



ORIENTACIONES SOBRE EL QUESO COMO MATERIA
PRIMA
EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

**(Las presentes orientaciones no comprenden la fabricación y
la manipulación de quesos destinados al consumo directo)**

Versión final de 1 de febrero de 2018

ÍNDICE

.....	1
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO 2 ÁMBITO DE APLICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA GUÍA	4
2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN	4
2.2 UTILIZACIÓN DE LA GUÍA	5
CAPÍTULO 3 CONTEXTO REGLAMENTARIO	6
3.1 MARCO GENERAL DE LA LEGISLACIÓN SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE ALIMENTARIA	6
3.2 RELACIÓN CON LA UTILIZACIÓN DE QUESO COMO MATERIA PRIMA PARA SU TRANSFORMACIÓN POSTERIOR	6
CAPÍTULO 4 EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD DEL QUESO COMO MATERIA PRIMA PARA LA TRANSFORMACIÓN ALIMENTARIA POSTERIOR	8
4.1 QUESOS CURADOS Y NO CURADOS DESTINADOS AL CONSUMO DIRECTO.....	8
4.2 DEVOLUCIONES DE EMPRESAS MAYORISTAS Y MINORISTAS	9
4.3 MUESTRAS DESTINADAS A ENSAYO Y ANÁLISIS	10
4.4 QUESOS QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES DE CALIDAD	11
4.5 QUESOS CONTAMINADOS FÍSICAMENTE	11
4.6 QUESOS CONTAMINADOS QUÍMICAMENTE	12
4.7 QUESO CONTAMINADO CON LEVADURAS	13
4.8 QUESO QUE EXCEDE LOS CRITERIOS DE HIGIENE DE LOS PROCESOS ESTABLECIDOS (MICROBIOLÓGICOS).....	13
4.9 EXCEDER LOS CRITERIOS (MICROBIOLÓGICOS) ESTABLECIDOS DE SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	14
4.10 QUESO CON COLONIAS DE MOHOS INDESEABLES.....	14
4.11 RECUPERACIONES DE LA LÍNEA	17
4.12. QUESOS QUE EXCEDEN LAS ESPECIFICACIONES EN CUANTO A LA DURACIÓN	18
4.13 ÁCAROS DEL QUESO.....	19
4.14 DETERIORO.....	19
CAPÍTULO 5, PREPARACIÓN, MANIPULACIÓN, TRATAMIENTO Y USO DE QUESOS RECUPERADOS PARA UNA TRANSFORMACIÓN ALIMENTARIA POSTERIOR	21
5.1 MEDIDAS GENERALES APLICABLES ANTES DE LA SALIDA DE LA PLANTA EN FORMA DE MATERIA PRIMA PARA SU POSTERIOR TRANSFORMACIÓN	21
5.2 MEDIDAS GENERALES APLICABLES DURANTE EL ALMACENAMIENTO Y EL TRANSPORTE.....	23
5.3 MEDIDAS GENERALES APLICABLES EN EL ESTABLECIMIENTO PARA SU POSTERIOR TRANSFORMACIÓN.....	24
5.4 MEDIDAS ESPECÍFICAS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE QUESO	25
CAPÍTULO 6 EJECUCIÓN	31
6.1 EXPLOTADORES DE EMPRESAS ALIMENTARIAS INDIVIDUALES	31
6.2 AUDITORÍAS DE TERCEROS.....	31
REFERENCIAS	32
REFERENCIAS CIENTÍFICAS	32
REFERENCIAS NORMATIVAS.....	33
ANEXO I DE LAS ORIENTACIONES SOBRE EL QUESO COMO MATERIA PRIMA	35
ANEXO II DE LAS ORIENTACIONES SOBRE EL QUESO COMO MATERIA PRIMA	50
1. RESUMEN.....	50
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS	51
3. CONTROL DE MICOTOXINAS	53
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN COMPLEMENTARIAS.....	57

Prólogo

Con el objetivo de armonizar y seguir mejorando la seguridad alimentaria, la protección de los consumidores y la seguridad jurídica en el mercado único y, en respuesta a las preguntas formuladas por la Comisión Europea sobre el uso del queso como materia prima en el proceso de fabricación de alimentos, la EDA ha indicado a la Comisión Europea su intención de presentar una propuesta de orientaciones para la industria del queso.

Para avanzar en la preparación de estas orientaciones, la EDA y EUCOLAIT han desarrollado estas directrices europeas basadas en guías nacionales ya existentes.

Tenemos el placer de presentar estas «**Orientaciones sobre el queso como materia prima en la fabricación de productos alimenticios**», cuyo objetivo es que sirvan como documento de consulta y proporcionen orientaciones a los fabricantes de queso en todos los Estados miembros.

Agradecemos la gran cooperación constructiva en este proyecto de los servicios de la Comisión Europea y las autoridades competentes de los Estados miembros durante la última década.

Queremos expresar también nuestra gratitud hacia todos los expertos que han participado por su tiempo, energía y aportaciones.

Sin el extraordinario compromiso y la inigualable experiencia de **Claus Heggum**, consultor principal del Consejo danés de agricultura y alimentación, no se hubiera podido producir este documento. Le estamos enormemente agradecidos.



Alexander ANTON

Secretario General de la EDA



Jukka LIKITALO

Secretario General de EUCOLAIT

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

Esta Guía ha sido elaborada por la Asociación Europea de Industrias Lácteas (EDA) y la Asociación Europea del Comercio de Productos Lácteos (EUCOLAIT) con la finalidad de orientar a las empresas cuando utilicen queso como materia prima.

El propósito de la fabricación del queso es producir productos finales seguros y de calidad, de conformidad con los objetivos de la legislación de la Unión Europea. Pese a todos los esfuerzos de los explotadores de empresas alimentarias (EEA) a lo largo de la cadena del queso para lograr tal objetivo, es inevitable que una pequeña parte de materia de queso se salga de las especificaciones comerciales o higiénicas previstas. La mayor parte de esta materia sigue siendo apta para el consumo humano directo, mientras que este podría no ser el caso de otras materias. El presente documento de orientación está elaborado principalmente para este último tipo de materia, y el objetivo es asistir a los EEA en la toma de decisiones, de conformidad con la normativa en materia de higiene. Las orientaciones ayudan a decidir si una materia de queso puede utilizarse para una transformación alimentaria posterior, directamente o después de un tratamiento, o debe desecharse y utilizarse de acuerdo con la legislación sobre subproductos animales. Estas orientaciones se ajustan a los principios generales de la legislación alimentaria que indican que, cuando un alimento ha salido de la cadena alimentaria, nunca puede ser reintroducido en ella.

A estos productos a menudo se les denomina «queso recuperado». El queso recuperado puede representar una excelente materia prima para su transformación en otros alimentos, probablemente tras algún tipo de tratamiento. Este queso puede ser un ingrediente valioso en el sector alimentario, contribuyendo a obtener alimentos nutritivos y a ser un sector sostenible, ya que ayudan a reducir el desperdicio de alimentos.

El objetivo de esta guía es ayudar a las empresas a lo largo de la cadena alimentaria que transforma el queso en productos alimenticios a garantizar que el queso utilizado como materia prima se recoge, manipula y prepara de forma que resulte seguro para el uso previsto y que, en combinación con el tratamiento posterior, se obtengan productos seguros y listos para el consumo, de conformidad con la legislación aplicable en materia de higiene alimentaria.

La recogida, manipulación y preparación del queso recuperado se llevará a cabo respetando plenamente el marco reglamentario general de seguridad de los alimentos y los piensos (véase el capítulo 3).

CAPÍTULO 2 ÁMBITO DE APLICACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA GUÍA

2.1 Ámbito de aplicación

El queso recuperado se utiliza como materia prima en la fabricación de diversos alimentos. Dado que estos alimentos suelen elaborarse en fábricas de alimentos especializadas, la obtención de materias primas implica el transporte nacional e internacional y el comercio de determinadas materias de queso para este fin. En la cadena alimentaria «de fábrica de queso a fábrica de alimentos» pueden estar implicadas diversas empresas, que difieren en cuanto a su naturaleza y organización. La materia de queso se puede enviar directamente de una fábrica de queso (o fábrica de envasado de queso) a una planta de procesamiento de alimentos, pasar por empresas de comercio mayorista y minorista, o estar sujeta a la recogida y preparación para su uso previsto en fases intermedias a lo largo de la ruta hacia la planta de procesamiento de alimentos, lo que incluye el transporte transfronterizo.

Es necesario que la calidad de la materia prima sea adecuada para su uso previsto. Esto significa que la materia debe de ser de tal calidad que, una vez procesada, resulte en alimentos listos para consumir que cumplan los requisitos de seguridad especificados y sean seguros para el consumo.

Estas orientaciones tratan de la utilización de quesos recuperados como materia prima para la fabricación de alimentos y se centran principalmente en quesos fuera de especificación¹ y materia de queso recuperado utilizada como materia prima en la fabricación de alimentos. Para cada tipo de materia de queso, se ofrecen orientaciones con respecto a su uso adecuado y, cuando proceda, en lo que se refiere a la preparación o tratamiento necesarios.

¹ El término «fuera de especificación», tal como se utiliza en las presentes orientaciones, se refiere a las materias que no se ajustan a los criterios de seguridad alimentaria o de calidad establecidos por la legislación o por el fabricante.

Las presentes orientaciones no comprenden la fabricación y la manipulación de quesos destinados al consumo directo. Por tanto, no cubren las cuestiones de contaminantes procedentes de la leche utilizada por el fabricante de queso (el EEA) dado que ningún queso elaborado con dicha leche sería apto para el consumo humano. Su correcta eliminación sería responsabilidad de los EEA que fabricaron dichos quesos, sujeta a la autoridad competente bajo la que está registrado y autorizado el EEA. Esto incluiría, por ejemplo, la leche que no cumple los requisitos del anexo III, sección IX, capítulo I, del Reglamento (CE) n.º 853/2004, el Reglamento (CE) n.º 1831/2003 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2003, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios, y la Directiva 96/23/CE del Consejo, de 29 de abril de 1996, relativa a las medidas de control aplicables respecto de determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos y por la que se derogan las Directivas 85/358/CEE y 86/469/CEE y las Decisiones 89/187/CEE y 91/664/CEE.

No obstante, se espera que la fabricación y maduración de los quesos se hagan de forma que garantice que su inocuidad e idoneidad no se vean comprometidas y que los fabricantes de queso cuenten con sistemas de gestión de seguridad alimentaria apropiados, de acuerdo con los principios APPCC (análisis de peligros y puntos de control crítico), que aseguren que se toman medidas correctoras en caso necesario, para asegurar el buen mantenimiento continuo del queso.

2.2 Utilización de la guía

Esta guía no está destinada a la fabricación de queso.

La finalidad de estas orientaciones es que las utilice cualquier EEA que utilice queso recuperado como materia prima en la fabricación de alimentos. La guía ofrece asesoramiento sobre la selección, manipulación y utilización de queso recuperado como materia prima en la fabricación de productos alimenticios, y recomienda medidas de control y procedimientos adecuados que pueden controlar la contaminación o restablecer el control de materias fuera de especificación.

La guía está preparada para aplicarse en el marco del APPCC, como orientaciones cuando el equipo APPCC establece las buenas prácticas de higiene (BPH) específicas para la planta y el sistema APPCC específico para las materias primas y los productos.

La presente guía no aborda la utilización de otros tipos de materias primas e ingredientes, ni las normas de higiene que no están específicamente relacionadas con el uso de queso, pero que son, no obstante, aplicables (por ejemplo, el sistema de trazabilidad).

Por tanto, los EEA deben utilizar esta guía junto con los códigos de prácticas de higiene aplicables, como la Guía europea para la fabricación higiénica de queso fundido, a la hora de planificar y diseñar sus propios sistemas de gestión de la seguridad alimentaria basados en el APPCC.

Esta guía proporciona buenas prácticas que se consideran adecuadas en la Unión Europea. Sin embargo, las instrucciones de la autoridad competente, en principio, tendrán siempre prioridad sobre esta guía y deberán cumplirse en todo momento.

CAPÍTULO 3 CONTEXTO REGLAMENTARIO

3.1 Marco general de la legislación sobre seguridad e higiene alimentaria

Todos los EEA deberán ajustarse a la legislación de la Unión Europea.

El Parlamento Europeo y el Consejo han aprobado el Reglamento (CE) n.º 178/2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, que ha entrado en vigor en los últimos años. El Reglamento sobre la legislación alimentaria general establece un marco para garantizar un planteamiento coherente en los Estados miembros en el desarrollo y el control del cumplimiento de la legislación alimentaria.

Los Reglamentos sobre higiene² cubren todas las fases de la producción, la transformación, la distribución y la comercialización de alimentos destinados al consumo humano y establecen los siguientes principios:

- el EEA es el principal responsable de la seguridad alimentaria;
- se debe garantizar la seguridad alimentaria a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta la distribución, así como a través de la aplicación general de procedimientos basados en los principios APPCC;
- los procedimientos APPCC deben incluir la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que resultan significativos para la seguridad de los alimentos, y aplicar los siete principios de conformidad con las directrices del Codex sobre APPCC³.

En el marco de la legislación europea alimentaria y en materia de higiene, los EEA de cada etapa de la cadena alimentaria, es decir, los agricultores, los procesadores, los fabricantes, los distribuidores, los minoristas y las empresas de catering, son responsables de garantizar que se cumplen las normas de la UE sobre higiene (por ejemplo, los Reglamentos n.º 852/2004 y n.º 853/2004) y seguridad alimentaria [por ejemplo, el Reglamento (CE) n.º 1831/2003, el Reglamento (CE) n.º 1831/2003 y el Reglamento (CE) n.º 2073/2005].

La autoridad competente del Estado miembro supervisa los EEA a través de la realización periódica de inspecciones, auditorías y controles sobre el terreno. Todos los EEA deben estar registrados y/o autorizados.

3.2 Relación con la utilización de queso como materia prima para su transformación posterior

Además de las orientaciones que figuran en esta guía, los EEA en todas las fases de la producción, la transformación y la distribución que tienen lugar en las empresas bajo su control deberán:

- garantizar que cumplen los requisitos de la legislación alimentaria pertinentes a los efectos de sus actividades, y
- verificar que se cumplen dichos requisitos.

En particular, los siguientes principios son requisitos previos para la aplicación eficaz de la presente guía:

- un sistema de trazabilidad que sea capaz de identificar los lotes recibidos de cualquier proveedor y los lotes entregados a cualquier destinatario;
- establecer, aplicar y mantener procedimientos basados en los principios APPCC;

² El Reglamento (CE) n.º 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios, el Reglamento (CE) n.º 853/2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, el Reglamento (CE) n.º 854/2004 por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano, y el Reglamento (CE) n.º 882/2004 sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales.

³ Anexo del CAC/RCP 1-1969. Identificación y evaluación de los riesgos; identificación de los puntos críticos de control que son esenciales para prevenir o eliminar un riesgo o reducirlo a niveles aceptables; establecimiento de límites críticos que diferencien la aceptabilidad de la inaceptabilidad; aplicación de procedimientos de vigilancia en puntos críticos de control; aplicación de medidas correctivas cuando se superan los límites críticos; establecimiento de procedimientos a fin de verificar que el sistema APPCC funciona eficazmente y establecimiento de documentos y registros.

- disponer de niveles máximos establecidos para los riesgos microbiológicos [Reglamento (CE) n.º 2073/2005] y contaminantes [Reglamento (CE) n.º 1881/2006], incluidos los contaminantes procedentes de materiales en contacto con alimentos [Reglamento (CE) n.º 1935/2004];
- disponer de procedimientos para la calificación y manipulación de subproductos animales de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 142/2011 y el Reglamento (CE) n.º 1069/2009.

Un tipo de orientación proporcionada en la presente guía se refiere a la evaluación de la idoneidad como alimento del queso que está fuera de especificación.

Esta orientación se basa principalmente en las siguientes disposiciones de la legislación alimentaria y de higiene de la UE:

- Artículos 14.2, 14.3, letra a), y 14.5 del Reglamento (CE) n.º 178/2002
- Anexo II, capítulo IX, parte 1, del Reglamento (CE) n.º 852/2004

El artículo 14.2 del Reglamento (CE) n.º 178/2002 establece que se considerará que un alimento no es seguro cuando sea nocivo para la salud o no sea apto para el consumo humano. El artículo 14.3, letra a)⁴, del Reglamento (CE) n.º 178/2002 establece que la evaluación de la seguridad se basará en el uso normal (previsto y controlado) del alimento en cada fase de la cadena alimentaria, incluidas la producción, la transformación y la distribución, y el artículo 14.5⁵ del mismo Reglamento establece asimismo que la evaluación de la idoneidad debe tener en cuenta el uso previsto (y controlado) de los alimentos.

El anexo II, capítulo IX, parte 1⁶, del Reglamento n.º 852/2004 establece que la materia prima contaminada o descompuesta no es apta si los procedimientos normales de clasificación, preparación o transformación no pueden hacer que la materia sea apta para el consumo humano. Por consiguiente, una planta de transformación no debe aceptar queso fuera de especificación para su transformación posterior, a menos que el producto final transformado (y que contenga queso) sea apto para el consumo humano, de acuerdo con su obtención o control mediante procedimientos apropiados de clasificación, preparación o transformación.

El principal objetivo de la presente guía es proporcionar los medios operativos para el cumplimiento de lo anteriormente expuesto a todos los EEA implicados en la parte de la cadena alimentaria específica que comienza con la constatación de que un lote particular de queso está fuera de especificación y termina con la comercialización de un alimento transformado que es apto para el consumo humano.

Por consiguiente, la responsabilidad se aplica a cada establecimiento implicado en la manipulación y utilización del queso recuperado, e incluye:

- la responsabilidad del proveedor del queso que se destine a la recuperación de evaluar inicialmente la idoneidad de la materia para determinar si es apta para el consumo en el caso de que se utilice según lo previsto;
- la responsabilidad del EEA que utilice el queso recuperado como materia prima en la fabricación de otros productos, de garantizar que todos los ingredientes utilizados son aptos para su finalidad y que el producto final comercializado es apto para el consumo humano.

Los quesos no aptos o declarados no aptos como materia prima en la fabricación de cualquier otro alimento deben cumplir los requisitos de la legislación sobre subproductos animales [Reglamento (UE) n.º 1069/2009] por la que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano. En función de la categoría de los subproductos, pueden utilizarse para la alimentación animal o con fines técnicos o destruirse.

⁴ Art. 14.3, letra a)

A la hora de determinar si un alimento no es seguro, deberán tenerse en cuenta las condiciones normales de uso del alimento por los consumidores y en cada fase de la producción, la transformación y la distribución.

⁵ Artículo 14.5

A la hora de determinar si un alimento no es apto para el consumo humano, se tendrá en cuenta si el alimento resulta inaceptable para el consumo humano de acuerdo con el uso para el que está destinado, por estar contaminado por una materia extraña o de otra forma, o estar putrefacto, deteriorado o descompuesto.

⁶ Anexo II, capítulo IX, parte 1

Ningún operador de empresa alimentaria deberá aceptar materias primas o ingredientes distintos de animales vivos, ni ningún otro material que intervenga en la transformación de los productos, si se sabe que están tan contaminados con parásitos, microorganismos patógenos o sustancias tóxicas, en descomposición o extrañas, o cabe prever razonablemente que lo estén, que, incluso después de que el operador de la empresa alimentaria haya aplicado higiénicamente los procedimientos normales de clasificación, preparación o transformación, el producto final no sería apto para el consumo humano.

