	<i>Acciones correctivas</i>
Evisceración. (Según la Resolución 242 de 2013, cero tolerancia de materia fecal deja de ser PCC y pasa a incluirse como una operación).	Cero contaminación fecal visible después del procesamiento. No hay desgarre de vísceras; rango de 20 ppm a 50 ppm de cloro o de otro enjuague antimicrobiano aprobado para el producto y el equipo.	Revisión visual por lo menos una vez por hora de producción. Revisar el cloro u otro agente antimicrobiano en el inicio del proceso y cada dos horas utilizando procedimientos documentados de muestreo aleatorio para demostrar el control.	Registro de intervención antimicrobiana. Registro de mantenimiento del equipo. Registro de acciones correctivas.	El supervisor de garantía de la calidad revisará una vez por turno laboral el registro de intervención antimicrobiana y observará la prueba del nivel de cloro. El supervisor de mantenimiento revisará el registro de mantenimiento del equipo dos veces por turno laboral.	El asistente de calidad informará al director de calidad, quien dispondrá el rechazo de productos que están fuera de rango de temperatura. El asistente de calidad rechazará o retendrá productos hasta que se logre una tolerancia fecal igual a cero.
Enfriamiento en chiller.	Todos los productos alcanzarán una temperatura máxima de cuatro grados a la salida del chiller. El nivel de cloro residual libre del chiller estará en un rango de 20 ppm a 50 ppm.	La revisión de la temperatura de producto se hará mediante muestreo aleatorio de producto a la salida de chiller, punto que se instaurará como inspección de producto cada hora. El nivel de cloro residual libre del chiller se revisará cada 2 horas	Registro de temperatura de producto. Registro de cloro residual libre de chiller. Registro de calibración de termómetros. Registro de acciones correctivas. Registro de adición de producto desinfectante al chiller.	Se verificará una vez durante el turno el registro de adición de producto desinfectante y el registro de cloro residual libre en chiller. El personal de mantenimiento revisará los cronogramas de calibración y la exactitud de cada uno de los termómetros.	El personal de calidad de la planta rechazará o retendrá productos dependiendo de la desviación del tiempo o agente bacteriano. Al mismo tiempo, identificarán dicha causa y prevendrán que vuelva a ocurrir. El personal de calidad vigilará la temperatura del producto que salga del chiller, dos horas siguientes después del impase previendo que no se vuelva a presentar la situación nuevamente. El personal de mantenimiento revisará la circulación de agua, la tasa de recambio, la velocidad del chiller.

Nº de punto crítico de control y ubicación	Límites críticos	Procedimientos de vigilancia y su frecuencia	Registros HACCP	Procedimientos de verificación y su frecuencia	Acciones correctivas
Almacenamiento. (Refrigeración, congelación).	Todos los productos tendrían una temperatura de ≤4°C.	El encargado de recepción de producto realizará una toma del producto en tres puntos diferentes del vehículo tratando de abarcar una muestra representativa de este. La frecuencia de toma de muestras se efectuará cada recepción de producto.	Registro de temperatura de recepción de producto. Cronograma de calibración de termómetros. Registro de calibración de termómetros. Registro de acciones correctivas. Registro de producto no conforme.	Una vez por turno el asistente de calidad de la planta revisará el registro de temperatura de producto. El asistente de calidad y mantenimiento debe verificar el cronograma de calibración de termómetros.	El asistente de calidad informa al director de calidad, quien dispondrá el rechazo (devolución) de productos que están fuera de rango de temperatura.
Marinado	Cero fragmentos de agujas de la marinadora.	Se hará una inspección visual de la integridad de las agujas cada turno de producción o cada vez que el proceso lo permita periódicamente. O se instalará un detector de metales.	Registro de integridad de agujas de marinado. Registro de monitoreo del detector de metales. Registro de calibración del detector de metales.	El asistente de calidad de la planta deberá verificar cada turno la integridad de las agujas de la marinadora.	El asistente de calidad informará al director de calidad para que este disponga la revisión del producto si se realiza por inspección visual para la detección del fragmento en el este. Si la inspección se hace por detector de metales se para el proceso y se revisa el producto que pasó en ese momento. Se cambiará la aguja que se fragmentó.

Fuente: USDA (1999).

Referencias

- Arscery Manufacturers Association. (2008). *HACCP un enfoque sistemático para la inocuidad alimentaria*. Washinton D.C.: Arscery Manufacturers Association.
- Arvanitoyannis Ioannis, S. (2009). *HACCP and ISO 22000*. United Kingdom: Wiley- Blackwell.
- Asociación de Fabricantes de Productos de Consumo (GMA). (2008). *HACCP un enfoque sistemático para la inocuidad alimentaria*. Washington D.C.: GMA.
- Bernal, L. (1997). *Incidencia de Listeria monocytogenes en carne de res, cerdo y pollo en Santiago de Cali*. Bogotá: Departamento de microbiología, Carrera de Bacteriología, Pontificia Universidad Javeriana.

