



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería Química

**SISTEMA APPCC EN UNA INDUSTRIA
DE CONSERVAS DE ESPÁRRAGOS**

Autor:

Álvarez Villacé, Jorge

Tutor:

**López Martín, Isabel María
Química Analítica**

Valladolid, Julio de 2014.

RESUMEN

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de control (APPCC) es un sistema preventivo que se utiliza para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Este trabajo trata, por una parte, de la descripción de las características principales y principios del sistema APPCC, y de la existencia de unos prerrequisitos que permiten al APPCC ocuparse de los peligros propios del proceso productivo.

Por otro lado el trabajo se centra en la implantación detallada de todas las fases del sistema APPCC en una industria de conservas de espárragos, siendo las más importantes el análisis de los peligros que pueden aparecer, las medidas preventivas que se pueden aplicar, la identificación de los Puntos Críticos de Control y el establecimiento de un sistema de vigilancia así como de las medidas correctoras para controlar estos PCC. Por último se presentan las plantillas de registro que deberán ser rellenados por la industria.

Palabras clave: APPCC, Puntos Críticos de Control, conservas de espárragos, seguridad alimentaria, peligros en alimentos.

Contenido

GLOSARIO	7
CAPÍTULO 1 – INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 2 – SISTEMA APPCC	15
2.1. HISTORIA DEL APPCC.....	17
2.2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA APPCC.....	18
2.3. VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL SISTEMA APPCC.....	19
2.4. FASES DEL APPCC	20
2.5. TAREAS PRELIMINARES	21
2.5.1. FORMACIÓN DEL EQUIPO APPCC	22
2.5.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	23
2.5.3. IDENTIFICACIÓN DEL USO ESPERADO.....	23
2.5.4. ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO	23
2.5.5. VERIFICACIÓN IN SITU DEL DIAGRAMA DE FLUJO	24
2.6. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS APPCC.....	24
2.6.1. PRINCIPIO 1: REALIZAR UN ANÁLISIS DE PELIGROS	24
2.6.2. PRINCIPIO 2: DETERMINAR LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (PCC)	26
2.6.3. PRINCIPIO 3: ESTABLECER LOS LÍMITES CRÍTICOS	30
2.6.4. PRINCIPIO 4: ESTABLECER UN SISTEMA DE VIGILANCIA PARA LOS PCC	31
2.6.5. PRINCIPIO 5: ESTABLECER ACCIONES CORRECTORAS	32
2.6.6. PRINCIPIO 6: ESTABLECER PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN	34
2.6.7. PRINCIPIO 7:ESTABLECER UN SISTEMA DE REGISTRO Y DOCUMENTACIÓN..	35
CAPÍTULO 3 – PLANES DE PRERREQUISITOS	37
3.1. PRERREQUISITOS Y SU RELACIÓN CON EL PLAN APPCC	39
3.2. PLAN DE CONTROL DEL AGUA.....	40
3.3. PLAN DE MANTENIMIENTO DE LOCALES, INSTALACIONES Y EQUIPOS	41
3.4. PLAN DE CONTROL DE PROVEEDORES	43
3.5. PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	44
3.6. PLAN DE CONTROL DE PLAGAS.....	46
3.7. PLAN DE FORMACIÓN	47
3.8. PLAN DE CONTROL DE TRAZABILIDAD.....	49
3.9. PLAN DE CONTROL DEL TRANSPORTE	50
3.10. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	51

CAPÍTULO 4 – IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC	53
4.1. FORMACIÓN DEL EQUIPO APPCC.....	55
4.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	56
4.3. IDENTIFICACIÓN DEL USO ESPERADO	57
4.4. ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO	58
4.4.1. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	59
4.4.2. LAVADO.....	59
4.4.3. PELADO	59
4.4.4. CORTE	59
4.4.5. ESCALDADO	59
4.4.6. ENFRIAMIENTO POSTERIOR AL ESCALDADO	60
4.4.7. SELECCIÓN	60
4.4.8. LAVADO DE ENVASES Y TAPAS.....	60
4.4.9. ENVASADO Y PESADO.....	60
4.4.10. PREPARACIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO	60
4.4.11. ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO.....	61
4.4.12. CERRADO.....	61
4.4.13. ESTERILIZACIÓN.....	61
4.4.14. ENFRIAMIENTO POSTERIOR A LA ESTERILIZACIÓN	61
4.4.15. ALMACENAMIENTO.....	61
4.4.16. ETIQUETADO	62
4.4.17. EMPAQUETADO, PALETIZADO	62
4.4.18. EXPEDICIÓN	62
4.5. VERIFICACIÓN IN SITU DEL DIAGRAMA DE FLUJO.....	62
4.6. ANÁLISIS DE RIESGOS	62
4.6.1. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	62
4.6.1.1. ESPÁRRAGOS.....	62
4.6.1.2. AGUA.....	63
4.6.1.3. SAL	64
4.6.1.4. ÁCIDO CÍTRICO (E-330)	64
4.6.2. LAVADO.....	65
4.6.3. PELADO	66
4.6.4. CORTE	66
4.6.5. ESCALDADO	67
4.6.6. ENFRIAMIENTO POSTERIOR AL ESCALDADO	67
4.6.7. SELECCIÓN	68
4.6.8. LAVADO DE ENVASES Y TAPAS.....	69
4.6.9. ENVASADO Y PESADO.....	69
4.6.10. PREPARACIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO	69
4.6.11. ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO.....	70
4.6.12. CERRADO.....	70
4.6.13. ESTERILIZACIÓN.....	71
4.6.14. ENFRIAMIENTO POSTERIOR A LA ESTERILIZACIÓN	71

4.6.15.	ALMACENAMIENTO	72
4.6.16.	ETIQUETADO	72
4.6.17.	EMPAQUETADO, PALETIZADO	72
4.6.18.	EXPEDICIÓN.....	72
4.7.	DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.....	73
4.8.	PRINCIPIOS 3,4 Y 5: ESTABLECER LOS LÍMITES CRÍTICOS, UN SISTEMA DE VIGILANCIA Y LAS ACCIONES CORRECTORAS PARA CADA PCC.....	74
4.9.	PRINCIPIO 6: ESTABLECER PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN.....	83
4.10.	PRINCIPIO 7: ESTABLECER UN SISTEMA DE REGISTRO Y DOCUMENTACIÓN.....	83
 CAPÍTULO 5 - ANEXOS		95
ANEXO I – INFORMACIÓN SOBRE LOS ESPÁRRAGOS		97
ANEXO II – PRUEBA DE ESTABILIDAD MICROBIOLÓGICA Y ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		99
 BIBLIOGRAFÍA.....		102

Índice de figuras y tablas

Figura 1: Secuencia lógica de las fases del APPCC.....	21
Figura 2: Árbol de decisiones para identificar los PCC	29
Figura 3: Diagrama de flujo	58
Tabla 1: Determinación de los PCC.....	74
Tabla 2: Calibres de los espárragos	97
Tabla 3: Capacidades de los envases.....	98

GLOSARIO

- ✚ **Análisis de Peligros:** proceso sistemático de evaluación de los peligros potenciales de cada fase del proceso y que permite decidir cuáles son relevantes para la seguridad de los alimentos y por lo tanto, incluirlos en el plan APPCC.
- ✚ **Árbol de decisiones:** secuencia lógica de preguntas y respuestas que permiten tomar una decisión objetiva sobre una cuestión determinada.
- ✚ **Autocontrol:** conjunto de métodos y procedimientos que deben aplicar las personas responsables de las empresas alimentarias para garantizar la inocuidad y la salubridad de los productos que elaboran.
- ✚ **Calibrado:** consiste en establecer la correspondencia entre una magnitud patrón y la magnitud medida por nuestro equipo o aparato. Permite conocer el grado de desviación de los equipos.
- ✚ **Controlar:** adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el Plan de APPCC.
- ✚ **Controlado:** condición obtenida por el cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.
- ✚ **Desviación:** situación existente cuando un límite crítico es incumplido.
- ✚ **Diagrama de flujo:** representación esquemática y sistemática de la secuencia de las fases de que consta la producción y/o manipulación de un producto alimenticio y de su interacción.
- ✚ **Equipo APPCC:** grupo de personas responsable del diseño, implantación, mantenimiento y revisión del plan APPCC.
- ✚ **Esterilidad comercial de un alimento tratado térmicamente:** es el estado que se consigue aplicando calor suficiente, sólo o en combinación con otros tratamientos apropiados, con objeto de conseguir una ausencia de microorganismos patógenos o no patógenos capaces de producir alteraciones en los alimentos en las condiciones normales de almacenamiento.
- ✚ **Fase:** cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de producción y/o manipulación de un producto alimenticio.

✚ **Gravedad:** severidad de las consecuencias para la salud debidas a la exposición a un peligro.

✚ **Límite crítico:** valor o criterio que separa lo aceptable de lo inaceptable del proceso en una determinada fase.

✚ **Medida correctora:** acción que es preciso adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.

✚ **Medida de control o preventiva:** cualquier medida o actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro 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.

✚ **Peligro significativo:** aquel peligro que es probable que se presente y que causará un efecto perjudicial para la salud.

✚ **Plan APPCC:** documento preparado de conformidad con los principios del Sistema de APPCC, de manera que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resulten significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.

✚ **Prerrequisitos:** Son las prácticas y las condiciones necesarias antes y a lo largo de la implantación del Sistema de APPCC y que son esenciales para la seguridad alimentaria, de acuerdo con lo que se describe en los principios generales de higiene alimentaria y otros códigos de prácticas de la Comisión del Codex Alimentarius.

✚ **Punto de control crítico (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.

✚ **Riesgo:** probabilidad de un efecto perjudicial para la salud y la gravedad de este efecto como consecuencia de un peligro o diversos peligros en los alimentos.

✚ **Tiempo de muerte térmica o valor F:** tiempo necesario, a una temperatura determinada, para reducir la población microbiana presente en un alimento hasta un nivel deseado. Cuando el valor F es referido a 121° C recibe el nombre de Fo. Se habla de esterilidad comercial cuando el punto que necesita

más tiempo en calentarse (punto más frío) alcanza un valor de aproximadamente 3 minutos (aunque en la industria se aplican valores superiores para obtener un producto microbiológicamente seguro).

✚ **Trazabilidad:** capacidad de encontrar y seguir el proceso completo, a lo largo de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso, un animal o un ingrediente destinado a la producción de alimentos.

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

✚ **Validación:** obtención de evidencia de que los elementos del plan de autocontrol son capaces de ser eficaces.

✚ **Verificación:** aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del Plan de APPCC.

✚ **Vigilancia:** llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control.

INTRODUCCIÓN

Capítulo 1

Cuando se habla de los principales requisitos que debe reunir un alimento, no sólo se hace referencia a aspectos tales como la apariencia el sabor, aroma, etc., sino que exige que sean seguros para la salud de la persona que los consume. Pero son las propias empresas alimentarias las primeras que quieren adoptar sistemas que permitan garantizar la calidad sanitaria del producto terminado. El principal motivo es satisfacer la legislación vigente. El reglamento (CE) N° 852/2004 establece la necesidad de poner en marcha una serie de procedimientos basados en los principios del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).

El sistema APPCC es la herramienta más eficaz para garantizar la inocuidad de los alimentos. Se define como un sistema metódico, racional y con base científica que permite identificar, evaluar y controlar los peligros de origen biológico, físico o químico que pueden aparecer durante la producción, procesamiento, manufactura, almacenamiento, preparación y uso de los alimentos, con el fin de tomar medidas preventivas para garantizar que el alimento sea seguro para el consumidor.

Aunque este sistema esté implantado no significa que se eliminen completamente los peligros siempre, pero se pueden prevenir o se reducir a unos niveles que hacen que el riesgo de enfermedad de origen alimentario sea mínimo.

La diferencia entre este sistema y el método tradicional de control de calidad radica en los puntos donde se van a centrar los análisis. El método tradicional se basaba en analizar el producto final, mientras que el sistema APPCC se basa en analizar todo el proceso para así garantizar que el producto obtenido sea correcto.

Previamente a la aplicación del sistema APPCC existen una serie de requisitos previos, los cuales van a existir en la mayoría de las etapas de producción de las industrias. Están enfocados al control de peligros generales y gracias a ello el sistema APPCC puede encargarse exclusivamente de los peligros del propio producto o proceso.

Referente al producto tratado en este trabajo, el espárrago es un alimento que tiene su temporada de recolección y mejor época de consumo durante los meses de Abril a Junio. Por lo tanto surge la necesidad de realizar conservas de estos alimentos que permitan su disponibilidad durante todo el año. Estas conservas pertenecen al grupo de conservas de baja acidez ($\text{pH} > 4,6$ a 25°C) las cuales son un buen ejemplo de aplicación de un sistema APPCC,

pues debe considerar peligros tales como la supervivencia de *Clostridium botulinum* al proceso térmico al que se someten los productos.

Por lo anteriormente citado, el objeto del presente trabajo de fin de grado es la aplicación del sistema APPCC que garantice y asegure que los productos obtenidos en una fábrica de conservas de espárragos sean inocuos para los consumidores y por lo tanto, el cumplimiento con el requisito legal establecido como obligatorio para las industrias alimentarias. El sistema comprende todas las fases que constituyen el proceso productivo, desde la recepción de las materias primas hasta la expedición de los productos acabados.

SISTEMA APPCC

Capítulo 2

2.1. HISTORIA DEL APPCC

El sistema APPCC surge en los Estados Unidos, durante los años 60, en los primeros tiempos del programa espacial tripulado. La preocupación en este programa respecto a los alimentos era la presencia de partículas e intoxicaciones alimentarias.

Fue diseñado conjuntamente por la compañía Pillsbury, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) y el ejército de los Estados Unidos en Natick. La NASA quería tener un programa que le permitiera garantizar la inocuidad de los alimentos que iban a ser consumidos por los astronautas en el espacio. Se basó en la técnica de ingeniería conocida con Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) la cual, antes de establecer los mecanismos de control, observa en cada etapa de un proceso aquellos posibles riesgos que pueden aparecer, las causas y los efectos que producen.