El otro tipo de orientación que se proporciona en la presente guía se refiere a la aplicación higiénica de la clasificación normal, los procedimientos preparatorios y la transformación del queso que está fuera de especificación de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 852/2004, anexo II, sección IX, parte 1.

Estas orientaciones se basan principalmente en el Reglamento (CE) n.º 852/2004 en materia de higiene de la UE, en particular en las disposiciones del anexo II, capítulo IX, partes 2⁷ y 5⁸ (primera frase) de dicho Reglamento.

Estas disposiciones establecen que el queso que esté fuera de especificación se conservará en las condiciones y temperatura adecuadas para evitar el deterioro (ulterior) y protegerlo de la contaminación (ulterior).

El principal objetivo de la presente guía es proporcionar los medios operativos para el cumplimiento de lo anterior a todos los EEA implicados en la parte de la cadena alimentaria específica que se inicia con la manipulación, almacenamiento y transporte del queso que está fuera de especificación y termina con la transformación posterior.

CAPÍTULO 4 EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD DEL QUESO COMO MATERIA PRIMA PARA LA TRANSFORMACIÓN ALIMENTARIA POSTERIOR

La presente sección pretende servir de orientación a las empresas alimentarias que recuperan y comercializan materia de queso para uso industrial como materia prima para otros alimentos transformados.

Un principio básico de higiene es que no debe utilizarse ninguna materia prima para la fabricación de alimentos si su uso da como resultado alimentos nocivos para la salud o no aptos para el consumo humano si se consumen en cantidades razonablemente esperadas. Para determinar si una materia prima es apta para la fabricación de alimentos, se debe tener en cuenta tanto la naturaleza y la calidad de la materia prima como los procedimientos de manipulación y transformación realizados antes o durante la fabricación. La idoneidad del queso destinado a una transformación alimentaria posterior debe tenerse en cuenta de acuerdo con sus características específicas.

Para garantizar que el queso que se ha evaluado como no apto para el consumo directo, pero apto para una transformación alimentaria posterior, no vuelva a entrar en la cadena alimentaria como alimento listo para el consumo, los documentos de acompañamiento o el etiquetado deben especificar su uso previsto. La empresa alimentaria que lanza o comercializa el queso destinado a una transformación alimentaria posterior debe evaluar la idoneidad de cada lote con respecto a una transformación alimentaria posterior. Deben registrarse el resultado de la evaluación y la justificación de la decisión adoptada. A continuación se ofrecen orientaciones para la evaluación de los tipos más comunes de queso.

Los ejemplos de quesos fuera de especificación se abordan caso por caso. En la práctica puede darse más de un tipo de desviación [por ejemplo, muestras de referencia (4.3) en las que se excede la fecha de consumo preferente del etiquetado]. En cada caso, la evaluación de la idoneidad del queso debe tener en cuenta todos los tipos de desviaciones que se produzcan. La información de este capítulo en lo que se refiere a las orientaciones facilitadas en el capítulo 5 se ha resumido en el anexo.

4.1 Quesos curados y no curados destinados al consumo directo

4.1.1 Evaluación

Los quesos curados (incluidos los madurados con mohos) y los no curados se comercializan como quesos enteros, posiblemente envueltos y como quesos enteros preenvasados, cortados o como queso rallado.

El queso puede recubrirse⁹ antes de la maduración, durante el proceso de maduración o una vez ha concluido la maduración.

⁷ Anexo II, capítulo IX, parte 2

Las materias primas y todos los ingredientes almacenados en una empresa del sector alimentario deberán conservarse en condiciones adecuadas que permitan evitar su deterioro nocivo y protegerlos de la contaminación.

⁸ Anexo II, capítulo IX, parte 5

⁹ Cuando se utiliza un recubrimiento durante la maduración, la finalidad de ese recubrimiento es regular el contenido de humedad del queso y protegerlo contra microorganismos. El recubrimiento de un queso una vez que ha acabado la maduración se realiza para

Las especies de mohos más frecuentemente utilizadas en la fabricación de quesos madurados con mohos incluyen especies de *Penicillium* (en particular, *P. camemberti* y *P. roqueforti*) y de *Geotrichium* (en particular, *G. candidum*). Algunas variedades de queso se caracterizan por el uso o la presencia natural de diferentes especies de mohos, como el cheddar madurado de forma tradicional, el Gammelost (*Mucor*), el Tomme (*Mucor*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Sporothrichum*) o el San Nectaire (*Mucor*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Sporothrichum*).

En otras partes del capítulo 4 se mencionan también ejemplos de quesos destinados al consumo directo cuando ello resulte necesario para especificar los requisitos de la gestión del producto como materia prima.

4.1.2 Orientaciones

El queso destinado al consumo directo es apto para su transformación posterior sin ninguna restricción. Véanse los apartados 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación antes de su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento.

El material de recubrimiento del queso debe mantenerse intacto durante el almacenamiento y el transporte, y no debe retirarse hasta el momento del uso.

4.2 Devoluciones de empresas mayoristas y minoristas

4.2.1 Evaluación

Los productos de queso preenvasados o en trozos devueltos por mayoristas pueden ser aptos para una transformación alimentaria posterior.

A fin de evaluar esta posibilidad, deben tenerse en cuenta dos aspectos: A) el aspecto jurídico específico de la manipulación de alimentos de origen animal [aprobación a través del Reglamento (CE) n.º 853/2004 relativo a la higiene], y B) el aspecto de la seguridad de acuerdo con su normativa específica [Reglamento (CE) n.º 2073/2005 relativo a criterios microbiológicos de seguridad alimentaria]. Ambos tienen determinadas restricciones.

- A) Solo las empresas autorizadas de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 853/2004 pueden comercializar queso. El Reglamento (CE) n.º 178/2002 define las terminales de distribución, independientes de la propiedad, como una actividad minorista. Como regla general, las actividades minoristas están exentas de aprobación de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 853/2004, sin embargo, dicho Reglamento contempla dos situaciones específicas en las que esta circunstancia puede variar:
- 1) De conformidad con el artículo 1, apartado 5, letra b), inciso i) del Reglamento (CE) n.º 853/2004, las disposiciones de dicho Reglamento se aplican también a los establecimientos de venta al por menor que suministren alimentos de origen animal para operaciones que no sean exclusivamente las de almacenamiento y transporte de alimentos de origen animal. Los establecimientos de venta al por menor, especialmente terminales y centros de distribución, que solo almacenan queso en su envase de origen y a la temperatura adecuada, e incluso aunque dichos establecimientos de distribución estén registrados pero no autorizados con arreglo al Reglamento (CE) n.º 853/2004, pueden suministrar queso a establecimientos autorizados.
 - 2) El artículo 1, apartado 5, letra c) de ese mismo Reglamento autoriza a los Estados miembros a adoptar medidas nacionales para aplicar los requisitos de dicho Reglamento a los establecimientos de venta al por menor situados en su territorio a los cuales el reglamento no se aplicaría de conformidad con las letras a) o b) del artículo 1, apartado 5. En los Estados miembros en los que los establecimientos de venta al por menor estén autorizados con arreglo al Reglamento (CE) n.º 853/2004, el queso se puede utilizar para una transformación posterior cuando el queso suministrado se haya manipulado únicamente en la parte del establecimiento aprobada.

proteger el queso contra microorganismos y otros contaminantes, y contra los daños materiales que pudiera sufrir durante el transporte y la distribución, o para darle un aspecto concreto (por ejemplo, un determinado color).

El recubrimiento se distingue fácilmente de la corteza, ya que está hecho con un material distinto del queso. El queso puede recubrirse con:

- Una película, generalmente de acetato de polivinilo, pero también de otro material artificial o de un material compuesto de ingredientes naturales, que contribuye a regular la humedad durante la maduración y protege al queso contra los microorganismos (por ejemplo, películas de maduración).
- Una capa, la mayoría de las veces de cera, parafina o plástico, que suele ser impermeable a la humedad.

- B) Las devoluciones de quesos a partir de terminales de distribución no representan ningún riesgo, siempre y cuando el envase no se haya roto y se respeten las condiciones de almacenamiento que aparecen en la etiqueta del fabricante, teniendo en cuenta que cualquier otro tipo de cuestión relacionada con materias devueltas debe evaluarse individualmente. La única restricción jurídica se refiere a los criterios de seguridad alimentaria del Reglamento (CE) n.º 2073/2005 que no permite las devoluciones de la venta al por menor.

4.2.2 Orientaciones

Si tales devoluciones están contaminadas o han sobrepasado las fechas de consumo preferente, se debe realizar una evaluación de la idoneidad con arreglo a lo dispuesto en las secciones pertinentes de las presentes orientaciones.

Los minoristas no pueden devolver quesos cortados o preenvasados que no cumplan los criterios de seguridad alimentaria previstos en el Reglamento (CE) n.º 2073/2005 [artículo 7 del Reglamento (CE) n.º 2073/2005].

Véanse los apartados 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación antes de su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento.

4.3 Muestras destinadas a ensayo y análisis

4.3.1 Evaluación

Existen diferentes tipos de muestras destinadas a ensayo y análisis:

- a) Las muestras de referencia de vida útil (no abiertas) conservadas en condiciones de almacenamiento refrigerado controlado dentro de las instalaciones de fabricación, donde la seguridad alimentaria no se vea comprometida. Sin embargo, es probable que estas muestras excedan alguna fecha de consumo preferente establecida, véase el capítulo 4.12. En caso de disponer de información adicional (p. ej., reclamaciones del mercado) que indique que la seguridad del queso representada por la muestra puede haberse comprometido, la muestra de referencia correspondiente se evaluará a la luz de todos los aspectos que podrían conducir a esta desviación.
- b) Las muestras de referencia de vida útil acelerada (no abiertas) conservadas en condiciones de almacenamiento con un alto control dentro de las instalaciones de fabricación, deben ser objeto de una completa evaluación del riesgo en cuanto a la seguridad alimentaria.
- c) Restos de muestras utilizadas para los análisis organolépticos profesionales. Estos restos pueden ser aptos si se conserva la seguridad durante el almacenamiento, la manipulación y la distribución posterior, y si los análisis organolépticos se llevan a cabo en una instalación autorizada de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 853/2004.
- d) En el caso de las muestras de laboratorio para análisis, puede adoptarse un enfoque similar para muestras sin abrir conservadas en condiciones de almacenamiento refrigerado controlado.
- e) Las muestras de laboratorio que se hayan abierto en las instalaciones del laboratorio, constituyen una sustracción de la cadena alimentaria y por lo tanto, esta materia no puede volver a entrar en la cadena alimentaria. Tales restos de ensayos y análisis deben eliminarse y utilizarse de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

4.3.2 Orientaciones

El proceso de eliminación de quesos procedentes de las líneas de transformación y las instalaciones de almacenamiento en forma de muestras de referencia no altera la naturaleza del queso ni compromete, como tal, la seguridad de los alimentos.

Las muestras de referencia sin abrir (véase el apartado a), pueden utilizarse sin restricciones, si se conservan en condiciones controladas dentro de las instalaciones de fabricación. Sin embargo, en caso de disponer de información adicional (p. ej., reclamaciones del mercado) que indique que la seguridad del queso representada por la muestra puede haberse comprometido, la muestra de referencia correspondiente se evaluará a la luz de todos los aspectos que podrían conducir a esta desviación. Como estas muestras puedan sobrepasar cualquier estableció las fechas de consumo preferente, véase la sección 4.12.

Las muestras de referencia de vida útil acelerada sin abrir (véase el apartado b) deben ser objeto de una completa evaluación del riesgo para la seguridad alimentaria antes de cualquier nueva utilización.

Puede adoptarse un enfoque similar al de las muestras de referencia en el caso de muestras de laboratorio para análisis sin abrir (véase el apartado c) conservadas en condiciones de almacenamiento refrigerado controlado. Sin embargo, las muestras de laboratorio que se hayan abierto en las instalaciones del laboratorio, constituyen una sustracción de la cadena alimentaria y por lo tanto, esta materia no puede volver a entrar en la cadena alimentaria. Tales restos de ensayos y análisis deben eliminarse y utilizarse de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

Las muestras utilizadas para análisis organolépticos (véase el apartado d) pueden, a pesar del breve tiempo de temperatura ajustada de conformidad con protocolos de ensayo, en muchos casos, seguir siendo aptas para la recuperación siempre que se devuelvan a las condiciones adecuadas de almacenamiento y que hayan sido manipuladas de forma higiénica. Se necesita una evaluación específica de estos aspectos.

Véanse los apartados 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación antes de su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento.

4.4 Quesos que no cumplen las especificaciones de calidad

4.4.1 Evaluación

Existe un gran número de razones relacionadas con la calidad o con el comercio para rechazar un queso para el consumo directo. Algunas de ellas se destacan a continuación:

Desviaciones respecto de las especificaciones comerciales de los ojos:

El desarrollo indeseado de microorganismos presentes en el queso puede conducir a la formación de gas no soluble (por ejemplo, hidrógeno) o un exceso de gas que resulte en una gran cantidad de ojos o en ojos sobredimensionados.

Superficie blanca cristalizada:

Pueden aparecer capas o puntos blancos (no microbianos) sobre la superficie del queso, normalmente debido a extractos de calcio o aminoácidos cristalizados. Esto puede ocurrir en quesos maduros con descomposición avanzada de proteínas. Estas alteraciones son inocuas.

4.4.2 Orientaciones

El queso con desviaciones del apartado 4.4.1 es apto para su transformación posterior.

Cuando los microorganismos que causan las desviaciones con respecto a las especificaciones comerciales de calidad se identifican como potencialmente peligrosos y, siempre que los organismos no se puedan eliminar o reducir a niveles aceptables durante el tratamiento posterior, la materia deberá eliminarse y utilizarse de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

Véanse los apartados 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación antes de su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento.

4.5 Quesos contaminados físicamente

4.5.1 Evaluación

La contaminación del queso con cuerpos extraños puede ocurrir accidentalmente, a pesar de haber seguido los procedimientos de BPH adecuados. El tipo de contaminante, la firmeza de la masa del queso y el hecho de que la contaminación se encuentre en la superficie o en la masa del queso son factores que pueden ser decisivos a la hora de eliminar la contaminación o corregir la desviación.

Si no se puede identificar el tipo de contaminación, el queso no será apto para una transformación alimentaria posterior.

Si el material extraño puede eliminarse de forma eficaz, el queso será apto para una transformación alimentaria posterior.

4.5.2 Orientaciones

Los quesos contaminados con vidrio y plástico duro se retirarán de la cadena alimentaria y se eliminarán y utilizarán de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

Se pueden utilizar quesos contaminados con piezas de metal individuales si se puede asegurar su efectiva eliminación antes o durante la transformación alimentaria posterior y siempre que el método de eliminación sea aceptado por la autoridad competente. De lo contrario, la materia deberá eliminarse y utilizarse de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

En el apartado 5.4.8 se ofrecen orientaciones sobre la eliminación. Véanse los apartados 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación antes de su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento.

Si la naturaleza de los cuerpos extraños es desconocida o no está especificada, el queso debe eliminarse y utilizarse de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

4.6 Quesos contaminados químicamente

4.6.1 Evaluación

La contaminación química del queso es más frecuente que se produzca durante las primeras fases de la cadena alimentaria (producción primaria). La documentación para cumplir los límites legales (por ejemplo, residuos de plaguicidas, dioxinas, etc.) se basa de manera más eficiente en pruebas sobre la leche y no en exámenes de alimentos listos para el consumo. Si tales contaminantes están presentes en la leche, es probable que estén presentes en toda la masa de queso.

Sin embargo, puede producirse contaminación química durante la transformación o pueden agregarse ingredientes de posible riesgo (p. ej., natamicina en una profundidad de hasta 5 mm). Asimismo, es motivo de preocupación la migración del material de recubrimiento, la cera del queso y el material de embalaje.

4.6.2 Orientaciones

El queso contaminado con sustancias que afectan a la seguridad alimentaria y en cantidades que superan los límites máximos establecidos (LM) o límites máximos de residuos (LMR) de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1881/2006, según proceda, no puede utilizarse como materia prima para la producción de alimentos y deberá eliminarse y utilizarse de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

Si se produce una contaminación química del queso, la responsabilidad de llevar a cabo cualquier evaluación recae en el EEA, bajo cuyo control se encuentre el queso en el momento de la (posible) contaminación; este podría ser el fabricante original del queso, la instalación de recuperación del queso, el usuario del queso recuperado o la instalación de almacenamiento pertinente, si está separada del resto de los EEA. Cuando se trata de una sustancia química volátil, cualquier análisis de este tipo debe llevarse a cabo antes de que la sustancia química se evapore a un nivel que esté por debajo de los niveles mínimos detectables. Los quesos sospechosos de estar contaminados por vertidos químicos deben eliminarse y utilizarse de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

Los recubrimientos, las ceras y el material de embalaje deben ser seguros para su uso previsto. Se debe aplicar el principio del artículo 3, apartado 1, del Reglamento (CE) n.º 1935/2004¹⁰ sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos. El fabricante debe obtener información sobre la naturaleza y el contenido de aceites minerales¹¹ y cualquier uso de la natamicina y velar por que esta información se proporcione en los documentos de acompañamiento [véase el apartado 5.1.3 b)].

¹⁰ **Artículo 3.1:** Los materiales y objetos, incluidos los materiales y objetos activos e inteligentes, habrán de estar fabricados de conformidad con las buenas prácticas de fabricación para que, en las condiciones normales o previsibles de empleo, no transfieran sus componentes a los alimentos en cantidades que puedan:

- a) representar un peligro para la salud humana, o
- b) provocar una modificación inaceptable de la composición de los alimentos, o
- c) provocar una alteración de las características organolépticas de estos.

¹¹ Hay dos grupos principales de aceites minerales. Uno es el de los hidrocarburos saturados de aceites minerales (MOSH) compuesto de alcanos y alcanos cíclicos (hidrocarburos saturados de aceites minerales) y el de los los hidrocarburos aromáticos de aceites minerales (MOAH) compuesto de hidrocarburos aromáticos. Los MOAH son potencialmente cancerígenos y genotóxicos, y su contenido en los alimentos debe reducirse al mínimo. Véanse más detalles en el dictamen científico de la EFSA sobre la presencia de hidrocarburos de aceite mineral en los alimentos, EFSA Journal 2012; 10(6):2704.

4.7 Queso contaminado con levaduras

4.7.1 Evaluación

La levadura no se considera nociva. Las causas de infección humana principalmente son por medios de transmisión no alimentarios (cortes, heridas).

La EFSA llegó a la conclusión de que, aunque las levaduras forman parte de la microbiota de muchos alimentos y bebidas, raramente (o nunca) se asocian con brotes o casos de enfermedades transmitidas por los alimentos¹².

Los quesos contaminados con levaduras que se presentan habitualmente en los quesos¹³ no representan un problema en materia de seguridad alimentaria.

4.7.2. Orientaciones

Estos productos pueden clasificarse como rechazos de calidad (véase el apartado 4.4) y pueden utilizarse para su transformación posterior sin ningún tipo de restricción.

Véanse los apartados 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación antes de su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento.

4.8 Queso que excede los criterios de higiene de los procesos establecidos (microbiológicos)

4.8.1 Evaluación

Estafilococos coagulasa positivos

Se ha establecido un criterio de higiene del proceso en cuanto al queso para detectar estafilococos coagulasa positivos [Reglamento (CE) n.º 2073/2005 modificado]. Sin embargo, este criterio está relacionado con un criterio de seguridad alimentaria para la detección de enterotoxinas estafilocócicas. Por lo general, se reconoce que no existe riesgo de formación de toxinas siempre que los niveles de *Staphylococcus aureus* se mantengan por debajo de 100 000 ufc/g.