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), (1998a). *NTC 3644-1 Manejo del pollo para beneficio*. Bogotá: Icontec.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), (1998b). *NTC 3644-2 Industrias alimenticias pollo beneficiado*. Bogotá: Icontec.
- Instituto Colombia de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), (1998c). *NTC 3644-3 Industrias alimenticias definición y cortes básicos del pollo*. Bogotá: Icontec.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), (1998d). *NTC 4494 Para calibración de termómetros*. Bogotá: Icontec.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), (2007). *NTC-ISO-2859-1 Procedimientos de muestreo*. Bogotá: Icontec.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), (2010). *NTC 5830 Requisitos para el análisis de peligros y puntos de control crítico APPCC (HACCP)*. Bogotá: Icontec.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec), (2012). *NTC 512-1 Rotulado*. Bogotá: Icontec.
- Mc Clain, D. y Lee, W. H. (1988). Development of USDA-FSIS method for isolation of *Listeria monocytogenes* from raw meat and poultry. *J Assoc Off Anal Chem*, 71, 660-644.
- Ministerio de Protección Social. (2007). Decreto 1500, por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.
- Ministerio de Protección Social y Instituto Nacional de Salud (INS). (2006). *Informe epidemiológico quincenal nacional*, 11(18).
- Ministerio de Salud de Colombia. (2002). Decreto 60, por el cual se promueve la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico-HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. *Diario Oficial* 44.686.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). Decreto 2270, Por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131, 4974 de 2009, 3961 de 2011, 917 de 2012 y se dictan otras disposiciones.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 242 de 2013, Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio de aves de corral, desprese y almacenamiento, comercialización, expedio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles.
- Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Ministerio de Comercio Exterior. (1997). Decreto 3075, por el cual le otorga facultades al

- Ministerio de Salud para declarar la obligatoriedad de la aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.
- Mortimore, S., Wallace, C. (2004). *HACCP*. Zaragoza:
- Muriel López, M. (2008). *Estimación de la incidencia de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en Colombia en la década de 1996-2006* (tesis de pregrado inédita). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Ministerio de Sanidad y Consumo de España. (2002). *Sistemas de calidad e Inocuidad de los alimentos-Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de análisis y peligros y de puntos críticos de control (APPCC)*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y el Ministerio de Sanidad y Consumo de España.
- Sirveta. (2002). *Panalimentos. Sistema de información de eventos de vigilancia epidemiológica en América Latina*.
- Sivigila. (22-28 de 2002). Situación de las enfermedades transmisibles objeto de vigilancia en salud pública. *Boletín epidemiológico semanal*, 52.
- Sivigila. (diciembre 26 de 2010 al 1 de enero del 2011). Vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos. *Boletín epidemiológico semanal*, 52.
- United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (1991). *Modelo HACCP general para productos cárnicos y avícolas no perecederos, sin tratamiento térmico*. Recuperado de www.fsis.usda.gov/SignificanGuidance/index.asp
- United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS) (1999a). *Modelo HACCP general para productos crudos molidos de carne y aves*. Washington, D.C.: USDA y FSIS.
- United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (1999b). *Modelo HACCP general para productos crudos sin moler, de carne y aves*. Washington, D.C.: USDA y FSIS.
- United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (1999c). *Modelo HACCP general para el sacrificio de aves*. Washington, D.C.: USDA y FSIS.
- United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (1999d). *Modelo HACCP general para especies separadas mecánicamente o aves deshuesadas mecánicamente*. Washington, D.C.: USDA y FSIS.
- United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (1999e). *Modelo HACCP general para productos cárnicos y avícolas procesados térmicamente, bajo esterilización comercial*. Washington, D.C.: USDA y FSIS.
- United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (1999f). *Generic HACCP model for irradiated, raw meat and poul-*

try products. Washington, D.C.: USDA y FSIS.

United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (1999g). *Modelo HACCP general para productos cárnicos y avícolas perecederos, con inhibidores secundarios*. Washington, D.C.: USDA y FSIS.

United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service, (FSIS). (1999h). *Modelo HACCP general para productos cárnicos y avícolas perecederos tratados térmicamente, cocinados*. Washington, D.C.: USDA y FSIS.

United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (1999i). *Modelo HACCP general para productos cárnicos y avícolas*

totalmente cocidos, perecederos, cocinados. Washington, D.C.: USDA y FSIS.

United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (1999j). *Modelo HACCP general para el sacrificio de reses*. Washington, D.C.: USDA y FSIS.

United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (1999k). *Modelo HACCP general para el sacrificio de puercos*. Washington, D.C.: USDA y FSIS.

United States Department of Agriculture (USDA) y Food Safety and Inspection Service (FSIS). (2005). *Modelo HACCP general para productos cárnicos y avícolas tratados térmicamente, no perecederos*. Washington, D.C.: USDA y FSIS.