A close-up photograph of several roasted coffee beans. The beans are dark brown with a slightly wrinkled texture. One bean in the foreground is in sharp focus, showing its characteristic shape and the central crease. Other beans are blurred in the background, creating a sense of depth. The lighting is soft, highlighting the natural oils on the surface of the beans.

GUÍA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (APPCC)

EN EL SECTOR DEL CAFÉ TOSTADO

La elaboración del documento original ha sido obra de la
Asociación Española de Tostadores de Café
y la Federación Española del Café

Madrid, 15 de julio 2016



“Esta Guía ha sido estudiada con resultado favorable según el “Procedimiento a seguir para el estudio y elaboración de guías nacionales de prácticas correctas de higiene y para la aplicación de los principios del sistema APPCC” de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición”

ISBN 978-84-608-4873-8



9 788460 848738

ÍNDICE



1. PRESENTACIÓN.
2. INTRODUCCIÓN.
3. ALCANCE.
4. DEFINICIONES.
5. DIRECTRICES GENERALES DE APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC.
6. PRINCIPIOS GENERALES DEL SISTEMA APPCC.
7. FORMACIÓN APPCC.
8. DESCRIPCIÓN Y USO ESPERADO DEL PRODUCTO.
9. DIAGRAMA DE FLUJO DEL CAFÉ TOSTADO.
10. ANÁLISIS DE PELIGROS.
11. DETERMINACIÓN DE PRERREQUISITOS OPERACIONALES (PRO) Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (PCC).
12. CUADROS DE GESTIÓN DE LOS PRERREQUISITOS OPERACIONALES.
13. DETALLE DEL PLAN DE PRERREQUISITOS PARA EL CONTROL DE OTA Y AA.
14. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA APPCC.
15. BIBLIOGRAFÍA.

1



PRESENTACIÓN



Esta Guía de **Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico, APPCC**, tiene el fin de adaptar los requisitos relativos al APPCC incluidos en el *Codex Alimentarius* y a la secuencia para los principios APPCC tal y como se establece en el Reglamento (CE) Nº 852/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Los objetivos básicos de la presente Guía son por tanto **la determinación y descripción de cómo aplicar los principios fundamentales del sistema APPCC** en instalaciones industriales de tueste y envasado del café, y **facilitar la implantación de dicho sistema a los tostadores españoles**, todo ello con un enfoque lo más práctico posible.

La elaboración del documento original ha sido obra de la Asociación Española de Tostadores de Café y de la Federación Española del Café.

La AETC fue constituida en 1979 para la gestión, representación y defensa de los intereses económicos, sociales, laborales y profesionales de la industria del café tostado. A día de hoy está integrada por 92 empresas, representando el 90% de la actividad del sector. La AETC, junto con la Agrupación Nacional del Café (ANCAFE, importadores de café verde) y la Asociación Española de Fabricantes de Café Soluble (AEFCS), conforman la Federación Española del Café que representa el 95% de los intereses del sector cafetero español. Es por ello que la presente guía haya sido consensuada por la FEC y sus Asociaciones miembro y recoge por tanto el conocimiento más actualizado en materia de APPCC de dicho sector.



INTRODUCCIÓN

El Sistema APPCC está caracterizado por un enfoque preventivo de los peligros vinculados a los alimentos. La experiencia acumulada de la industria alimentaria ha demostrado que el APPCC aporta una mayor garantía en la salubridad de los alimentos consumidos, una mayor eficiencia en la utilización de los recursos técnicos y económicos de que dispone la industria, y una eficaz actuación por parte de los responsables sanitarios.

Por ello, el Comité del *Codex Alimentarius*, desde 1986, recomienda a las empresas alimentarias la aplicación de sistemas de autocontrol basados en estos principios. Por su parte, ante la libre circulación de mercancías que implicaba el Mercado Único, la Unión Europea hizo preceptiva la implantación y mantenimiento en los establecimientos de un sistema continuado de control basado en la metodología APPCC; en un principio, se comenzó por aplicar dicho sistema sólo en algunos sectores, para, más tarde, exigirlo de modo general en todas las empresas del sector alimentario, según establece el Reglamento (CE) N° 852/2004, que desarrolla y actualiza los principios que deben aplicarse a todos los pasos del proceso de producción, procesado y distribución de los alimentos.

Por otra parte, el Real Decreto 1676 / 2012, de 14 de diciembre, por el que se aprueba la norma de calidad para el café, establece los parámetros técnicos que deben cumplir tanto las materias primas como los productos terminados del sector.

Desde esta perspectiva, el objetivo de la Guía que a continuación se presenta es la descripción del diseño de un sistema de autocontrol basado en los principios APPCC para el sector industrial del tueste y envasado de café, en las distintas vertientes que contempla el mencionado Real Decreto (tueste natural o torrefacto, en grano o molido, etc.).

En todo caso, la presente guía no pretende ni puede establecer un sistema de autocontrol aplicable directamente a cualquier organización. El Sistema APPCC desarrollado en este documento, destinado a ser usado por los técnicos de la industria responsables del autocontrol sin menoscabo de sus herramientas, deberá ser siempre adaptado al proceso de producción propio de cada empresa y a sus características, siendo responsabilidad de esta última dicha adaptación y su seguimiento posterior. Podrán aplicarse de una a todas las medidas de control, de vigilancia o correctivas especificadas en esta Guía, según la dimensión y las condiciones técnico-sanitarias de cada organización en concreto, siempre que se respeten los principios y se alcancen los objetivos previstos.

3



ALCANCE

La presente Guía va dirigida a las empresas tostadoras de café verde, sea cual sea su tamaño, y abarca las operaciones de recepción y almacenamiento de materias primas; cribado y limpieza, tueste, molienda, envasado y almacenamiento del producto terminado; que obtienen como **producto final café tostado** en sus distintas variedades (en grano y/o molido, natural y/o torrefacto, normal y/o descafeinado) y presentaciones.

En esta Guía se ha dedicado una especial atención al desarrollo de la aplicación del APPCC para que sirva de orientación a cada una de las empresas del Sector, que deberá a su vez desarrollar individualmente su "propio plan" de APPCC.





DEFINICIONES

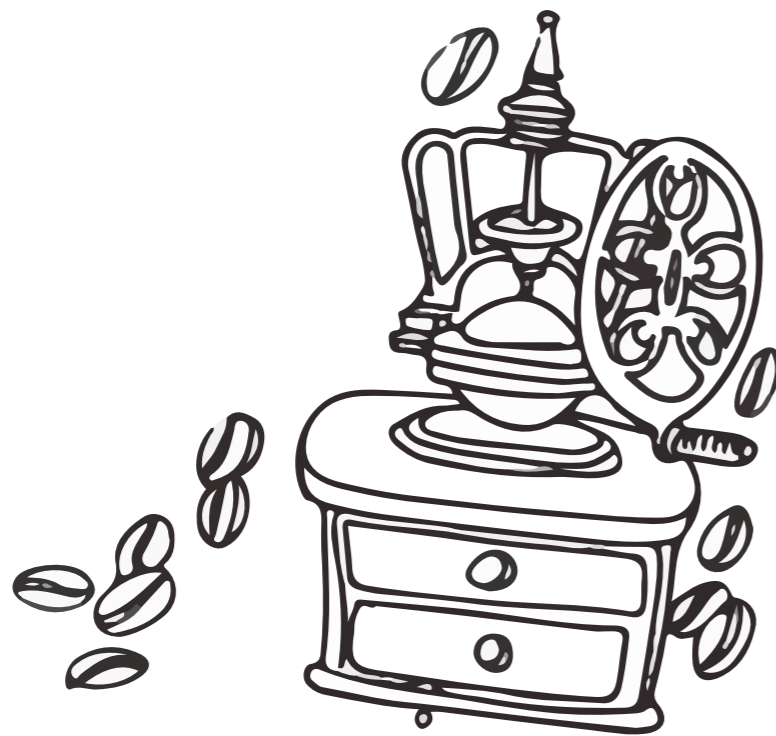
- **Análisis de peligros:** Proceso de recopilación y evaluación de información sobre peligros y las condiciones que los originan, para decidir cuáles son importantes en relación con la seguridad de los alimentos y por tanto ser planteados en el Sistema APPCC.
- **Boletín de análisis de proveedor.** Es el documento que acompaña cada partida, donde el proveedor indica los valores dentro de una especificación.
- **Café limpio:** Son las semillas sanas y limpias procedentes de las diversas especies del género botánico «Coffea»¹. De aspecto limpio, con ausencia de mohos y mucilago, recogido en el momento óptimo de madurez alcanzando entonces su máximo contenido de materia seca, olor limpio con ausencia de aroma a humedad, cueva, tierra húmeda o moho y taza limpia sin defectos.
- **Contrato Europeo del Café:** El Contrato Europeo del Café es el conjunto de condiciones generales marco de los contratos de compraventa de café, bajo el que compradores y vendedores deben encontrar la defensa de sus intereses y la correcta interpretación de todas las cuestiones que puedan surgir en el desarrollo de los mismos. En el mismo se especifica que el criterio fundamental para decidir si un café es rechazable, es un contenido excesivo en humedad.
- **Cuadro de gestión:** Documento o tabla esquemática, que sirve para tener de forma organizada, sintetizada y por escrito en cada fase del diagrama de flujo, toda la información básica del Sistema APPCC (peligros, medidas preventivas, PCC, límites críticos, medidas de vigilancia, medidas correctoras, registros), facilitándose de esta manera su comprensión y aplicación.
- **Diagrama de flujo:** Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.
- **Equipo APPCC:** Grupo multidisciplinar que lleva a cabo el estudio y/o seguimiento del Sistema APPCC.
- **Fase:** Cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.
- **Gravedad:** Grado de nocividad de un peligro sobre el consumidor final.
- **Límite Crítico:** Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.