En general, la especie *Staphylococcus aureus* no crece en quesos curados semiduros, duros y extra duros. Estos quesos pueden utilizarse para una transformación posterior si existe documentación que acredite que los niveles se encuentran dentro de los límites y no han excedido el límite de 100 000 ufc/g. En el caso de otros quesos, se requiere una evaluación específica del historial y el potencial de crecimiento durante el posterior transporte y almacenamiento.

Otros criterios de higiene de los procesos

Se ha establecido un criterio de higiene del proceso en cuanto al queso para detectar el microorganismo *E. coli* [Reglamento (CE) n.º 2073/2005 modificado]. Los fabricantes individuales de quesos pueden haber establecido criterios alternativos o adicionales en cuanto a indicadores de higiene, por ejemplo, bacterias coliformes/enterobacterias o bacterias termodúricas. Exceder estos criterios no representa un riesgo para la salud (y, por lo tanto, no conlleva restricciones ni retiradas en cuanto a la comercialización de los quesos afectados para el consumo directo).

Estos quesos pueden utilizarse para su transformación posterior sin restricciones.

4.8.2 Orientaciones

Estafilococos coagulasa positivos

Cuando la causa de la desviación se basa en un exceso del criterio para estafilococos coagulasa positivos, se necesitan medidas específicas durante el transporte, el almacenamiento y la transformación posterior para evitar la formación de toxinas hasta el punto de consumo de los alimentos transformados posteriormente. Dichas medidas incluirían un control del crecimiento si el queso favorece el crecimiento de estafilococos (véanse las secciones 5.1 a 5.3 y 5.4.6, que contienen directrices para la manipulación previa a su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y almacenamiento) y un tratamiento térmico

¹² EFSA (2006): Apéndice C de la Introducción de un enfoque de Presunción Cualificada de Seguridad (QPS) para la evaluación de determinados microorganismos remitidos a la EFSA, *The EFSA Journal* (2007) 587, 1-16.

¹³ Las más comunes son *Kluyveromyces lactis*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Debaryomyces hanseni*.

durante su transformación posterior para reducir su cantidad en el producto final ya transformado (véase el apartado 5.4.6 para obtener orientaciones sobre el tratamiento térmico).

Sin embargo, el queso cuyos niveles estén o hayan estado por encima de 10^5 ufc/g solo puede salir de la planta de fabricación para su posterior transformación si no se han detectado enterotoxinas estafilocócicas.

Los quesos en los que se hayan detectado enterotoxinas estafilocócicas no pueden utilizarse con fines alimentarios (el tratamiento térmico no destruye eficazmente las toxinas) y dichos quesos deben eliminarse y utilizarse de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (sobre subproductos de origen animal).

Otros criterios de higiene de los procesos

Véase el apartado 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación previa a su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento.

Los quesos en los que se han detectado niveles extremadamente altos de indicadores de higiene no deben salir de la planta de fabricación a menos que se haya llevado a cabo una evaluación del posible contenido de microorganismos patógenos.

4.9 Exceder los criterios (microbiológicos) establecidos de seguridad alimentaria

4.9.1 Evaluación

Se han establecido criterios de seguridad alimentaria [Reglamento (CE) n.º 2073/2005 modificado] para la detección de *Listeria monocytogenes* (todos los quesos), para *Salmonella* (quesos elaborados a partir de leche que no se ha sometido a un tratamiento térmico como mínimo equivalente a la pasteurización), y para enterotoxinas estafilocócicas (todos los quesos).

Los fabricantes individuales de quesos responsables de la seguridad de un queso específico pueden, de conformidad con los principios APPCC, establecer y aplicar criterios de seguridad alimentaria alternativos o adicionales. Exceder estos criterios también representa un riesgo para la salud (y, por lo tanto, conlleva restricciones y retiradas en cuanto a la comercialización de los quesos afectados).

4.9.2 Orientaciones

Los quesos que superen los criterios establecidos para *Listeria monocytogenes* y *Salmonella*, y que aún no se hayan comercializado (véase el apartado 4.2), pueden salir de planta de fabricación para su posterior transformación siempre que el transporte y el uso se mantengan bajo control (prevención de un mayor crecimiento, tratamiento térmico durante su transformación posterior y clara identificación como queso destinado a una transformación posterior que implique el tratamiento térmico). Véanse los apartados 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación antes de su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento.

Los quesos en los que se hayan detectado enterotoxinas estafilocócicas no pueden utilizarse con fines alimentarios (el tratamiento térmico no destruye eficazmente las toxinas) y dichos quesos deben eliminarse y utilizarse de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (sobre subproductos de origen animal).

Los quesos que excedan otros criterios de seguridad alimentaria establecidos para detectar agentes patógenos que no producen toxinas en el queso (establecidos por el fabricante de queso) pueden utilizarse para su transformación posterior en las mismas condiciones que para *Listeria* y *Salmonella*.

4.10 Queso con colonias de mohos indeseables

4.10.1 Evaluación

El queso puede contener mohos indeseables (contaminación). La contaminación por mohos a menudo está causada por la contaminación cruzada de otras cadenas de transformación o por los almacenes utilizados para la fabricación de queso madurado con mohos y/o derivada de la contaminación medioambiental. Como los mohos son muy habituales en cualquier entorno, cabe esperar que la mayoría de los quesos contengan mohos. Cuando los quesos madurados con mohos se transforman, maduran o almacenan junto con otros quesos en las mismas instalaciones, la contaminación por mohos es prácticamente inevitable.

Si se permite que crezcan estos mohos, se producen colonias (manchas de moho) que se hacen visibles cuando su concentración es superior a 10^4 ufc/g (Lund *et al.*, 2000).

La contaminación por mohos supone un problema estético y posiblemente un riesgo para la salud. La cuestión de la seguridad alimentaria está, sin embargo, estrictamente asociada con la posible formación de micotoxinas por los mohos.

La micoflora de los quesos no madurados con mohos está compuesta, principalmente, por las especies empleadas como cultivos iniciadores (véase más arriba) y un número limitado de otras especies de *Penicillium*¹⁴.

Los quesos contaminados con especies de mohos que se utilizan tradicionalmente en la fabricación de queso madurado con mohos (véase el apartado 4.1.1) son equivalentes en cuanto a los riesgos para la salud pública, a los quesos madurados con mohos. La mayoría de los mohos no deseados de color blanco y azul que aparecen en los quesos pertenecen a dichas especies.

El queso contaminado con otras especies de mohos exige una evaluación específica en lo que respecta a su idoneidad para una transformación alimentaria posterior, en particular para garantizar que se han establecido controles para minimizar la posibilidad de formación de micotoxinas. Los quesos con mohos visibles de este tipo pueden utilizarse para su transformación posterior siempre que se tomen medidas para controlar dichos mohos y evitar la formación de micotoxinas.

Agregar alimentos aromatizantes a la materia puede traer consigo diferentes especies de mohos que pueden crecer o no en el ambiente del queso. Esto se aplica en particular a hierbas secas, especias y frutas. Si el queso constituye un alimento combinado de queso y alimentos aromatizantes, debe realizarse una evaluación específica para determinar si se pueden haber introducido especies de mohos que pueden producir micotoxinas en el queso, y si se necesitarán otros controles además de los ya conocidos para garantizar que las posibilidades de formación de micotoxinas se reduzcan al mínimo.

4.10.2 Enfoque para el control de mohos

Los mohos visibles sobre un queso son una parte integral de la identidad de algunas variedades de queso.

Los mohos visibles no constituyen una prueba de la presencia de micotoxinas, sino un indicador de una mayor probabilidad de formación de toxinas. La presencia de mohos visibles se convierte en una cuestión de seguridad alimentaria solo si las micotoxinas las producen mohos indeseables en una concentración que pudiera afectar negativamente a la salud humana. Por tanto, el objetivo de la seguridad alimentaria es evitar la formación de toxinas y la medida para conseguirlo es el control de los mohos.

El control de mohos se basa en los siguientes hechos:

- a) Las micotoxinas son metabolitos secundarios de determinadas especies/cepas de mohos, es decir, su formación no desempeña un papel en el metabolismo normal asociado con el crecimiento de las colonias.
- b) La producción de toxinas no está relacionada con el crecimiento de mohos. La probabilidad de formación de toxinas aumenta con la temperatura y el acceso al oxígeno, y la concentración probable de toxinas, en caso de estar presentes, aumenta con la relación «área superficie/volumen del queso».
- c) No todas las cepas de la misma especie son capaces de producir micotoxinas, incluso en condiciones óptimas. En el caso de las cepas que pueden producir micotoxinas, las condiciones a menudo difieren de las condiciones que permiten el crecimiento (normalmente, la formación de toxinas requiere una temperatura más elevada).
- d) Las micotoxinas, en caso de que desarrollarse, estarán formadas por los filamentos de moho y, por lo tanto, estarán presentes cerca de la superficie. En algunos quesos de consistencia firme (<60 % CAQD¹⁵) y en todos los quesos de pasta dura y extra dura, las micotoxinas que se hayan formado

¹⁴ De las especies que suelen encontrarse en los quesos, entre un 70 y un 90 % se corresponde a especies de *Penicillium*, mientras que las especies de *Aspergillus* (*A. versicolor*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. paraciticus*) representan entre el 4 y el 8 %. Ocasionalmente, pueden estar presentes especies de *Cladosporium* (*C. cladosporoides*, *C. herbarum*), *Alternaria*, *Phoma*, *Scopulariopsis* (*S. brevicaulis*) y *Fusarium* (*F. dimerum*, *F. domesticum*, *F. oxysporum*).

En cuanto a las especies no iniciadoras que se transforman en colonias visibles durante el almacenamiento en refrigeración, prácticamente todas pertenecen al género *Penicillium* (mayoritariamente *P. brevicompactum*, *P. caseifulvum*, *P. citrinum*, *P. crysogenum*, *P. commune*, *P. discolor*, *P. expansum*, *P. nalgiovense*, *P. solitum*, *P. verrucosum*, *P. viridicatum* and *P. verrucosum*), ya que a diferencia de otras micofloras, estas pueden crecer a bajas temperaturas. Entre estas, *P. commune* y *P. nalgiovense* son las más importantes.

P. commune y ciertas especies que no son de *Penicillium* como *C. cladosporoides*, *C. herbarum* y algunas especies de *Phoma* (por ejemplo, *Phoma glomerata*) producen una condición denominada «hongo filamentoso» porque crecen a bajas temperaturas y toleran bajos niveles de oxígeno

¹⁵ Humedad del queso desengrasado

cerca de la superficie no se extenderán por el interior del queso, si bien existe un riesgo de ocurra en el caso de quesos con un alto contenido de humedad.

- e) Los mohos que aparecen en el queso necesitan oxígeno para crecer. El crecimiento depende también de la temperatura y el tiempo, la humedad accesible y otros factores.
- f) Los quesos contaminados con especies de mohos que tienen un historial de uso seguro en tipos de quesos madurados con mohos (cultivos iniciadores o cultivos lácticos secundarios) no son tan preocupantes como en el caso de contaminación con otros tipos de mohos.

4.10.3 Estrategia de control de mohos

De conformidad con lo anterior, la estrategia de control basada en el riesgo de los mohos, desde la obtención hasta el uso final, se compone de los siguientes elementos:

- a) Centrarse en las especies de mohos no lácticas (mohos no deseados).
- b) Minimización de la aparición de mohos visibles (medidas de control del crecimiento como, por ejemplo, baja temperatura, oxígeno limitado y baja humedad superficial).
- c) Mantener las poblaciones de mohos jóvenes [medidas de control de la edad de las colonias, como el control del crecimiento, (véase el apartado b anterior) y eliminación de las colonias antes de maduren].
- d) Aplicar las precauciones necesarias para proporcionar una garantía adicional en caso de que fracasen las otras medidas. Esto incluye medidas para controlar el riesgo de propagación de micotoxinas (si están presentes) desde la superficie del queso al interior o al producto final, como la relación «área de superficie/volumen», la textura del queso y la reducción de la concentración de micotoxinas que, no obstante, puedan haberse formado.

Cuando se siga la estrategia anterior, no tiene ninguna utilidad realizar un análisis de las micotoxinas en las materias primas o en el producto tras su transformación posterior, ya que la probabilidad de detección es extremadamente baja. Una mayor cobertura de los métodos analíticos y la disponibilidad de toxinas a efectos de calibrado hace que una estrategia basada en pruebas no sea práctica.

Véanse más detalles al respecto en el anexo II: Documentación científica para el control de mohos y micotoxinas en el queso

4.10.4 Orientaciones para las empresas alimentarias que recuperan queso

Las presentes directrices establecen una diferencia entre las siguientes categorías de mohos:

A. Especies de mohos que son probablemente las que suelen utilizarse en la fabricación de quesos madurados con mohos (véase el apartado 4.1.1)

El queso puede salir de la planta de fabricación en condiciones refrigeradas, si puede acreditarse que las colonias de mohos muy probablemente procedan de contaminación cruzada de cultivos iniciadores utilizados para la fabricación o el almacenamiento del queso madurado con mohos. Este puede ser el caso, si el queso se ha fabricado o almacenado en la misma instalación en la que se fabrica el queso madurado con mohos. Es responsabilidad del fabricante evaluar si este es el caso y proporcionar dicha información. Si no se dispone de información sobre la naturaleza de las colonias de mohos, el queso debe manipularse de conformidad con las orientaciones que figuran en la letra B) a continuación.

B. Especies de mohos que no puede acreditarse que sean especies normalmente utilizadas en la fabricación de quesos madurados con mohos

a) Quesos de textura dura/extra dura (<56 % CAQD¹⁶):

Si la superficie cubierta con mohos no supera el 10 % aproximadamente, el queso puede salir de la planta, siempre que:

- la materia se mantenga en condiciones de refrigeración
- la superficie esté protegida.

Si la superficie cubierta con mohos supera el 10 %¹⁷ aproximadamente, el queso puede salir de la planta, siempre que:

¹⁶ Humedad del queso desengrasado

- se retiren las superficies contaminadas antes de la salida de la planta
- la materia se mantenga en condiciones de refrigeración
- la superficie esté protegida.

b) Otros quesos:

Si la superficie cubierta con mohos no supera el 10 %¹⁷ aproximadamente, la materia de queso puede salir de la planta, siempre que:

- se retiren las superficies contaminadas antes de la salida de la planta
- la materia se mantenga en condiciones de refrigeración
- la superficie esté protegida.

La propagación de los mohos hacia el interior del queso (por ejemplo, a través de la estructura de los orificios) se tendrá en cuenta al evaluar la superficie cubierta.

Si solo aparecen pequeñas manchas en la superficie, el queso puede salir de la planta a condición de que:

- el diámetro de las manchas, en general, no sea superior a 2-3 cm
- las colonias se eliminen mediante raspado antes de su salida de la planta
- la materia se mantenga en condiciones de refrigeración
- la superficie esté protegida.

C: Especies de mohos procedentes de aromatizantes (p. ej., hierbas, especias, frutas)

Si la evaluación (véase el apartado 4.10.1) identifica alguna especie de mohos que puede producir micotoxinas en el queso, estos quesos con aromatizantes en cuestión no se deben utilizar, sino que se deben eliminar y usar de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

La eliminación la puede llevar a cabo otra empresa alimentaria como paso intermedio.

La eficacia de la etapa de eliminación (véase el apartado 5.4.8) aumenta en relación con el tamaño de los bloques de queso y depende de si los mohos están situados de una forma que permita su eliminación efectiva. En la materia en que la proporción «superficie contaminada/masa de queso» es elevada, debe evaluarse la viabilidad de la eliminación de los mohos. Los quesos que sean demasiado pequeños para eliminar los mohos o que presenten filamentos de mohos que penetren hacia el interior a través de los orificios o de los ojos, no se considerarán para la eliminación de los mohos.

Las medidas para proteger el queso de una mayor contaminación y de la proliferación de mohos deben aplicarse antes de su salida de la planta, en particular si la superficie no se cubre con una corteza seca. Si se ha realizado la eliminación de los mohos, debe protegerse el queso a la mayor rapidez posible, sin retrasos innecesarios, mediante el envasado al vacío o en atmósfera modificada (véase el apartado 5.4.8). Alternativamente, la materia puede conservarse congelada.

La proliferación debe mantenerse bajo control durante su transporte y almacenamiento posterior (véanse los apartados 5.2 y 5.3.2).

El queso que no respete los requisitos enumerados anteriormente se debe eliminar y utilizar con arreglo a la legislación sobre subproductos animales.

4.11 Recuperaciones de la línea

4.11.1 Evaluación

Bordes y recortes de queso

Los cortes de queso procedentes de excesos durante las operaciones de envasado, loncheado y corte, así como el queso adherido a los dispositivos de corte, las cintas transportadoras, etc. son aptos para una transformación alimentaria posterior.

¹⁷ Comprobar la conformidad de acuerdo con un porcentaje exacto no es práctico. Por lo tanto, la calificación de «aproximadamente» se utiliza para indicar que se concede tolerancia en cuanto al porcentaje.

Cabe señalar que el queso adherido a los dispositivos de corte y las cintas transportadoras puede estar contaminado con cuerpos extraños (abrasión de las cintas, material procedente de los recubrimientos). Si este es el caso, dicha materia se evaluará tal como se describe en el apartado 4.5.

En el caso de piezas más grandes (>1 kg) de quesos firmes, duros y extra duros, las manchas más pequeñas de mohos a menudo se cortan o raspan para restablecer la impresión visual del queso. El queso restaurado es apto para una transformación alimentaria posterior.

Con respecto a los fragmentos con mohos que se han cortado, véase el apartado 4.10 anterior.

Cuajada de queso

La cuajada de queso puede recuperarse de cubas de queso, de los tubos y del suero (por ejemplo, separadores) y es apta para una transformación alimentaria posterior.

Residuos procedentes de barridos del suelo

El queso recuperado del suelo no es apto para una posterior transformación de alimentos y se debe eliminar y utilizar de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

Nota: las bandejas de recolección colocadas en el suelo no se consideran residuos de barridos del suelo.

4.11.2 Orientaciones

Véanse los apartados 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación antes de su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento. Si no se utiliza la cuajada en un breve espacio de tiempo (4 días en condiciones de refrigeración), debe someterse a un tratamiento térmico antes de su utilización.

4.12. Quesos que exceden las especificaciones en cuanto a la duración

4.12.1 Evaluación

La duración se establecerá en los productos preenvasados y tendrá en cuenta el uso previsto, las condiciones de almacenamiento y transporte razonablemente previsibles en las etapas posteriores de la cadena alimentaria, incluida cualquier transformación posterior, y cualquier recomendación de almacenamiento que figure en el etiquetado.

La información relativa a la duración de los alimentos puede presentarse en dos formas:

- **Una fecha de duración mínima («consumir preferentemente antes de»)**, en la que se indica cuándo el alimento, siempre que se almacene en condiciones adecuadas, empieza a perder sus características específicas (calidad). Después de esta fecha, el alimento puede ser perfectamente seguro y satisfactorio.

La duración de muchos quesos madurados, en particular los quesos curados enteros, firmes, duros y extra-duros puede ser de hasta varios años, ya que los quesos pueden continuar madurando hasta que se produzca la completa hidrólisis de las proteínas (y grasas), y seguir constituyendo un alimento apto.

En muchos de estos casos, las fechas de duración especificadas para el queso son «fechas de consumo preferente» y se establecen principalmente para responder a características gustativas del tipo específico (características de variedad, información para el consumidor como la característica «suave»)¹⁸.