En sus orígenes, el sistema consideraba solamente tres principios (en la actualidad comprende siete):

- Identificar y evaluar todos los peligros asociados a los alimentos.
- Identificar aquellas etapas en la elaboración de un alimento en las que los peligros puedan ser controlados, reducidos o eliminados. Estas etapas fueron denominadas con el nombre de Puntos Críticos de Control (PPC).
- Establecer procedimientos para vigilar estos PCC.

El sistema APPCC se presentó públicamente por primera vez en 1971 de la mano de la compañía Pillsbury en la Conferencia Nacional de Protección de los Alimentos en Estados Unidos.

En 1974 la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA – Food and Drug Administration) impulsó el uso de los principios del sistema APPCC para controlar un problema de botulismo en productos envasados de baja acidez.

A comienzos de los años 80, la metodología del APPCC fue adoptada por otras importantes compañías productoras de alimentos.

Ya en el año 1985 la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos recomendó que las plantas elaboradoras de alimentos adoptaran la metodología del APPCC para garantizar su inocuidad.

Las definiciones y principios de los que disponemos actualmente están basados en la guía elaborada por el Comité Nacional Asesor de Criterios Microbiológicos para los Alimentos (NACMCF) en 1989. En este mismo año, el Codex Alimentarius incluyó el término APPCC con sus siete principios y años más tarde, en 1993, adoptó las directrices para su aplicación. Estas directrices fueron revisadas en el año 1997 por la comisión del Codex y se establecieron los principios en los que se basa el sistema así como la secuencia de aplicación.

Desde entonces esta metodología es reconocida internacionalmente por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como un sistema efectivo para garantizar la producción de alimentos sanos, seguros e inocuos.

En la Unión Europea el sistema APPCC adquirió carácter oficial con la Directiva 93/43/CEE relativa a la higiene de los productos alimenticios. Actualmente el reglamento (CE) nº 853/2004 sustituye a la directiva citada.

Desde su nacimiento el sistema ha recibido diferentes denominaciones:

- En inglés HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points.
- APPCC: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.
- ARICPC: Análisis de Riesgos e Identificación y Control de Punto Críticos.
- ARCPC: Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos.

2.2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA APPCC

El sistema APPCC se basa en siete principios fundamentales:

I. Realizar un análisis de peligros

Se identifican los posibles peligros que pueden aparecer en cada una de las etapas del proceso. Una vez identificados se evalúa su gravedad y se determinan medidas preventivas para su control.

II. Determinar los puntos críticos de control (PCC)

Se determinan los puntos/procedimientos/fases que puedan ser controlados para eliminar los peligros o reducir la probabilidad de que se presenten.

III. Establecer los límites críticos

Se definen los criterios que deben cumplirse para asegurar que los PCC estén bajo control.

IV. Establecer un sistema de vigilancia para los PCC

Se insta un sistema de monitoreo dirigido a vigilar que los PCC no superen los límites críticos.

V. Establecer acciones correctoras

Se definen las medidas correctoras que han de adoptarse cuando la vigilancia detecte que un PCC no está bajo control.

VI. Establecer procedimientos de verificación

Se determinan los procedimientos necesarios para comprobar que el sistema APPCC funciona de forma correcta y eficaz.

VII. Establecer un sistema de registro y documentación

Se establece un sistema de documentación sobre todos los procedimientos realizados y los registros asociados a los mismos.

2.3. VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL SISTEMA APPCC

Existen muchas razones para aplicar un sistema APPCC, pero existen también ciertos inconvenientes relacionados con él.

Las ventajas que se pueden obtener son:

- Garantizar que los alimentos sean seguros para el consumidor.
- Es más económico controlar las diferentes etapas del proceso que sólo el producto final. Con ello se reduce el número de productos defectuosos y por tanto se consigue un menor coste.
- La empresa se implica de manera directa con el control de la seguridad alimentaria, es decir, se facilita el autocontrol además de la supervisión por las autoridades sanitarias.
- Ayuda a aumentar la credibilidad y dar mejor imagen de la empresa a las autoridades sanitarias y a los consumidores

- Permite su aplicación en cualquier etapa del proceso y es flexible a los cambios que puedan producirse en ella (por ejemplo innovaciones tecnológicas o nuevas exigencias legales).
- Al disponer de un sistema documentado de registro da lugar a una mayor seguridad y también minimiza la repetición de los errores en el proceso de producción.
- Cumplimiento de la legislación vigente.
- Se puede aplicar a todo tipo de empresas alimentarias independientemente de su actividad o tamaño.

Entre las desventajas que nos podemos encontrar cuando se aplica un sistema APPCC en una industria se tiene:

- Requiere que la empresa disponga de recursos técnicos, humanos y materiales. Es fundamental que los encargados de elaborar el sistema APPCC cuenten con los conocimientos adecuados.
- La dificultad que puede existir a la hora de determinar los riesgos, las medidas preventivas, los PCC, etc.
- Son requeridos datos técnicos detallados y en constante actualización.
- El temor del empresario a tener más gastos como pueden ser los debidos a la formación del personal o al mantenimiento del sistema frente a obtener buenos resultados a corto plazo.

2.4. FASES DEL APPCC

Para elaborar correctamente un plan APPCC es necesario ejecutar la siguiente secuencia lógica que consta de doce fases:

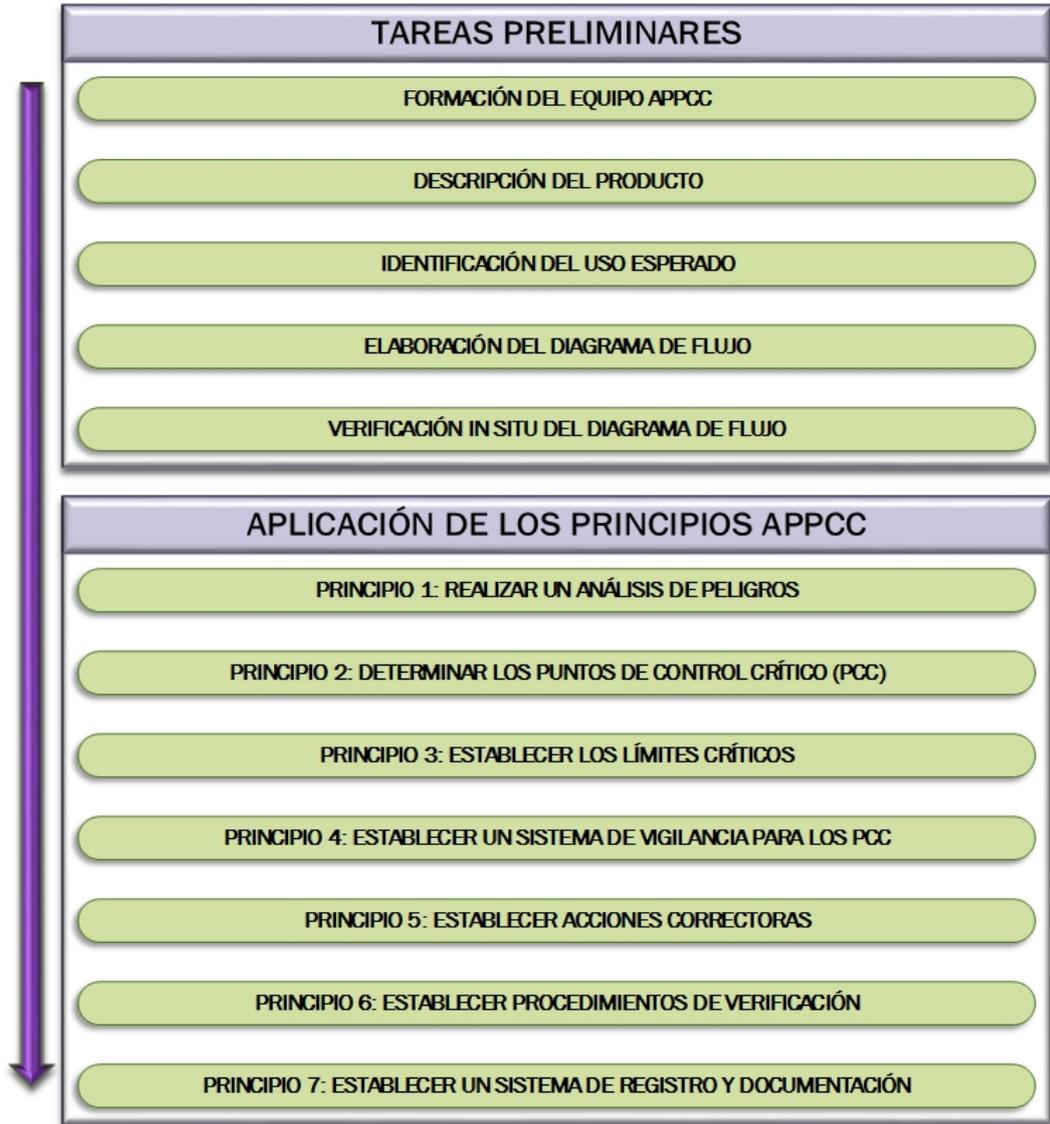


Figura 1: Secuencia lógica de las fases del APPCC

El incumplimiento o las deficiencias que puede haber en cada fase puede afectar de forma fundamental a las siguientes.

Antes de empezar a realizar estas fases es importante que la dirección de la empresa esté comprometida con la aplicación del APPCC. Además el personal tiene que estar bien informado por la dirección.

2.5. TAREAS PRELIMINARES

Previamente a la ejecución de los principios del plan APPCC, es necesario la realización de cinco pasos preliminares.

2.5.1. FORMACIÓN DEL EQUIPO APPCC

El primer paso que tiene que dar la empresa es la formación de un equipo de trabajo para desarrollar e implementar el APPCC.

El equipo será multidisciplinar con el objetivo de cada uno de sus componentes disponga de la formación y experiencia para cubrir todos los campos. Se requieren por tanto personas que pertenezcan o tengan conocimientos sobre los siguientes sectores:

- Control de calidad: alguien que proporcione información acerca de los peligros microbiológicos, químicos, físicos y de las medidas preventivas para evitar que aparezcan.
- Sector de producción: para proporcionar información sobre lo que se produce y cómo se produce.
- Ingeniería: para facilitar un conocimiento práctico del equipo con el que se trabaja o con la capacidad de producción.
- Sistema APPCC: alguien que conozca y sepa aplicar el sistema APPCC.
- Adicionales: como por ejemplo control de calidad de los proveedores o marketing.

Si la empresa es de tamaño mediano o grande seguramente el equipo APPCC pueda ser formado con personal propio, en cambio en pequeñas empresas es difícil que pueda ocurrir esto. En cualquier caso, cuando no se disponga de los conocimientos necesarios se puede recurrir a la formación (cursos, legislación, etc.) o bien a asesores externos. Respecto a este último caso no se recomienda la total dependencia de ayuda externa ya que podría propiciar una falta de apoyo por parte de los trabajadores.

Se recomienda que el equipo no esté formado por más de seis personas, aunque este número pueda ser aumentado de forma temporal para incluir a personas de otros sectores como: compras, investigación, etc.

Las tareas que debe llevar a cabo el equipo APPCC son las siguientes:

- Elaborar y desarrollar el plan APPCC.
- Implantar, mantener, vigilar y revisar el sistema APPCC.
- Elaborar información periódica para la dirección.
- Motivar y formar al personal.
- Conducir auditorías internas.

2.5.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El equipo APPCC debe realizar una descripción completa de los productos fabricados por la empresa para poder así identificar todos los posibles peligros asociados a dichos productos.

La descripción del producto debe incluir información relevante para su inocuidad como:

- Definición del producto.
- Composición del producto: materias primas, ingredientes, aditivos, etc.
- Valores de las características físico-químicas y microbiológicas del producto: pH, salinidad, actividad de agua, etc.
- Tratamientos aplicados al producto: térmico, congelación, salmuera, etc.
- Tipo de envase y embalajes utilizados.
- Durabilidad del producto.
- Condiciones de distribución y transporte.
- Sistema utilizado para identificar el producto (lote de fabricación).
- Instrucciones para el consumidor sobre conservación y uso.

2.5.3. IDENTIFICACIÓN DEL USO ESPERADO

Hay que definir cuál va a ser el uso normal que los consumidores darán al producto. También es importante identificar el tipo de población al que va dirigido este producto, en particular si se trata de grupos de riesgo o más sensibles: niños, embarazadas, enfermos, etc.

2.5.4. ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO

Se elaborará de forma esquemática y con exactitud la secuencia de operaciones y de las condiciones que constituyen el proceso productivo, desde la recepción de la materia prima hasta la salida del producto elaborado. Si falta alguna etapa probablemente faltaran los peligros asociadas a ellas.

El diagrama debe recoger como mínimo los siguientes aspectos:

- Todas las etapas de producción.
- Entradas y salidas de materias primas, envases, productos intermedios, etc.

- Datos de los tratamientos aplicados (temperatura, tiempo, humedades, etc.).
- Condiciones necesarias de almacenamiento.

Como proceso complementario al diagrama de flujo, se tiene que describir con más detalle las diferentes etapas de producción.

2.5.5. VERIFICACIÓN IN SITU DEL DIAGRAMA DE FLUJO

Cuando el diagrama de flujo esté finalizado, este deberá comprobarse mediante una inspección en la planta para asegurarse de que los datos son correctos.

El proceso se revisará en distintos momentos durante las horas de operación para comprobar si es válido para todos los períodos operacionales. Es necesario que todos los miembros del equipo APPCC participen en la verificación.

Hay que tener en cuenta ciertos aspectos relativos al diagrama de flujo:

- Se modificará cuando el proceso sufra cambios.
- Se revisará mínimo una vez al año.

2.6. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS APPCC

Terminadas las tareas preliminares, se sigue adelante con los pasos descritos en los principios del APPCC.

2.6.1. PRINCIPIO 1: REALIZAR UN ANÁLISIS DE PELIGROS

Este paso es uno de los más importantes, puesto que si se realiza mal puede acarrear deficiencias en el sistema. Por eso es necesario disponer de información y experiencia para realizar este análisis. La información que se necesita se puede obtener de diversas fuentes: publicaciones científicas, datos epidemiológicos sobre enfermedades transmitidas por alimentos, libro de quejas, datos recopilados por la misma empresa, etc.