- **Medida correctiva:** Acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.
- **Medidas de control:** Acción o actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos, o para reducirlo a un nivel aceptable.
- **Peligro:** Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud del consumidor.
- **Prerrequisito operativo u operacional (PRO), Programa de prerrequisitos operativos (PPRO):** Identificado por el análisis de peligros como esencial para controlar la probabilidad de introducir peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos y/o la contaminación o proliferación de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos en los productos o en el ambiente de producción.
- **Prerrequisitos, Programa de Prerrequisitos:** Referidos a la inocuidad de los alimentos, son las condiciones y actividades básicas necesarias para mantener a lo largo de toda la cadena alimentaria un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de productos finales inocuos y alimentos inocuos para el consumo humano.
- **Probabilidad:** Frecuencia de aparición de un peligro.
- **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.
- **Registros:** Anotación de los datos obtenidos a través de las medidas de vigilancia, acciones correctivas, así como los generados por otros procedimientos, en los documentos correspondientes, proporcionando una evidencia documentada del control efectuado.
- **Seguimiento:** Secuencia planificada de observaciones o mediciones para evaluar si las medidas de control están funcionando según lo previsto.
- **Sistema APPCC:** Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros para la inocuidad de los alimentos.
- **Transformadores:** Operador de la cadena que, partiendo de materias primas y mediante sus procesos de producción, realiza sobre las mismas una transformación significativa, obteniendo como resultado un producto terminado.
- **Validación:** La obtención de pruebas que demuestren que una medida de control o combinación de medidas de control, si se aplica debidamente, es capaz de controlar el peligro con un resultado especificado.
- **Verificación:** La aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para determinar si una medida de control está o ha estado funcionando de la manera prevista.
- **Vigilancia:** El acto de ejecutar una secuencia planeada de observaciones o de mediciones de parámetros de control para evaluar si una medida de control se encuentra o no bajo control.

1- Real Decreto 1672/2012, de 14 de diciembre, por el que se aprueba la norma de calidad para el café.



DIRECTRICES GENERALES DE APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC



Para la correcta aplicación de los principios del sistema APPCC es necesario ejecutar las tareas que se indican en la secuencia lógica detallada a continuación:

5.1 FORMACIÓN DE UN EQUIPO APPCC

Se deberá constituir un equipo multidisciplinario que tenga los conocimientos específicos y la competencia técnica adecuada tanto del proceso como del producto. Sus funciones dentro del Sistema APPCC van dirigidas fundamentalmente hacia la formación y seguimiento del personal, para que trabaje conforme a los principios y prácticas que se han desarrollado en el sistema, así como de la cumplimentación de los formatos de registro derivados del mismo. Se encargarán así mismo de modificar el sistema de acuerdo con la evolución de la empresa, pudiendo desarrollar nuevos formatos o actividades y/o eliminando aquellos que consideren obsoletos.

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Se deberá preparar una descripción completa del producto, que incluya información sobre su composición, materias primas, método de elaboración, sistema de distribución, etc.

5.3 DETERMINACIÓN DEL PRESUNTO USO

Se deberá considerar la utilización prevista por parte de los consumidores a la hora de valorar los peligros.

5.4 ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE FLUJO

En cada etapa del proceso, los datos técnicos deben ser suficientes y apropiados. Ejemplo de los datos:

- ☉ La materia prima, ingredientes y materiales de envasado utilizados.
- ☉ Secuencia de todas las fases del proceso.
- ☉ Flujos de circulación para productos sólidos, líquidos y gaseosos.
- ☉ Condiciones de almacenamiento y distribución.

5.5 VERIFICACIÓN PRÁCTICA DEL DIAGRAMA DE FLUJO

Se deberá revisar el proceso varias veces a lo largo del desarrollo del sistema asegurando que el diagrama de flujo es válido para todas las etapas de actividad. Todos los miembros del grupo interdisciplinario deben involucrarse en la confirmación del diagrama de flujo, que deberá ser modificado cuando sea necesario.

5.6 APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS GENERALES DEL SISTEMA APPCC

De acuerdo con lo descrito en el apartado 6, desarrollado a continuación.



PRINCIPIOS GENERALES DEL SISTEMA APPCC

De acuerdo con el artículo 5 del Reglamento (CE) N° 852/2004, los operadores de la empresa alimentaria deberán crear, aplicar y mantener un procedimiento o procedimientos permanentes basados en los principios del APPCC.

La terminología empleada está basada en las definiciones referenciadas en la Norma ISO 22000:2005 Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos - Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.

Los principios APPCC son los siguientes:

6.1 ANÁLISIS DE PELIGROS

El análisis de peligros sirve para determinar cuáles son los peligros que necesitan ser controlados, el nivel de control requerido para asegurar la inocuidad de los alimentos y qué combinación de medidas de control se requiere.

En primer lugar se deben identificar los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos razonablemente previsibles en relación con el tipo de producto, de proceso y de las instalaciones de elaboración utilizadas y debe conocerse la etapa o etapas en las que puede introducirse cada uno de estos peligros.

Para cada peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos identificado se debe llevar a cabo la evaluación que determine si su eliminación o reducción a niveles considerados aceptables

(previamente determinados) es esencial para la producción de un alimento inocuo y si es necesario su control para permitir que se cumplan los niveles aceptables definidos. Si es así se deben seleccionar las medidas de control para prevenir, eliminar o reducir los peligros identificados. Las medidas de control para los peligros específicos identificados pueden ser gestionadas a través de PPRO o mediante el Plan APPCC.

Para ello se consideran, entre otros, los datos obtenidos del diseño de las instalaciones típicas del sector del café, descripción de los productos que se van a manipular y descripción de los procedimientos para su elaboración.

De dicho análisis también se deducen las MEDIDAS DE CONTROL para evitar y/o reducir cada peligro hasta niveles aceptables. De todos los peligros detectados se realiza una valoración, en función de su GRAVEDAD y de su PROBABILIDAD.

6.2 DETERMINACIÓN DE PRERREQUISITOS OPERATIVOS (PRO) Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (PCC)

Cada uno de los peligros identificados en el análisis de peligros y que han sido considerados como significativos en función de su probabilidad de aparición y gravedad, podrán pasar por la herramienta denominada "árbol de decisión". En el mismo se determinará si el peligro es un PRO o PCC.

6.3 ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES CRÍTICOS

Para poder llevar a cabo el seguimiento de los PCC deben establecerse límites críticos o criterios de aceptabilidad para los peligros, para asegurar el control del peligro para la inocuidad del alimento, que deben ser medibles, pudiendo estar basados en parámetros objetivos o, en determinados casos, en datos subjetivos tales como la inspección visual del producto, siempre que se apoyen mediante instrucciones o especificaciones y vayan acompañados de la formación adecuada.

Se fijan los valores que no deben rebasarse para mantener los peligros bajo control. Para ello se toma como referencia la legislación vigente, las recomendaciones de organismos de reconocido prestigio en el ámbito alimentario (siempre que no haya legislación) y las recomendaciones del laboratorio de análisis, cuando no existan otras.

6.4 SISTEMA DE VIGILANCIA

La vigilancia se llevará a cabo para asegurar que el PRO y/o el PCC están bajo control y se debe realizar sobre las mediciones u observaciones relativas al límite crítico. Los métodos y frecuencias de la vigilancia deben permitir actuar a tiempo para evitar la comercialización de productos no seguros. El sistema debe estar documentado con procedimientos, instrucciones y los registros generados.

Se diseña el sistema de control de PRO y PCC teniendo en cuenta que los controles deben ser rá-

pidos para tomar decisiones en el momento. En lo que respecta al sistema de control, se fija para cada uno: quién lo hace, cómo debe hacerlo, cuándo o con qué frecuencia y con qué medios.

6.5 MEDIDAS CORRECTIVAS

El Plan de APPCC debe especificar qué medidas se han de tomar cuando se superen los límites críticos o criterios de aceptación. Las actuaciones deben asegurar la identificación de la causa de la no conformidad, que el parámetro controlado en el PCC o por el PRO vuelve a estar bajo control y que con ellas se previene la recurrencia

Para cada límite crítico y/o criterio de aceptación de los PROs rebasados, se fija la correspondiente medida correctiva, que deberá establecerse tanto sobre el proceso como sobre el producto.

El sistema de decisión empleado cuenta con los siguientes criterios:

- ☉ Eficacia (que asegure que el límite está controlado de nuevo).
- ☉ Sencillez (que sean factibles y realistas).

6.6 MEDIOS DE VERIFICACIÓN

La planificación de la verificación debe estar documentada y debe definir al menos el método, frecuencia y responsabilidades para las actividades de verificación. Para la verificación puede requerirse análisis de producto final u otros ensayos. El análisis de los resultados de las actividades de verificación debe ser capaz de confirmar que se han llevado a cabo los planes de requisitos previos, los planes de RP operacionales y los elementos del plan APPCC, informes de auditoría, del control oficial, etc. Debe permitir evaluar si el sistema cumple con lo planificado, evidenciar la eficacia del sistema en la gestión de la inocuidad y de las acciones correctivas. Puede detectar si se precisan modificaciones, tales como cambios en las medidas de control, en los proveedores, procesos etc. o si el sistema admite mejoras

Los resultados de la verificación deben ser registrados y comunicados a la organización.

6.7 DOCUMENTACIÓN Y REGISTROS.

Se hace referencia a todos los procedimientos de trabajo y datos de referencia. Por otro lado, se deja evidencia escrita de los formatos diseñados específicamente para anotar la información obtenida de la aplicación del Sistema APPCC.



7



FORMACIÓN APPCC

La formación constituye un apartado esencial en la aplicación de un sistema APPCC, y debe estar encaminada a capacitar al personal de la industria en los principios del sistema y su aplicación.

Como hemos visto, la puesta en práctica del APPCC requiere de un estudio detallado del proceso para determinar los peligros y establecer las medidas de control y vigilancia. Se precisa, por tanto, de un equipo multidisciplinar, con autoridad y conocimientos suficientes, que sea responsable de la implantación del sistema.

Además, el desarrollo de este último necesita del conocimiento de las diferentes normas técnicas y reglamentos que garanticen el cumplimiento de los requisitos relativos al producto, a la seguridad e higiene, etc.