- **Una fecha de caducidad («consumir antes de», «caduca el»)**, que se aplica únicamente en el caso de alimentos altamente perecederos y que indica si el alimento puede constituir un riesgo microbiológico inmediato para la salud humana. Después de esta fecha, dichos alimentos altamente perecederos no deben venderse porque pueden representar un peligro inminente para la salud humana.

4.12.2 Orientaciones

El queso que haya sobrepasado las fechas de duración («consumir preferentemente antes de») puede salir de la planta para una transformación alimentaria posterior, siempre que una evaluación¹⁹ de cualquier otra desviación demuestre que la materia es apta para una transformación posterior.

¹⁸ Como muchos tipos de queso no tienen una duración técnica, las normas de etiquetado del Codex permiten sustituir la fecha de duración por una fecha de fabricación en el caso de quesos curados firmes, duros y extra duros no madurados con mohos y que no están destinados a ser adquiridos como quesos enteros por el consumidor final.

El queso que haya sobrepasado la fecha de caducidad no puede salir de la planta para una transformación alimentaria posterior y la materia se deberá eliminar y utilizar de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales). Véanse los apartados 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación antes de su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento.

4.13 Ácaros del queso

4.13.1 Evaluación

El ácaro del queso (*Acarus siro linnaeus*) es un ácaro blanco nacarado translúcido relativamente grande (entre 0,30 y 0,66 mm) con patas gruesas de color marrón, levemente arrugadas y piezas bucales también de color marrón. Los machos y las hembras son similares, salvo que las hembras son más grandes. El tiempo necesario para desarrollarse desde la fase de huevo hasta la de adulto puede ser de varios meses a temperaturas de refrigeración y de 4 a 5 semanas a una temperatura de 15 °C, en cambio a 24 °C tan solo necesita unas 2 semanas.

En algunos tipos de queso, los ácaros del queso son agentes tecnológicos para la maduración. En los demás quesos, los ácaros se consideran infestación. Durante el almacenamiento de estos últimos, los ácaros del queso se controlan mediante sistemas de gestión de plagas que incluyen limpieza, aspiración, lavado de superficies, prevención de la infestación y recubrimiento de cera en los quesos.

4.13.2 Orientaciones

Los quesos infestados con ácaros se deben cortar, eliminar y utilizar como material de categoría 3, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

Las partes del queso no infestadas son aptas para su posterior transformación. Véase el apartado 5.1 a 5.3 para obtener orientaciones acerca de la manipulación previa a su salida de la planta de fabricación y durante el transporte y el almacenamiento.

4.14 Deterioro

4.14.1. Evaluación

Plagas

La presencia de parásitos, como los gusanos, hace que el queso no sea apto para su uso posterior en la cadena alimentaria y se debe eliminar y utilizar de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

Deterioro de la composición

Con la maduración, los componentes del queso (proteínas, grasa, etc.) pueden descomponerse casi en su totalidad, lo que conduce a extractos líquidos y un aroma característico de queso maduro (amoníaco, etc.). Este deterioro es inofensivo (a veces incluso deseado) y no tiene ninguna incidencia en la utilización para una transformación alimentaria posterior. No obstante, el deterioro extremo no es deseable, incluso aunque sea seguro.

4.14.2 Orientaciones

Plagas

Eliminación y uso, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales). En el caso de observar rastros visibles (excrementos, partes roídas, etc.) de ratones y ratas el queso debe eliminarse.

Deterioro de la composición

El queso con un deterioro extremo se debe eliminar y utilizar de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

¹⁹ Pruebas sensoriales/organolépticas, seguidas de pruebas/investigaciones adicionales en caso necesario, de conformidad con lo dispuesto en la presente Guía.

Por ejemplo, si el queso desarrolla un sabor y olor desagradables o presenta un aspecto inexplicablemente atípico, la descomposición puede no haberse producido de forma correcta, por tanto se debe eliminar y utilizar de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales). Quizás sea necesaria la opinión de un experto para la correcta valoración a este respecto.

El personal responsable de clasificar el queso debe contar con las competencias necesarias, que incluyen la formación en análisis organolépticos y clasificación de queso, así como haber recibido formación en el puesto de trabajo.

CAPÍTULO 5, PREPARACIÓN, MANIPULACIÓN, TRATAMIENTO Y USO DE QUESOS RECUPERADOS PARA UNA TRANSFORMACIÓN ALIMENTARIA POSTERIOR

Este capítulo aborda únicamente materias primas que hayan sido evaluadas como aptas de conformidad con el capítulo 4.

Las orientaciones que abordan la preparación para la salida de la planta están dirigidas a aquellas empresas del sector alimentario que llevan a cabo la recuperación de las líneas de transformación/distribución de queso para uso industrial. Las etapas de preparación específica pueden externalizarse a otras empresas alimentarias o pueden llevarse a cabo por otras empresas alimentarias de la cadena alimentaria. Las medidas recomendadas por estas directrices están destinadas a aplicarse en las fases iniciales de la cadena alimentaria «queso como materia prima para la elaboración de alimentos transformados».

Las orientaciones que abordan la manipulación y el almacenamiento se dirigen a todos los EEA afectados. En general, el queso recuperado debe manipularse de forma tal que se mantenga o controle la idoneidad de la materia en función de su uso previsto. En caso no cumplir tales requisitos, el queso se debe volver a evaluar de conformidad con el capítulo 4.

Las orientaciones que abordan el tratamiento se dirigen a las empresas alimentarias que reciben queso recuperado y lo utilizan como materia prima para su transformación posterior o lo procesan como productos intermedios antes de su uso como materia prima. Sin embargo, las etapas de tratamiento específico pueden externalizarse a otras empresas alimentarias o se pueden llevar a cabo por otras empresas alimentarias de la cadena alimentaria. Las medidas recomendadas por estas directrices están destinadas a aplicarse en la cadena alimentaria «queso como materia prima para la elaboración de alimentos transformados».

Los tipos de desviación se abordan caso por caso. En la práctica, puede ocurrir más de un tipo de desviación (por ejemplo, mohos visibles en la cuajada de queso recuperada). En cada caso, la evaluación de la idoneidad del queso debe tener en cuenta todos los tipos de desviaciones que se produzcan.

La información de este capítulo en lo que se refiere a las orientaciones facilitadas en el capítulo 4 se ha resumido en el anexo.

Como el crecimiento microbiano en algunos quesos recuperados es difícil de evitar por completo durante el almacenamiento y el transporte, los criterios microbianos para evaluar la idoneidad de la materia en el origen (capítulo 4) normalmente serán más estrictos que los criterios microbianos correspondientes utilizados para evaluar esta materia en el punto de utilización como materia prima en otros alimentos transformados. La proliferación de bacterias patógenas no ocurre en quesos duros y semiduros.

5.1 Medidas generales aplicables antes de la salida de la planta en forma de materia prima para su posterior transformación

5.1.1 Protección de superficies abiertas antes del envío

Para minimizar (más) la contaminación y desarrollo de mohos visibles durante el almacenamiento y el transporte, las superficies abiertas del queso recuperado deben estar protegidas.

El queso recuperado con un envase intacto (por ejemplo, devoluciones de empresas mayoristas), con una corteza seca intacta (por ejemplo, el queso Emmental, quesos duros) o con un recubrimiento intacto no precisa más embalaje durante la manipulación, el transporte y el almacenamiento.

Los quesos con envases, cortezas o recubrimientos rotos se deben volver a envasar, envolver o proteger contra la contaminación durante el transporte y el almacenamiento. La congelación ofrece protección suficiente contra el crecimiento microbiano en la superficie externa del queso y en su interior.

Las medidas específicas para los quesos contaminados con mohos se abordan en el apartado 5.4.8 a continuación.

5.1.2 Manipulación física

El queso recuperado deberá manipularse de forma que no se provoquen daños físicos en su superficie de protección (envase, recubrimiento o corteza seca).

La corteza seca, el embalaje y el recubrimiento del queso se deberán mantener intactos.

La superficie del queso que ha estado en contacto con el suelo siempre se debe eliminar y utilizar de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

En particular, los envases al vacío y las películas de maduración deben manipularse con cuidado para evitar la rotura de las bolsas (lo que provoca que los mohos pueden tener acceso al oxígeno). Los embalajes rotos deben desecharse, a menos que se utilicen para una transformación posterior tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios, o se congelen antes de su posterior almacenamiento.

5.1.3 Información específica para determinados productos

a. Queso apto para su posterior transformación, únicamente

Cuando el queso no sea apto para el consumo directo, pero sí únicamente como materia prima para una transformación alimentaria posterior, se identificará como «**Alimento para una transformación (alimentaria) posterior, únicamente**» en un idioma apropiado, sobre el contenedor (por ejemplo, palés, bastidores, etc.) o en los documentos de acompañamiento, según sea necesario a fin de garantizar la trazabilidad hasta el fabricante original. Dicha identificación también es importante si la materia de queso ha sobrepasado las fechas de duración preestablecidas, en particular si la fecha de duración todavía está etiquetada sobre el embalaje, para evitar cualquier malentendido por lo que se refiere al estado y uso previsto de la materia.

Cuando dicho queso recuperado se almacene en instalaciones junto con otros alimentos, deberá mantenerse separado de otras materias primas y se deberá indicar claramente la zona en la que se encuentra, a fin de evitar posibles errores en cuanto a su naturaleza y destino.

b. Información adicional

En algunos casos, se debe facilitar información adicional en los documentos que lo acompañan, ya que puede ser necesario para permitir a los establecimientos alimentarios que reciben la materia llevar a cabo una manipulación, preparación y tratamiento adecuados, según corresponda a la naturaleza de la materia prima.

Dicha información es particularmente importante cuando:

- Una contaminación con metales haya causado la desclasificación (véase el apartado 4.5). Esta información es necesaria para ayudar al establecimiento de transformación posterior a garantizar que disponen de equipos para poder eliminar eficazmente el peligro.
- Sea necesario transmitir el conocimiento de cualquier contenido de aceites minerales y natamicina, utilizados en materiales de recubrimiento o ceras, para garantizar la correcta manipulación, tratamiento y uso de los quesos recuperados en las etapas posteriores de la cadena alimentaria (véase el apartado 4.6).
- La contaminación bacteriana haya causado la desclasificación (véanse las secciones 4.8 y 4.9). Debe facilitarse información para permitir la aplicación de los procedimientos correctos de manipulación que controlen la posterior proliferación y crecimiento y la aplicación de un tratamiento térmico adecuado de la siguiente manera:
- Cuando el queso haya superado o es probable que supere, o tenga un historial de niveles superiores a 10^5 ufc/g de estafilococos coagulasa positivos.
- Cuando el queso esté contaminado con bacterias patógenas, tal información es necesaria para implementar procesos de manipulación con el fin de controlar la proliferación y el correcto tratamiento térmico, y para ayudar en la prevención de la contaminación cruzada en cada nueva etapa del proceso, según corresponda.
- Cuando el queso presente niveles extremadamente altos de indicadores en materia de higiene, como *E. coli* o coliformes.
- De conformidad con el apartado 4.10.4, la información de que el moho presente es con mayor probabilidad de la especie [...] (especificar la especie de moho).....] utilizado en la fabricación de [...] (especificar el nombre de la variedad de queso)....].
- Si el queso se ha contaminado microbiológicamente con organismos que requieran una reducción significativa, debe proporcionarse información de que la materia se someterá a un tratamiento térmico para restablecer la seguridad del mismo. Dicha información se integrará en la declaración de uso previsto, de la siguiente manera: «*Materia—alimenticia para su posterior transformación térmica, únicamente*»

El fabricante comunicará siempre a las etapas posteriores de la cadena alimentaria (por medio de documentos de acompañamiento o de etiquetado, en su caso), las condiciones de temperatura identificadas en el análisis de peligros con arreglo a las cuales debe almacenarse y transportarse la materia y, cuando sea necesario para mantener o controlar la adecuación microbiológica de la materia, la duración máxima del transporte o almacenamiento antes de su posterior transformación. La comunicación se debe basar en las directrices proporcionadas en el apartado 5.3.2 y 5.4.5 sobre cómo mantener la idoneidad durante el transporte y el almacenamiento para una posterior transformación.

El queso que se retire de la cadena alimentaria y se deseche y utilice de otras maneras, se deberá etiquetar de conformidad con las disposiciones del Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

5.2 Medidas generales aplicables durante el almacenamiento y el transporte

El queso recuperado se debe almacenar y transportar a las temperaturas especificadas por el establecimiento alimentario responsable de la fabricación.

El material de embalaje y el plástico blando, como la película de maduración, deben permanecer intactos durante el almacenamiento y el transporte, y no deben retirarse hasta inmediatamente antes del uso efectivo, en particular si el material contribuye a proteger la superficie de la contaminación o de un posterior deterioro (una excepción es cuando el material se mantiene congelado).

Antes del uso debe retirarse todo el material de embalaje y el plástico blando, como la película de maduración.

En los casos en que el EEA de la etapa anterior de la cadena alimentaria haya especificado un plazo en el cual el queso recuperado debe someterse a un tratamiento posterior, el paso siguiente deberá tener en cuenta este dato. A falta de tales especificaciones, debe llevarse a cabo una evaluación de la duración de la materia. En el caso de problemas de aplicación, puede introducirse la congelación para evitar un mayor deterioro de la calidad.

El fabricante puede especificar que el queso microbiológicamente estable se puede transportar a temperaturas de hasta 15 °C.

La mayoría de los quesos no curados²⁰, la cuajada de queso, los bordes y los cortes del queso tienen una estabilidad microbiológica reducida y deben almacenarse en un ambiente fresco con temperaturas que no superen la especificada por el fabricante. Una desviación por poco tiempo de estos requisitos de temperatura no constituye un problema microbiológico e incluso pueden ser aceptables temperaturas más elevadas. Cabe citar como ejemplos, el transporte de corta duración, la carga y la descarga y el transporte dentro de un establecimiento de alimentación.

La información (apartado 5.1.3) debe acompañar al queso recuperado durante el almacenamiento y el transporte.

Es importante que el queso recuperado se pueda rastrear de forma efectiva hacia atrás y hacia delante, desde el fabricante original hasta el usuario final. Para poder llevar a cabo una trazabilidad eficaz, cualquier registro²¹ que se realice durante toda la cadena alimentaria «queso como materia prima para una transformación posterior» debe estar vinculado a la identificación del lote que ha facilitado el proveedor.

Debe tenerse en cuenta la posible contaminación cruzada con materias que favorecen el desarrollo de agentes patógenos en la manipulación de materias contaminadas y la gestión (incluida la limpieza) de las instalaciones de almacenamiento y envasado, así como durante el transporte.

En el apartado 5.4 siguiente se tratan las medidas específicas para los quesos contaminados microbiológicamente.

²⁰ Excepto el queso que ha sido sometido a un envasado mediante sellado térmico o con métodos similares que constituyen un tratamiento microbiocida después de la fermentación.

²¹ Véase el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 931/2011 de la Comisión

5.3 Medidas generales aplicables en el establecimiento para su posterior transformación

5.3.1 Recepción

Tras la recepción, y antes de cualquier uso o almacenamiento, todas las materias que se reciban deben ser objeto de una inspección visual y se debe decidir con respecto a su aceptación y sobre cualquier restricción en cuanto a su uso.

En el momento de la recepción se deben registrar los siguientes datos:

- Tipo de materia prima
- Estado visual del queso recuperado (por ejemplo, mohos visibles, ácaros del queso, suciedad, etc.)
- Estado del material de embalaje y de la película de maduración
- Información con respecto a la utilización, la naturaleza de cualquier contaminación y el tratamiento
- Información de trazabilidad

Los quesos que se destinen a una transformación posterior se deberán poder rastrear hasta el fabricante original. De lo contrario, no deben procesarse y se deben eliminar y utilizar de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

Si existen dudas acerca de si el queso se ha recuperado, manipulado, transportado o almacenado de acuerdo con esta guía, el queso se debe rechazar y devolver, o eliminar y utilizar de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales). Por ejemplo, si existen dudas sobre si el nivel de estafilococos coagulasa positivos excede o es probable que haya excedido la concentración de 10^5 ufc/g, la materia debe rechazarse.

Todos los lotes rechazados y las razones de tales rechazos se deben registrar.

En el caso de que el queso recuperado no se manipule de forma tal que se mantenga o controle la adecuación de la materia en función de su uso previsto, esta debe re-evaluarse de conformidad con el capítulo 4.

Cualquier registro que se realice durante toda la cadena alimentaria «queso como materia prima para una transformación posterior» debe estar vinculado a la identificación del lote que ha facilitado el proveedor.

En el apartado 5.4 siguiente se tratan las medidas específicas para los quesos contaminados microbiológicamente.

5.3.2 Almacenamiento

Solo la materia que pueda mantener la idoneidad para una transformación alimentaria posterior debe considerarse para su almacenamiento (véase el capítulo 4 para obtener más información).

Las materias que hayan superado la verificación en el momento de la recepción no deberán almacenarse, sino que se deberán utilizar tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios.

El material de embalaje y la película de maduración deben permanecer intactos durante el almacenamiento y no deben retirarse hasta inmediatamente antes del uso.

La información (apartado 5.1.3) debe acompañar al queso recuperado durante su almacenamiento y transporte.

El queso destinado a su almacenamiento se debe manipular de una forma que no provoque daños físicos en la protección de la superficie del queso (embalaje, recubrimiento o corteza seca). La corteza seca, el embalaje y el recubrimiento del queso se deberán mantener intactos. En particular, los envases al vacío y las películas de maduración se deben manipular con cuidado para evitar la rotura de las bolsas ya que esto podría provocar que los mohos tuvieran acceso a oxígeno. Los quesos con envases rotos se deben restaurar o volver a embalar, a menos que se vayan a utilizar en una transformación posterior tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios.

Se debe tener en cuenta la posible contaminación cruzada en la planificación y el mantenimiento (incluida la limpieza) de las instalaciones de almacenamiento.

Con respecto a la temperatura de almacenamiento, se hace referencia al apartado 5.2.

Si la duración del queso recuperado incide en la seguridad alimentaria y la idoneidad de los alimentos, se aplicará una adecuada rotación de las existencias de cada tipo de queso, como, por ejemplo mediante el criterio «primero en entrar, primero en salir », seleccionando en primer lugar los productos más antiguos, u otros métodos adecuados. El personal deberá recibir formación para despachar en primer lugar las existencias más antiguas. Se utilizará la codificación de los lotes para garantizar una correcta rotación de las existencias.

El almacenamiento prolongado de queso recuperado (por ejemplo, teniendo en cuenta los efectos sensoriales) debe basarse en la validación de los datos históricos y la experiencia práctica.

5.3.3 Utilización

Antes del uso debe retirarse todo el material de embalaje y el plástico blando, como la película de maduración.

5.4 Medidas específicas en función del tipo de queso

5.4.1 Quesos recubiertos, encerados o envasados

Almacenamiento y transporte

El recubrimiento, las ceras y el material de embalaje deben permanecer intactos durante el almacenamiento.

Manipulación y tratamiento previo al uso

El recubrimiento, las ceras y el material de embalaje deben permanecer intactos durante el almacenamiento y no deben retirarse hasta inmediatamente antes del uso.