En el análisis de riesgos se incluye la identificación de los peligros, la evaluación y el establecimiento de medidas preventivas para su control.

➤ **Identificación de los peligros:**

Los peligros que pueden afectar al alimento se clasifican por su naturaleza:

- Peligros de tipo biológico: este tipo de peligro se asocia a la presencia, la incorporación, la supervivencia o la proliferación de organismos vivos en los alimentos. Entre los peligros de tipo biológico se puede tener:
 - *Microorganismos o sus toxinas*: bacterias (Salmonella, Escherichia coli, Streptococcus pyogenes, etc.), hongos (aflatoxinas de Aspergillus, etc.) y virus (Hepatitis A y E, Rotavirus, virus del grupo Norwalk).
 - *Parásitos* (triquina, anisakis, etc.).
 - *Priones*.
 - *Organismos vivos* (roedores, artrópodos, insectos, etc.).
- Peligros de tipo químico: son aquellas sustancias químicas que pueden aparecer de forma natural, ser incorporadas o que persistan en los alimentos. Los peligros químicos más frecuentes son: productos de limpieza, pesticidas, residuos veterinarios, sustancias procedentes de migraciones a partir de los envases, metales tóxicos, etc.
- Peligros de tipo físico: es cualquier sustancia extraña que puede suponer un peligro para la salud (lesiones, asfixia, dolencias, etc.) del consumidor. Podemos encontrar: piedras, trozos de cristal, metales, componentes intrínsecos (huesos, espinas, cáscaras), etc.

Hay que identificar todos los posibles peligros sin descartar ninguna posibilidad en cada una de las etapas del proceso y saber que causas los originan. En cada una de las etapas se irán enumerando todos los posibles peligros que puedan aparecer. Se recomienda el uso de la tormenta de ideas, es decir, primero recoger todas las sugerencias, aunque sean disparatadas, para más tarde analizarlas.

➤ **Evaluación de los peligros:**

Después de identificar todos los posibles peligros, hay que evaluarlos según su gravedad y la probabilidad de que ocurran.

Para estimar el riesgo de que se presente un peligro el equipo debe basarse en una combinación de experiencia, datos epidemiológicos e información

contenida en la literatura técnico/científica. La gravedad se refiere al grado de las consecuencias debidas al peligro.

No todos los peligros identificados serán llevados para el análisis de los PCC. Aquellos que se incluyen en el sistema APPCC son de tal naturaleza que su prevención, eliminación o reducción a niveles aceptables es vital para conseguir alimentos seguros.

➤ **Establecimiento de medidas preventivas:**

Una vez que se han identificado todos los peligros hay que establecer las medidas preventivas. Para ello hay que saber las causas que originan dichos peligros.

Sabiendo el peligro y su causa, el equipo APPCC debe establecer una serie de medidas que permitan eliminarlo o reducirlo hasta niveles aceptables. Hay que intentar que estas medidas sean fáciles de llevar a cabo, baratas y que estén descritas de forma clara.

Puede ocurrir que para un peligro se necesiten varias medidas preventivas o que con una se controlen varios peligros.

2.6.2. PRINCIPIO 2: DETERMINAR LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (PCC)

En este paso se van a establecer cuantos y donde se localizan los PCC que son imprescindibles para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Para cada etapa del proceso donde se ha identificado un peligro, se determina si hay que establecer un control o un procedimiento de vigilancia para ese peligro. Si se determina que es necesario, entonces la etapa es un PCC para dicho peligro.

Con esto se consigue que se centre la atención en aquellas etapas que son fundamentales para garantizar la seguridad del producto.

Previamente a la determinación de los PCC, hay que comprobar si algunos peligros ya están controlados mediante la aplicación de los Principios Generales del Codex de Higiene de los Alimentos, las buenas prácticas de fabricación (BPF) o las buenas prácticas de higiene (BPH). Para aquellos peligros que no estén controlados habrá que analizarlos para determinar si se tiene o no un PCC.

Utilizar procedimientos lógicos y sistemáticos, como el árbol de decisiones del Codex Alimentarius va a ayudar a la determinación de los PCC. No se puede confiar en el propio juicio, aunque se tenga experiencia en el sistema, ya que puede dar lugar a no definir correctamente los PCC. Se puede llegar a obtener más PCC de los reales por precaución o también el caso contrario, y obtener menos PCC por intentar simplificar.

El árbol de decisiones se tiene que usar con sentido común y flexibilidad, considerando todo el proceso. Consiste en la realización de cuatro preguntas que se tienen que responder para cada peligro y etapa del proceso. La respuesta a cada una de las preguntas conduce por un determinado camino del árbol hasta que se determina si esa etapa es una PCC para un determinado peligro.

Partiendo de un peligro identificado en una etapa, se empieza a responder a la primera pregunta:

P1) ¿EXISTEN MEDIDAS PREVENTIVAS DE CONTROL?

Esta pregunta se refiere a si se puede usar una medida de control en cualquiera de las etapas con la finalidad de controlar el peligro.

SI: Se pasa a la pregunta 2.

NO: Si no hay medidas preventivas o no están previstas instaurarlas. Se pasa a responder a la siguiente pregunta: **¿SE NECESITA CONTROL EN ESTA ETAPA PARA ASEGURAR LA INOCUIDAD?:**

SI: Entonces hay que modificar esa etapa, el proceso o el producto. Cuando se hayan implementado las modificaciones necesarias se vuelve a contestar a la pregunta 1

NO: No estamos ante un PCC y se pasa a evaluar el peligro siguiente.

P2) ¿ESTA ETAPA ESTÁ DISEÑADA PARA REDUCIR O ELIMINAR EL PELIGRO HASTA UN NIVEL ACEPTABLE?

Se utiliza esta pregunta para identificar a aquellas etapas que están diseñadas específicamente para mantener bajo control los peligros.

Para responder bien a esta pregunta hay que considerar exclusivamente a la propia etapa. No hay que tener en cuenta las posibles medidas preventivas que se pueden llevar a cabo en esta etapa. Si se tuvieran en cuenta, la respuesta siempre sería SI y se estaría obteniendo un PCC adicional.

SI: Estamos ante un PCC y se pasa a evaluar el peligro siguiente

NO: Se pasa a la pregunta 3.

P3) ¿PODRÍA UN PELIGRO IDENTIFICADO PRODUCIR UNA CONTAMINACIÓN SUPERIOR A LOS NIVELES ACEPTABLES, O AUMENTARLA A NIVELES INACEPTABLES?

Para contestar a esta pregunta hay que pensar en todo el proceso productivo y no únicamente la etapa. Se tiene que tener en cuenta el diseño de las instalaciones, los tiempos de espera, contaminaciones de otro producto, etc.

SI: Se pasa a la pregunta 4.

NO: No estamos ante un PCC y se pasa a evaluar el peligro siguiente.

P4) ¿UNA ETAPA POSTERIOR PUEDE ELIMINAR EL PELIGRO O REDUCIR SU PRESENCIA HASTA NIVELES ACEPTABLES?

SI: Si existe una etapa posterior capaz de reducir o eliminar el peligro en cuestión, entonces no estamos ante un PCC y se pasa a evaluar el peligro siguiente

NO: Si no se ha previsto una etapa posterior para controlar el peligro, entonces estamos ante un PCC y se pasa a evaluar el peligro siguiente.

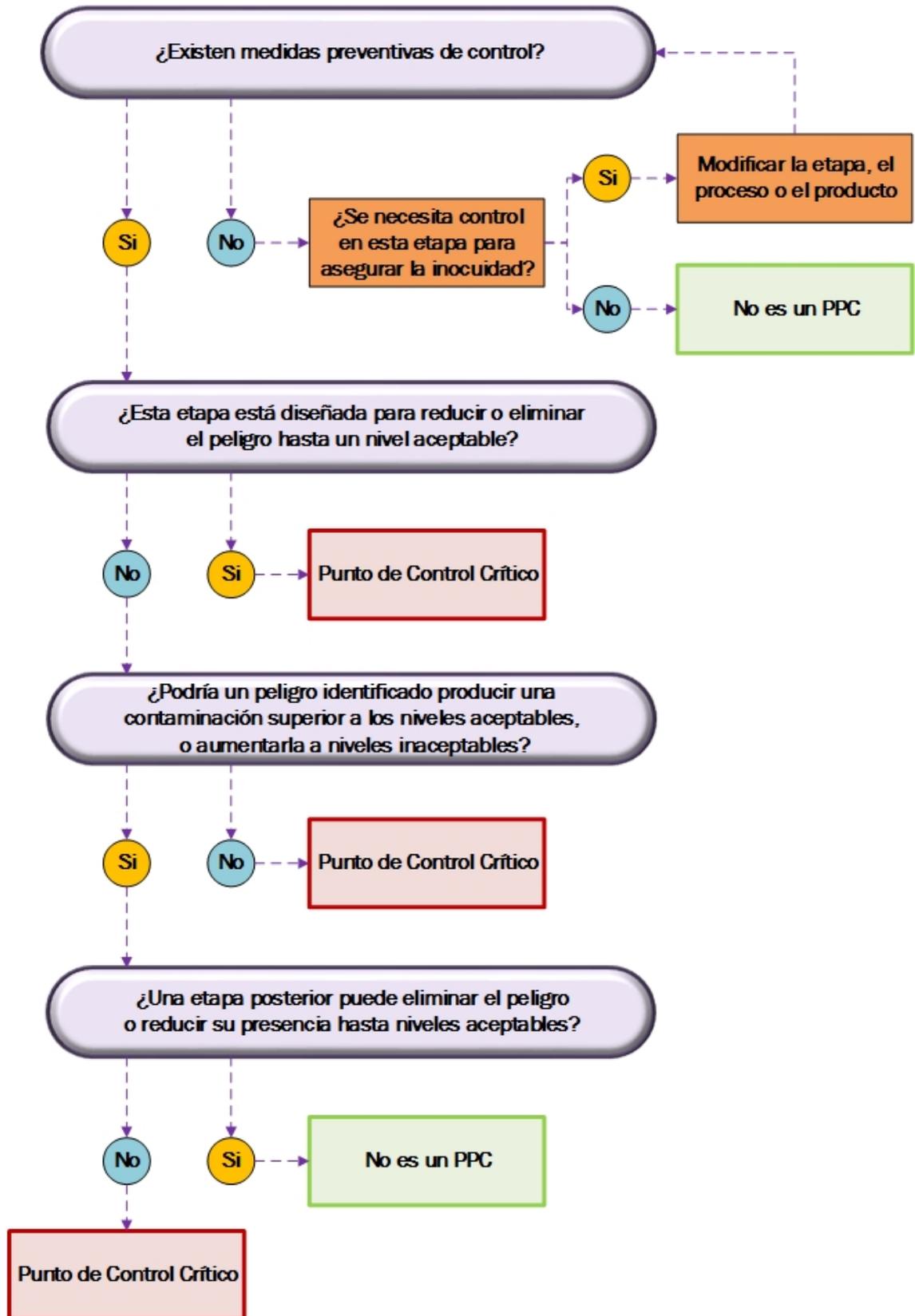


Figura 2: Árbol de decisiones para identificar los PCC

2.6.3. PRINCIPIO 3: ESTABLECER LOS LÍMITES CRÍTICOS

Este principio consiste en establecer los límites críticos a cada PCC que se ha identificado previamente en el punto anterior.

Los límites críticos representan la frontera que se usa para decidir entre lo que es aceptable y lo que no lo es. Si se superan estos límites críticos de un PCC, este estará fuera de control y entonces se tendrán que aplicar las pertinentes acciones correctoras para que vuelva a estar de nuevo bajo control.

Para determinar los límites críticos, el equipo APPCC puede obtener la información a través de fuentes fiables y contrastadas como: normativa, estudios y publicaciones científicas, consultas a expertos, datos experimentales, modelos matemáticos, etc.

Es conveniente que los límites críticos se asocian a parámetros que puedan ser vigilados de forma fácil y rápida. Con esto se asegura que la respuesta sea inmediata. Estos límites pueden ser:

- Químicos: como el pH.
- Físicos: tiempo, temperatura, etc.
- Parámetros organolépticos: color, olor, textura, etc.
- Microbiológicos: criterios bacteriológicos.

Se recomienda evitar en la medida de lo posible el último caso ya que si se llega a ese punto, no se podría actuar rápidamente.

A la hora de establecer un límite crítico hay que tener en cuenta que debe ser un valor claro, que sea fácilmente medible o valorable. No puede dar lugar a confusiones. Puede ser un valor máximo o mínimo, pero no puede ser nunca un intervalo de valores. Si se puede es mejor utilizar valores numéricos.

Es posible encontrar expresado el límite crítico en forma de un nivel objetivo y de una tolerancia, siendo el límite crítico la suma de estos dos. El nivel objetivo es el valor que se desea obtener, mientras que la tolerancia es el margen del que se dispone alrededor del nivel objetivo y que no pone en riesgo la inocuidad del producto.

Los operadores pueden tomar la iniciativa de prevenir que se superen los límites críticos cuando la vigilancia demuestra una tendencia hacia la pérdida de control de un PCC. Se adopta un parámetro denominado límite operacional. Los límites operacionales son más restrictivos que los límites críticos.

Se establecen al nivel que se alcanzaría antes de que los límites críticos sean superados y así poder evitar esto último.

2.6.4. PRINCIPIO 4: ESTABLECER UN SISTEMA DE VIGILANCIA PARA LOS PCC

Cuando un proceso no se vigila, puede ocurrir que se sobrepasen los límites críticos y al no detectarse da como resultado la obtención de un producto no seguro. Por lo tanto el paso siguiente es establecer un sistema de vigilancia para cada PCC.

Mientras que los tres principios anteriores no hay que volver a dedicarse a ellos hasta una revisión o modificación del plan APPCC, la vigilancia es una tarea que se va ejecutar día a día.

El propósito de la vigilancia es comprobar si un PCC está bajo control para detectar a tiempo una desviación de los límites críticos y así poder efectuar inmediatamente las acciones correctoras necesarias. Estas acciones deben aplicarse antes de que se hayan sobrepasado los límites críticos es decir, cuando la vigilancia muestre información de que se ha perdido el control sobre un PCC. Por eso en la práctica se suelen usar los límites operativos para tener un margen de tiempo adicional.