La Dirección de las empresas alimentarias designará a su equipo APPCC, quién se responsabilizará tanto de poner en marcha el sistema como de aplicarlo. Este equipo tendrá la formación y competencias especificadas en el apartado 6.1.

En particular, el personal que trabaja en la línea de producción deberá estar adecuadamente formado en cuanto al concepto de peligro, las medidas de control, las medidas de vigilancia y las medidas correctoras aplicables en los PCC y PRO.

Por otra parte, las empresas del sector deben considerar que el personal reciba la formación necesaria en manipulación de alimentos. Asimismo, la dirección de la empresa organizará los cursos o seminarios que se consideren oportunos para completar la formación de la plantilla, de forma que se cubran todas las fases operacionales del proceso.





DESCRIPCIÓN Y USO ESPERADO DEL PRODUCTO

8.1 Descripción

De acuerdo con el Real Decreto 1676 / 2012, de 14 de diciembre, por el que se aprueba la norma de calidad para el café:

Café verde: es el café en grano, verde o crudo, con un máximo de humedad del 13%.

Café verde descafeinado: es el café en grano, verde o crudo al cual se le ha eliminado la mayor parte de la cafeína.

Café de tueste natural: es el obtenido al someter el café verde o crudo en grano a la acción del calor, de forma que adquiera el color, aroma y otras cualidades características.

Contendrá:

- ☞ Humedad: 5 por 100 máximo.
- ☞ Cafeína: 0,7 por 100 mínimo s/ materia seca
- ☞ Cenizas totales: 6 por 100 máximo s/materia seca.
- ☞ Sólidos solubles del extracto acuoso*: del 20 al 35 por 100.

* El extracto acuoso del café es la infusión obtenida de una mezcla de café/agua al 10 por 100 en masa, tras la ebullición durante cinco minutos.

Deberán completar su denominación con la palabra *descafeinado* cuando hayan sido desprovistos de la mayor parte de su cafeína. Contendrán como máximo 0,1 % en masa de cafeína anhidra sobre materia seca.

Café torrefacto: es el café tostado en grano, con adición de sacarosa o jarabe de glucosa, antes de finalizar el proceso de tueste, en una proporción máxima de 15 kilogramos de dichos azúcares (expresados en sustancia seca) por cada 100 kilogramos de café verde.

Contendrá:

- ☞ Humedad: 5 por 100 máximo.
- ☞ Cafeína: 0,6 por 100 mínimo s/materia seca
- ☞ Cenizas totales: 5,5 por 100 máximo s/materia seca.
- ☞ Sólidos solubles del extracto acuoso*: del 25 al 40 por 100

* El extracto acuoso del café es la infusión obtenida de una mezcla de café/agua al 10 por 100 en masa, tras la ebullición durante cinco minutos.

Deberán completar su denominación con la palabra *descafeinado* cuando hayan sido desprovistos de la mayor parte de su cafeína. Contendrán como máximo 0,1 % en masa de cafeína anhidra sobre materia seca.

Café de tueste natural (porcentaje) y café torrefacto (porcentaje): esta denominación, donde obligatoriamente figurarán los porcentajes, corresponde a las mezclas realizadas con café de tueste natural y café torrefacto, debiendo ajustarse, por separado, a las especificaciones de dichos apartados.

Deberán completar su denominación con la palabra *descafeinado* cuando hayan sido desprovistos de la mayor parte de su cafeína. Contendrán como máximo 0,1 % en masa de cafeína anhidra sobre materia seca.

Café molido de tueste natural: es el café de tueste natural después de los procesos industriales de molido y envasado, debiendo ajustarse a las especificaciones del café de tueste natural.

Deberán completar su denominación con la palabra *descafeinado* cuando hayan sido desprovistos de la mayor parte de su cafeína. Contendrán como máximo 0,1 % en masa de cafeína anhidra sobre materia seca.

Café molido torrefacto: es el café torrefacto después de los procesos industriales de molido y envasado, debiendo ajustarse a las especificaciones del café torrefacto.

Deberán completar su denominación con la palabra *descafeinado* cuando hayan sido desprovistos de la mayor parte de su cafeína. Contendrán como máximo 0,1 % en masa de cafeína anhidra sobre materia seca.

Café molido de tueste natural (porcentaje) y torrefacto (porcentaje): es la mezcla realizada con cafés de tueste natural y cafés torrefactos, sometidos a los procesos industriales de molido y envasado, debiendo ajustarse a las especificaciones anteriores.

Deberán completar su denominación con la palabra *descafeinado* cuando hayan sido desprovistos de la mayor parte de su cafeína. Contendrán como máximo 0,1 % en masa de cafeína anhidra sobre materia seca.

8

8.2 Uso esperado del producto

Partiendo de café en grano, previa molienda o de café molido, la bebida se prepara mediante infusión en agua caliente con un rango típico de temperaturas entre 80 y 100 °C y posterior filtrado (con una luz de malla de 10 a 20 μ).

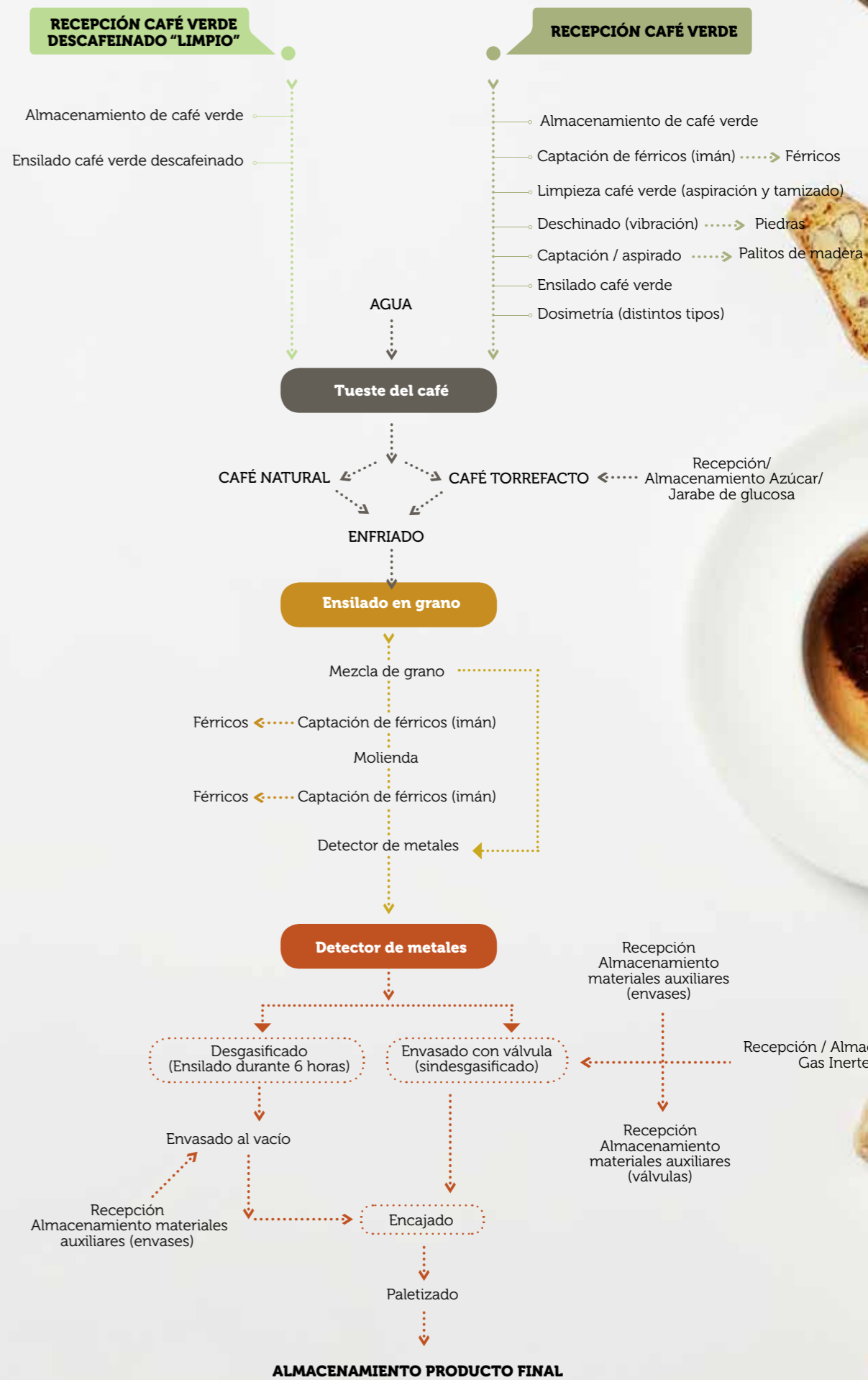
Respecto a la presentación, podrá encontrarse en distintos formatos y envases como puedan ser: complejos laminados multicapa formados típicamente por compuestos plásticos poliméricos y papel para los paquetes al vacío o con válvula de presurización; papel filtro, compuestos plásticos poliméricos y/o metálicos para las monodosis y cápsulas; hojalata para los envases metálicos.



9



DIAGRAMA DE FLUJO DEL CAFÉ TOSTADO





ANÁLISIS DE PELIGROS

El análisis de peligros constituye el primero y más importante principio en la elaboración de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), siendo clave su ejecución, ya que nos informa de todos aquellos peligros potenciales que pudieran incidir tanto sobre la seguridad del alimento como sobre la salud del consumidor. Para ello se han seguido los pasos detallados a continuación:

10.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Del tipo biológico, químico o físico que pudieran presentarse en cualquiera de las fases de producción y cuya eliminación o reducción hasta niveles aceptables sea esencial para asegurar la inocuidad del alimento.

10.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS NECESARIAS PARA SU CONTROL.

10.3 VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS MISMOS, EN FUNCIÓN DE SU GRAVEDAD Y PROBABILIDAD DE APARICIÓN.

La **gravidad** representa la magnitud de las consecuencias

Alta	Elevada patogenicidad del peligro, puede causar al consumidor la muerte o enfermedad grave.
Media	Moderada patogenicidad del peligro, puede suponer enfermedad leve o molestias en el consumidor.
Baja	Baja patogenicidad del peligro, tiene repercusión muy leve en el consumidor.