Antes del uso debe retirarse el recubrimiento, las ceras y el material de embalaje, por ejemplo mediante pelado, cepillado o frotado. La seguridad alimentaria del queso no debe verse afectada por niveles inaceptables de residuos de productos químicos peligrosos para la seguridad alimentaria, como la natamicina y los aceites minerales²² utilizados en el revestimiento, las ceras y los materiales de embalaje. En el caso de recubrimientos y ceras que contengan natamicina, se deben eliminar al menos 5 mm. Cuando la eliminación se realice mediante un proceso térmico específico, debe garantizarse que la natamicina y los aceites minerales presentes en el recubrimiento, las ceras y el material de embalaje no se transfieran al queso.

El material de recubrimiento retirado se deberá eliminar y utilizar de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 (subproductos animales).

Para más información, véase el apartado 4.6.

5.4.2 Queso sucio

Tratamiento previo al uso

Las manchas de suciedad presentes en la superficie o en la corteza del queso deben eliminarse mediante lavado, corte, cepillado o raspado, de conformidad con las buenas prácticas de higiene.

Se debe tener en cuenta la posible contaminación cruzada en la planificación e implementación del procedimiento de eliminación.

5.4.3 Queso contaminado con peligros físicos

Recepción y tratamiento previo al uso

Los quesos contaminados con fragmentos peligrosos solo deben aceptarse si se dispone de equipos capaces de eliminar estos fragmentos de forma efectiva (por ejemplo, mediante el uso de campos magnéticos, tamices o filtros) y estos están aceptados por la autoridad competente, y/o dichos equipos capaces de detectar eficazmente estos fragmentos se instalan y aplican junto con un procedimiento de clasificación que elimina la materia contaminada.

²² Hay dos grupos principales de aceites minerales. Uno es el de los hidrocarburos saturados de aceites minerales (MOSH) compuesto de alcanos y alcanos cíclicos (hidrocarburos saturados de aceites minerales) y el de los hidrocarburos aromáticos de aceites minerales (MOAH) compuesto de hidrocarburos aromáticos. Los MOAH son potencialmente cancerígenos y genotóxicos, y su contenido en los alimentos debe reducirse al mínimo. Véanse más detalles en el dictamen científico de la EFSA sobre la presencia de hidrocarburos de aceite mineral en los alimentos, EFSA Journal 2012; 10(6):2704.

La eliminación efectiva del metal se determina mediante la aplicación de medidas de control para eliminar objetos metálicos, por ejemplo:

- tamaños de los filtros/tamices;
- sensibilidad de separadores magnéticos o filtros magnéticos.

La verificación del proceso de eliminación puede llevarse a cabo, por ejemplo mediante detectores de metales o con rayos X.

En particular, es necesario realizar una verificación si se sospecha que el queso utilizado contiene objetos metálicos.

5.4.4 Queso contaminado con levaduras

No son necesarias restricciones específicas debido a la contaminación por levaduras más allá de las utilizadas para controlar el mal sabor (fuera del ámbito de aplicación de las presentes orientaciones).

Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, pueden aplicarse los criterios relativos al tiempo y la temperatura normalmente utilizados para la correspondiente contrapartida dentro de las especificaciones.

5.4.5 Queso contaminado con bacterias: medidas generales

Almacenamiento y transporte

El crecimiento bacteriano en general puede reducirse mediante el control del tiempo y la temperatura²³, lo cual es de particular importancia si existe una probabilidad razonable de que las bacterias puedan producir toxinas (p. ej., *S. aureus*) mientras se encuentren presentes en el queso. Cuando se trate de un riesgo, las medidas deben incluir la rápida transformación o almacenamiento por debajo de las condiciones de proliferación.

5.4.6 Queso que excede los criterios microbiológicos relativos a los indicadores de higiene (incluidos los criterios de higiene del proceso)

Estafilococos coagulasa positivos

El queso seleccionado para su uso como materia prima en una transformación posterior debido a que ha excedido el criterio microbiológico para estafilococos coagulasa positivos, se debe someter a pruebas para verificar que los niveles no excedan de 10^5 ufc/g. Si este es el caso, la materia debe someterse a pruebas para detectar la presencia de enterotoxinas estafilocócicas [ausencia en 25 g, n=5, c=0, de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 2073/2005].

Si se detectan enterotoxinas estafilocócicas, el queso en cuestión se debe eliminar y utilizar de conformidad con la legislación sobre subproductos animales.

Para las materias que superen el criterio de estafilococos coagulasa positivos, será necesario un control del tiempo y la temperatura para evitar un mayor crecimiento, reduciendo así al mínimo la probabilidad de formación de enterotoxinas estafilocócica. La temperatura mínima para el crecimiento de *S. aureus* es de 5,7 °C. Si la temperatura se mantiene por debajo de este valor, la duración del almacenamiento no supone un problema esencial.

Tratamiento integrado para garantizar la idoneidad

Queso que excede el criterio microbiológico para estafilococos coagulasa positivos:

- El queso recuperado debe someterse a un tratamiento térmico que produzca una reducción logarítmica de mín. $8 \log_{10}$ ufc/g, que corresponde a mantener la materia a una temperatura de al menos 76 °C durante 15 segundos o 80 °C durante 6 segundos²⁴.
- El tratamiento térmico deberá ser objeto de seguimiento y verificación de forma adecuada a los equipos.
- Dicho tratamiento térmico se puede llevar a cabo antes de una transformación posterior o como fase de transformación integrada en la fabricación de otros productos transformados.

²³ La temperatura nunca puede considerarse de forma aislada. El tiempo es igualmente importante en el control microbiano.

²⁴ Sobre la base de valores D para *S. aureus* en leche [Firstenberg-Eden *et al.*: Death and Injury of *Staphylococcus aureus* during thermal treatment of milk, Canadian Journal of Microbiology 23 (1977), 1034-37] con un aumento de 3 °C para compensar la mayor cantidad de grasa, materia seca y contenido de sal (tal como recomienda la US-FDA).

- Se pueden aplicar otras técnicas (por ejemplo, alta presión) con el mismo efecto (reducciones de min. 8 ufc/g \log_{10} de *S. aureus*).
- A efectos de verificación, los productos finales elaborados a partir de queso recuperado de este tipo deben someterse periódicamente a pruebas para detectar enterotoxinas estafilocócicas.

Queso que excede otros indicadores de higiene

Normalmente no son necesarias restricciones específicas diferentes de las utilizadas para controlar el mal sabor (fuera del ámbito de aplicación de las presentes orientaciones). Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, pueden aplicarse los criterios relativos al tiempo y la temperatura normalmente utilizados para la correspondiente contrapartida dentro de las especificaciones. Sin embargo, los quesos en los que se han detectado niveles extremadamente altos de indicadores de higiene no deben utilizarse a menos que se haya llevado a cabo una evaluación del posible contenido de microorganismos patógenos.

Aunque la normativa no lo exige, se recomienda aplicar un tratamiento térmico al queso recuperado que haya superado los criterios microbiológicos relativos a los *indicadores de higiene de los procesos*. El microorganismo *E. coli* es relativamente sensible al calor, de modo que será suficiente aplicar un tratamiento térmico similar a los recomendados para estafilococos coagulasa positivos o *L. monocytogenes*.

5.4.7 Quesos que exceden los criterios microbiológicos relativos a patógenos (incluidos los criterios de seguridad alimentaria)

Se requiere aplicar un control del tiempo y la temperatura para controlar su proliferación y garantizar así que el tratamiento térmico aplicado durante la transformación posterior es realmente capaz de prácticamente eliminar los agentes patógenos. El tiempo es un problema para el control de *L. monocytogenes* en materias que favorecen el desarrollo de Listeria a temperaturas de refrigeración. Por lo tanto, el queso contaminado con este patógeno se debe enviar a su destino tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios. En el caso de materias que no favorecen el crecimiento, esto no es necesario.

Se aplica el mismo enfoque a otros agentes patógenos

Sin embargo, dado que la temperatura mínima para la proliferación de salmonela es de 5,7 °C, la duración del almacenamiento no supone un problema esencial en cuanto a quesos contaminados con salmonela, si se mantienen de forma, efectiva por debajo de 6 °C.

Debe tenerse en cuenta la posible contaminación cruzada con materias que favorecen la proliferación de agentes patógenos. Esto debe considerarse durante la manipulación de materias contaminadas y la gestión (incluida la limpieza) de las instalaciones de almacenamiento y transformación.

Tratamiento integrado para garantizar la idoneidad

- El queso recuperado debe someterse a un tratamiento térmico que ofrezca una reducción de mín. 8 \log_{10} ufc/g.
- Para *L. monocytogenes*, esto equivale a mantener el queso a una temperatura de al menos 75 °C durante 15 segundos o 80 °C durante 3 segundos²⁵.
- En el caso de salmonela, el tratamiento térmico correspondiente a la pasteurización producirá tal efecto en gran exceso.
- Para el queso que se ha desviado para su transformación posterior porque ha excedido los criterios relativos a otros patógenos, se deben documentar las combinaciones de tiempo y temperatura específicas del patógeno que resulten en reducciones de 8 \log_{10} ufc/g.

Dicho tratamiento térmico se puede llevar a cabo antes de una transformación posterior o como fase de transformación integrada en la fabricación de otros productos transformados.

Se pueden aplicar otras técnicas (por ejemplo, alta presión) con el mismo efecto (reducciones de min. 8 ufc/g \log_{10}).

El tratamiento térmico deberá ser objeto de seguimiento y verificación de forma adecuada a los equipos.

²⁵ Sobre la base de valores D para *L. monocytogenes* en leche (datos de Combase) con un aumento de 3 °C para compensar la mayor cantidad de grasa, materia seca y contenido de sal (tal como recomienda la US-FDA).

5.4.8 Queso contaminado con mohos

Medidas preventivas antes de su salida de la planta

a) Eliminación de colonias de mohos visibles

Deberán existir medidas adecuadas para evitar la propagación de mohos. Los quesos que sean demasiado pequeños para eliminar los mohos o que presenten filamentos de mohos que penetren hacia el interior a través de los orificios o de los ojos, no deben considerarse para la eliminación de los mohos.

Si existen pequeñas colonias de mohos en la superficie se pueden raspar. Cuando se eliminen colonias más grandes (pero en un número reducido) se debe cortar un mínimo de 1,3 cm de profundidad y en torno a la mancha de moho²⁶. Además, se debe eliminar también cualquier decoloración material alrededor de la mancha. En el caso de más superficies con moho, se debe eliminar un mínimo de 1,3 cm de profundidad. En la práctica, a fin de lograr una eliminación efectiva, se deben cortar 2-3 cm. Sin embargo, si aparecieron mohos en el queso recuperado mientras estaba almacenado a temperaturas superiores a 7 °C, se deben eliminar como mínimo 2 cm.

La eliminación de los mohos se debe llevar a cabo con cuidado para reducir al mínimo la posibilidad contaminar la superficie del queso recién expuesta. La superficie que ha quedado expuesta debido a la eliminación de los mohos se debe proteger mediante envasado al vacío o en atmósfera modificada, salvo que esté congelada.

b) Envasado al vacío o en atmósfera modificada

El envasado al vacío reduce la cantidad de aire de un envase y lo sella herméticamente, de modo se mantiene un vacío casi perfecto en el interior.

Por lo general, una combinación de más del 50 % de dióxido de carbono y menos del 1 % de oxígeno impide la formación de mohos. Dado que el dióxido de carbono se produce normalmente dentro del envase por el propio queso, el principal objetivo del proceso de envasado es eliminar el oxígeno.

El queso recuperado en el que se aprecia un desarrollo incipiente de mohos visibles no necesita envasarse al vacío, siempre que las colonias se puedan eliminar de forma eficaz (véase más arriba), la materia se envíe a su destino y se utilice para una transformación posterior lo antes posible sin retrasos innecesarios. No obstante, si es probable que se desarrollen colonias de mohos visibles durante el transporte y el almacenamiento en queso recuperado que en el momento del traslado no estaba mohoso, este queso debe envasarse al vacío antes de su envío, con la mayor rapidez posible y sin retrasos innecesarios. El factor tiempo es importante, ya que algunos mohos (que dependen del oxígeno) continúan creciendo hasta que se forma una atmósfera controlada dentro del embalaje.

Los equipos utilizados para envasar al vacío el queso recuperado deben ser lo suficientemente eficientes (por ejemplo, mediante sistemas eléctricos de bombeo) para lograr un bajo contenido de aire y permitir que las bolsas recubran firmemente la materia. Cuando la materia se envasa al vacío en un tarro se debe utilizar un indicador de vacío.

Las bolsas deben ser de un material que actúe como una barrera para el oxígeno y sea además suficientemente flexible. Las bolsas y el sellado (termosellado) deben ser lo suficientemente resistentes como para proteger al producto contra roturas accidentales (el crecimiento de mohos en el envasado al vacío casi siempre está causado por bolsas perforadas o un sellado insuficiente).

El envasado en atmósfera modificada es una alternativa al envasado al vacío que utiliza únicamente anhídrido carbónico, o juntamente con nitrógeno, para obtener una concentración de menos del 0,5 % de oxígeno.

Medidas durante el almacenamiento y el transporte

La proliferación de hongos en general puede reducirse mediante el control del tiempo y la temperatura²⁷, lo que es de particular importancia si los hongos en cuestión no se eliminan durante la transformación posterior prevista o si existe una probabilidad razonable de que los microorganismos en cuestión produzcan toxinas mientras están presentes en el queso. Lo segundo se refiere, en particular, a determinadas cepas de hongos, que son capaces de producir toxinas en los alimentos cuando se cumplen las condiciones para dicha producción.

²⁶ Los estudios sobre la migración de micotoxinas hacia el interior del queso rara vez muestran un movimiento superior a ½ pulgada/1,3 cm.

²⁷ La temperatura nunca puede considerarse de forma aislada. El tiempo es igualmente importante en el control microbiano.

El transporte y el almacenamiento a temperaturas de refrigeración no impiden el desarrollo de mohos, pero ayudan a controlar la proliferación y, en particular, a minimizar de forma efectiva el riesgo de formación de micotoxinas.

Por lo tanto, en el caso de queso recuperado con colonias visibles de mohos, con colonias de mohos eliminadas o con una mayor probabilidad de desarrollar colonias visibles de mohos, se requieren criterios de tiempo y temperatura específicos, teniendo en cuenta las temperaturas mínimas para la proliferación y la producción de toxinas, respectivamente²⁸.

Este queso recuperado debe, en su caso, enviarse a su destino tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios. Las condiciones de tiempo y temperatura aplicadas deben estar respaldadas por análisis de riesgos.

Solo unas pocas especies de mohos producen toxinas a bajas temperaturas y la acumulación de estas micotoxinas en el queso depende de múltiples variables, como la temperatura, la actividad del agua (aw), el pH y el tiempo. En general, la humedad relativa y la temperatura se consideran los factores más críticos. El potencial para generar micotoxinas en el queso es menor que en el medio del laboratorio, y cuanto menor es la temperatura, menor es el riesgo de producir micotoxinas. Generalmente, el almacenamiento a temperaturas de refrigeración, combinado con formatos de envasado al vacío o en atmósfera modificada (MAP), que proporciona una concentración relativamente alta de dióxido de carbono (> 50 %) y/o una baja concentración de oxígeno residual (<0,5 %), evitará el crecimiento de mohos en el queso.

Por consiguiente, es importante que dichas materias se mantengan por debajo de los 6 °C hasta su transformación.

Manipulación y tratamientos destinados a restablecer la idoneidad para el consumo

A pesar de las medidas adoptadas en el origen de la materia, y durante el transporte y el almacenamiento, los mohos pueden proliferar, desarrollar colonias visibles o ampliar su proporción sobre la superficie del queso. También pueden penetrar en el interior del queso a través de vías aéreas como los orificios o los ojos.

Si el queso recuperado se ha preparado, manipulado y almacenado de acuerdo con las recomendaciones de la presente guía, la probabilidad de que existan micotoxinas en el queso recuperado es extremadamente baja, y si están presentes, será a niveles muy bajos.

El queso enmohecido debe manipularse de la siguiente manera:

- a) Si la información facilitada por el proveedor especifica que las especies de mohos visibles que se presentan son, con mayor probabilidad, las que suelen utilizarse en la fabricación de queso madurado con mohos (véase el apartado 4.10.4), la materia puede utilizarse en cantidades que no superen el 10 % de las materias primas, y siempre que la transformación posterior incluya un tratamiento térmico efectivo (véase más adelante). Si el moho está muy extendido, por motivos organolépticos se puede considerar viable eliminar toda la materia de la superficie antes de su utilización.
- b) Si la información a la que se refiere la letra a) no está disponible, la materia se puede utilizar del siguiente modo:

²⁸ Las temperaturas mínimas comunicadas para la proliferación y la producción de toxinas, respectivamente, se resumen en el cuadro que figura a continuación. Cabe señalar que los estudios que han servido de base son relativamente limitados y los resultados de estudios similares son difícilmente comparables. Asimismo, la temperatura es solo uno de los aspectos de la producción de toxinas.

Microorganismo	Temperatura mínima para el crecimiento	Temperatura mínima para la producción de toxinas
		En función de las toxinas
A. flavus	10 °C	13 °C
A. versicolor	4 °C	9 °C
A. ochraceus	8 °C	10 °C
P. citrinum	5 °C	15 °C
P. commune	0 °C; 10 °C (con 25% CO2)	12 °C
P. crustosum	2 °C	4 °C
P. cyclopium (= P. aurantiogriseum)	0 °C	16 °C
P. expansum	0 °C	> 4 °C*
P. nalgiovense	10 °C (con 25% CO2)	No disponible
P. verrucosum	0 °C; 10 °C (con 25% CO2)	0 °C

*) La temperatura mínima comunicada refleja las condiciones reales del estudio. Por lo tanto, la temperatura mínima real no ha sido identificada.

- Queso con una textura dura/extra dura (CAQD<56 %):

En cantidades que no superen el 10 % de las materias primas añadidas, siempre que:

- la proporción de la superficie cubierta con moho visible no sea superior al 10 %, y
- la transformación posterior incluya un tratamiento térmico eficaz (véase a continuación).

Si la superficie está cubierta en mayor proporción, se debe eliminar el moho visible cortando la parte afectada hasta una profundidad mínima de 1,3 cm.

- Otros quesos:

En cantidades ilimitadas, siempre que se elimine el moho visible antes de su uso cortando la parte afectada hasta una profundidad mínima de 1,3 cm. Sin embargo, si existen manchas más pequeñas en la superficie (que no excedan los 2-3 cm de diámetro) pueden eliminarse mediante raspado. En la práctica, se cortan 2-3 cm a fin de lograr una eliminación efectiva.

El queso que no cumpla con las indicaciones anteriores tras una posible etapa de eliminación, no se deberá utilizar y se deberá eliminar y darle un uso conforme con la legislación sobre subproductos animales.

Los quesos con envases al vacío y películas de maduración con roturas deben rechazarse o, si no presentan moho, utilizarse para nuevas transformaciones tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios.

Los mohos mueren fácilmente mediante la aplicación de calor, mientras que las concentraciones de micotoxinas se pueden reducir, pero no eliminar. La información científica sobre la destrucción de las micotoxinas mediante calor es extremadamente limitada y solo permite aplicar un enfoque estándar a los tratamientos térmicos.

La transformación debe incluir etapas que garanticen un tratamiento térmico que destruya de forma eficaz todos los filamentos. En ausencia de pruebas científicas sobre la adecuación de criterios de proceso más bajos, será suficiente aplicar el criterio por defecto que establece una temperatura de 75 °C durante al menos un minuto.