Es vital que los sistemas de vigilancia proporcionen resultados de forma rápida ante cualquier desviación de un límite crítico. Por ello es preferible la utilización de métodos físicos y químicos en vez de análisis microbiológicos. Al no ser estos últimos rápidos, se eligen los métodos físicos y químicos como sistema de vigilancia de peligros microbiológicos.

Para establecer el sistema de vigilancia de cada PCC se tiene que definir que procedimiento de vigilancia se va a usar (qué, cómo y dónde se vigila), quien va a ser la persona responsable, cuál va a ser la frecuencia con la que se realiza y qué sistema se va a usar para registrar los resultados:

- ¿Qué se vigila?

Aquel parámetro de un producto o proceso para determinar su conformidad con el límite crítico de un PCC. Es importante definir bien este parámetro para evitar la recogida de datos innecesarios.

- ¿Cómo se vigila?

Se refiere al método que se usa para vigilar. Se puede hacer mediante observaciones (suciedad) o a través de mediciones (ej. temperatura).

- ¿Dónde se vigila?

Establece el lugar concreto donde se va a realizar la vigilancia.

- Persona responsable:

Tiene que existir una persona que lleve a cabo la vigilancia. Tiene que tener la formación adecuada en los sistemas de vigilancia para que pueda detectar desviaciones de los límites de control.

- Frecuencia:

Siempre que sea factible la vigilancia debe ser continuada ya que es más segura. Esto es posible mediante el control de parámetros físicos y químicos (medida continua de tiempo, temperatura, pH, etc). Cuando no se realice de manera continua se debe establecer la frecuencia de vigilancia. Cuanto mayor sea esta es menos probable que haya un PCC no esté bajo control.

- Registros de vigilancia:

Se debe anotar los resultados que se obtengan así como la descripción de las posibles incidencias o desviaciones detectadas. Tienen que ser firmados por la persona que los realiza y por el responsable que los revisa.

2.6.5. PRINCIPIO 5: ESTABLECER ACCIONES CORRECTORAS

Con la vigilancia se puede detectar una tendencia hacia la pérdida de control de algún PCC. El proceso se puede volver a ajustar mediante una serie de medidas antes de que se sobrepasen los límites críticos.

Aun así, puede suceder que se supere los límites fijados y por eso el equipo APPCC debe establecer una serie de acciones correctoras que se adoptaran cuando esto ocurra.

La razón por la que ocurre una desviación de un PCC puede ser de diverso origen y, por este motivo, es probable que se necesiten más de una acción correctora en cada PCC.

La finalidad de las acciones correctoras es doble:

- Poner de nuevo el proceso bajo control, es decir, dentro de los límites críticos

Los procedimientos de las acciones correctivas deben contener los elementos necesarios para: identificar la causa, adoptar medidas para evitar que se repita y realizar un seguimiento para asegurar que las medidas adoptadas han sido eficaces.

- Identificar, aislar y evaluar el producto afectado mientras el proceso estaba fuera de control

Para cumplir este objetivo los procedimientos deben de identificar el producto que ha sido fabricado mientras no se tenía el control del proceso. Este producto se tiene que marcar y segregar del resto de la producción.

Con la ayuda de una persona capacitada y autorizada se evalúa el destino de dicho producto y finalmente se decide su destino. Este puede ser: re-procesarlo, destinarlo a otras líneas productivas, asignarlo a otros usos (diferentes del consumo humano) o destruirlo.

El equipo APPCC debe nombrar a personas cualificadas que sean responsables de llevar a cabo las acciones correctoras, teniendo la autoridad de ejecutar estas acciones y si fuera el caso, de decidir el destino de los productos afectados.

En la documentación y en los registros referentes a las acciones correctoras debe aparecer la información necesaria para que el equipo APPCC pueda determinar o investigar la causa de cualquier desviación, con la finalidad de detectar y prevenir futuras desviaciones.

Los registros de las acciones correctoras tienen que constar de toda la información alusiva a la desviación que se ha producido, el producto afectado y las medidas que se han tomado.

2.6.6. PRINCIPIO 6: ESTABLECER PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN

La verificación es un procedimiento que se realiza de forma periódica con la finalidad de comprobar el correcto funcionamiento del programa desarrollado.

Los procedimientos de vigilancia anteriormente explicados están dirigidos al control de los PCC de forma continua. La verificación se refiere a comprobar todo el sistema APPCC y se realiza de una forma más dilatada en el tiempo.

Entre las actividades de verificación se encuentran:

- Validaciones. Hay que comprobar que el sistema es efectivo. Antes de aplicar el plan APPCC hay que realizar una validación inicial para asegurarse de que los productos obtenidos son seguros. A parte de esta validación inicial, hay que realizar validaciones posteriores: de forma periódica (anual por ejemplo) o siempre que se produzcan cambios (nuevos equipos, se identifiquen nuevos peligros, modificación de los procesos o productos, etc.).
- Toma de muestras y su análisis. A pesar de comentar anteriormente que las analíticas no son adecuadas para la vigilancia, son herramientas válidas para verificar el sistema APPCC. Los análisis que se realizan pueden ser de tipo fisicoquímico, organoléptico y microbiológico.
- Calibrado del equipo. Se tiene que comprobar que los equipos utilizados funcionan y miden correctamente. La frecuencia (tiene que estar programada) debe ser tal que garantice su precisión. Si los equipos no están calibrados los datos generados por la vigilancia no son fiables y por tanto puede que los PCC estén fuera de control.
- Auditorias. Son exámenes independientes y sistemáticos que se realizan para determinar que los procedimientos son eficaces, que coinciden con los descritos en el plan y que cumplen con el objetivo de obtener productos inocuos. Generalmente son ejecutadas por una o más personas que no participan en la aplicación del plan APPCC.

La verificación debe ser ejecutada por personal que tenga los conocimientos técnicos adecuados para llevar a cabo estas tareas. Puede ser personal interno (preferible que sean personas distintas a las que realizan las tareas de vigilancia de los PCC y las medidas correctoras) o de fuera de la empresa.

La frecuencia de las actividades de verificación, aunque debe programarse (semanal, mensual, anual), se realizara siempre que se produzcan cambios (pérdida de control, nueva legislación, nuevos peligros, etc.).

Las actividades de verificación llevadas a cabo tienen que estar documentadas en el plan. Se deben llevar registros de los resultados obtenidos y de las acciones adoptadas.

2.6.7. PRINCIPIO 7:ESTABLECER UN SISTEMA DE REGISTRO Y DOCUMENTACIÓN

Este principio establece la necesidad de disponer de un sistema de documentación y registro. Este sistema está compuesto por el Plan APPCC y por los registros originados debido a su implantación.

➤ **Plan APPCC:**

En este documento se explican, se describen y se justifican todas las fases del sistema, desde la formación del equipo APPCC hasta el diseño de los registros generados por su aplicación.

La documentación se divide en dos bloques:

I. Documentación de las tareas preliminares

- Lista de los miembros que forman el equipo APPCC, indicando las funciones que desarrollo cada uno y también quien es el responsable.
- Descripción de las actividades y de los productos: indicar qué se fabrica, cómo se hace, la lista de trabajadores y sus funciones, y la ficha del producto.
- Diagrama de flujo del proceso.
- Documento que corrobore el diagrama de flujo, con la fecha de comprobación y firma de la persona responsable.

II. Documentación derivada de los principios del APPCC

- Análisis de peligros. Descripción de todos los peligros significativos identificados indicando la causa o causas que lo originan y las medidas preventivas que se pueden adoptar para controlarlos.
- Puntos Críticos de Control, indicando el procedimiento que se ha utilizado para determinarlos.
- Límites críticos que se tienen que aplicar a cada PCC.

- Procedimientos de vigilancia para cada PCC.
- Medidas correctoras que se deben ejecutar cuando se sobrepasen los límites críticos.
- Procedimientos de verificación, recogiendo quien es el responsable y la frecuencia.

➤ **Registros originados por la implantación del Plan APPCC**

- Registros de la vigilancia de los PCC.
- Registros de las acciones correctoras.
- Registros de las verificaciones.
- Registros de modificaciones introducidas en el sistema.

Los registros pueden tener cualquier tipo de soporte: informático, papel, programas específicos, etc. Deben ser sencillos y fáciles de rellenar.

Son una herramienta de consulta y tienen que estar a disposición de cualquier persona autorizada cuando sea necesario.

Se deben almacenar durante al menos la vida útil del producto o si los hubiera, por los plazos de tiempo fijados por la normativa vigente.

Los apartados que tienen que incluir como mínimo los registros son:

- Datos del establecimiento.
- Indicación de que pertenece al Plan APPCC.
- La etapa del proceso que es PCC.
- La actividad que se está registrando.
- Fecha y hora en la que se realiza la actividad objeto del registro.
- Resultados obtenidos.
- Nombre, firma o iniciales del operario que realiza la operación.
- Identificación del producto.

PLANES DE PRERREQUISITOS

Capítulo 3

3.1. PRERREQUISITOS Y SU RELACIÓN CON EL PLAN APPCC

Para llevar a cabo una producción de alimentos seguros para el consumidor, se requiere que el Plan APPCC se construya sobre una base sólida de condiciones y prácticas higiénicas que eviten la introducción de agentes peligrosos, aumento de la carga microbiana o la acumulación de residuos y otros agentes físicos o químicos en los alimentos de forma directa o indirecta.

Dichas prácticas otorgan un entorno básico y las condiciones operacionales necesarias para la producción de alimentos inocuos. Comprenden temas tales como:

- Limpieza y desinfección de equipos e instalaciones.
- El suministro de agua.
- El control de plagas.
- La formación del personal.
- La trazabilidad de los productos producidos y comercializados.
- El control del transporte de los productos.
- La gestión de los residuos generados.
- El mantenimiento de los equipos y las instalaciones.
- El control de proveedores.

Estos prerrequisitos o requisitos previos tienen en cuenta los posibles peligros que provienen del entorno de trabajo, incluidos los originados por contaminaciones cruzadas. Gracias a ello el sistema APPCC puede encargarse exclusivamente de los peligros del propio producto o proceso.

El Plan APPCC únicamente va a funcionar de forma eficaz si los prerrequisitos funcionan correctamente. Dicho de otra forma, aunque el Plan APPCC esté bien diseñado no es posible garantizar la seguridad de los alimentos si no se acompaña de los planes de prerrequisitos.

A pesar de que se establece de forma separada el Plan APPCC y los prerrequisitos, se tiene que comprobar que existen y que son efectivos durante el desarrollo del Plan APPCC.

Los prerrequisitos tienen que estar documentados y verificados de manera regular. Se deben actualizar cuando se produzcan cambios en los productos, en los procesos o en las instalaciones.

3.2. PLAN DE CONTROL DEL AGUA

➤ Objetivo

Garantizar que el agua que se utilice en la industria alimentaria durante los procesos de fabricación, tratamientos, así como la utilizada en la limpieza de superficies, objetos y materiales que puedan entrar en contacto con los alimentos sea potable según la legislación vigente (R.D. 140/2003).

➤ Descripción del Plan

El Plan incluirá los siguientes programas:

I. Programa de instalaciones y mantenimiento

Recogerá una descripción de las instalaciones, método de captación, existencia de depósitos intermedios, equipos instalados y sistema de desinfección.

También indicará las necesidades de mantenimiento periódico de las instalaciones y equipos.

II. Programa de comprobación de la calidad del agua de consumo humano

Cuando las aguas procedan de una red pública o privada identificará el gestor de dicha red y el tratamiento realizado.

En el caso de que las aguas procedan de captación propia, recogerá la descripción del tratamiento de desinfección efectuado, detallando dónde se realiza, producto utilizado y responsable.

Si existen depósitos intermedios se debe de valorar la necesidad de un nuevo tratamiento de desinfección y en este supuesto se procederá como lo descrito para el caso anterior.

La comprobación de la calidad del agua para el consumo, constará de una descripción del control realizado (nivel de desinfectante, parámetros físico-químicos, microbiológicos, etc.) en los grifos de uso habitual y en todos aquellos puntos donde el agua haya sufrido algún tratamiento.

El programa debe indicar la frecuencia de muestreo, responsable del mismo, laboratorio de análisis y las posibles medidas correctoras.

➤ Documentos y registros

La documentación necesaria, que debe estar en poder de las industrias y a disposición de los inspectores de la Consejería de Sanidad, consta de los siguientes documentos:

- Plano general de la instalación en las que se reflejen las conducciones de agua, acometidas, grifos, depósitos, etc.
- Programa de actividades para asegurar la calidad del suministro: incluye la descripción de los sistemas de cloración, desinfección y limpieza de depósitos intermedios y mantenimiento de las instalaciones relacionadas con la gestión del agua. Todas las operaciones contarán con su registro correspondiente.
- Registro de los análisis de laboratorio de acuerdo con las condiciones especificadas en Real Decreto 140/2003, tanto si los realiza la propia industria como gestor del agua, como si procede de gestor externo, es decir, procede de la Red General de Abastecimiento de Agua.
- Programa de verificación del funcionamiento del plan: En este programa se reflejarán los análisis realizados, operaciones de limpieza, incidencias destacables que afecten al suministro de agua. Todas estas operaciones contarán con su registro correspondiente.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

3.3. PLAN DE MANTENIMIENTO DE LOCALES, INSTALACIONES Y EQUIPOS

➤ Objetivo

Garantizar el funcionamiento de los equipos y el buen estado de las instalaciones para su correcta utilización y mantener en condiciones adecuadas tanto las instalaciones de la industria como la maquinaria y utensilios empleados para minimizar la probabilidad de que un peligro físico, químico o biológico pueda afectar a la inocuidad de los alimentos.

➤ Descripción del Plan

El Plan incluirá los siguientes programas:

I. Programa de locales, instalaciones y equipos

Consiste en un documento que refleje el estado actual del establecimiento en cuanto a locales, instalaciones y equipos. En caso de precisar modificaciones, además adjuntarán:

- Plano o esquema de adecuación de instalaciones, y se indicarán los plazos previstos de ejecución.