El criterio seguido para definir la gravedad de un peligro se ha basado en el estudio de:

- ☞ Agente causal del peligro.
- ☞ Población diana.

La **probabilidad** representa la posibilidad de que el peligro identificado ocurra, pudiendo ser:

Alta	La enfermedad se manifestará siempre o casi siempre.
Media	El peligro se manifestará en algunas ocasiones.
Baja	El peligro se manifestará nunca y/o en raras ocasiones.

El criterio seguido para definir la gravedad y la probabilidad de aparición de un peligro se ha basado en el estudio de:

- ☞ El grado de implantación de los prerrequisitos APPCC en las instalaciones productivas de una industria tostadora de café.
- ☞ Proceso productivo seguido, analizando las posibilidades de contaminación, multiplicación o supervivencia de los peligros identificados durante la elaboración y el almacenamiento de los productos.
- ☞ Diseño y uso de las instalaciones, equipos y tecnología utilizada por la industria tostadora de café.
- ☞ Naturaleza y condiciones de seguridad propias del alimento.
- ☞ Uso esperado del producto por el consumidor.
- ☞ **Red de alerta Alimentaria Comunitaria (RASFF).**
- ☞ Sistemas de alerta internacionales como el INFOSAN.
- ☞ "Guía de Trazabilidad y Gestión de Crisis²", de la Federación Española del Café, 2006.
- ☞ "Guía de Implantación de la Norma ISO 22000:2005 en la empresa cafetera. Sistemas de Gestión de Inocuidad de los Alimentos³", de la Federación Española del café, 2007.
- ☞ **Límites máximo de residuos de plaguicidas.**
- ☞ **NORMATIVA ESPECÍFICA: Real Decreto 1676/2012**, de 14 de diciembre, por el que se aprueba la Norma de Calidad del Café.

² Documento no evaluado por AECOSAN
³ Documento no evaluado por AECOSAN

10.4 DETERMINACIÓN DE SU SIGNIFICANCIA

Los peligros potenciales identificados, una vez valorada su GRAVEDAD y PROBABILIDAD, serán bien aceptados como "significativos" siendo el paso posterior la aplicación del "Árbol de Decisiones", o bien desechados como "significativos" considerando en este caso la medida de control propuesta como suficiente para eliminarlos o reducirlos hasta niveles tolerables.

		PROBABILIDAD		
		Baja	Media	Alta
GRAVEDAD	Baja	NO	NO	NO
	Media	NO	NO	SI
	Alta	NO	SI	SI

En toda valoración de probabilidad y gravedad debe hacerse referencia a las fuentes de información que las soportan, como las mencionadas en el apartado anterior.

EN CONCLUSIÓN, EL ANÁLISIS DE PELIGROS REALIZADO SE MATERIALIZARÁ EN EL SIGUIENTE CUADRO DE GESTIÓN, PARA LO CUAL LAS MEDIDAS DE CONTROL RECOGIDAS DEBERÁN ESTAR ADECUADAMENTE IMPLEMENTADAS.





ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
RECEPCIÓN CAFÉ VERDE	Contaminación física en origen por materias extrañas (objetos extraños, piezas metálicas...).	Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones materias primas. Inspección visual en recepción.	X			X				X	Las condiciones que caracterizan a las materias primas que se reciben están suficientemente controladas gracias al plan de homologación de proveedores. Se considera medida suficiente para eliminar o reducir el peligro hasta niveles tolerables. Además para reducir este peligro en planta se dispone de sistemas de captación de férricos, deschinado, captación de impurezas y detectores de metales.
	Contaminación microbiológica en origen.	Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones materias primas. Inspección visual en recepción (ausencia de granos mohosos).	X			X				X	Por el proceso seguido durante la fabricación (tueste), se alcanzan temperaturas suficientemente altas (200°C aproximadamente) como para eliminar los posibles microorganismos existentes. Además posteriormente con la infusión preparada para su consumo también se alcanzan temperaturas de ebullición del agua (100°C); con lo que peligro de tipo microbiológico queda descartado.
	Contaminación química en origen, en concreto, niveles de plaguicidas no autorizados o superiores a los permitidos por legislación.	Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones materias primas.	X			X				X	Bajo nivel de ocurrencia ya que los cafetales no suelen ser tratados con plaguicidas al atraer pocas plagas. Debe tenerse en cuenta además que NO se consume la cereza (exterior), sino la semilla que alberga su interior. Los plaguicidas organoclorados no llegan al café en cantidades relevantes, ya que los residuos lipofílicos de estos plaguicidas no son solubles en agua (uso esperado del café, hacerlo en infusión). En lo que respecta a los organofosforados, estos no son empleados en los cafetales. Por todo ello se considera que la contaminación por plaguicidas es de bajo riesgo, no significativo, no requiriendo monitoreo sistemático. Referencias. McCarthy et al., 14th ASIC Colloquium 1991y FdAddit. Contam. 10, 575-577 (1993) H. Diserens "pesticide residues in green coffee", Nov 27, 1995.



ANÁLISIS DE PELIGROS

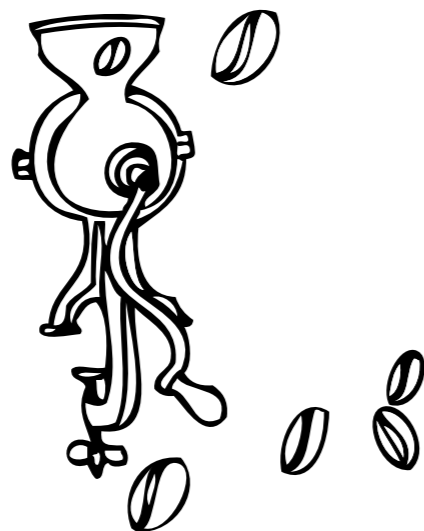
FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
RECEPCIÓN CAFÉ VERDE	Presencia de Ocratoxina A.	Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones materias primas: Humedad, Condiciones de Almacenaje, Ausencia de infecciones por hongos,... Boletín de Análisis de Proveedor. La compra del café verde debe seguir las Directrices del Contrato Europeo del Café. Control de la humedad en recepción. Inspección visual en recepción (ausencia de granos mohosos). Control organoléptico (cata brasileña).			X			X		X	Reglamento (CE) No 1881/2006 de la Comisión de 19 de diciembre de 2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios Reglamento (CE) No 105/2010 de la Comisión de 5 de febrero de 2010 que modifica al Reglamento (CE) No 1881/2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios por lo que se refiere a la ocratoxina A. Guía para el control de riesgos de Ocratoxina A (OTA) en café, de la Federación Española del Café. CAC/RCP 69-2009 sobre Contaminación de OTA "Contaminantes en alimentos", de la FAO / OMS, de abril de 2009. Evaluación de contaminantes, de la Federación Europea del café, de febrero de 2010. Reducción de la Ocratoxina A en el café, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (www.coffee-ota.org). De acuerdo con el R (CE) 105/2010 no existen límites de OTA en café verde. El R.D. 1676/2012, establece un límite máximo de humedad para el café verde del 13%. Las especies concretas relacionadas con el enmohecimiento del café: Pverrucosum, A.alutaceus (antes A.ochraceus), A carbonarius, etc., presentan una actividad de agua limitante del crecimiento algo más alta, 0,77 aw, que para el café verde se traduce en humedad del 18%. (Mycotoxins in coffe, J Assoc Off Anal Chem 1980 Nov, 63 (6):1282-5, Levi C. Ochratoxin A production by some fungal species in relation to water activity and temperature, Journal of food protection, Northholt, M.D.; Van Egmond, H.P.; Paulsh, W.E.; 42, 6, June 1979, 485-490). El control por análisis de forma estadística solo debe aportar una verificación de que las prácticas indicadas como medidas preventivas, son efectivas. En este sentido, se desestima, por poco operativa y escasamente representativa, el análisis de OTA solicitada al importador en cada partida.





ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
RECEPCIÓN CAFÉ VERDE DESCAFEINADO "LIMPIO"	Contaminación química en origen, en concreto, niveles de plaguicidas no autorizados o superiores a los permitidos por legislación.	Homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones materias primas. Boletín de análisis de proveedor.	X			X			X		Bajo nivel de ocurrencia ya que los cafetales no suelen ser tratados con plaguicidas al atraer pocas plagas. Debe tenerse en cuenta además que NO se consume la cereza (exterior), sino la semilla que alberga su interior. Los plaguicidas organoclorados no llegan al café en cantidades relevantes, ya que los residuos lipofílicos de estos plaguicidas no son solubles en agua (uso esperado del café, hacerlo en infusión). En lo que respecta a los organofosforados, estos no son empleados en los cafetales. Por todo ello se considera que la contaminación por plaguicidas es de bajo riesgo, no significativo, no requiriendo monitoreo sistemático.



ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
RECEPCIÓN CAFÉ VERDE DESCAFEINADO "LIMPIO"	Presencia de Ocratoxina A.	Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones de: humedad, condiciones de almacenaje, ausencia de infecciones por hongos,... Boletín de análisis de proveedor. La compra del café verde debe seguir las directrices del Contrato Europeo del Café. Control de la humedad en recepción. Inspección visual en recepción (ausencia de granos mohosos). Control organoléptico (cata brasileña).	X			X			X		Reglamento (CE) No 1881/2006 de la Comisión de 19 de diciembre de 2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. Reglamento (CE) No 105/2010 de la Comisión de 5 de febrero de 2010 que modifica al Reglamento (CE) No 1881/2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios por lo que se refiere a la ocratoxina A. Guía para el control de riesgos de Ocratoxina A (OTA) en café, de la Federación Española del Café. CAC/RCP 69-2009 sobre Contaminación de OTA "Contaminantes en alimentos", de la FAO / OMS, de abril de 2009. "Evaluación de contaminantes", de la Federación Europea del café, de febrero de 2010. Reducción de la Ocratoxina A en el café, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (www.coffee-ota.org). De acuerdo con el R (CE) 105/2010 no existen límites de OTA en café verde. El R.D. 1676/2012, establece un límite máximo de humedad para el café verde del 13%. Las especies concretas relacionadas con el enmohecimiento del café: P.verrucosum, A.alutaceus (antes A.ochraceus), A carbonarius, etc., presentan una actividad de agua limitante del crecimiento algo más alta, 0,77 aw, que para el café verde se traduce en humedad del 18%. (Mycotoxins in coffe, J Assoc Off Anal Chem 1980 Nov, 63 (6):1282-5, Levi C. Ochratoxin A production by some fungal species in relation to water activity and temperature, Journal of food protection, Northholt, M.D.; Van Egmond, H.P.; Paulsh, W.E.; 42, 6, June 1979, 485-490). El control por análisis de forma estadística solo debe aportar una verificación de que las prácticas indicadas como medidas preventivas, son efectivas. En este sentido, se desestima, por poco operativa y escasamente representativa, el análisis de OTA solicitada al importador en cada partida.



ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
RECEPCIÓN CAFÉ VERDE DESCAFEINADO "LIMPIO"	Contaminación química en origen, en concreto, niveles de cafeína.	Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones materias primas. Certificado de proveedor de café descafeinado.	X				X		X		
	Contaminación física en origen por materias extrañas.	Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones materias primas. Inspección visual en recepción. Boletín de análisis de proveedor.	X			X		X		Las condiciones que caracterizan a las materias primas que se reciben están suficientemente controladas gracias al plan de homologación de proveedores. Se considera medida suficiente para eliminar o reducir el peligro hasta niveles tolerables.	
	Contaminación física por presencia de cuerpos extraños.	Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones de productos auxiliares (composición, envasado, embalaje, etc). Inspección visual a su recepción.	X			X		X		El plan de homologación de proveedores, así como el establecimiento de especificaciones de productos auxiliares, se consideran suficientes medidas preventivas.	



ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
ALMACENAMIENTO DE CAFÉ VERDE	Contaminación física por cuerpos extraños.	Almacenamiento bajo cubierta. Plan de limpieza.	X				X		X		
	Contaminación por presencia de insectos y roedores en los almacenes.	Plan de control de plagas.		X			X		X		El plan de control de plagas es considerado como suficiente medida preventiva.
	Formación química de niveles de Ocratoxina A.	Implantación de programa de prerequisites: - Rotación adecuada de los productos almacenados (Sistemática FIFO). Identificación del café con la fecha de recepción y/o entrada en almacén. Monitoreo de humedad. Almacenamiento bajo cubierta.	X				X		X		Mismas observaciones que las aplicadas a la recepción de café verde en lo que respecta a contaminación química en origen.



Análisis de peligros

ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
ALMACENAMIENTO DE AZÚCARES Y MATERIAS PRIMAS AUXILIARES Y GAS INERTE	Contaminación por presencia de insectos y roedores en los almacenes.	Plan de control de plagas.		X			X			X	El plan de control de plagas es considerado como suficiente medida preventiva.
	Contaminación microbiológica por deficiente higiene en el almacén y/o estiba de la mercancía o por una inadecuada manipulación por parte del personal.	Formación del personal e implantación del programa de prerequisites: - <i>Protección adecuada de los alimentos, previa y posteriormente a su uso.</i> - <i>Estibado correcto de los productos: aislados del suelo (en palets o estanterías) y/o separados de otras superficies de contacto (paredes).</i> Plan de limpieza y desinfección.		X			X			X	Tanto el plan de formación de personal, como el plan de limpieza y desinfección, son considerados como suficientes medidas preventivas ante el peligro.
CAPTACIÓN DE FÉRRICOS (IMÁN)	Presencia de cuerpos extraños (piezas del propio equipo así como restos de férricos anteriores).	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Plan de limpieza y desinfección.		X			X			X	

36

Guía APPCC en el sector de café tostado



ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
LIMPIEZA CAFÉ VERDE (ASPIRACIÓN Y TAMIZADO) + DESCHINADO + CAPTACIÓN / ASPIRADO	Contaminación física por cuerpos extraños (piezas del propio equipo).	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química por restos de productos químicos de limpieza.	Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química por restos de aceite / lubricante de mantenimiento.	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Uso de aceite / lubricante apto para el contacto alimentario. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
ENSILADO CAFÉ VERDE	Contaminación física por cuerpos extraños (piezas del propio equipo).	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química por restos de productos químicos de limpieza.	Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
DOSIMETRÍA	Contaminación física por cuerpos extraños (piezas del propio equipo).	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química por restos de productos químicos de limpieza.	Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química por restos de aceite / lubricante de mantenimiento.	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Uso de aceite / lubricante apto para el contacto alimentario. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química en envases y válvulas, migraciones al producto.	Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones de productos auxiliares (composición, etc). Boletín de análisis de proveedor conforme a que cumplen la legislación vigente.	X			X			X		



ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
ENSILADO CAFÉ VERDE DESCAFEINADO	Contaminación física por cuerpos extraños (piezas del propio equipo).	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química por restos de productos químicos de limpieza.	Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación con café no descafeinado.	Plan de fabricación (orden de los productos a fabricar). Control de silos (utilización de silos específicos para café verde descafeinado y no descafeinado) o control de silos vacíos antes de llenado. Programa de prerrequisitos. <i>Plan de formación.</i> <i>Plan de limpieza y desinfección.</i> Revisión periódica de los productos almacenados (cantidades descafeinado vs. no descafeinado).	X			X			X		
TUESTE DEL CAFÉ	Contaminación física por cuerpos extraños (piezas del propio equipo).	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química por restos de productos químicos de limpieza.	Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		





ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
TUESTE DEL CAFÉ	Formación de niveles elevados de acrilamida.	Control y registro de tiempos y temperatura de tueste.	X			X	X	X			<p>"Determinación de los niveles de acrilamida en el café", del Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, de diciembre de 2004.</p> <p>"Contaminantes en alimentos", de la FAO / OMS, de abril de 2009.</p> <p>"Evaluación de contaminantes", de la Federación Europea del Café, de febrero de 2010.</p> <p>Recomendación de la Comisión de 2 de junio de 2010 relativa al control de los niveles de acrilamida en los alimentos.</p> <p>Recomendación de la Comisión de 8 de noviembre de 2013 relativa a la investigación de los niveles de acrilamida en los alimentos.</p> <p>"Dossier de Acrilamida", de la Federación Europea del Café, de abril de 2011.</p> <p>Recomendaciones 2010/307/UE y 2013/647/UE.</p> <p>FoodDrinkEurope Acrylamide Toolbox.</p>
	Contaminación química por restos de aceite / lubricante de mantenimiento.	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Uso de aceite / lubricante apto para el contacto alimentario. Plan de limpieza y desinfección.	X			X		X			
	Contaminación de café descafeinado con café no descafeinado.	Plan de fabricación. Control de silos (utilización de silos específicos para café verde descafeinado y no descafeinado). Programa de Prerrequisitos: <i>Plan de formación.</i> <i>Plan de limpieza y desinfección.</i> Revisión periódica de los productos almacenados (cantidades descafeinado vs. no descafeinado).	X			X		X			



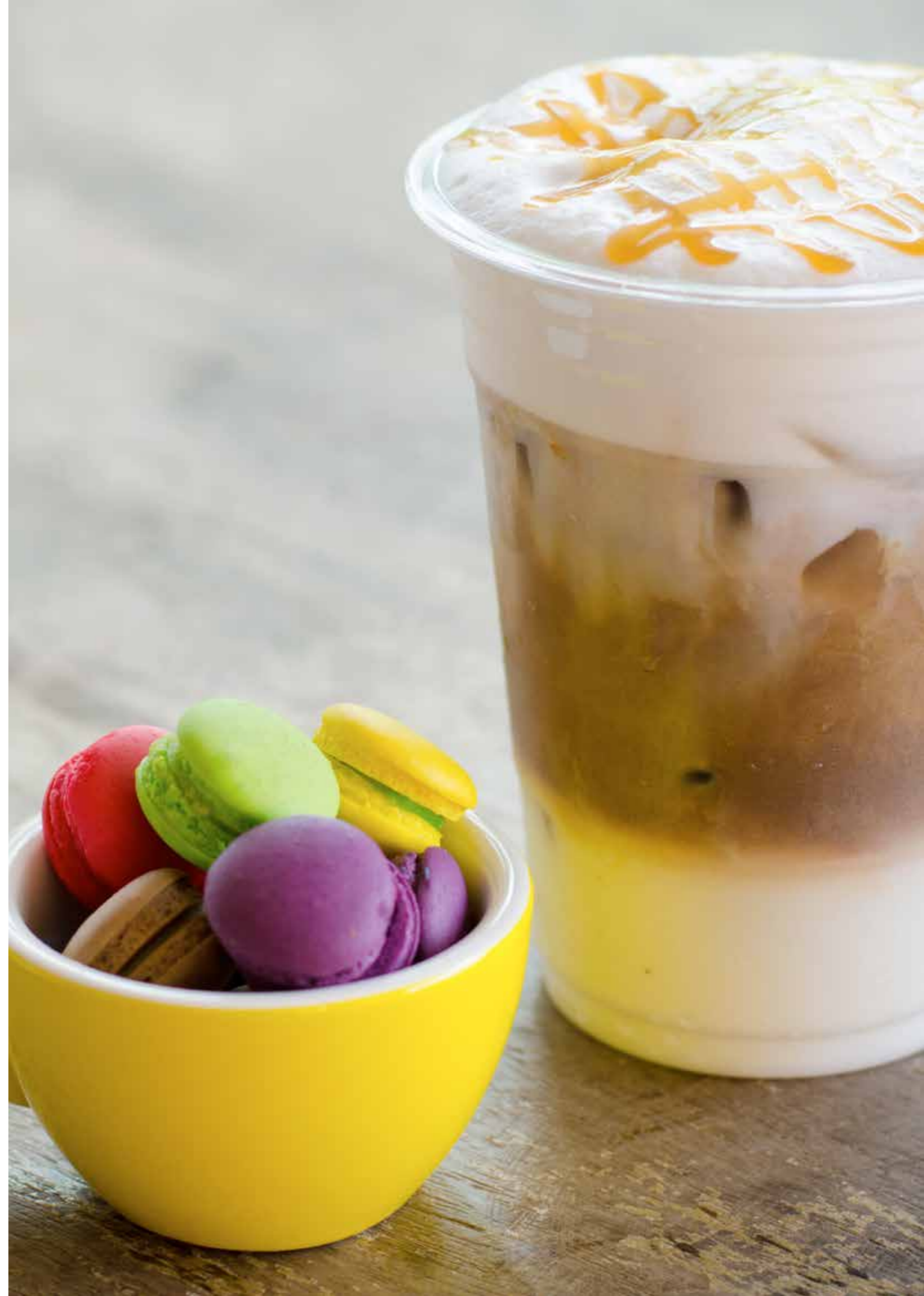
ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
TUESTE DEL CAFÉ	Contaminación microbiológica por presencia de patógenos en agua (coliformes fecales, clostridios-sulfitorreductores, enterococos).	Tratamiento de agua por cloración a concentración suficiente para eliminar la posible presencia de estos microorganismos.	X			X		X			<p>El tratamiento térmico alcanzado durante el tueste, elimina toda posible contaminación microbiológica, en el caso que las medidas preventivas anteriores (cloración del agua) no hubieran sido efectivas.</p> <p>RD 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.</p> <p>Documento de trabajo sobre la aplicación del RD 140/2003 desarrollado por AECOSAN.</p>
ENFRIADO	Contaminación física por cuerpos extraños (piezas del propio equipo).	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Plan de limpieza y desinfección.	X			X		X			
ENSILADO DE GRANO TOSTADO	Contaminación física por cuerpos extraños (piezas del propio equipo).	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Plan de limpieza y desinfección.	X			X		X			
	Contaminación química por restos de productos químicos de limpieza.	Plan de limpieza y desinfección.	X			X		X			
	Alteración de las características físicas, químicas y/o microbiológicas del café por excesivo tiempo de almacenamiento.	Implantación de programa de prerrequisitos: - Rotación adecuada de los productos almacenados (Sistemática FIFO). - Identificación del café con la fecha de recepción y/o entrada en silo.	X			X		X			
	Contaminación de café descafeinado con café no descafeinado.	Plan de fabricación. Control de silos (utilización de silos específicos para café verde descafeinado y no descafeinado o control de silos vacíos antes de uso). Plan de limpieza y desinfección. Revisión periódica de los productos almacenados (cantidades descafeinado vs. no descafeinado)	X			X		X			



ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
MEZCLA DE GRANO + MOLIENDA	Contaminación física por cuerpos extraños (piezas del propio equipo).	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química por restos de productos químicos de limpieza.	Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química por restos de aceite / lubricante de mantenimiento.	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Uso de aceite / lubricante apto para el contacto alimentario. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación de café descafeinado con café no descafeinado.	Plan de fabricación. Control de silos (utilización de silos específicos para café verde descafeinado y no descafeinado o control de silos vacíos antes de uso). Plan de programa de prerrequisitos <i>Plan de formación.</i> <i>Plan de limpieza y desinfección.</i> Revisión periódica de los productos almacenados (cantidades descafeinado vs. no descafeinado).	X			X			X		
DETECTOR DE METALES	Cuerpos extraños: presencia de partículas metálicas por mal funcionamiento del detector.	Verificación regular del detector con testigos férricos e inox. Plan de mantenimiento preventivo.	X			X			X		El uso previsto del producto (filtrado) elimina el riesgo de presencia de cuerpos extraños en el producto listo para consumo.



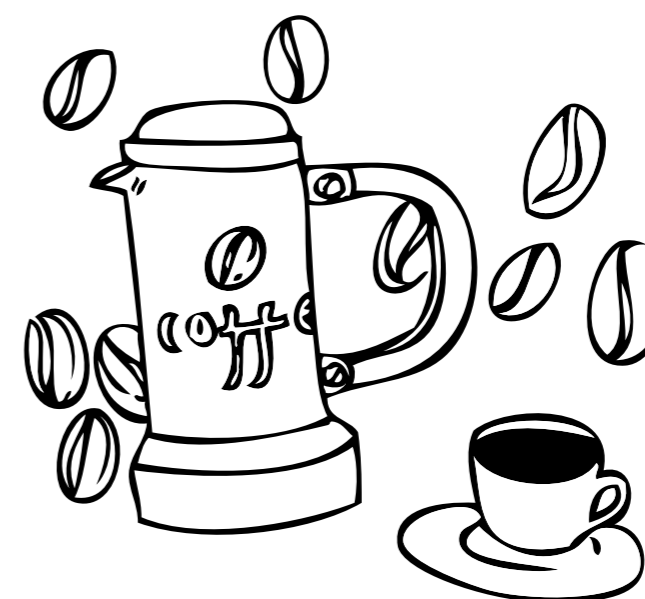


ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
	Contaminación física por cuerpos extraños (piezas del propio equipo).	Plan de mantenimiento preventivo de los equipos. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		Uso previsto del producto (filtrado) elimina el riesgo de presencia de cuerpos extraños en el producto listo para consumo.
	Contaminación química por restos de productos químicos de limpieza.	Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
	Contaminación química por restos de aceite / lubricante de mantenimiento.	Plan de Mantenimiento preventivo de los equipos. Uso de aceite / lubricante apto para el contacto alimentario. Plan de limpieza y desinfección.	X			X			X		
ENVASADO	Contaminación con café no descafeinado.	Plan de fabricación. Control de silos (utilización de silos específicos para café verde descafeinado y no descafeinado o control de silos vacíos antes de uso). Plan de limpieza y desinfección. Revisión periódica de los productos almacenados (cantidades descafeinado vs. no descafeinado). Comprobación de textos de etiquetas y material de embalaje contra diseños aprobados.	X			X			X		Se evalúa con significancia alta, a diferencia del resto de casos de este mismo peligro, por cuanto los posibles restos de café con cafeína por unas operaciones deficientes de limpieza, previos al envasado de un lote descafeinado, pueden conllevar niveles más elevados de cafeína en los primeros envases llenados.
	Contaminación química en envases y válvulas, migraciones al producto de monómeros y/o tintas y barnices.	Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones de productos auxiliares (composición, etc). Boletín de análisis de proveedor conforme a que cumplen la legislación vigente. Uso de envases y tintas autorizados para contacto con alimentos.	X			X			X		Reglamento (CE) 1935/2004, de 27 de octubre de 2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos. Reglamento (CE) 2023/2006, de 22 de diciembre de 2006, de la Comisión, sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos. El café, en tanto que es un producto sólido y no graso, no favorece en absoluto las migraciones de los componentes de los envases.
	Contaminación química por compuestos de los gases inertes usados en el envasado.	Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones de productos auxiliares (composición, etc). Boletín de análisis de proveedor conforme a que cumplen la legislación vigente. Uso de gases autorizados para contacto con alimentos.	X			X			X		Reglamento (CE) No 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre aditivos alimentarios.
ENCAJADO + PALETIZADO	No se han encontrado peligros en esta fase.										

ANÁLISIS DE PELIGROS

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD			GRAVEDAD			SIGNIFICANCIA		OBSERVACIONES
			B	M	A	B	M	A	SI	NO	
ALMACENAMIENTO PRODUCTO FINAL	Contaminación por presencia de insectos y roedores en los almacenes.	Plan de control de plagas. Buenas prácticas de almacenamiento.			X			X		X	El plan de control de plagas es considerado como suficiente medida preventiva.



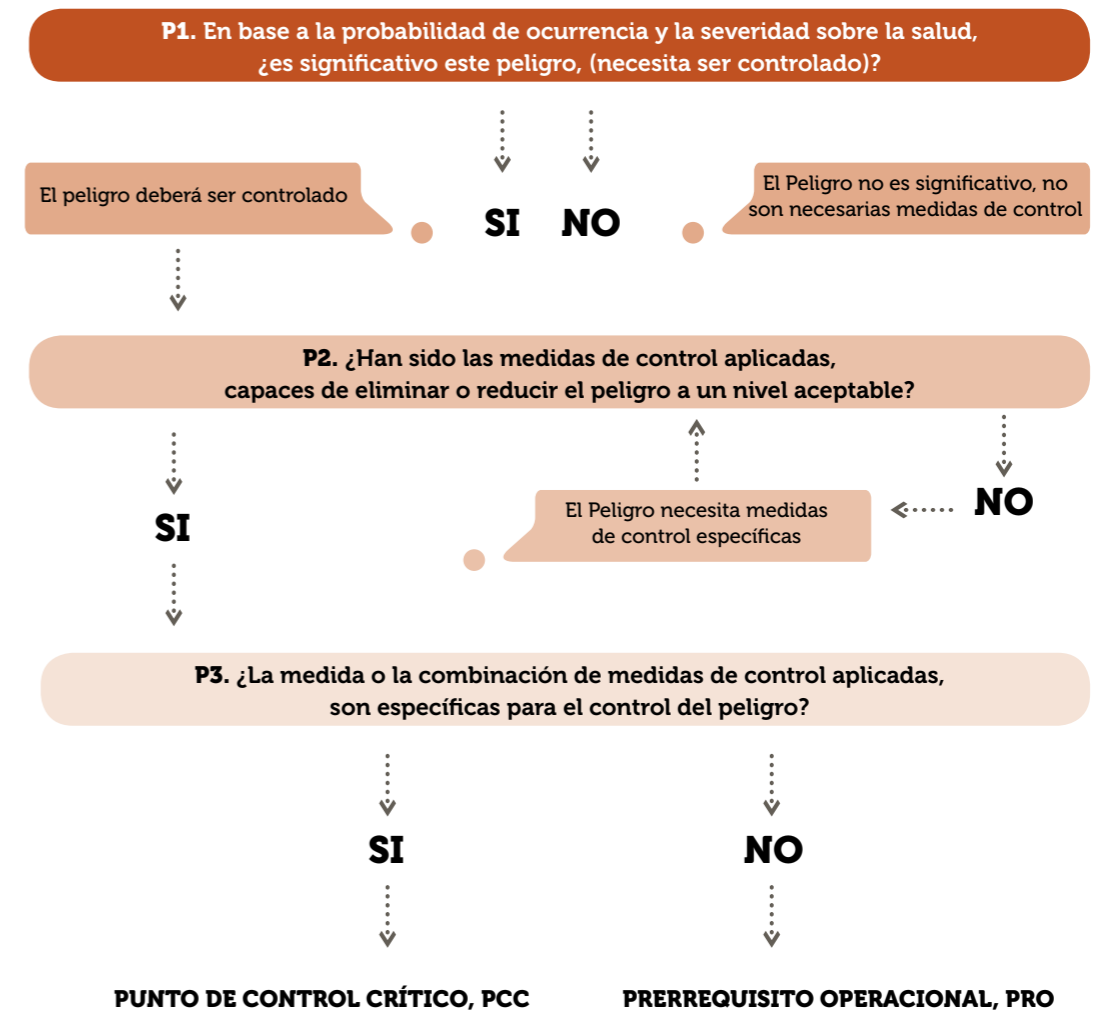
11



DETERMINACIÓN PRERREQUISITOS OPERACIONALES (PRO) Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (PCC)