CAPÍTULO 6 EJECUCIÓN

6.1 Explotadores de empresas alimentarias individuales

De conformidad con el Reglamento (CE) n.º 852/2004, el procedimiento, las medidas y los controles especificados en las presentes orientaciones se aplicarán en los sistemas de gestión de seguridad alimentaria basados en el APPCC, diseñados y gestionados por la empresa alimentaria individual, en la medida adecuada a la naturaleza de la implicación en la recuperación, la manipulación, el transporte, el almacenamiento y el uso del queso recuperado como materia prima.

Esto debe incluir el registro de todos los parámetros especificados y los procedimientos que documentan la toma de decisiones en las operaciones cotidianas.

Es importante disponer de sistemas eficaces de trazabilidad tanto para los socios comerciales como para las autoridades públicas, a fin de garantizar y documentar posteriormente que el queso recuperado se utiliza según lo previsto. El EEA es el encargado de evaluar la idoneidad de la materia para una posterior transformación y determinar cómo se definen los lotes individuales. Se debe garantizar la trazabilidad hacia delante y hacia atrás desde la recuperación hasta el uso como ingrediente en el producto final.

En los contratos entre las partes comerciales debe incluirse la conformidad con la presente guía.

6.2 Auditorías de terceros

La verificación de la conformidad con la presente guía se realiza mediante una auditoría de la documentación facilitada por el EEA individual, que se complementa con inspecciones físicas de las instalaciones. Puede ser necesario obtener información adicional acerca de las etapas anteriores o posteriores de la cadena alimentaria, como parte de la evaluación de la conformidad.

REFERENCIAS

Referencias científicas

- Bullerman & Olivigni (1974): *Mycotoxin producing-potential of molds isolated from Cheddar cheese*. Journal of Food Science 39, 1166-1168.
- Bullerman (1979): *Incidence of mycotoxic molds in domestic and imported cheeses*. J Food Safety 2, pp 47-58.
- Bullerman (1981): *Public health significance of molds and mycotoxins in fermented dairy products*. J Dairy Science 64, 2439-2452
- Corsetti, Rossi and Gobbetti (2001): *Interactions between yeasts and bacteria in the smear surface-ripened cheeses*. International Journal of Food Microbiology 69, pp 1-10.
- Cousin (2003): *Moulds in dairy products*: En "Encyclopedia of Dairy Sciences», Ed. by Roginski, Fuquay & Fox, Academic Press, pp 2072-2078.
- EFSA (2004): Dictamen de la Comisión Técnica de Contaminantes de la Cadena Alimentaria a petición de la Comisión en relación con la ocratoxina A (OTA) como sustancia indeseable en la alimentación animal. The EFSA Journal 101, pp 1-36.
- EFSA (2006): Apéndice C de la *Introducción de un enfoque de Presunción Cualificada de Seguridad (QPS) para la evaluación de determinados microorganismos remitidos a la EFSA*, The EFSA Journal (2007) 587, pp 1-16.
- Comisión Europea (1994): *Mycotoxins in human nutrition and health*. Informe de estudio emitido por la división Agroindustrial, E-2, de la DG XII.
- Red Europea de Sensibilización sobre las Micotoxinas (EMAN): Página de inicio: <http://www.mycotoxins.org/>.
- Fadda *et al.* *(2004): *Occurrence and characterization of yeasts isolated from artisanal Fiore Sardo cheese*. International Journal of Food Microbiology 95, pp 51-59.
- Filtborg, Frisvad & Trane (1996): *Moulds in food spoilage*. International Journal of Food Microbiology 33, pp 85-102.
- Fujimoto (2003): *Mycotoxins*. En "Encyclopedia of Dairy Sciences», Ed. by Roginski, Fuquay & Fox, Academic Press, pp 2079-2095.
- Hassum & Nielsen (1998): *Physiological Characterization of Common Fungi Associated with Cheese*. Journal of Food Science 63 (1), pp 157-161.
- Hocking & Feado (1992): *Fungi causing thread mould spoilage of vacuum packaged Cheddar cheese during maturation*. International Journal of Food Microbiology 16, pp 123-130.
- ICMSF (1996): *Microorganisms in Foods 5; Characteristics of Microbial Pathogens*. Blackie Academic & Professional, London (ISBN 0412 47350 X).
- Jakobsen & J. Narvhus (1996): *Yeasts and their Possible Beneficial and Negative Effects on the Quality of Dairy Products*. International Dairy Journal 6, pp 755-768.
- Kure, Skaar & Brendehaug (2004): *Mould contamination in production of semi-hard cheese*. International Journal of Food Microbiology 93, pp 41-49.
- Kwon, Kang, Kim and Park (2001): *Scab of tea caused by Cladosporium herbarum in Korea*. Plant Path. J. 17(6), pp 350-353.
- Lund, Filtborg and Frisvad (1995): *Associated mycoflora of cheese*. Food Microbiology 12, pp 173-180.
- Murphy, Hendrich, Landgren and Bryant (2006): *Food mycotoxins: An update*. Journal of Food Science 71 (5), pp 51-65.
- Nielsen, Haasum, Larsen & Nielsen (1998): *Physiology, ecology and resistance of moulds associated with dairy products, in particular cheeses*. Informe del proyecto FØTEK, Danish Dairy Board.
- Robertson (1952): *Cheese mite infestation*. J. Soc. Dairy Technol. 5, pp 86-95.

Scott (1983): *Mycotoxigenic fungal contaminants of cheese and other dairy products*. En «Mycotoxins in dairy products», pp 194-244, editado por Hans P. Van Egmond, Elsevier Applied Science.

Taniwaki, Hocking, Pitt & Fleet (2001): *Growth of fungi and mycotoxin production on cheese under modified atmospheres*. International Journal of Food Microbiology 68, pp 125-133.

Vasdinyei & Deák (2003): *Characterization of yeast isolates originating from Hungarian dairy products using traditional and molecular identification techniques*. International Journal of Food Microbiology 86, pp 123-130.

Viljoen (2001): *The interaction between yeasts and bacteria in dairy environments*. International Journal of Food Microbiology 69, pp 37-44.

Viljoen & Greyling (1995): *Yeasts associated with Cheddar and Gouda making*. International Journal of Food Microbiology 28, pp 79-88.

Welthagen & Viljoen (1998): *Yeast profile in Gouda cheese during processing and ripening*. International Journal of Food Microbiology 41, pp 185-194.

Westall & Filtenborg (1998): *Spoilage yeasts of decorated soft cheese packed in modified atmosphere*. Food Microbiology 15, pp 243-249.

Referencias normativas

Nota: Se aplica siempre la versión más reciente (consolidada).

Codex Stan 208/1999 — Norma de grupo del Codex para los quesos en salmuera.

Directiva 96/23/CE del Consejo, de 29 de abril de 1996, relativa a las medidas de control aplicables respecto de determinadas sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos y por la que se derogan las Directivas 85/358/CEE y 86/469/CEE y las Decisiones 89/187/CEE y 91/664/CEE.

Reglamento (CE) n.º 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 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.

Reglamento (CE) n.º 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Reglamento (CE) n.º 853/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

Reglamento (CE) n.º 854/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

Reglamento (CE) n.º 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales.

Reglamento (CE) n.º 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 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) n.º 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.

Reglamento (CE) n.º 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) n.º 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).

Reglamento de Ejecución (UE) n.º 931/2011 de la Comisión, de 19 de septiembre de 2011, relativo a los requisitos en materia de trazabilidad establecidos por el Reglamento (CE) n.º 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo para los alimentos de origen animal

EDA/EUCOLAIT Orientaciones sobre el queso como materia prima, aprobadas el 1 de febrero de 2018

Reglamento (CE) n.º 282/2008 de la Comisión, de 27 de marzo de 2008, sobre los materiales y objetos de plástico reciclado destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se modifica el Reglamento (CE) n.º 2023/2006.

ANEXO I DE LAS ORIENTACIONES SOBRE EL QUESO COMO MATERIA PRIMA

Visión general de la utilización, la manipulación y el tratamiento de queso recuperado para una transformación posterior

Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación /defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta				Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización		
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación		Información de acompañamiento		Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico
			Protección de superficies	Medidas preventivas					
1. Queso destinado al consumo directo	1.1 Sin recubrimiento	Apto para una transformación alimentaria posterior. Véase el apartado 4.1.	Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1.	No se requieren.	No se requiere información específica.	<p>Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Véase el apartado 5.2.</p> <p>Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.</p> <p>Proteger de la contaminación cruzada. Véanse los apartados 5.2 y 5.3.2.</p>	Mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo.	Apto.	Eliminar el material de envasado antes del uso.
	Cualquier contenido de aceites minerales y natamicina utilizados en los materiales de recubrimiento o ceras.				Eliminar la suciedad.				
2. Queso preenvasado y cortes de queso devueltos por el mercado o los minoristas	2.1 De las empresas mayoristas y minoristas autorizadas de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 853/2004, tal como se especifica en el apartado 4.2.1, puntos A y B.	Apto para una transformación alimentaria posterior.	Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	No se requieren.	Trazabilidad hasta el fabricante original.	<p>Conservar a la temperatura especificada en la etiqueta (o en los documentos de acompañamiento).</p> <p>Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.</p> <p>Proteger de la contaminación cruzada. Véanse los apartados 5.2 y 5.3.2.</p>	<p>Conservar a la temperatura especificada en la etiqueta (o en los documentos de acompañamiento).</p> <p>Mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo.</p> <p>Proteger de la contaminación cruzada. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.</p>	Apto.	Retirar el embalaje y el material de recubrimiento antes del uso. Véase el apartado 5.4.1.

Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación /defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta				Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización		
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación		Información de acompañamiento		Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico
			Protección de superficies	Medidas preventivas					
	2.2 De otros minoristas (comercios)	No permitido por la normativa actual							

Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación/ defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta				Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización					
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación		Información de acompañamiento		Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico			
			Protección de superficies	Medidas preventivas								
3. Muestras destinadas a ensayo y análisis	3. a) Muestras de referencia de vida útil (no abiertas) conservadas en condiciones de almacenamiento o refrigerado controlado dentro de las instalaciones de fabricación.	Aptas para una transformación alimentaria posterior. Véase el apartado 4.3.	Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	No se requieren.								
	3. b) Muestras de referencia de vida útil acelerada (no abiertas) conservadas bajo unas condiciones de almacenamiento o altamente controladas dentro de las instalaciones de fabricación.	Aptas para una transformación alimentaria posterior, si se respalda con una evaluación exhaustiva de seguridad alimentaria. Véase el apartado 4.3.								Uso previsto, por ejemplo, «alimentos para su transformación posterior, únicamente».	Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2. Proteger de la contaminación cruzada.	Conservar a la temperatura especificada en la etiqueta (o en los documentos de acompañamiento). Mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo. Proteger de la contaminación cruzada. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.
	3. c) Restos de muestras utilizadas para los análisis organolépticos profesionales.	Véase el apartado 4.3.								Trazabilidad hasta el fabricante original		
	3. d) Muestras de laboratorio sin abrir conservadas en unas condiciones de almacenamiento o refrigerado controlado.	Aptas para una transformación alimentaria posterior. Véase el apartado 4.3.								Véase el apartado 5.1.3.	Véanse los apartados 5.2 y 5.3.2.	

	3. e) Restos de muestras de laboratorio que se han abierto en las instalaciones de laboratorio.				Con arreglo a la normativa sobre subproductos de origen animal.					
Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación/defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta				Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización			
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación		Información de acompañamiento		Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico	
			Protección de superficies	Medidas preventivas						
4. Queso que no cumple con las especificaciones de calidad	4.1 Textura alterada	Apto para una transformación alimentaria posterior.	Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1.	Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	No se requieren.	No se requiere información específica.	Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2. Proteger de la contaminación cruzada. Véanse los apartados 5.2 y 5.3.2.	Conservar a la temperatura especificada en la etiqueta (o en los documentos de acompañamiento). Mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo. Proteger de la contaminación cruzada. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.	Apto.	Retirar el envase, las partes sucias y el material de recubrimiento antes del uso. Conservar a la temperatura especificada en la etiqueta (o en los documentos de acompañamiento).
	4.2 Defectos de la estructura (por ejemplo, ojos)									
	4.3 Superficie blanca (cristalizada)									
	4.4 Desviaciones en cuanto al sabor									
	4.5 Incumplimiento de la composición									
	4.6 Daños físicos o deformación del envase o del queso									
	4.7 Etiquetado incorrecto									
5. Queso contaminado físicamente	5.1 Materiales extraños no especificados	No apto para su posterior transformación.				Con arreglo a la normativa sobre subproductos de origen animal.				

	5.2 Vidrio o plástico duro	Eliminación y uso como subproductos animales. Véase el apartado 4.5.								
	5.3 Metal	Apto para una transformación alimentaria posterior, siempre que los fragmentos sean de tal naturaleza que puedan eliminarse.	Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	No se requieren.	Uso previsto, por ejemplo, «alimentos para su posterior transformación, solo» y una declaración sobre el tipo de contaminación. Trazabilidad hasta el fabricante original. Véase el apartado 5.1.3.	Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2. Proteger de la contaminación cruzada. Véanse los apartados 5.2 y 5.3.2. Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia.	Conservar a la temperatura especificada en la etiqueta (o en los documentos de acompañamiento). Mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo. Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia. Proteger de la contaminación cruzada. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.	Apto.	Eliminar de forma eficaz los fragmentos antes o durante su transformación posterior mediante métodos aceptados por la autoridad competente. En particular, es necesario realizar aplicar detectores de metales si se sospecha que el queso utilizado contiene objetos metálicos. Véase el apartado 5.4.3.	
Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación/defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta				Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización			
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación		Información de acompañamiento		Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico	
			Protección de superficies	Medidas preventivas						
6. Queso contaminado químicamente	Por encima de los contenidos máximos establecidos de LM o LMR	No apto para su posterior transformación. Eliminación y uso como subproductos animales. Véase el apartado 4.6.			Con arreglo a la normativa sobre subproductos de origen animal.					

<p>7. Queso contaminado con levaduras</p>		<p>Apto para una transformación alimentaria posterior.</p>	<p>Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.</p>	<p>No se requieren.</p>	<p>Trazabilidad hasta el fabricante original</p>	<p>Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2. Proteger de la contaminación cruzada. Véanse los apartado 5.2 y 5.3.2.</p>	<p>Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo. Proteger de la contaminación cruzada. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.</p>	<p>Apto.</p>	<p>No se requieren. Véase el apartado 5.4.4.</p>
--	--	--	--	-------------------------	--	--	---	--------------	--

Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación/ defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta				Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización		
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación		Información de acompañamiento		Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico
			Protección de superficies	Medidas preventivas					
8. Queso que excede los criterios de higiene relativos a los procesos microbiológicos.	8.1 Queso que excede los CM para estafilococos coagulasa positivos.	Apto para su posterior transformación si no supera la concentración de 100 000 ufc/g.		No se requieren.	Una declaración sobre el tipo de contaminación. Trazabilidad hasta el fabricante original Véase el apartado 5.1.3.	Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C hasta que la materia se haya recibido en su destino final. Si el queso favorece el crecimiento de <i>S. aureus</i> antes de la recepción en la planta receptora, debe enviarse a su destino tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios, o bien almacenarse a temperaturas por debajo de a 5,7 °C (véase el apartado 5.4.6). Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia. Proteger los demás productos contra la contaminación con <i>S. aureus</i> .	Mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo. Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2. Si el queso favorece el crecimiento de <i>S. aureus</i> debe utilizarse lo antes posible. Proteger los demás productos contra la contaminación con <i>S. aureus</i> .	Realizar pruebas para detectar estafilococos coagulasa positivos. Si la concentración es superior a 10 ⁵ , realizar pruebas para detectar enterotoxinas estafilocócicas. Si se detectan toxinas, el queso se debe eliminar y utilizar de conformidad con la legislación sobre subproductos animales. Si se detectan toxinas, el queso se debe eliminar y utilizar de conformidad con la legislación sobre subproductos animales.	Tratamiento térmico (o equivalente) que produzca una reducción logarítmica de mín. 8 log de estafilococos coagulasa positivos.
		El queso con una concentración superior a 100 000 ufc/g es apto para una transformación posterior si se determina que está libre de enterotoxinas estafilocócicas. Véase el apartado 4.8.	Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	Realizar pruebas para detectar enterotoxinas estafilocócicas.	Uso previsto, por ejemplo, «alimentos para su posterior transformación, solo» y una declaración sobre el tipo de contaminación. Trazabilidad hasta el fabricante original Véase el apartado 5.1.3.				

EDA/EUCOLAIT Orientaciones sobre el queso como materia prima, aprobadas el 1 de febrero de 2018

8.2 Queso que excede los CM para otros indicadores de higiene.	Apto para una transformación alimentaria posterior. Véase el apartado 4.8.	Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	No se requieren.	En el caso de niveles extremadamente altos, una declaración sobre el tipo de contaminación. Trazabilidad hasta el fabricante original Véase el apartado 5.1.3.	Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2. Proteger de la contaminación cruzada. Véanse los apartados 5.2 y 5.3.2.	Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo. Proteger de la contaminación cruzada. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.	Apto.	En el caso de indicadores de higiene de los procesos (por ejemplo, <i>E. coli</i> , enterobacterias, coliformes, etc.): tratamiento térmico (o equivalente) que produzca una reducción logarítmica de mín. 8 log de estafilococos coagulasa positivos y/o <i>L. monocytogenes</i> .
--	--	---	------------------	--	--	--	-------	---

Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación/ defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta			Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización			
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación			Información de acompañamiento	Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico
			Protección de superficies	Medidas preventivas					

9. Queso que excede los criterios microbiológicos relativos a la seguridad alimentaria relativos a microorganismos.	9.1 Queso que favorece el crecimiento de los patógenos causantes de la alteración.	Apto para una transformación alimentaria posterior. Véase el apartado 4.9.	Embalaje en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	No se requieren.	Uso previsto, por ejemplo, «alimentos para su posterior transformación, solo» y una declaración sobre el tipo de contaminación. Trazabilidad hasta el fabricante original Véase el apartado 5.1.3.	Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C hasta que la materia se haya recibido en su destino final. El envío a su destino debe llevarse a cabo tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios. Cuando sea preciso para cumplir esta medida, debe especificarse un plazo máximo de tiempo. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2. Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia. Proteger los demás productos contra la contaminación con agentes patógenos. Véanse los apartados 5.2 y 5.3.2.	Mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo. Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2. La materia de queso debe utilizarse lo antes posible. Proteger los demás productos contra la contaminación con <i>S. aureus</i> y agentes patógenos.	Apto.	Tratamiento térmico (o equivalente) que produzca una reducción logarítmica de mín. 8 log de los patógenos en cuestión.
	9.1 Queso que no favorece el crecimiento de los patógenos causantes de la alteración.					Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2. Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia. Proteger los demás productos contra la contaminación con agentes patógenos. Véanse los apartados 5.2 y 5.3.2.	Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo. Proteger de la contaminación cruzada. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.	Apto.	

Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación/defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta			Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización			
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación			Información de acompañamiento	Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento o específico
			Protección de superficies	Medidas preventivas					
10. Queso con colonias de mohos indeseables	10.1 Colonias de mohos visibles que son probablemente las especies que suelen utilizarse en la fabricación de quesos madurados con mohos.	Apto para una transformación alimentaria posterior. Véase el apartado 4.10.1.	Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véanse los apartados 5.1.1 y 5.4.8.	No se requieren.	<p>Uso previsto, por ejemplo, «alimentos para su transformación térmica posterior, únicamente».</p> <p>Trazabilidad hasta el fabricante original</p> <p>Véase el apartado 5.1.3.</p> <p>Una declaración sobre las especies de mohos más susceptibles de producir la contaminación.</p>	<p>Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C hasta que la materia se haya recibido en su destino final.</p> <p>El envío a su destino debe llevarse a cabo tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios. Cuando sea preciso para cumplir esta medida, debe especificarse un plazo máximo de tiempo.</p> <p>Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.</p> <p>Manipular con cuidado para evitar la rotura del envasado al vacío. Véanse los apartados 5.2 y 5.3.2.</p> <p>Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia.</p>	<p>Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C.</p> <p>Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.</p> <p>Manipular con cuidado para evitar la rotura del envasado al vacío.</p> <p>Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia.</p> <p>Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.</p>	<p>La materia mohosa no debe superar el 10 % de las materias primas entrantes utilizadas en la receta.</p> <p>Se debe retirar el exceso de mohos de la superficie. Véase el apartado 5.4.8.</p>	<p>Tratamiento térmico de al menos 75 °C durante al menos un minuto.</p>

Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación/defecto		Medidas aplicables antes de su salida de la planta			Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización						
			Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación			Información de acompañamiento	Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico			
				Protección de superficies	Medidas preventivas								
10. (Cont. d) Queso con colonias de mohos indeseables	10.2 Mohos visibles que no puede acreditarse que sean especies normalmente utilizadas en la fabricación de quesos madurados con mohos (es decir, que no pertenecen al apartado 10.1 anterior).	Queso duro y extra duro, cuya superficie cubierta con mohos no supera el 10 % aproximadamente.	Apto para una transformación alimentaria posterior.	Si la corteza protectora no está presente o se ha retirado, y salvo que esté congelada, la materia prima debe envasarse al vacío o en atmósfera modificada, tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios, en bolsas lo suficientemente resistentes y con un sellado eficaz. Véase apartado 5.4.8 b). Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	No se requieren.	Uso previsto, por ejemplo, «alimentos para su transformación térmica posterior, únicamente». Trazabilidad hasta el fabricante original Véase el apartado 5.1.3.	Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C hasta que la materia se haya recibido en su destino final. El envío a su destino debe llevarse a cabo tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios. Cuando sea preciso para cumplir esta medida, debe especificarse un plazo máximo de tiempo. Manipular con cuidado para evitar la rotura del envasado al vacío. Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia.	Manipular con cuidado para evitar la rotura del envasado al vacío. A menos que estén congelados, no deben almacenarse envases al vacío que estén rotos. Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C. Indicación clara de la zona de almacenamiento o donde se encuentra la materia. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.	La materia mohosa no debe superar el 10 % de las materias primas entrantes utilizadas en la receta. La proporción de la superficie de la materia cubierta con mohos visibles no debe superar el 10 %.	Tratamiento térmico de al menos 75 °C durante al menos un minuto. Si más del 10 % de la superficie está cubierta, eliminar 2-3 cm de profundidad de la superficie contaminada. Véase el apartado 5.4.8.			
		Queso duro y extra duro, cuya superficie cubierta con mohos supera el 10 % aproximadamente.		Salvo que esté congelada, la materia prima debe envasarse al vacío o en atmósfera modificada, tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios, en bolsas lo suficientemente resistentes y con un sellado eficaz. Véase apartado 5.4.8 b). Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.							Eliminación de la superficie contaminada [véase el apartado 5.4.8 b)].	Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia.	Los mohos visibles deben eliminarse retirando 2-3 cm de profundidad. Véase el apartado 5.4.8.
		Otros quesos en los que la superficie cubierta con mohos es aproximadamente ≤ al 10 %.		Eliminación de la superficie contaminada (véase el apartado 5.4.8).							Uso previsto, por ejemplo, «alimentos para su transformación térmica posterior, únicamente».	Los mohos visibles deben eliminarse retirando 2-3 cm de profundidad. Véase el apartado 5.4.8.	

	Otros quesos que solo presentan pequeñas manchas de mohos en la superficie (<2-3 cm de diámetro).		Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	Raspado de todas las manchas.	Trazabilidad hasta el fabricante original Véase el apartado 5.1.3.			Apto si no quedan mohos visibles.	Raspar las manchas de mohos. Véase el apartado 5.4.8.
Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación/defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta				Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización		
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación		Información de acompañamiento		Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico
			Protección de superficies	Medidas preventivas					
10. (Cont. d) Queso con colonias de mohos indeseables	10.3 Queso combinado con alimentos aromatizantes (por ejemplo, hierbas, especias y frutas).	Apto si la evaluación específica determina que cualquiera de las medidas ya en vigor pueden controlar cualquier especie adicional de mohos para garantizar que se minimiza la posibilidad de que se formen micotoxinas Véase el apartado 4.10.4.							
	Queso que no cumple con los apartados 10.1, 10.2 o 10.3	Eliminación y uso como subproductos animales.			Con arreglo a la normativa sobre subproductos de origen animal.			Eliminación.	
11. Recuperación de la línea	11.1 Bordes y recortes de queso	Apto para una transformación alimentaria posterior. Véase el	Salvo que esté congelada, la materia prima debe envasarse al vacío o en atmósfera modificada, tan pronto como sea posible y sin retrasos innecesarios, en bolsas lo	No se requieren.	No se requiere información específica. Trazabilidad hasta el	Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C hasta que la materia se haya recibido en su destino final. Manipular con cuidado	Manipular con cuidado para evitar la rotura del envasado al vacío. A menos que	Apto.	No se requieren.

EDA/EUCOLAIT Orientaciones sobre el queso como materia prima, aprobadas el 1 de febrero de 2018

	11.2 Cuajada de queso	apartado 4.11.	suficientemente resistentes y con un sellado eficaz. Véase apartado 5.4.8 b).		fabricante original Véase el apartado 5.1.3.	para evitar la rotura del envasado al vacío.	estén congelados, no deben almacenarse envases al vacío que estén rotos. Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2. La cuajada de queso con un antigüedad de más de 4 días debe someterse a un tratamiento térmico antes o como parte de la transformación.		
	11.3 Residuos procedentes de barridos del suelo	Eliminación y uso como subproductos animales. Véase el apartado 4.11.3.				Con arreglo a la normativa sobre subproductos de origen animal.			
Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación/defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta				Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización		
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación		Información de acompañamiento		Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico
			Protección de superficies	Medidas preventivas					

EDA/EUCOLAIT Orientaciones sobre el queso como materia prima, aprobadas el 1 de febrero de 2018

12. Queso que excede las especificaciones en cuanto a la duración	12.1 Queso que excede la fecha de consumo preferente preestablecida.	Transformación alimentaria posterior.	Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	No se requieren.	Uso previsto, por ejemplo, «alimentos para su transformación posterior, únicamente». Trazabilidad hasta el fabricante original Véase el apartado 5.1.3.	Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2. Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia. Véanse los apartados 5.2 y 5.3.2.	Salvo que esté congelado, mantener intactos la corteza seca, el embalaje y el recubrimiento hasta el uso efectivo. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.	Apto.	No se requieren.
	12.2 Queso que excede la fecha de caducidad preestablecida.	Eliminación y uso como subproductos animales. Véase el apartado 4.12.2.			Con arreglo a la normativa sobre subproductos de origen animal.				
13. Queso contaminado con ácaros del queso.		El queso que se ha limpiado es apto para una transformación alimentaria posterior.	Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	No se requieren.	Uso previsto, por ejemplo, «alimentos para su transformación térmica posterior, únicamente». Trazabilidad hasta el fabricante original Véase el apartado 5.1.3.	Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2. Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia.	Manipular con cuidado para evitar la rotura del envasado al vacío. A menos que estén congeladas, no deben almacenarse envases al vacío que estén rotos. Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.	Apto.	Eliminar la materia contaminada. Tratamiento térmico a 75 °C durante al menos un minuto.

	Partes infestadas del queso eliminadas y utilizadas como subproductos animales. Véase el apartado 4.13.	Con arreglo a la normativa sobre subproductos de origen animal.
--	--	---

Tipo de materia prima	Subgrupo y tipo de desviación/defecto	Medidas aplicables antes de su salida de la planta				Medidas aplicables durante el almacenamiento y el transporte	Medidas aplicables antes de su utilización		
		Evaluación sobre el destino/uso adecuados	Manipulación		Información de acompañamiento		Manipulación y almacenamiento	Evaluación sobre la idoneidad para el uso	Tratamiento específico
			Protección de superficies	Medidas preventivas					
14. Queso deteriorado	14.1 Contaminación del queso con otras plagas	Eliminación y uso como subproductos animales. Véase el apartado 4.14.				Con arreglo a la normativa sobre subproductos de origen animal.			
	14.2 Descomposición de proteínas o materia grasa	Apto para una transformación alimentaria posterior.	Envasado en caso de no estar aún envasado, congelado o protegido por una corteza seca o recubrimiento. Véase el apartado 5.1.1. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2.	No se requieren.	Uso previsto, por ejemplo, «alimentos para su transformación posterior, únicamente». Trazabilidad hasta el fabricante original Véase el apartado 5.1.3	Conservar a la temperatura y dentro de los plazos especificados por el fabricante. Evitar daños físicos de la superficie protectora del queso y conservar la corteza seca, el envasado y el recubrimiento intactos. Véase el apartado 5.1.2. Indicación clara de la zona de almacenamiento donde se encuentra la materia.	Manipular con cuidado para evitar la rotura del envasado al vacío. A menos que estén congelados, no deben almacenarse envases al vacío que estén rotos. Mantener refrigerado y por debajo de 6 °C. Rotación de existencias adecuada. Véase el apartado 5.3.2.	Apto.	
	14.3 Sabor y olor desagradables	Eliminación y uso como subproductos animales. Véase el apartado 4.14.				Con arreglo a la normativa sobre subproductos de origen animal.			

ANEXO II DE LAS ORIENTACIONES SOBRE EL QUESO COMO MATERIA PRIMA

Documentación científica para el control de mohos y micotoxinas en el queso

La guía de la EDA/EUCOLAIT sobre el queso como materia prima ofrece orientaciones sobre la evaluación, preparación, manipulación y utilización de quesos contaminados con mohos indeseables.

El presente documento proporciona las referencias científicas para la estrategia de control, así como para otras medidas de precaución aplicadas como márgenes de seguridad adicionales con el objetivo reducir al mínimo cualquier riesgo asociado con la presencia imprevista de micotoxinas en niveles bajos.

1. RESUMEN

Los experimentos recogidos en publicaciones científicas indican claramente que la prevención de la formación de micotoxinas en el queso mediante mohos contaminantes puede lograrse a través del control del crecimiento de mohos y las condiciones que afectan a la formación de micotoxinas.

La bibliografía científica señala que las micotoxinas más importantes en el queso son la esterigmatocistina, el ácido ciclopiazónico, la ocratoxina A, el penitrem A, las aflatoxinas B₁/G₁ y la citrinina.

Entre las especies de mohos que crecen en el queso, diversos estudios identifican las siguientes: *A. versicolor*, *A. flavus*, *A. paraciticus*, *P. commune*, *P. nordicum*, *P. crustosum*, *P. citrinin* y *P. verrucosum* como especies que han demostrado que pueden producir estas toxinas.

Nota: la mayor parte del trabajo experimental sobre producción de micotoxinas se ha realizado a temperatura ambiente (20-30 °C), en condiciones aerobias y mediante cultivo de especies de mohos aisladas de queso en diferentes tipos de placas de agar (es decir, en otros sustratos diferentes del queso).

Se puede controlar el crecimiento de las especies de mohos más relevantes mediante tres medidas de control: i) protección de la superficie, ii) acceso restringido al oxígeno y iii) baja temperatura.

Que los mohos capaces de producir micotoxinas realmente lo hagan depende del sustrato (el queso es un mal sustrato) y de temperaturas que suelen ser superiores a las temperaturas mínimas para el crecimiento. De los diferentes informes de trabajo experimental sobre la formación de micotoxinas en el queso, puede concluirse que no es probable que se formen micotoxinas si el queso se mantiene en condiciones de refrigeración (es decir, a temperaturas inferiores a 9 °C).

Las orientaciones de la EDA/EUCOLAIT se centran en prevenir la formación de micotoxinas por parte de los mohos contaminantes mediante el control del crecimiento y de las condiciones que afectan a la formación de micotoxinas, es decir, la protección de la superficie, el acceso restringido al oxígeno y el almacenamiento y transporte refrigerados.

La guía de la EDA/EUCOLAIT requiere medidas de precaución adicionales para ofrecer mayores márgenes de seguridad con el objetivo de minimizar los riesgos asociados con la presencia imprevista de micotoxinas en niveles bajos. Estas medidas preventivas son:

- (i) eliminar mediante corte los mohos consolidados/raspar las manchas de moho,
- (ii) tratamiento térmico y
- (iii) restricciones en cuanto a la proporción de superficies con mohos del queso entrante.

Las orientaciones proporcionadas en materia de corte del queso se basan en recomendaciones científicas y prácticas de gestión de riesgos existentes en determinados países.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

2.1 La mayoría de las especies de mohos contaminantes no pueden producir micotoxinas²⁹

Los mohos visibles no constituyen una prueba de la presencia de micotoxinas, sino un indicador de una mayor probabilidad de formación de toxinas.

El queso es un buen sustrato para el crecimiento de mohos, pero no para la producción de micotoxinas³⁰. Sin embargo, solo un pequeño porcentaje (2-15 %) de los mohos que generalmente crecen en el queso pueden producir micotoxinas. Por ejemplo, **Bullerman (1981)** encontró que entre el 1,8 y el 12,4 % de las especies aisladas del queso podían producir las micotoxinas estudiadas comúnmente, cuando crecían en sustratos optimizados.

En la mayoría de los casos, la micoflora presente en el queso madurado sin mohos, son mohos contaminantes de las especies utilizadas como cultivos iniciadores.

Se debe observar lo siguiente en lo que respecta a los mohos contaminantes del queso:

- entre el 70 y el 90 % corresponde a un número limitado de especies de *Penicillium*;
- entre el 4 y el 8 % corresponde a algunas especies de *Aspergillus* (la más frecuente es *A. versicolor*); y
- ocasionalmente, pueden estar presentes especies de *Cladosporium* (*C. cladosporoides*, *C. herbarum*), *Alternaria*, *Phoma*, *Scopulariopsis* (*S. brevicaulis*) y *Fusarium* (*F. dimerum*, *F. domesticum*, *F. oxysporum*).

En cuanto a las especies no iniciadoras que se transforman en colonias visibles durante el almacenamiento refrigerado, prácticamente todas pertenecen al género *Penicillium* (mayoritariamente *P. brevicompactum*, *P. caseifulvum*, *P. citrinum*, *P. crysogenum*, *P. commune*, *P. discolor*, *P. nordicum*, *P. expansum*, *P. nalgiovense*, *P. solitum*, *P. verrucosum*, *P. viridicatum*), ya que a diferencia de otras micofloras, estas pueden crecer a bajas temperaturas.

Entre estas, *P. commune* y *P. nalgiovense* son las especies dominantes. *P. commune* es el antepasado silvestre de *P. camemberti*³¹.

P. commune está bien adaptada al crecimiento sobre el queso (dispone de las enzimas necesarias). *P. commune* aparece normalmente junto con *P. nalgiovense*, que es un fermento láctico utilizado en la producción del salami³².

2.2 La formación de micotoxinas requiere crecimiento

Es importante distinguir entre hongos que pueden aislarse del queso y los que pueden crecer.

Lund et al. (1995) demostró que la flora fúngica en entornos industriales difiere de la del queso, y que varios hongos ambientales pueden aislarse del queso, a pesar de que no crecen. Otros investigadores llegaron a conclusiones similares³³. Estas especies son supervivientes de esporas de hongos procedentes de diversas fuentes (medio ambiente, frotis, etc.). Un ejemplo es *A. versicolor* que puede dominar el ambiente de una fábrica de queso, pero rara vez crece en el queso³⁴.

Los mohos generalmente son visibles cuando se encuentran por encima de 10^3 /ml a 10^4 /ml³⁵. La presencia de mohos visibles significa que se ha producido un crecimiento (aunque se ha interrumpido) o que todavía se está produciendo.

²⁹ Fuentes: Bullerman & Olivigni (1974), Bullerman (1979), Bullerman (1981), Scott (1983), Lund et al. (1995), Filtenborg et al. (1996), López-Díaz et al. (1996), Nielsen et al. (1996), Terplan & Kaiser (1996), Larsen et al. (2002), Sengun et al. (2008).

³⁰ Larsen et al. (2002).

³¹ Haasum & Nielsen (1998).

³² Lund et al. (1995).

³³ Kure et al. (2004).

³⁴ Lund et al. (1995).

³⁵ Lund et al. (1995).

Cabe señalar que la mayor parte del trabajo experimental sobre producción de micotoxinas se ha realizado a temperatura ambiente (20-30 °C), en condiciones aerobias y mediante cultivo de especies de mohos aisladas de queso en diferentes tipos de placas de agar (es decir, en otros sustratos diferentes del queso).

2.3 Micotoxinas importantes

El queso es un sustrato pobre para la producción de micotoxinas³⁶, particularmente cuando se almacena a 5-7 °C³⁷. La explicación es que el queso es rico en proteínas que contienen sulfhidrilo, como cisteína y glutatión, y que las actividades de las bacterias del ácido láctico, que están presentes en la mayoría de los tipos de queso, inciden en la capacidad de muchas especies de mohos para formar micotoxinas³⁸.

Las micotoxinas más comunes que son estables en el queso son la citrinina, el ácido ciclopiazónico, el penitrem A, la roquefortina C, la esterigmatocistina y la aflatoxina³⁹.

El almacenamiento en frío favorece a especies y cepas capaces de producir toxinas menos estables como el ácido penicilínico, la patulina, el ácido micofenólico, así como el penitrem A y, posiblemente, la ocratoxina, en perjuicio de los productores de aflatoxinas y esterigmatocistina. Debido a su inestabilidad, es poco probable que el ácido penicilínico, la patulina y el ácido micofenólico estén presentes en niveles significativos⁴⁰.

Tal como se señala en un estudio científico de 2008, «la presencia de la patulina, el ácido penicilínico y el ácido micofenólico en el queso en pequeñas cantidades probablemente no es importante en términos de salud pública debido a su baja toxicidad oral, mientras que la esterigmatocistina es más preocupante debido a su carcinogenicidad»⁴¹.

Northolt concluye que en el queso contaminado con mohos, la toxina más importante es la esterigmatocistina⁴². Esto se ve confirmado por otros estudios⁴³.

Teniendo en cuenta todas las referencias disponibles, la micotoxinas más importantes en cuanto a la seguridad en el caso de los quesos contaminados con mohos son las siguientes:

- esterigmatocistina, que puede ser producida por *A. versicolor*⁴⁴. La esterigmatocistina se encuentra entre las micotoxinas detectadas con más frecuencia en los quesos con mohos⁴⁵;
- ácido ciclopiazónico, que puede ser producido por *P. commune*⁴⁶;
- ocratoxina A, que puede ser producido por *P. commune*⁴⁷, *P. nordicum*⁴⁸ y *P. verrucosum*⁴⁹;
- penitrem A, que puede ser producida por *P. crustosum*⁵⁰;
- aflatoxina B₁/G₁ que puede ser producida por *A. flavus* y *A. paraciticus*⁵¹;

³⁶ Lopes-Diaz *et al.* (1996), Frisvad (1988), (FDA 1985), Larsen *et al.* (2002).

³⁷ Bullerman (1981).

³⁸ Dalié *et al.* (2010).

³⁹ Taniwaki *et al.* (2001).

⁴⁰ Bullerman (1981), Stott & Bullerman (1976), Lieu & Bullerman (1977).

⁴¹ Sengun *et al.* (2008).