El programa ha de incluir las actuaciones a realizar en el entorno perimetral.

II. Programa de Mantenimiento de locales, instalaciones y equipos

Consiste en un documento en el que se detalla el procedimiento para llevar a cabo las acciones de mantenimiento periódicas y que se prevé realizar sobre los diferentes elementos del establecimiento y siguiendo el esquema:

- QUÉ: listado de locales y equipos a revisar que puedan afectar a la seguridad del alimento.
- QUIÉN: persona asignada para revisión periódica.
- CUÁNDO: frecuencia de cada acción.
- CÓMO: descripción del procedimiento y sistemática a seguir.

Además, se establecerá un procedimiento a través del cual se lleven a cabo las acciones de mantenimiento no periódicas, procediéndose a la elaboración de un parte de desperfectos. Recogerá también la descripción de las posibles medidas correctoras.

III. Programa de comprobación de los equipos

Consiste en un documento que describe cómo contrastar los equipos que regulen parámetros como temperatura, tiempo, peso, pH, etc. determinantes para garantizar la seguridad del producto. Indicará los instrumentos de medición calibrados, homologados y/o certificados que se van a utilizar y se establecerán las pautas de calibrado/certificado de dichos instrumentos.

➤ Documentos y registros

Se deberá disponer de los siguientes registros y documentos que dejen constancia de las operaciones de mantenimiento y verificación efectuadas:

- Plano de las instalaciones.
- Programa y registro de mantenimiento de locales, instalaciones y equipos.
- Programa y registro de calibración y verificación.

- Registro de incidencias y medidas correctoras.
- Listado de empresas externas para el mantenimiento.

3.4. PLAN DE CONTROL DE PROVEEDORES

➤ Objetivo

Garantizar el origen y la seguridad sanitaria de las materias primas, ingredientes y de los materiales en contacto con los alimentos.

➤ Descripción del Plan

El Plan constará del:

I. Programa de homologación de proveedores y especificaciones de compra

Los requisitos para la homologación y las especificaciones de compra serán establecidos por cada empresa según sus necesidades pero nunca podrán ser inferiores a los requisitos mínimos exigidos en la legislación.

Una vez homologado un proveedor debe comprobarse el grado de cumplimiento de las especificaciones de compra lo que permitirá establecer el grado de confianza en dicho proveedor o en último término su deshomologación.

Recogerá el procedimiento de actuación en caso de incumplimiento de las especificaciones de compra, que describirá las posibles medidas correctoras que es preciso realizar (devoluciones, tratamientos, etc.) con la finalidad de que el personal encargado las pueda llevar a cabo de forma rápida.

➤ Documentos y registros

- Listado de proveedores actualizado: La empresa tendrá un listado de proveedores actualizado y relacionados con los productos que manipula incluidos los de servicios (transporte, material auxiliar,...) que contemplará los siguientes datos mínimos:
 - Identificación del proveedor.
 - Dirección y teléfono.
 - Número de inscripción en el Registro General Sanitario de Alimentos.

- Tipo de suministro.
 - Fecha de alta: Los nuevos proveedores se incluirán inmediatamente en el listado, aun cuando estén a prueba o sean provisionales, pudiendo hacer constar esta circunstancia.
 - Transportista.
-
- Registros de control de recepción: Con el fin de comprobar el grado de cumplimiento de las especificaciones de compra, se procederá a registrar la recepción, identificando su procedencia, condiciones del transporte (temperatura, condiciones higiénicas del vehículo, etc.), condiciones del producto (temperatura, etiquetado, fechas de consumo, etc.) y cuantas observaciones estén fijadas en el programa o se consideren necesarias.
 - Resultados analíticos: Dependiendo del tipo de producto, y al objeto de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de compra, puede resultar necesario la realización de pruebas analíticas. Los resultados deben ser conformes con las especificaciones pactadas y nunca sobrepasar los límites legalmente establecidos.
 - Registro de incidencias y medidas correctoras.

3.5. PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

➤ Objetivo

Alcanzar unos niveles adecuados en la limpieza y desinfección de todo tipo de elementos que puedan afectar a la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos con el fin de evitar, reducir y eliminar el desarrollo de microorganismos patógenos y alterantes.

➤ Descripción del Plan

El Plan incluirá los siguientes programas:

1. Programa de limpieza y desinfección (L+D)

Documento que consiste en la descripción de las actividades para la limpieza y la desinfección, indicando, los siguientes aspectos:

- Qué limpiamos/desinfectamos, identificando aquellos elementos de la industria susceptibles de limpieza y desinfección como locales, superfi-

cies, equipos, útiles, contenedores de residuos y vehículos de transporte; también deberá incluirse la ropa de trabajo y el propio equipo de limpieza.

- Cómo limpiamos/desinfectamos, realizando una descripción del procedimiento a seguir (productos utilizados, dosis, tiempo y temperatura de actuación, métodos, material, etc.).
- Quién/es son la/s persona/s encargada de la limpieza/desinfección y de la supervisión.
- Cuándo, indicando el momento en el que debe realizarse la limpieza/desinfección (al final de la jornada, al final del uso, etc.) se indicará la frecuencia cuando no se diaria.

II. *Comprobación de la eficacia del programa de limpieza y desinfección*

Tiene por objeto recopilar la información para evaluar la eficacia de la L+D y en caso de detectar desviaciones, aplicar las medidas correctoras. La comprobación se realizará:

- De forma subjetiva: Consistirá en la observación visual del estado de limpieza de instalaciones, equipos y útiles. Deberá elaborarse un listado de revisión, que incluya todos los elementos a supervisar. Su frecuencia deberá estar especificada por la empresa. Esta comprobación la realizará un responsable, designado y entrenado para tal fin, que a ser posible, no formará parte del equipo que ejecuta las tareas de L+D.
- De forma objetiva: Consistirá en la toma de muestras y análisis (de superficies y ambientales). Se describirán: los procedimientos de toma de muestras, la frecuencia de los análisis a realizar, los límites microbiológicos preestablecidos y el laboratorio que lo realiza. Es importante que la toma de muestras no se realice inmediatamente después de finalizar la limpieza y desinfección, sino antes de iniciar el proceso de elaboración, ya que lo que se pretende es verificar la eficacia del programa y no la efectividad del desinfectante.

➤ Documentos y registros

- Registro de control de las tareas realizadas, que incluirá, al menos, locales, equipos y utillaje, productos utilizados, fecha y nombre de la persona que realiza la L+D así como su firma.
- Listado de revisión empleado en la comprobación subjetiva, que incluirá, al menos, fecha, locales, equipos y utillaje; nombre del responsable y su firma.

- Resultados analíticos, con indicación de: lugar, fecha y hora de la toma de muestras, identificación del punto de toma de muestras y fecha de los análisis.
- Fichas técnicas y de seguridad de los productos utilizados para la limpieza y desinfección. Sólo se podrán utilizar productos autorizados para la empresa alimentaria.
- Registro de incidencias y medidas correctivas. Se cumplimentará cuando en alguna revisión se detecten áreas sucias o en alguna analítica se superen los límites prefijados en el plan.

3.6. PLAN DE CONTROL DE PLAGAS

➤ Objetivo

Establecer medidas de prevención y, en su caso, de eliminación de animales considerados como plaga. Está estrechamente relacionado con el plan de limpieza y desinfección y el plan de mantenimiento de instalaciones.

➤ Descripción del Plan

El Plan incluirá los siguientes programas:

I. Programa de prevención

Este programa describe todas aquellas medidas, pasivas y activas, encaminadas a impedir la entrada y desarrollo de plagas en las instalaciones de la empresa.

II. Programa de vigilancia

Comprende el conjunto de acciones encaminadas a detectar la presencia de plagas. En este programa se definirán las acciones y actividades a realizar siguiendo el siguiente esquema:

- Qué plagas deben ser vigiladas (roedores, insectos, etc.).
- De qué medios se dispone para realizar la vigilancia.
- Cómo debe realizarse la vigilancia (revisión visual, trampas adhesivas, consumo de cebos en el exterior de las instalaciones, feromonas).
- Dónde se debe realizar la vigilancia.
- Quién es la persona de la industria o empresa externa de control de plagas encargada de la realización de la vigilancia.
- Cuándo se realiza la vigilancia, indicando la periodicidad necesaria.

III. Programa de control y eliminación

Comprende el conjunto de acciones encaminadas a controlar y eliminar las plagas una vez que hayan sido detectadas. Los tratamientos con productos químicos, físicos o biológicos deberán realizarse por personal capacitado y autorizado de manera que no represente una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

El programa definirá las acciones y actividades a realizar siguiendo el siguiente esquema:

- Qué plagas deben ser eliminadas o erradicadas (roedores, insectos, etc.).
- Con qué productos y de que medios se disponen para realizar la erradicación.
- Cómo debe realizarse la aplicación de los productos, trampas, etc.
- Dónde se realizan las acciones específicas de erradicación.
- Quién es la persona o empresa externa de control de plagas encargada de la realización del control y eliminación de las plagas.

➤ Documentos y registros

- Plano de las instalaciones: con indicación de colocación de cebos y trampas.
- Registro de las actuaciones de vigilancia.
- Registro del programa de tratamiento.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

3.7. PLAN DE FORMACIÓN

➤ Objetivo

Garantizar que los manipuladores de alimentos adquieran unos conocimientos adecuados en materia de higiene y seguridad alimentaria (instrucciones de trabajo) y los apliquen correctamente en su trabajo diario.

Conseguir que las empresas del sector alimentario se involucren y desarrollen programas de formación, bien directamente o a través de entidades de formación externas autorizadas.

➤ Descripción del Plan

El Plan incluirá los siguientes programas:

I. Programa de control de los manipuladores

Consiste en un documento donde figura:

- Relación actualizada de los manipuladores con mención expresa del puesto de trabajo asignado.
- Instrucciones de trabajo propias de la empresa donde se reflejen las prácticas correctas de manipulación. En el caso de existir para el sector una Guía de Prácticas Correctas de Higiene (GPCH) podrá utilizarse como tal.

II. Programa de formación de los manipuladores de alimentos

Consiste en un documento donde se describen las actividades de formación que la empresa organiza para sus manipuladores, bien directamente o a través de empresas o entidades autorizadas. Dicho programa responderá a las cuestiones siguientes:

- QUÉ: unidades didácticas y otros contenidos del programa.
- CÓMO: metodología didáctica.
- CUÁNDO: frecuencia de la impartición.
- DONDE: lugar donde se ha impartido.
- QUIÉN: empresa/persona que imparte el programa.
- A QUIÉN: quien recibe la formación, adjuntando los certificados de formación individuales y el listado de manipuladores pendientes de recibir la formación.

➤ Documentos y registros

- Relación actualizada del personal manipulador con indicación de su puesto de trabajo.
- Acreditación de formación en manipulación de alimentos de cada trabajador por las entidades autorizadas por la autoridad sanitaria competente.
- Manual de Buenas Prácticas de Manipulación empleado en la empresa.
- Plan de formación por escrito que se lleva a cabo en la empresa.
- Registro de incidencias, medidas correctoras y de revisiones del plan.

3.8. PLAN DE CONTROL DE TRAZABILIDAD

➤ Objetivo

Controlar el rastro de los alimentos puestos en el mercado, de tal manera que las empresas puedan encontrar y proceder a la retirada de un producto en el caso de que se detecte un peligro para la salud pública. Para ello las empresas deberán establecer un procedimiento eficaz, que se pondrá a disposición de la autoridad competente cuando se les solicite.

➤ Descripción del Plan

- I. *El Plan deberá definir el código de loteado utilizado*
- II. *Deberá poder demostrar documentalmente*
 - De quién vienen las materias primas que utilizamos.
 - A quién van los lotes fabricados en nuestra propia industria.
- III. *Definir y describir las actuaciones a realizar ante una situación donde sea necesaria la localización y retirada del producto.*
- IV. *Validación, revisión y actualización del sistema de trazabilidad*
- V. *Recogerá la descripción de las posibles medidas correctoras*

➤ Documentos y registros

- Registro de trazabilidad: Donde se identificarán los productos que se reciban y se distribuyan. Pueden ser informatizados (facilita la rapidez).
- Registro de incidencias y medidas correctoras. Donde se contemple las desviaciones en el control de la identificación del producto y de la trazabilidad y que describa las medidas adoptadas antes estas desviaciones.
- Registros de verificación del control de la trazabilidad: Que demuestren documentalmente las evaluaciones que se efectúen, así como el cumplimiento efectivo del plan.

3.9. PLAN DE CONTROL DEL TRANSPORTE

La responsabilidad de la empresa alcanza la distribución de sus productos a través de los vehículos propios o ajenos.

➤ Objetivo

Garantizar que durante el transporte:

- Los alimentos son mantenidos a las temperaturas reglamentarias.
- No se produce contaminación ni transmisión de olores de unos alimentos a otros.
- Los vehículos utilizados están en adecuadas condiciones de conservación e higiene, y se corresponden con los tipos establecidos por la normativa.

➤ Descripción del Plan

El Plan constará de los siguientes programas:

- I. *Control de los equipos de medición de la temperatura*
- II. *Mantenimiento y control de las condiciones de conservación de las cajas de los vehículos, así como de la limpieza y desinfección*
- III. *Colocación de los productos según su estado y naturaleza.*
- IV. *Control de la documentación de los vehículos y productos transportados*
- V. *Descripción de las posibles medidas correctoras.*

➤ Documentos y registros

- Documentación que acredite que los vehículos están autorizados para el transporte de alimentos).
- Registro de comprobación de los elementos de los programas (fichas de control).
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

3.10. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

➤ Objetivo

Llevar a cabo una correcta gestión de los residuos, subproductos y desperdicios generados en la actividad de la industria alimentaria para evitar la contaminación de los alimentos generados y del medio ambiente.