Por medio del árbol de decisión propuesto, determinaremos aquellos peligros significativos que deben tratarse por medio de PRO o bien como PCC. Se ha propuesto como herramienta para determinar los Puntos Críticos de Control, el denominado "Árbol de Decisiones" que permite por medio de preguntas y respuestas, llegar con facilidad a aquellos puntos realmente críticos en el proceso.

La **determinación de PRO y PCC**, que se realiza partiendo de los peligros significativos definidos en el Análisis de Peligros, se encuentra en el cuadro de Determinación de PCC de acuerdo al siguiente diagrama.



Fuente: Elaboración propia

Nota: El árbol de decisión está basado en la sistemática y secuencia de la norma ISO 22000. Se trata de una posible respuesta al requerimiento de la ISO 22000 de definir un método que permita atribuir distintas medidas de control a los Puntos de Control Crítico y a los Prerrequisitos Operacionales.

DETERMINACIÓN DE PCC Y PRO					
FASE	PELIGRO	PREGUNTAS "ÁRBOL DE DECISIONES"			
		P1	P2	P3	PCC/PRO
RECEPCIÓN CAFÉ VERDE	Presencia de Ocratoxina A.	SI	SI	NO	PRO
TUESTE DEL CAFÉ	Formación de niveles elevados de acrilamida.	SI	SI	NO	PRO

12



CUADROS DE GESTIÓN DE LOS PRERREQUISITOS OPERACIONALES

Si bien no se han definido Puntos Críticos de Control (PCC) en el proceso productivo, sí aparecen dos prerrequisitos operacionales, PRO.

A TENERSE EN CONSIDERACIÓN:

a) Por cada peligro determinado como significativo cubierto por medio de un prerrequisito operacional se definirán:

- ☞ Criterios para las medidas de control.
- ☞ Las medidas correctivas a implementar por incumplimiento de las medidas de control.
- ☞ La vigilancia que se va a aplicar, método y frecuencia.
- ☞ Nombre y coordenadas del responsable(s).
- ☞ Procedimientos de seguimiento que demuestren que las medidas correctivas son efectivas.

b) De cada uno de los datos que recojan los resultados de la vigilancia debe existir un registro.

LOS DOS PUNTOS ARRIBA MENCIONADOS SE RECOGERÁN EN LOS SIGUIENTES CUADROS DE GESTIÓN:

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	CRITERIO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
RECEPCIÓN DE CAFÉ VERDE		Selección y evaluación periódica de proveedores.	Proveedores homologados.	Suministro por proveedor homologado.	Rechazo entradas que no cumplen el criterio: bloqueo y destrucción o devolución de la partida de café verde que incumple criterio.	Registro de entrada de materia prima. Registro de bloqueo y destrucción o devolución de la partida no conforme. Parte de acciones correctivas.
	Presencia de Ocratoxina A	Establecimiento de especificaciones compra materias primas: - <i>Humedad.</i> - <i>Ausencia de enmohecimiento.</i> - <i>Características organolépticas deseables.</i> - <i>Contenido OTA (en su caso).</i> Control de humedad en recepción Boletín de Análisis.	Humedad ≤13% Ausencia de enmohecimiento. Ausencia de defectos de aspecto (café limpio) y aromas. Boletín analítico disponible en recepción con valores dentro de especificación.	Medición de humedad en cada lote por operario capacitado, según procedimiento/ instrucción. Comprobación visual y olfativa de ausencia de signos de enmohecimiento, para cada lote por operario capacitado, según procedimiento/ instrucción. Cata, con la frecuencia a determinar por cada tostador. Revisión de Boletín de Análisis por personal.	Rechazo entradas que no cumplen el criterio para humedad: bloqueo y destrucción o devolución de la partida. Rechazo entradas con signos de enmohecimiento, bloqueo y destrucción o devolución de la partida. Rechazo entradas que no cumplen características organolépticas, bloqueo y destrucción o devolución de la partida. Identificación de las partidas afectadas por falta de Boletín de Análisis y toma de decisiones por personal responsable.	Resultado medición de humedad. Parte de anotación de los resultados de inspección visual y del control organoléptico. Registro de bloqueo y destrucción o devolución de la partida no conforme y motivo. Boletín de Análisis. Parte de acciones correctivas.

FASE	PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	CRITERIO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
TUESTE DEL CAFÉ	Formación de acrilamida.	Establecimiento de parámetros de tueste validados: - <i>Temperatura.</i> - <i>Tiempo.</i> Grado de tueste (color) esperado.	Temperatura. Tiempo. Color.	Parámetros y grado de tueste en cada procesado, según procedimiento/ instrucción, por personal capacitado.	Identificación del lote afectado por incumplimiento de especificaciones para toma de decisiones por personal capacitado. Revisión de parámetros del proceso.	Registro de tiempos y temperatura de tueste y grado de torrefacción. Parte de acciones correctivas.

13

DETALLE DEL PLAN DE PRERREQUISITOS PARA EL CONTROL DE OTA Y AA

Al objeto de poder ofrecer una visión básica de los Prerrequisitos más directamente aplicables en el cuadro de gestión de los PRO, cuya versión más extendida puede consultarse en la Guía de Prerrequisitos, se detallan a continuación los Planes para la Homologación de Proveedores y para el Control en la Recepción del Café. Se recomienda no obstante una lectura detallada de la Guía, con especial atención a los capítulos de Plan de Trazabilidad y Plan de Mantenimiento de Instalaciones, por estar indirectamente relacionados con la gestión de los peligros identificados como significativos.



13.1 PLAN PARA LA HOMOLOGACIÓN Y SEGUIMIENTO DE PROVEEDORES Y PARA EL CONTROL EN LA RECEPCIÓN DEL CAFÉ.

1. PRINCIPIOS BÁSICOS

La empresa debe implantar los procedimientos necesarios para asegurar que tanto las materias primas, como los ingredientes y los materiales de envase no constituyen una fuente de contaminación.

Las reglamentaciones tanto nacionales como europeas establecen los criterios de salubridad para los productos a través de límites precisos en materia de: Contaminantes (OTA-A), plaguicidas, metales pesados, otros.

La empresa, según sus necesidades, deberá establecer las especificaciones de compra, que en ningún caso podrán ser inferiores a los requisitos mínimos exigidos por la legislación, así como los criterios para la evaluación y homologación de proveedores, de forma que éstos demuestren la suficiente capacidad para suministrar productos seguros.

Como documentos básicos la empresa dispondrá de un sistema y procedimientos de identificación de proveedores que deberá actualizar permanentemente. Entre la información que debe contener este sistema figurarán las Boletín de Proveedores; Listado de proveedores homologados; Fichas de especificaciones para el café, detallando las especificaciones técnicas (características físicas, químicas y microbiológicas), detalles del envase/embalaje (número de unidades por caja, paletización) así como la identificación (número de lote, fecha producción, etc.). Se pondrá especial atención a la información al consumidor que deberá cumplir con la legislación vigente.

2. PLAN DE ACTUACIÓN.

La empresa deberá elaborar procedimientos escritos en los que se recojan los criterios de selección y control de proveedores, que contará al menos con los siguientes documentos:

2.1 PLAN PARA LA SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN INICIAL

A la hora de homologar a un proveedor se deberá:

- ☉ Consignar por escrito aquellas especificaciones que deberá cumplir.
- ☉ Especificar los requisitos previos en materia de seguridad, que serán como mínimo:
 - Estar inscritos en el registro general sanitario de alimentos o disponer de las correspondientes autorizaciones por parte de las diferentes autoridades sanitarias competentes.
 - Tener implantado su propio plan APPCC.
 - Dado que la empresa cafetera trabaja con intermediarios estos deberán acreditar que el café verde o azúcar es adquirido a su vez de proveedores que cumplen los dos requisitos anteriores conforme a la legislación vigente.
- ☉ Evaluar su capacidad para el suministro contratado. El procedimiento deberá indicar claramente los criterios para la evaluación. A modo de ejemplo, los criterios que se pueden tener en consideración son: valoración de un cuestionario de evaluación de proveedores, certificaciones de seguridad alimentaria o realización de auditorías.

Respecto a la posibilidad de que el proveedor de café verde facilite un certificado de análisis de OTA, dado que la contaminación puede producirse en cualquier momento tras la recolección (almacenamiento en origen, transporte, etc.), siendo además su distribución en el producto heterogénea, el certificado no supone ninguna garantía ya que no siempre puede garantizarse para cada lote la representatividad de la muestra analizada.

Por ello es importante asegurar la aplicación de medidas preventivas efectivas durante las etapas previas al procesado, basadas en las buenas prácticas agrícolas, de transporte y almacenamiento.

La empresa puede elegir entre uno o varios criterios para la evaluación y clasificación inicial de proveedores en función de su importancia y criticidad.