➤ Descripción del Plan

El plan deberá:

- I. Describir y clasificar los residuos generados de acuerdo a la normativa legal existente*
- II. Describir los itinerarios o circuitos de forma que se eviten los cruces y con ello la contaminación cruzada*
- III. Establecer la forma de almacenamiento de los distintos residuos hasta su evacuación, y frecuencia de la misma*
- IV. Establecer el destino de cada tipo de residuo y los medios propios o ajenos utilizados para el transporte*
- V. Recogerá la descripción de las posibles medidas correctoras*

➤ Documentos y registros

- Relación de autorizaciones de las plantas de transformación de destino de los residuos y subproductos.
- Registro de salida de los residuos y subproductos que incluya fecha, tipo de residuo o subproducto, cantidad, destino y firma del responsable.
- Documentos o certificados de recepción de la planta de destino.
- Registro de incidencias y de acciones correctoras.
- Programa de verificación, registrando documentalmente las evaluaciones que verifiquen el seguimiento correcto del plan.

IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC

Capítulo 4

4.1. FORMACIÓN DEL EQUIPO APPCC

El equipo APPCC de la industria de conservas de espárragos se encuentra formado por el siguiente personal:

I. Coordinador del equipo

Deberá ser una persona familiarizada con el APPCC y que tenga conocimientos de todas las operaciones que se realizan en la empresa. Entre sus funciones estarán:

- Asegurar que la composición del equipo se responde a las necesidades.
- Sugerir cambios en el equipo cuando sean necesarios.
- Coordinar el trabajo del equipo.
- Compartir el trabajo y las responsabilidades.
- Asegurar que se sigue un enfoque sistemático.
- Asegurar que se cumplen los objetivos.
- Presidir las reuniones para que todos los miembros puedan opinar libremente.
- Evitar las desviaciones y los conflictos entre miembros del equipo o sus departamentos.
- Asegurar que las decisiones del equipo se comunican.
- Asumir la representación del equipo ante la dirección.

II. Secretario técnico

Las funciones del secretario técnico son:

- Organizar las reuniones.
- Registrar la composición del equipo y sus reuniones.
- Registrar las decisiones que son adoptadas por el equipo.

III. Responsable de producción

IV. Responsable de mantenimiento

V. Responsable de almacenes

VI. Responsable de aseguramiento de la calidad

VII. Responsable de laboratorio

4.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

➤ Definición del producto:

Las **conservas de espárragos** son los productos obtenidos a partir de turiones de la esparraguera *Asparagus officinallis L.*, envasados con un líquido de gobierno apropiado, introducidos en un recipiente cerrado herméticamente y sometidos a un tratamiento térmico en autoclave que asegura la esterilidad comercial del producto.

Tallos: son aquellas piezas sin cabeza, cortadas transversalmente, cuya longitud es inferior a 7 cm y superior a 1,5 cm.

Yemas: son aquellas piezas con cabeza y tallo, con longitud de 2 a 7 cm.

➤ Ingredientes:

Espárrago, agua, sal y acidulante: Ac. Cítrico (E-330).

➤ Características organolépticas:

- Color: blanco o blanco amarillento típico del turión.
- Olor: típico.
- Sabor: típico.
- Textura: suave, no fibrosa.

➤ Características físico-químicas:

- pH: 5,0 - 5,6
- Sal (NaCl): 0,9 – 1,3%
- Vacío: positivo

➤ Características microbiológicas:

- Producto esterilizado, con esterilización técnica o industrial, conforme a C.A. Español Cap. V Apdo. 2.05.07.
- Estándares Microbiológicos adoptados (NORMA AFNOR: NF-V 08-408) Se lleva a cabo un CONTROL DE LA ESTABILIDAD: Incubación del producto 7 días a 37°C y 7 días a 55°C.

➤ Sistema para identificar el producto:

Número de lote que incluye: fecha de fabricación y hora de esterilización.

➤ Condiciones de transporte:

Transportar en condiciones de higiene y estiba adecuadas, ausencia de plagas y separación por tipos de productos alimenticios.

➤ Descripción del tipo de embalaje:

- Primario: envase de hojalata o vidrio.
- Secundario: bandeja de cartón.
- Terciario: lamina de polietileno.
- Otros: palet de madera.

➤ Almacenamiento y vida útil:

- Consumir preferentemente antes de 5 años desde la fecha de fabricación.
- Almacenar en lugar limpio, fresco y seco. Preservar de la luz solar directa.
- Una vez abierto el producto conservar en refrigeración (4 - 8°C) con el máximo líquido de gobierno posible y consumirlo antes de 5 días. Si es un envase de lata, pasarlos a un envase plástico o de cristal para su conservación en refrigerado.

4.3. IDENTIFICACIÓN DEL USO ESPERADO

➤ Uso normal:

Ecurrir y listo para el consumo. Se pueden tomar como plato principal con un aliño o mayonesa, o bien como ingrediente de ensaladas, menestras, o platos más imaginativos: rebozados, pudin, gratinados, cremas...

➤ Población de consumo:

Producto destinado a la población en general. Apto para celíacos. No contiene alérgenos ni organismos genéticamente modificados.

4.4. ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO

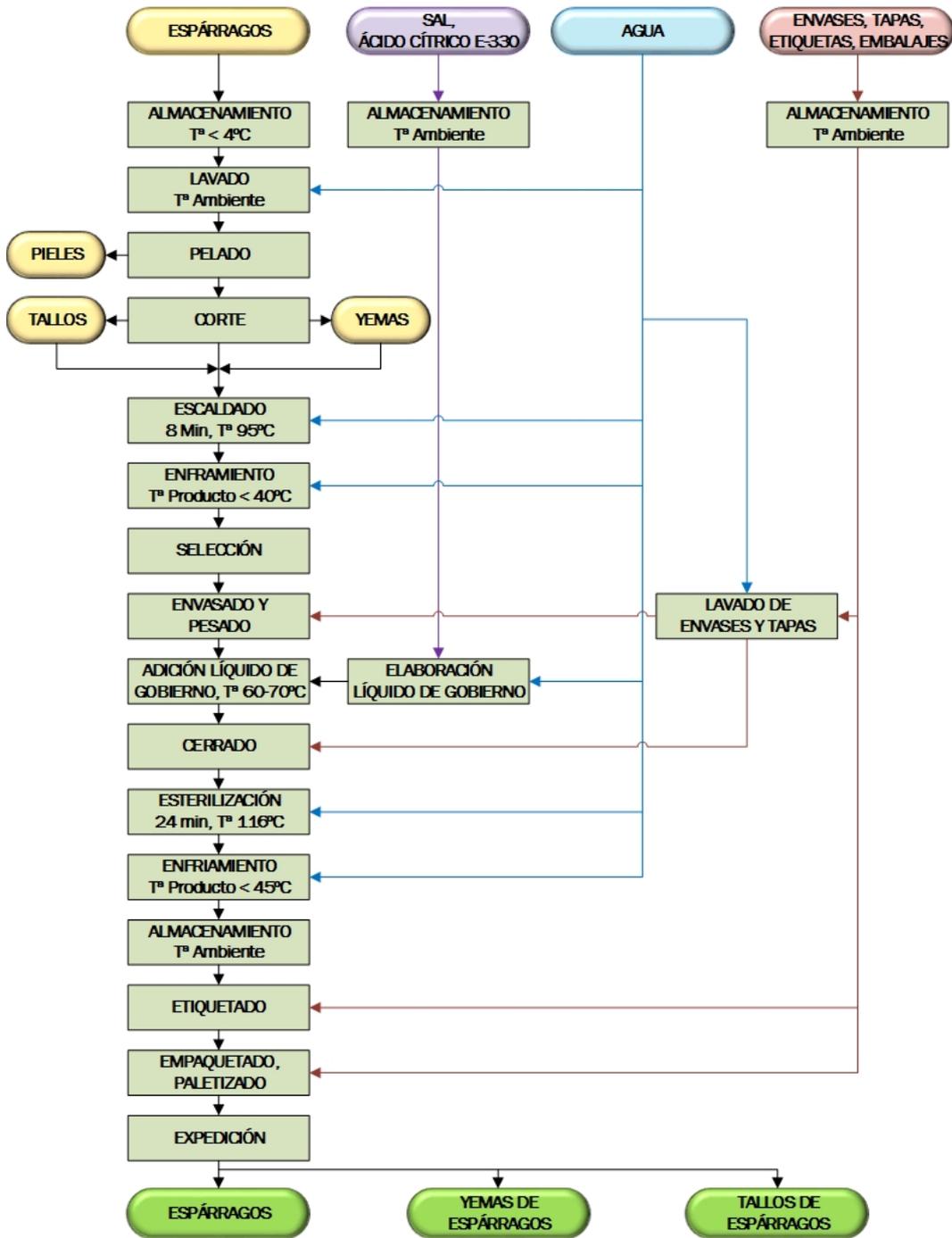


Figura 3: Diagrama de flujo

4.4.1. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

Los espárragos se reciben en cajas de plástico de poca altura para evitar daños por aplastamiento. Se realiza una inspección para ver el estado de la materia prima y se elimina aquella que no cumpla con las condiciones especificadas. Finalmente, se guardan en una cámara frigorífica a una temperatura inferior a 4°C hasta su posterior uso. A temperaturas mayores de 4°C se aceleraría el deterioro del turión.

Se dispone de un almacén para la sal y ácido cítrico (E-330), y otro para los envases (tarros y latas), tapas y elementos para el embalaje. Ambos almacenes no están refrigerados.

4.4.2. LAVADO

El lavado es una operación que se realiza con duchas a alta presión de agua para eliminar la tierra y la materia orgánica que presenta el turión en su superficie.

4.4.3. PELADO

Los espárragos llegan hasta las máquinas peladoras y aquellos que no son aptos para ser pelados por estas máquinas pasan a los operarios que los pelan a mano. Esta operación se hace para eliminar las fibrosidades que restarían calidad al producto.

4.4.4. CORTE

Se colocan los espárragos en una cinta transportadora en posición horizontal, perpendiculares al avance de la cinta y se conducen así hasta una sierra circular vertical. Se lleva a cabo para dar una longitud estándar y eliminar la parte más fibrosa del espárrago.

Esta operación sirve para la obtención, en otra línea, de yemas y tallos.

4.4.5. ESCALDADO

Consiste en sumergir los espárragos en agua caliente a 95°C durante unos 8 minutos. Se realiza para eliminar los gases ocluidos en las paredes celulares del espárrago, inhibir la actividad enzimática de peroxidasas y ablandar el tejido del turión para permitir que sean más fáciles manipulables durante la operación de envasado.

4.4.6. ENFRIAMIENTO POSTERIOR AL ESCALDADO

Los espárragos son enfriados con agua después del escaldado para bajar su temperatura a menos de 40°C y así evitar su sobrecoCCIÓN.

4.4.7. SELECCIÓN

Se realiza de forma manual. Se agrupan los espárragos de las mismas características (calibrado) y se eliminan aquellos que hayan podido sufrir algún daño durante el proceso.

En esta etapa se separan también las puntas y los tallos, los cuales se envasan por separado.

4.4.8. LAVADO DE ENVASES Y TAPAS

Los envases que se utilizan son tarros de cristal y latas de hojalata, los cuales al igual que las tapas de metal llega esterilizados. Aun así, son lavados con agua y escurridos antes de su utilización.

4.4.9. ENVASADO Y PESADO

El envasado se realiza de forma manual. Los operarios se encargan de envasarlo en un envase concreto. Se coloca el producto con las puntas hacia arriba para el caso de los frascos de cristal y en posición horizontal para el caso de los envases de hojalata.

Paralelamente a la operación de envasado se realiza, a través de balanzas electrónicas, el control de pesos para cada uno de los envases que se está procesando.

Se tiene que añadir la cantidad de producto suficiente para que después del tratamiento térmico se alcance el peso mínimo escurrido establecido. Se tiene en cuenta que durante la esterilización el peso puede verse reducido entre un 2 y 4%.

4.4.10. PREPARACIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO

El líquido de gobierno se prepara aparte en unos depósitos calentados a través de serpentines. Contiene agua, sal y ácido cítrico (E-330). Tiene la función de eliminar el aire que hay en el envase, evitar fermentaciones y mantener el producto en perfectas condiciones hasta consumo.

4.4.11. ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO

El llenado se termina con la adición del líquido de gobierno y se echa hasta que los espárragos quedan perfectamente cubiertos. Se adiciona a una temperatura entre 60 y 70°C que hace que sirva de precalentamiento. Con ello se consigue el mayor grado de vacío posible durante su etapa de cerrado, garantizando una conservación adecuada.

4.4.12. CERRADO

Se realiza de mediante maquinas cerradoras semiautomáticas en el caso de los envases de hojalata y de forma manual o automática en los envases de vidrio.

4.4.13. ESTERILIZACIÓN

Con esta operación se persigue destruir todos los microorganismos patógenos y aquellos que puedan desarrollarse en condiciones de almacenamiento y causar su deterioro. Al ser un producto con un pH mayor que 4,5, se busca en especial la eliminación de la bacteria *Clostridium botulinum*, que es una bacteria anaeróbica que puede desarrollarse en el interior de los envases y liberar la toxina botulínica que causa la enfermedad del botulismo.

Se usan esterilizadores discontinuos. Se somete a las conservas a un proceso de calentamiento agua durante 24 minutos a una temperatura de 116°C mediante el uso de vapor de agua o agua caliente.

4.4.14. ENFRIAMIENTO POSTERIOR A LA ESTERILIZACIÓN

Terminado el tratamiento térmico, los envases son enfriados con agua para prevenir el sobrecalentamiento que alteraría las características específicas de los espárragos.

Se realiza en el autoclave con agua y aplicando presión para evitar el peligro de deformaciones de los envases. El enfriamiento se detiene cuando los envases alcanzan una temperatura menor de 45°C.

4.4.15. ALMACENAMIENTO

Los envases que han pasado por la codificación son almacenados a temperatura ambiente a la espera de la realización de los controles de calidad.

4.4.16. ETIQUETADO

Recibida la calificación de calidad se procede al etiquetado de los envases. El etiquetado de los envases deberá cumplir las normas de etiquetado vigentes.

4.4.17. EMPAQUETADO, PALETIZADO

Una vez que son etiquetados los envases se empaquetan en cajas de cartón. Llenadas y precintadas son llevadas para ser colocadas en palets. Por último cada palet será envuelto por un film retráctil.

4.4.18. EXPEDICIÓN

Una vez terminado el proceso de fabricación, las conservas de espárragos se envían a los lugares de destino.

4.5. VERIFICACIÓN IN SITU DEL DIAGRAMA DE FLUJO

Los datos reflejados en el diagrama de flujo están comprobados in situ por el equipo APPCC. Si durante alguna revisión existiera alguna discrepancia se procede a la modificación inmediatamente del diagrama.

4.6. ANÁLISIS DE RIESGOS

Ahora se procede a estudiar los peligros que pueden aparecer en cada una de las etapas del proceso productivo, desde la recepción de la materia prima hasta la expedición. También se enumeraran las medidas de preventivas para su control.

4.6.1. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

4.6.1.1. ESPÁRRAGOS

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Presencia de materias extrañas debido a un lavado defectuoso, a una mala manipulación o a una incorrecta conservación de los espárragos.

✓ Químicos:

Contaminación por residuos de productos de limpieza y desinfección durante el transporte o el almacenamiento.

✓ Biológicos:

Desarrollo de microorganismos, contaminación por bacterias de origen ambiental o por insectos, roedores, etc., debido a unas condiciones inadecuadas de transporte o de almacenamiento.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de control de proveedores.
- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.
- Cumplimiento del plan de control de plagas.
- Control de las condiciones de almacenamiento (<4°C).

4.6.1.2. AGUA

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Presencia de sólidos en suspensión debido a la circulación del agua por las tuberías de la red pública.

✓ Químicos:

Presencia de metales pesados, alto contenido de cloruros, etc.

✓ Biológicos:

Contaminación por:

- Coliformes totales.
- Coliformes fecales.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de control del agua.
- Si fuera necesario, seleccionar otra fuente de abastecimiento.

4.6.1.3. SAL

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Presencia de materias extrañas debido a una mala manipulación de los envases o a una incorrecta conservación de los mismos.

✓ Químicos:

Contaminación por residuos de productos de limpieza y desinfección.

✓ Biológicos:

Contaminación de origen ambiental (insectos, roedores, etc.) debido a unas condiciones inadecuadas de transporte o de almacenamiento.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de control de proveedores.
- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.
- Cumplimiento del plan de control de plagas.

4.6.1.4. ÁCIDO CÍTRICO (E-330)

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Presencia de materias extrañas debido a una mala manipulación de los envases o a una incorrecta conservación de los mismos.

✓ Químicos:

Contaminación por residuos de productos de limpieza y desinfección.

✓ Biológicos:

Contaminación de origen ambiental (insectos, roedores, etc.) debido a unas condiciones inadecuadas de transporte o de almacenamiento.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de control de proveedores.
- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.
- Cumplimiento del plan de control de plagas.

4.6.2. LAVADO

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Presencia de barro en los espárragos debido a un lavado insuficiente.

✓ Químicos:

Contaminación de los espárragos por residuos de productos de limpieza y desinfección en el equipo.

➤ **Medidas Preventivas**

- Realizar pruebas para que el agua que se usa sea suficiente y el lavado sea eficaz.
- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.

4.6.3. PELADO

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Incorporación de partículas metálicas debido al desgaste normal del equipo o de materias extrañas añadidas por el personal.

✓ Químicos:

Contaminación por residuos de productos de limpieza y desinfección en el equipo.

✓ Biológicos:

Contaminación por las pieles de espárragos generadas que no se hayan retirado o debido a unas malas prácticas por parte del personal.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de formación.
- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.
- Cumplimiento del plan de gestión de residuos.

4.6.4. CORTE

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Incorporación de partículas metálicas debido al desgaste normal del equipo.

✓ Químicos:

Contaminación por residuos de productos de limpieza y desinfección en el equipo.

✓ Biológicos:

Contaminación por los restos de espárragos que se han generado y que no se hayan retirado.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.
- Cumplimiento del plan de gestión de residuos.

4.6.5. ESCALDADO

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Mala cocción de los espárragos, yemas o tallos debido a una realización defectuosa de esta etapa.

✓ Químicos:

Contaminación por residuos de productos de limpieza y desinfección en el equipo.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.
- Control del tiempo y de la temperatura de escaldado (95°C, 8 minutos).

4.6.6. ENFRIAMIENTO POSTERIOR AL ESCALDADO

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Sobrecocción del producto debido a un mal enfriamiento.

✓ Químicos:

Contaminación por residuos de productos de limpieza y desinfección en el equipo.

✓ Biológicos:

Desarrollo de bacterias termófilas como resultado de un enfriamiento inadecuado.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.
- Control de la temperatura del producto enfriado (<40°C).

4.6.7. SELECCIÓN

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Presencia de materias extrañas añadidas por el personal.

✓ Químicos:

Contaminación por residuos de productos de limpieza y desinfección en el equipo.

✓ Biológicos:

Contaminación debido a malas prácticas por parte del personal.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de formación.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.

4.6.8. LAVADO DE ENVASES Y TAPAS

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Presencia de materias extrañas en los envases y tapas debido a un mal transporte hasta la zona de trabajo.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de formación.

4.6.9. ENVASADO Y PESADO

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Incorporación de materias extrañas añadidas por el personal.

✓ Biológicos:

Contaminación debido a malas prácticas por parte del personal.

Incremento de la flora existente debido a retrasos o retenciones del producto desde esta fase hasta el tratamiento térmico.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de formación.
- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.

4.6.10. PREPARACIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Presencia de materias extrañas en el depósito.

✓ Químicos:

Contaminación por residuos de productos de limpieza y desinfección en el equipo.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.

4.6.11. ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Mal grado de vacío conseguido durante la etapa de cerrado debido a adicionar el líquido de gobierno a una temperatura inadecuada.

✓ Químicos:

Contaminación por residuos de productos de limpieza y desinfección en el equipo.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Cumplimiento del plan de limpieza y desinfección.
- Control de la temperatura de salida del líquido de gobierno (Tª 60-70°C).

4.6.12. CERRADO

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Incorporación de materias extrañas añadidas por el personal.

✓ Biológicos:

Contaminación del producto debido a que el cierre no sea hermético.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de formación.
- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Comprobar que el cerrado ha sido satisfactorio.

4.6.13. ESTERILIZACIÓN

➤ **Peligros**

✓ Biológicos:

Supervivencia de gérmenes patógenos o sus toxinas debido a un tratamiento térmico insuficiente.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Realización de las curvas de penetración de calor.
- Establecer un baremo temperatura/tiempo correcto (116°C/24 min).
- Control continuo del tratamiento térmico.

4.6.14. ENFRIAMIENTO POSTERIOR A LA ESTERILIZACIÓN

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Envases abollados, abombados o rotos debido a la realización de esta operación de forma incorrecta.

✓ Biológicos:

Alteración microbiana (multiplicación de microorganismos termófilos) debida a un enfriamiento realizado con excesiva lentitud.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de locales, instalaciones, equipo y mantenimiento.
- Control de la temperatura máxima del producto enfriado (<45°C).
- Control de la presión de enfriado.

4.6.15. ALMACENAMIENTO

✓ Biológicos:

Contaminación de origen ambiental (insectos, roedores, etc.) debido a unas condiciones de almacenamiento inadecuadas.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de control de plagas.

4.6.16. ETIQUETADO

No se han identificado peligros.

4.6.17. EMPAQUETADO, PALETIZADO

No se han identificado peligros.

4.6.18. EXPEDICIÓN

➤ **Peligros**

✓ Físicos:

Envases golpeados debido a una manipulación poco cuidadosa de los mismos.

➤ **Medidas Preventivas**

- Cumplimiento del plan de control del transporte.

4.7. DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

Siguiendo el árbol de decisiones de la página 29 se procede a determinar los puntos de control crítico (PCC) mediante la aplicación de cuatro preguntas. Hay que tener en cuenta que si el peligro es plenamente controlado por los prerrequisitos no se aplica el árbol de decisiones.

ETAPA	PELIGRO	P1	P2	P3	P4	PCC
Espárragos	F ¹	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	Q ²	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	B ³	SI	SI	-	-	SI
Agua	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	Q					
	B					
Sal	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	Q					
	B					
Ácido cítrico	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	Q					
	B					
Lavado	F	SI	SI	-	-	SI
	Q	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
Pelado	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	Q					
	B					
Corte	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	Q					
	B					
Escaldado	F	SI	NO	SI	NO	SI
	Q	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
Enfriamiento posterior escaldado	F	SI	NO	SI	NO	SI
	Q	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	B	SI	NO	SI	SI	NO
Selección	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	Q					
	B					

¹ Peligro físico.

² Peligro químico.

³ Peligro biológico.

ETAPA	PELIGRO	P1	P2	P3	P4	PCC
Lavado envases, tapas	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
Envasado, pesado	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	B					
Preparación líq. gobierno	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	Q					
Adición líq. gobierno	F	SI	NO	SI	NO	SI
	Q	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
Cerrado	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
	B	SI	SI	-	-	SI
Esterilización	B	SI	SI	-	-	SI
Enfriamiento posterior esterilización	F	SI	NO	SI	NO	SI
	B	SI	NO	SI	NO	SI
Almacenamiento	B	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO
Etiquetado	No se han identificado peligros					
Empaquetado, paletizado	No se han identificado peligros					
Expedición	F	Peligros controlados con los prerrequisitos				NO

Tabla 1: Determinación de los PCC

4.8. PRINCIPIOS 3,4 Y 5: ESTABLECER LOS LÍMITES CRÍTICOS, UN SISTEMA DE VIGILANCIA Y LAS ACCIONES CORRECTORAS PARA CADA PCC

Una vez que se han identificado los PCC del proceso se procede al establecimiento de los límites críticos, del sistema de vigilancia (qué, cómo, dónde, quién y frecuencia) y de las medidas correctoras.

CUADRO DE GESTIÓN 1

PCC	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA					ACCIÓN CORRETORA
				QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	FRECUENCIA	
Recepción y almacenamiento de espárragos	Desarrollo de microorganismos, contaminación por bacterias de origen ambiental o por insectos, roedores, etc., debido a unas condiciones inadecuadas de transporte o de almacenamiento.	Control de las condiciones de almacenamiento (<4°C).	Temperatura: <4°C	Temperatura de la cámara.	Inspección visual del termómetro.	En el punto de la cámara donde la temperatura sea mayor.	Operario de cámara.	2 veces / día.	Ajustar el termostato de la cámara. Evaluar la idoneidad del producto según la desviación de la temperatura detectada (temperatura y tiempo transcurrido fuera de control) y decidir su destinación.

➤ **Registros de vigilancia:**

- Registro de temperaturas de la cámara refrigerada.
- Registro de incidencias y de acciones correctoras.

CUADRO DE GESTIÓN 2

PCC	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA					ACCIÓN CORRETORA
				QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	FRECUENCIA	
Lavado	Presencia de barro en los espárragos debido a un lavado insuficiente.	Realizar pruebas para que el agua sea suficiente y el lavado sea eficaz.	Ausencia de barro en los espárragos.	Los espárragos.	Inspección visual de cada lote.	En la sala.	Operario encardado de la operación	Continua.	Relavado. Aumentar el agua de lavado.

➤ **Registros de vigilancia:**

- Registro de inspección visual.
- Registro de incidencias y de acciones correctoras.

CUADRO DE GESTIÓN 3

PCC	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA					ACCIÓN CORRETORA
				QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	FRECUENCIA	
Escaldado	Mala cocción de los espárragos, yemas o tallos debido a una realización defectuosa de esta etapa.	Control del tiempo y de la temperatura de escaldado (95°C, 8 minutos).	Temperatura máxima: 95°C Tiempo máximo: 8 minutos	La temperatura y el tiempo.	Inspección visual del termómetro y del cronómetro en cada lote.	En la sala.	Operario encardado de la operación.	Continua.	Someter al producto a un escaldado adicional.

➤ **Registros de vigilancia:**

- Registro de la etapa de escaldado.
- Registro de incidencias y de acciones correctoras.

CUADRO DE GESTIÓN 4

PCC	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA					ACCIÓN CORRETORA
				QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	FRECUENCIA	
Enfriamiento posterior al escaldado.	Sobrecocción del producto debido a un mal enfriamiento.	Control de la temperatura del producto enfriado (<40°C).	Temperatura: < 40°C	La temperatura del producto.	Inspección visual del termómetro seleccionando el producto de forma aleatoria.	En la sala.	Operario encardado de la operación.	Cada lote.	Reprocesar el producto.

➤ **Registros de vigilancia:**

- Registro de la etapa de enfriamiento posterior al escaldado.
- Registro de incidencias y de acciones correctoras.

CUADRO DE GESTIÓN 5

PCC	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA					ACCIÓN CORRETORA
				QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	FRECUENCIA	
Adición del líquido de gobierno	Mal grado de vacío conseguido durante la etapa de cerrado debido a adicionar el líquido de gobierno a una temperatura inadecuada.	Control de la temperatura de salida del líquido de gobierno (Tª 60-70°C).	Temperatura: >60°C <70°C	La temperatura de salida.	Inspección visual del termómetro.	En la salida del depósito del líquido de gobierno.	Operario encargado de la operación.	Continua.	Ajustar la temperatura del depósito. Detener la salida del líquido de gobierno. Precalentar los envases afectados antes de su cerrado.

➤ **Registros de vigilancia:**

- Registro de la etapa de adición del líquido de gobierno.
- Registro de incidencias y de acciones correctoras.

CUADRO DE GESTIÓN 6

PCC	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA					ACCIÓN CORRETORA
				QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	FRECUENCIA	
Cerrado	Contaminación del producto debido a que el cierre no sea hermético.	Comprobar que el cerrado ha sido satisfactorio.	Cierre hermético.	Los envases.	Tarros: Inspección visual de la tapa (concauidad). Mediante el uso de un vacuómetro.	En el lugar de trabajo.	Operario encargado de la operación.	Continua. 2 veces / día.	Detener la máquina cerradora. Reprocesar el producto. Corregir la operación de cierre.
					Latas: Inspección visual. Desmontaje de cierres.			Continua. 2 veces /día.	

➤ **Registros de vigilancia:**

- Registro de la etapa de cerrado.
- Registro del control de cierres.
- Registro de incidencias y de acciones correctoras.