Para aquellas empresas que por su dimensión estén en disposición de hacerlo, se recomienda realizar auditorías tanto a los proveedores en origen. Aquellas que no compren directamente en origen, sino a traders, deberán centrar sus auditorías de homologación y seguimiento sobre estos.

2.2 EVALUACIÓN CONTINUADA

Una vez firmado el acuerdo, deberá establecerse un procedimiento para el seguimiento continuo de los proveedores, a través de una serie de controles sobre el café, con objeto de verificar la capacidad del proveedor de suministrarlos conforme a las especificaciones establecidas. En función de los resultados obtenidos puede decidirse: mantener al proveedor en su nivel de confianza, re-clasificar al proveedor o prescindir de aquellos proveedores que no cumplan las especificaciones acordadas.

El análisis de las incidencias detectadas, tanto en calidad de producto como de servicio, será la herramienta fundamental para el seguimiento y evaluación continuada de los Proveedores. Se recomienda una frecuencia anual para la evaluación de proveedores.

13.2 PLAN DE INSPECCIÓN. CONTROLES Y VERIFICACIONES EN LA RECEPCIÓN DE CAFÉ. PLAN DE CONTROL DE MATERIAS PRIMAS.

Se deberá realizar un control periódico de las condiciones en las que los proveedores hagan llegar el café, verificándose que se cumplen todas las especificaciones del contrato.

El café verde constituye el pilar sobre el que se asienta la seguridad alimentaria del producto de forma que, si este NO está en óptimas condiciones a la hora de su recepción, puede resultar en que el café tostado no cumpla con los requisitos higiénico-sanitarios necesarios.

Por ello es fundamental asegurarse que el café verde en mal estado NO sea introducido en las instalaciones, pues una vez dentro la empresa tostadora será responsable del mismo.

⁴ «lote»: cantidad identificable de un producto alimenticio, entregada en una vez y que presenta, a juicio del agente responsable, características comunes, como el origen, la variedad, el tipo de envase, el envasador, el expedidor o el marcado; (Reglamento 401/2006)

Características del café verde a tener siempre en consideración.

- ☉ Su origen es diverso en función de las zonas de cultivo (básicamente países tropicales / ecuatoriales) - Atención a las alertas sanitarias que puedan venir de algunos países.
- ☉ La calidad en el origen es fundamental para todo el proceso de elaboración del producto terminado - La calidad del café recepcionado deberá ser idéntica o superior a la especificada en el contrato.
- ☉ La selección en el origen es supervisada por expertos, previo al embarque del café verde. En caso de que no haya selección en origen, se analizará una muestra pre embarque representativa del lote para verificar que la calidad es la deseada, previo al embarque.
- ☉ Una vez en el puerto, tienen lugar los trámites y controles oficiales/administrativos en los que se comprueba el origen del café, cantidad, certificados, etc. Cuando intervienen agentes intermediarios, deberán aportar garantías de trazabilidad a sus clientes.
- ☉ En la recepción en fábrica se muestrea y se analiza el café verde comprobando varios parámetros antes de autorizar su empleo en la fábrica.

Deberá comprobarse:

- *Control de humedad: Ausencia de humedad a niveles inaceptables (superior al 13%) por unas inadecuadas condiciones de transporte o almacenamiento. Ausencia de peligros químicos producidos en origen por el uso de plaguicidas no autorizados, y que se cumplen los LMR en los autorizados. Se aplica un Plan de homologación de proveedores mediante selección y evaluación periódica. Establecimiento de especificaciones materias primas. En cualquier caso se da un bajo nivel de ocurrencia ya que los cafetales no suelen ser tratados con plaguicidas al atraer pocas plagas. Debe tenerse en cuenta además que NO se consume la cereza (exterior), sino la semilla que alberga su interior. Los plaguicidas organoclorados no llegan al café en cantidades relevantes, ya que los residuos lipofílicos de estos plaguicidas no son solubles en agua (uso esperado del café, hacerlo en infusión). En lo que respecta a los organofosforados, estos no son empleados en los cafetales. Por todo ello se considera que la contaminación por plaguicidas es de bajo riesgo, no requiriendo monitoreo sistemático.*

- *Ausencia de defectos o cuerpos extraños (por ejemplo, metales)*

- *Ausencia de infecciones por hongos sobre el café.*

- ☉ Mediante análisis organoléptico deberá de comprobarse que la calidad es idéntica o superior a la muestra enviada previa al embarque. Entre otras características, el café debe tener ausencia de olores extraños o desviados como humedad, moho, cueva, tierra mojada, viejo, etc.
- ☉ Resulta imprescindible mantener un panel entrenado para la valoración organoléptica del café verde.
- ☉ También deberá ser objeto de inspección los almacenes en los que se guarda el café, garantizando en todo momento condiciones óptimas de almacenamiento y la trazabilidad del mismo, es decir, unas buenas prácticas de almacenamiento.

14

VERIFICACIÓN DEL SISTEMA APPCC

La verificación es el examen de todos los aspectos relativos al APPCC a fin de comprobar que dichos aspectos cumplen los requisitos establecidos en la legislación y en el propio sistema APPCC. Esta verificación se llevará a cabo mediante la realización de una serie programada de observaciones o mediciones a fin de obtener una visión general del grado de cumplimiento.

De una manera más amplia, la verificación es entendida como la aplicación de métodos, procedimientos, análisis y otras evaluaciones diferentes de los de la vigilancia diaria, con el objetivo de determinar el cumplimiento de los requisitos exigidos.

Por tanto, la verificación no es más que el procedimiento de revisión periódico realizado por la industria tostadora de café, con el objetivo de comprobar el correcto funcionamiento del Sistema APPCC implantado. Se recomienda hacer una revisión anual del sistema, tal como definen algunos estándares internacionales de gestión de la seguridad alimentaria.

Cualquier cambio en las condiciones de proceso o en la utilización de materias primas o fabricación de productos terminados debe comportar la revisión del estudio APPCC por el equipo APPCC, con el fin de confirmar la continuidad o modificación del análisis previamente realizado en la fábrica.

Uno de los métodos más importantes y eficaces para la verificación del sistema es por medio de auditorías.

Una auditoría es un examen planificado, independiente y sistemático para determinar si las actividades y resultados cumplen con lo establecido en el procedimiento documental y también para determinar si esos procedimientos han sido implantados eficazmente y son los adecuados para alcanzar los objetivos. Como resultado de la auditoría se debe emitir un registro llamado informe de auditoría en el que se recojan todos los comentarios, observaciones y desviaciones detectadas.

A modo de ejemplo de verificación de sistema nos encontramos con, auditorías del sistema, tanto internas como externas (caso de los centros con alguna certificación), análisis y seguimiento de las reclamaciones por tipos (orgnolépticas, por cuerpos extraños, otras) y de otros indicadores de seguridad alimentaria (ejercicios de trazabilidad realizados en el año y tiempo empleado en el ejercicio; análisis de desviaciones en los criterios establecidos para los PROs y de las no conformidades detectadas tanto por auditorías como en el día a día.

Posteriormente la empresa debe tomar en consideración el resultado de la verificación para efectuar las modificaciones y mejores que correspondan.



15



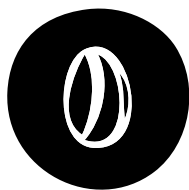
BIBLIOGRAFÍA



- Real Decreto 1676/2012, de 14 de diciembre, por el que se aprueba la norma de calidad para el café.
- REGLAMENTO (UE) No 1169/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) no 1924/2006 y (CE) no 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) no 608/2004 de la Comisión.
- "Guía para el control de riesgos de Ocratoxina A (OTA) en café⁵", de la Federación Española del Café.
- Guía de Prerrequisitos⁶. Comisión Técnica de la FEC. 2007.
- Reglamento (CE) No 1881/2006 de la Comisión de 19 de diciembre de 2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.
- "Evaluación de contaminantes", de la Federación Europea del Café, de febrero de 2010.
- Reducción de la Ocratoxina A en el café, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Mycotoxins in coffee, J Assoc Off Anal Chem 1980 Nov, 63 (6):1282-5, Levi C. Ochratoxin A production by some fungal species in relation to water activity and temperature, Journal of food protection, Northholt, M.D.; Van Egmond, H.P.; Paulsh, W.E.; 42, 6, June 1979, 485-490.
- López-García et al. (2011) Coffee consumption and mortality in women with cardiovascular disease. Oam j ClinNutr; 94 (4):1113-1126. Klatsky AL et al (2011). Coffe, caffeine, and risk of hospitalization for arrhythmias. The Permanent Journal; 15(3): 1519-25. The American Journal for Medicine, Daniel J. Pelchovitz, MD and Jeffrey J. Goldberger.
- "Determinación de los niveles de acrilamida en el café", del Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, de diciembre de 2004.
- "Contaminantes en alimentos", de la FAO / OMS, de abril de 2009.
- Reglamento (CE) No 105/2010 de la Comisión de 5 de febrero de 2010 que modifica al Reglamento (CE) No 1881/2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios por lo que se refiere a la Ocratoxina A.
- "Evaluación de contaminantes", de la Federación Europea del Café, de febrero de 2010.
- Recomendación de la Comisión de 2 de junio de 2010 relativa al control de los niveles de acrilamida en los alimentos.
- Recomendación de la Comisión de 8 de noviembre de 2013 relativa a la investigación de los niveles de acrilamida en los alimentos.
- "Dossier de Acrilamida", de la Federación Europea del Café, de mayo 2014.

⁵ Documento no evaluado por AECOSAN

⁶ Documento no evaluado por AECOSAN



ENLACES DE INTERÉS

Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación de OTA en café. CAC/RCP 69-2009

www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXP_069s.pdf

Normativa específica ámbito alimentario. AECOSAN.

http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subseccion/legislacion_seguridad_alimentaria.shtm

Normativa específica ámbito alimentario. Unión Europea

http://ec.europa.eu/food/food/index_en.htm

Legislación contaminantes

http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/ochratoxin_en.htm

http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide_en.htm