CUADRO DE GESTIÓN 7

PCC	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA					ACCIÓN CORRETORA
				QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	FRECUENCIA	
Esterilización	Supervivencia de gérmenes patógenos y/o sus toxinas debido a un tratamiento térmico insuficiente	Realización de las curvas de penetración de calor. Establecer un baremo temperatura/tiempo correcto (116°C/24 min). Control continuo del tratamiento térmico.	$f_0 > 3$	Los datos de la operación (temperatura, tiempo y presión).	Inspección visual de la pantalla de datos.	En la pantalla situada al lado del autoclave.	Operario encargado de la operación.	Continua.	Parar el proceso. Retener el producto. Control de ese lote. Reprocesar o rechazar el producto.

➤ **Registros de vigilancia:**

- Registro de la etapa de esterilización.
- Registro de incidencias y de acciones correctoras.

CUADRO DE GESTIÓN 8

PCC	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA					ACCIÓN CORRETORA
				QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	FRECUENCIA	
Enfriamiento posterior a la esterilización	Envases abollados, abombados o rotos debido a la realización de esta operación de forma incorrecta.	Control de la presión de enfriado.	Ausencia de envases abollados, abombados o rotos	Los envases	Inspección visual.	En la descarga del autoclave.	Operario encargado de la operación.	Continua.	Retirar los envases dañados.
	Alteración microbiana (multiplicación de microorganismos termófilos) debida a un enfriamiento realizado con excesiva lentitud.	Control de la temperatura máxima del producto enfriado (<45°C).	Temperatura: < 45°C	La temperatura del producto.	Inspección visual de la pantalla de datos.	En la pantalla situada al lado del autoclave	Operario encargado de la operación	Continua.	Enfriar más. Controlar ese lote.

➤ **Registros de vigilancia:**

- Registro de la inspección visual.
- Registro de la temperatura del producto.
- Registro de incidencias y de acciones correctoras.

4.9. PRINCIPIO 6: ESTABLECER PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN

Para comprobar que el sistema APPCC implantado funciona correctamente, se realizarán pruebas analíticas del producto acabado.

Estas pruebas consistirán en la realización de la prueba de estabilidad microbiológica o de esterilidad comercial y en la realización de análisis microbiológicos de mesófilos (aerobios y anaerobios), Clostridium sulfito-reductores y termófilos (aerobios y anaerobios).

La frecuencia será, como mínimo, de una vez cada treinta días. Los resultados analíticos se guardaran en el registro de la industria.

Además se realizarán otras actividades de verificación:

- Validación del Plan APPCC de forma anual y siempre que se produzcan cambios (errores en el sistema, nuevos peligros, etc.).
- Revisiones del Plan APPCC y de los programas de prerrequisitos, al menos una vez al año.
- Auditorías de forma anual.
- Estudio de las devoluciones de productos, quejas o reclamaciones de los consumidores o clientes.
- Supervisión de los registros generados (vigilancia PCC, medidas correctoras).

4.10. PRINCIPIO 7: ESTABLECER UN SISTEMA DE REGISTRO Y DOCUMENTACIÓN

A continuación se presentan las plantillas de registro originadas por la implantación del Plan APPCC.

PLAN APPCC	REGISTRO DE INCIDENCIAS Y ACCIONES CORRECTORAS	<i>Logo de la empresa</i>
-------------------	---	---------------------------

	Ref.:
PCC:	
Fecha y hora:	Ref. Registro:

<i>Descripción de la incidencia/desviación:</i>	
<i>Identificación de la causa:</i>	
<i>Acción correctora:</i>	
<i>Medidas para evitar su reproducción:</i>	
Producto afectado: No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> (Rellenar los siguientes campos en caso afirmativo)	
Identificación del producto (denominación, cantidad, lote)	
Destino del producto	

Persona responsable:

Verificado por:

Firma:

Firma y fecha:

PLAN APPCC	REGISTRO DE TEMPERATURAS DE LA CÁMARA REFRIGERADA	<i>Logo de la empresa</i>
-------------------	--	---------------------------

Temperatura de referencia: < 4°C	Ref.:
	Mes y año:

Día	1ª Medida	2ª Medida	Incidencias (Si/No)	Ref. Registro de incidencias y medidas correctoras
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

Persona responsable:

Verificado por:

Firma:

Firma y fecha:

PLAN APPCC	REGISTRO DE LA ETAPA DE ESCALDADO	<i>Logó de la empresa</i>
-------------------	--	---------------------------

Temperatura y tiempo de referencia: 95°C, 8 minutos	Ref.:
---	-------

Fecha	Hora	Lote	Temperatura	Hora inicio	Hora final	Incidencias (Si/No)	Ref. Registro de incidencias y medidas correctoras

Persona responsable:

Verificado por:

Firma:

Firma y fecha:

PLAN APPCC	REGISTRO DE LA ETAPA DE ENFRIAMIENTO POSTERIOR AL ESCALDADO	<i>Logó de la empresa</i>
-------------------	--	---------------------------

Temperatura de referencia del producto: < 40°C	Ref.:
--	-------

Fecha	Hora	Lote	Temperatura	Incidencias (Si/No)	Ref. Registro de incidencias y medidas correctoras

Persona responsable:

Verificado por:

Firma:

Firma y fecha:

PLAN APPCC	REGISTRO DE LA ETAPA DE ADICIÓN DEL LÍQUIDO DE GOBIERNO	<i>Logó de la empresa</i>
-------------------	--	---------------------------

Temperatura de referencia del producto: < 60 – 70°C	Ref.:
---	-------

Fecha	Hora	Lote	Temperatura	Incidencias (Si/No)	Ref. Registro de incidencias y medidas correctoras

Persona responsable:

Verificado por:

Firma:

Firma y fecha:

PLAN APPCC	REGISTRO DE LA ETAPA DE CERRADO	<i>Logó de la empresa</i>
-------------------	--	---------------------------

Ref.:

Fecha	Hora	Lote	Formato	Cerradora	Inspección visual	Incidencias (Si/No)	Ref. Registro de incidencias y medidas correctoras

Persona responsable:

Verificado por:

Firma:

Firma y fecha:

PLAN APPCC	REGISTRO DEL CONTROL DE CIERRES	<i>Logó de la empresa</i>
-------------------	--	---------------------------

Ref.:

Fecha	Hora	Lote	Formato	Desmontaje de cierres	Ref. Registro de incidencias y medidas correctoras	Medida de vacío	Ref. Registro de incidencias y medidas correctoras

Persona responsable:

Verificado por:

Firma:

Firma y fecha:

PLAN APPCC	REGISTRO DE LA ETAPA DE ESTERILIZACIÓN	<i>Logó de la empresa</i>
-------------------	---	---------------------------

Temperatura y tiempo de referencia: 116°C, 24 minutos	Ref.:
---	-------

Fecha	Hora	Lote	Formato	Autoclave	Temperatura	Hora inicio	Hora final	Presión	Incidencias (Si/No)	Ref. Registro de incidencias y medidas correctoras

Persona responsable:

Verificado por:

Firma:

Firma y fecha:

PLAN APPCC	REGISTRO INSPECCIÓN VISUAL ETAPA DE ENFRIAMIENTO POSTERIOR A LA ESTERILIZACIÓN	<i>Logó de la empresa</i>
-------------------	---	---------------------------

Ausencia de envases abollados, abombados o rotos	Ref.:
---	--------------

Fecha	Hora	Lote	Formato	Autoclave	Incidencias (Si/No)	Ref. Registro de incidencias y medidas correctoras

Persona responsable:

Verificado por:

Firma:

Firma y fecha:

PLAN APPCC	REGISTRO TEMPERATURA PRODUCTO ETAPA DE ENFRIAMIENTO POSTERIOR A LA ESTERILIZACIÓN	<i>Logó de la empresa</i>
-------------------	--	---------------------------

Temperatura de referencia: <45°C	Ref.:
----------------------------------	-------

Fecha	Hora	Lote	Formato	Autoclave	Temperatura	Presión	Incidencias (Si/No)	Ref. Registro de incidencias y medidas correctoras

Persona responsable:

Verificado por:

Firma:

Firma y fecha:

ANEXOS

Capítulo 5

ANEXO I – INFORMACIÓN SOBRE LOS ESPÁRRAGOS

Se entiende por “espárrago” el producto preparado a partir de las porciones tiernas de los brotes pelados o sin pelar, de las variedades de espárragos conforme a las características de la especie *Asparagus officinallis* L.

➤ Calibrado

Al objeto de que el producto presente un aspecto homogéneo se establece una escala obligatoria de calibre según el diámetro de la mayor dimensión de las secciones transversales con los siguientes intervalos:

Denominación calibre	Diámetro (mm)
Extra grueso	más de 19
Muy grueso	de 14 a 19
Grueso	de 11 a 14
Medio	de 9 a 11
Delgado	menos de 9

Tabla 2: Calibres de los espárragos

El calibrado de tallos será opcional.

➤ Categorías comerciales:

▪ Extra:

Los turiones de esta categoría deberán ser de calidad superior, muy bien formados, prácticamente rectos y con las puntas muy cerradas. Las puntas y turiones deberán ser de color blanco; sólo se permite un matiz ligeramente rosado en los turiones.

▪ Primera:

Los turiones de esta categoría deberán ser de buena calidad y estar bien formados. Podrán ser ligeramente curvos y las yemas deberán ser compactas. Podrán presentar un matiz ligeramente rosado en las puntas y en los turiones.

- *Segunda:*

Esta categoría comprende los turiones que no pueden clasificarse en las categorías superiores. Pueden estar peor formados, curvos y con las yemas ligeramente abiertas. Las puntas de los espárragos blancos podrán tener una coloración que incluya un matiz verde.

- **Envases:**

Las capacidades para los envases (en ml) son:

212	228	250	370	425	580
720	850	2650	3100	4250	

Tabla 3: Capacidades de los envases

ANEXO II – PRUEBA DE ESTABILIDAD MICROBIOLÓGICA Y ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

A) PRUEBA DE ESTABILIDAD MICROBIOLÓGICA O DE ESTERILIDAD COMERCIAL

- Incubación a $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 7 días.
- Incubación a $55 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 7 días.
- Testigo sin incubación (7 días a temperatura ambiente: 18 - 25°C).

➤ **Criterio de aceptación:**

No puede haber modificaciones de las características del alimento durante la incubación (a 55°C, se admite un pardeamiento), ni abombamiento de los envases o rezumado de producto y la variación máxima de pH entre las incubadas y la testigo es de 0,5 puntos.

En caso de sospecha, realizar tinción microbiológica del producto y no tiene que observarse en la tinción de la muestra incubada flora microbiológica 100 veces superior (cuantitativa o cualitativamente) respecto de la muestra testigo.

B) ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Adicionalmente y a modo complementario a la prueba de estabilidad, se determinan:

- *En la muestra incubada a 37°C y en la muestra testigo mantenida a Tª ambiente:*
 - Detección de Mesófilos Aerobios
 - Detección de Mesófilos Anaerobios
 - Detección de Clostridium sulfito-reductores.
- *En la muestra incubada a 55°C:*
 - Detección de Termófilos aerobios
 - Detección de Termófilos anaerobios

➤ **Criterio de aceptación:**

Los valores recomendables y que usualmente se obtienen, para todos los parámetros citados, son de $<1 \text{ ufc}^4/\text{g}$ ó $<10 \text{ ufc}/\text{g}$ según sea el límite de detección de la técnica.

⁴ Unidad Formadora de Colonia

BIBLIOGRAFÍA

Legislación:

Reglamento (CE) nº 852/2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios y sus posteriores modificaciones.

Reglamento (CE) nº 178/2002 por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria y sus posteriores modificaciones.

Reglamento (CE) nº 2073/2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios y sus posteriores modificaciones.

Reglamento (CE) nº 1935/2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se derogan las Directivas 80/590/CEE y 89/109/CEE.

Reglamento (CE) nº 1333/2008, sobre aditivos alimentarios y sus posteriores modificaciones.

Reglamento (CE) Nº 852/2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Orden de 21 de Noviembre de 1984, por la que se aprueban las normas de calidad para las conservas vegetales.

Orden de 21 de Junio de 1983 sobre características y formatos de envases de conservas vegetales, zumos vegetales y derivados y platos preparados (cocinados) esterilizados.

Ley 17/2011, de 5 de Julio, de seguridad alimentaria y nutrición.

Real Decreto 640/2006, de 26 de Mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

Real Decreto 191/2011, de 18 de Febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.

Real Decreto 1334/1999, de 31 de Julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

Real Decreto 2484/1967, de 21 de Septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español.

Real Decreto 140/2003, de 7 de Febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Real Decreto 2420/1978, de 2 de Junio, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración y venta de conservas vegetales.

Real Decreto 946/2003, por el que se establecen requisitos específicos de etiquetado para el espárrago blanco en conserva.

Bibliografía:

De las Cuevas Insua, Victoria. (2006). *APPCC Avanzado: Guía para la Aplicación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico en una Empresa Alimentaria*. Vigo: Ideaspropias.

Couto Lorenzo, Luis. (2008). *Auditoria del sistema APPCC: como verificar los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria HACCP*. Madrid: Díaz de Santos.

Puig-Durán Fresco, Jorge. (1999). *Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria*. Madrid: Mundi-Prensa.

Otros:

Diseño del sistema APPCC. Unión de Cooperativas Agrarias de Castilla-La Mancha, UCAMAN.

Requisitos previos del sistema APPCC, seguridad alimentaria. UCAMAN.

INDUSTRIA DE CONSERVAS VEGETALES. Guía para la Aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de .Puntos Críticos (ARCPC).

Sistema de autocontrol para el proceso de elaboración de: conservas de espárrago. Gobierno de Navarra.

 **Webgrafía:**

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura:

<http://www.fao.org/home/es/>

Codex Alimentarius, normas internacionales de los alimentos:

<http://www.codexalimentarius.org/codex-home/es/>

Unión Europea:

http://europa.eu/index_es.htm

Agencia Estatal, Boletín Oficial del Estado:

<http://www.boe.es/>

Portal de salud Castilla y León:

http://www.saludcastillayleon.es/es?locale=es_ES

Generalitat de Catalunya:

http://gencat.cat/index_cas.htm

Conservas Serrano:

<http://www.conservasserrano.es/>