⁴² Northolt *et al.* (1980).

⁴³ Filtenborg *et al.* (1996).

⁴⁴ Lund *et al.* (1995).

⁴⁵ Filtenborg (1996), Northolt *et al.* (1980), Taniwaki *et al.* (2001).

⁴⁶ Taniwaki *et al.* (2001), Lund *et al.* (1995).

⁴⁷ Bullerman (1981).

⁴⁸ Larsen *et al.* (2002), Kokkonen *et al.* (2005).

⁴⁹ Kokkonen *et al.* (2005).

⁵⁰ Kokkonen *et al.* (2005).

⁵¹ Bullerman & Olivigni (1974), Gourama & Bullerman (1995).

- citrinina, que principalmente puede ser producida por *P. citrinin*, aunque también se ha constatado que ha sido producida por *P. verrucosum*⁵².

Nota: cualquier aflatoxina M₁ presente, es probablemente debido a la presencia en la leche utilizada para fabricar el queso.

2.4 Conclusión

El control de los mohos en el queso puede servir para controlar las dos especies importantes:

- especies de *Penicillium*, en particular *P. commune* (= *P. cyclopium*) y *P. nagliovese*; y
- especies de *Aspergillus*, en particular *A. versicolor*.

Otras especies identificadas en los estudios como relacionadas con el queso pueden presentarse en pequeñas cantidades, si bien no crecerán hasta adquirir niveles significativos; por lo tanto, cualquier micotoxina que puedan llegar a producir, no aparecerá en concentraciones significativas.

Se debe hacer hincapié en las micotoxinas importantes: esterigmatocistina, ácido ciclopiazónico, ocratoxina A, aflatoxina B₁/G₁, citrinina y penitrem A. Entre las especies de mohos que crecen en el queso, *A. versicolor*, *A. flavus*, *A. paraciticus*, *P. commune*, *P. nordicum*, *P. crustotum*, *P. citrinin* y *P. verrucosum* han demostrado ser capaces de producirlas.

En cuanto a otras micotoxinas que aparecen en la bibliografía científica asociadas con el queso, solo es probable que estén presentes en cantidades insignificantes para la salud humana.

Sobre la base de los resultados de investigaciones realizadas hasta la fecha, es probable que el nivel de contaminación por micotoxinas sea mínimo, incluso en el caso de crecimientos de mohos en el queso.

3. CONTROL DE MICOTOXINAS

3.1 Factores que afectan a la formación de micotoxinas

Las micotoxinas son metabolitos secundarios, es decir, su formación no desempeña un papel en el metabolismo normal asociado con el crecimiento de las colonias.

Los prerrequisitos para la formación de micotoxinas en el queso son:

- las cepas deben ser capaces genéticamente de producir micotoxinas,
- los mohos deben estar en proceso de crecimiento⁵³, Y
- deberán cumplirse las condiciones específicas para la formación de la toxina durante el crecimiento.

Que los mohos crezcan o no crezcan depende de la temperatura, el acceso al oxígeno, el CO₂, la humedad y otros factores. Las colonias de mohos, al igual que las bacterias, tienen una fase de latencia antes del crecimiento⁵⁴.

Por ejemplo, se ha determinado que la fase de latencia de *P. expansum* es de 182±25 horas a 5,2 °C⁵⁵.

En las cepas capaces de producir micotoxinas, la producción de toxinas no está relacionada con el crecimiento de mohos.

La capacidad de los mohos para producir micotoxinas disminuye con la actividad del agua y aumenta con la temperatura, hasta la temperatura de crecimiento óptima —a temperaturas por encima del nivel óptimo,

⁵² Bailly *et al.* (2002), Sengun *et al.* (2008), Frisvad & Nielsen (2012), Sweeney & Dobson (1998).

⁵³ Lund *et al.* (1995).

⁵⁴ Garcia *et al.* (2009).

⁵⁵ Gougouli & Koutsoumanis (2013).

disminuye nuevamente⁵⁶. Sin embargo, en general, la actividad del agua en el queso es demasiado elevada para tener alguna repercusión sobre el crecimiento de mohos o sobre la capacidad de producir micotoxinas.

Las actividades de las bacterias de ácido láctico también afectan a la capacidad de numerosas especies de mohos para producir toxinas⁵⁷.

3.2 Acceso al oxígeno

Los mohos son organismos aeróbicos que necesitan oxígeno para crecer. El contenido de oxígeno en la superficie del queso puede reducirse mediante el envasado al vacío y el envasado en atmósfera modificada (MAP).

Se recomienda el envasado al vacío, ya que reduce la cantidad de aire de un paquete y lo sella herméticamente para que en el interior se produzca un vacío casi perfecto que impide o detiene el crecimiento de la mayoría de las especies de mohos. Dado que el dióxido de carbono se produce normalmente dentro del envase por el propio queso, el principal objetivo del proceso de envasado es eliminar el oxígeno.

Smith et al. (1986) ha demostrado previamente que la inhibición total del crecimiento de hongos en productos de panadería envasados solo es posible si se reduce el O₂ del espacio libre y se mantiene a niveles inferiores al 0,4 %.

El estudio más exhaustivo sobre el crecimiento de mohos y la producción de micotoxinas en la superficie del queso, en condiciones de envasado en atmósfera modificada lo llevó a cabo **Taniwaki et al. (2001)**. En él se concluye siguiente:

- El envasado en atmósfera modificada tiene un gran efecto inhibitorio sobre la producción de micotoxinas.
- *P. commune* produce ácido ciclopiazónico a 25 °C después de 14 días, pero no a una temperatura entre 8 y 10 °C durante un mes, lo que indica que esta toxina no se produce en condiciones de refrigeración.
- Puede evitarse la formación de ácido ciclopiazónico si se emplea un envasado en atmósfera modificada adecuado. Un contenido de O₂ inferior al 0,5 % impedirá el crecimiento, mientras que un contenido entre el 20 y el 40 % de CO₂ y un 1 % de O₂ reducirá el ácido ciclopiazónico a niveles muy bajos.

La producción de aflatoxinas por parte de *A. flavus* y *A. paraciticus* se ve inhibida por la reducción de oxígeno disponible a través de un envasado en atmósfera modificada, una película protectora o eliminadores de oxígeno en el interior del embalaje⁵⁸.

Eliot et al. (1998) y **Haasum & Nielsen (1998)** han demostrado claramente las propiedades inhibitorias del dióxido de carbono.

3.3 Protección de superficies abiertas

La corteza, el recubrimiento, los materiales de envasado y, en particular la película de maduración y el envasado al vacío, protegen las partes más húmedas del queso y, por lo tanto, ayudan a prevenir el crecimiento de mohos.

Los paquetes, cortezas y recubrimientos rotos aumentan el riesgo de crecimiento de mohos.

3.4 Temperatura

3.4.1 Penitrem A

Si en el queso se detecta la presencia de penitrem A, muy probablemente se habrá producido por *P. crustosum*.

⁵⁶ WHO (2002), US FDA (2005), Takahashi & Yazaki (2007).

⁵⁷ Dalié et al. (2010).

⁵⁸ Sweeney & Dobson (1998).

Las condiciones mínimas reportadas para la formación de toxinas son 10 °C y 0,92⁵⁹ a_w.

Puede concluirse que no es probable que se produzca penitrem A en queso conservado a menos de 10 °C.

3.4.2 Ocratoxina A (OTA)

Si en el queso se detecta la presencia de ocratoxina A, muy probablemente se habrá producido por *P. commune*. El crecimiento de *P. verrucosum* también puede ser la causa.

P. commune (= *P. cyclopium*) necesita una temperatura mínima de 20 °C para producir OTA en el queso⁶⁰, lo que está por encima de la temperatura normal utilizada para la maduración de los quesos duros. A pesar de que es probable que crezca *P. commune* en condiciones de refrigeración (véase el punto 1.1 anterior), se considera que el riesgo de formación de OTA es insignificante, siempre que el queso se conserve en condiciones de refrigeración.

P. nordicum es similar genéticamente a *P. verrucosum* y tiene un comportamiento parecido a dicha especie.

Sobre el sustrato adecuado, *P. verrucosum* puede formar OTA a todas las temperaturas de crecimiento, es decir, desde 0 hasta 31 °C, si bien su temperatura óptima ronda los 20 °C. La cantidad formada guarda relación con las tasas de crecimiento⁶¹, que dependen del sustrato y la temperatura. Los niveles de OTA que pueden producirse en el queso en condiciones de refrigeración son bajos⁶². El queso como sustrato parece ser inadecuado para que *P. verrucosum* produzca OTA⁶³.

P. verrucosum se encuentra principalmente en las primeras fases de maduración del queso, especialmente en condiciones de almacenamiento en frío⁶⁴ y raramente en el queso terminado. Es muy sensible a concentraciones elevadas de CO₂ y no crece en concentraciones superiores al 25 %⁶⁵.

Se ha señalado que las bacterias de ácido láctico metabolizan OTA en distinta medida (8-28 %) ⁶⁶. Otros han apuntado que el contenido de OTA en quesos de pasta dura se reduce a la mitad después de 48 horas a 25 °C⁶⁷.

Se puede concluir que no es probable que se forme OTA en el queso terminado si se ha conservado en condiciones de refrigeración.

3.4.3 Esterigmatocistina

Si en el queso se detecta la presencia de esterigmatocistina, muy probablemente se habrá producido por *A. versicolor*.

Las investigaciones han demostrado que *A. versicolor* no produce esterigmatocistina en el queso a una temperatura de 25 °C (Tilsit, Edam, Gouda). Esto contrasta con otros estudios en los que esta toxina se forma a partir de *A. versicolor*⁶⁸ como contaminante natural.

Sin embargo, a temperaturas de refrigeración apenas se produce crecimiento y no se forman toxinas. Las siguientes conclusiones procedentes de diversas publicaciones respaldan lo siguiente:

- *A. versicolor* puede crecer a 4 °C y puede dominar las plantas de maduración, pero la especie rara vez crece en el queso⁶⁹.

⁵⁹ ICMSF (1996).

⁶⁰ Scott (1983).

⁶¹ Takahashi & Yazaki (2007).

⁶² Takahashi & Yazaki (2007).

⁶³ Kokkonen *et al.* (2005).

⁶⁴ Lund *et al.* (1995).

⁶⁵ Haasum & Nielsen (1998).

⁶⁶ Dalié *et al.* (2010).

⁶⁷ Bullerman (1981).

⁶⁸ Scott (1983), Northolt *et al.* (1980).

- Se ha constatado una temperatura mínima de 9 °C para el crecimiento⁷⁰. Aunque se produce crecimiento, no se han encontrado toxinas a temperaturas de refrigeración⁷¹.
- Los experimentos con distintos tipos de queso no han podido detectar esterigmatocistina tras el crecimiento de otras toxinas producidas por *A. versicolor* en quesos después de 6 meses a 10 °C⁷².
- La refrigeración previene la formación de toxinas por parte de *Aspergillus*⁷³.
- Las bajas temperaturas (5 °C) evitan el crecimiento de *A. versicolor* y la producción de esterigmatocistina⁷⁴.

La toxina parece ser muy estable en el queso⁷⁵.

Puede concluirse que no es probable que se produzca esterigmatocistina en quesos conservados a menos de 9 °C.

3.4.4 Ácido ciclopiazónico (CPA)

Si en el queso se detecta la presencia de ácido ciclopiazónico (CPA), muy probablemente se habrá producido por *P. commune*.

Este organismo puede producir la toxina a 25 °C, pero no en condiciones de refrigeración⁷⁶ (<12 °C).

Puede concluirse que no es probable que se produzca CPA en queso conservado a menos de 12 °C.

3.4.5 Aflatoxina B₁/G₁

Si en el queso se detecta la presencia de aflatoxina B₁/G₁, muy probablemente se habrá producido por *A. flavus* o *A. paraciticus*.

Valores de pH por debajo de 4,5 favorecen la formación de aflatoxina B₁ en lugar de aflatoxina G₁⁷⁷.

Estos organismos pueden producir bajos niveles de aflatoxinas en el queso a temperatura ambiente, pero no a menos de 10 °C⁷⁸ ni a menos de 12 °C⁷⁹.

Las aflatoxinas son relativamente estables en el queso.

Puede concluirse que no es probable que se produzca aflatoxina G₁ en el queso, y no es probable que se produzca aflatoxina B₁ en quesos conservados a menos de 10 °C.

3.4.6 Citrinina

Si en el queso se detecta la presencia de citrinina, muy probablemente se habrá producido por *P. citrinin* o *P. verrucosum*.

P. citrinin puede crecer entre 5 y 40 °C (la temperatura óptima está entre 26 y 30 °C), pero la citrinina solo se produce en el rango de temperatura de 15-37 °C⁸⁰. Esto se confirma también en trabajos experimentales con varios tipos de quesos⁸¹.

⁶⁹ Lund *et al.* (1995).

⁷⁰ ICMSF (1996).

⁷¹ Bullerman & Olivigni (1974), Lund *et al.* (1995).

⁷² Terplan & Kaiser (1996).

⁷³ Bullerman (1979).

⁷⁴ Bullerman (1981).

⁷⁵ Metwally *et al.* (1997).

⁷⁶ Taniwaki *et al.* (2001).

⁷⁷ Bullerman & Olivigni (1974), Gourama & Bullerman (1995).

⁷⁸ Bullerman & Olivigni (1974), Bullerman (1981).

⁷⁹ Sweeney & Dobson (1998).

⁸⁰ Sweeney & Dobson (1998).

Los experimentos han demostrado que las cepas de *P. verrucosum* capaces de producir citrinina en la carne no producían esta toxina cuando crecían en el queso⁸². Otras investigaciones también han confirmado la falta de capacidad para producir citrinina en el queso⁸³.

Puede concluirse que no es probable que se produzca citrinina en queso conservado a menos de 15 °C.

Nota: la presencia de ácido propiónico destruye la citrinina⁸⁴. El ácido propiónico está presente en los quesos Emmental, Jarlsberg y otros similares.

3.5 Conclusión

El crecimiento de especies importantes de mohos contaminantes se controla a través de:

- Protección de la superficie
- Acceso al oxígeno
- Control de la temperatura

El control de la temperatura evita la formación de micotoxinas.

Que los mohos capaces de producir micotoxinas realmente lo hagan depende del sustrato (el queso es un mal sustrato) y de la temperatura; normalmente, se necesitan temperaturas más altas que las temperaturas mínimas para el crecimiento.

De los diferentes informes de trabajo experimental sobre formación de micotoxinas en el queso puede concluirse que no es probable que se formen micotoxinas si el queso se mantiene en condiciones de refrigeración (es decir, temperaturas inferiores a 9 °C).

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN COMPLEMENTARIAS.

La guía de la EDA/EUCOLAIT se basa en medidas que eviten la formación de micotoxinas.

Cuando se implementan y se siguen estas medidas, el riesgo de presencia de micotoxinas es muy bajo.

Sin embargo, dado que la correcta aplicación de estas medidas está asociada con cierto grado de incertidumbre, se recomienda aplicar medidas de prevención adicionales. Estas medidas adicionales están destinadas a minimizar los riesgos asociados con la posible presencia de micotoxinas en el queso recuperado debido a esta incertidumbre.

4.1 Cortar los mohos consolidados/raspar las manchas de moho

Las micotoxinas, en caso de que desarrollarse, estarán formadas por filamentos de moho y, por lo tanto, estarán presentes cerca de la superficie⁸⁵. El pico de producción ocurre en el centro de la colonia⁸⁶. En algunos quesos firmes (<60 % CAQD11) y en todos los quesos duros y extra duros, las micotoxinas que se hayan formado cerca de la superficie no penetrarán en el interior del queso, si bien existe un riesgo de ocurra en el caso de quesos con un alto contenido de humedad.

Se han llevado a cabo una serie de experimentos para determinar en qué medida penetren las micotoxinas en el queso. Estos se refieren principalmente a las aflatoxinas, aunque algunos experimentos han incluido la

⁸¹ Terplan & Kaiser (1996).

⁸² Takahashi & Yazaki (2007).

⁸³ Lund *et al.* (1995), Kokkonen (2005).

⁸⁴ EMAN (2013).

⁸⁵ FDA (2005).

⁸⁶ Garcia *et al.* (2009).

esterigmatocistina, la ocratoxina A, la citrinina, la patulina y el ácido penicilínico. Estos experimentos han demostrado que las toxinas generalmente se mantienen a 0,5-2 cm de la superficie⁸⁷.

La bibliografía científica generalmente recomienda cortar de 1 a 2 cm para garantizar que se eliminan las micotoxinas que puedan haberse formado.

La guía de la EDA/EUCOLAIT recomienda cortar como mínimo 1,3 cm (una pulgada), tomando como base las directrices de la UK FSA Cheese Recovery Guidance (2007), las orientaciones de US FDA guidance (2005) y referencias científicas⁸⁸. En la práctica, se cortan 2-3 cm a fin de lograr una eliminación efectiva de 1,3 cm.

4.2 Tratamiento térmico

Las micotoxinas son relativamente estables al calor, mientras que los mohos mueren fácilmente mediante la aplicación de calor. Las concentraciones de micotoxinas pueden reducirse mediante tratamientos térmicos, pero no se eliminarán. La información científica sobre la destrucción de las micotoxinas mediante calor es extremadamente limitada y solo permite aplicar un enfoque estándar a los tratamientos térmicos.

La transformación debe incluir pasos que garanticen un tratamiento térmico que destruya de forma eficaz todos los filamentos de moho para evitar la transferencia de células vivas desde las materias primas hasta los productos finales. En ausencia de pruebas científicas sobre la adecuación de criterios de proceso más bajos, se aplicará el criterio por defecto que establece una temperatura de 75 °C durante al menos un minuto.

La citrinina se descompone en condiciones semihúmedas a una temperatura de aproximadamente 140 °C⁸⁹.

4.3 Restricciones en cuanto a la proporción de superficies con moho del queso recuperado entrante.

Por razones prácticas, se recomienda una tolerancia máxima en relación con el porcentaje de la superficie del queso contaminado que se va a utilizar, ya sea antes o después del corte. El porcentaje máximo elegido es el 10 %, en base a la UK FSA Cheese Recovery Guidance (2007).

La guía de la EDA/EUCOLAIT recoge restricciones sobre el porcentaje de queso con mohos utilizado, de la forma siguiente:

1. Queso de pasta firme y blanda: los mohos visibles deben cortarse (las manchas pequeñas de moho pueden rasparse). Una vez limpia, la materia puede utilizarse, siempre que no suponga más del 10 % de las materias primas utilizadas. Se ha introducido esta precaución adicional debido a un mayor riesgo de que las micotoxinas presentes en la superficie puedan penetrar en el interior del queso.
2. Queso de pasta dura y extra dura: El queso con moho visible que cubra menos del 10 % de la superficie puede utilizarse directamente, pero la cantidad utilizada en el producto final será asimismo inferior al 10 % de la materia prima total del queso. Se ha introducido esta precaución adicional por motivos prácticos y porque cualquier micotoxina presente lo estará en concentraciones muy bajas. La cantidad de materia con mohos utilizada en este caso será inferior al 1 % de la materia prima utilizada (solo un 1 %, todo el material procede de las superficies. Por ejemplo, cortes).

La medida de precaución anterior no se ha abordado en la bibliografía científica.

⁸⁷ Bullerman (1981), Scott (1983), Ostry *et al.* (2004).

⁸⁸ Bullerman (1981), Terplan & Kaiser (1996), Sengun *et al.* (2008).

⁸⁹ EMAN (2013).

4.4 Conclusión

Se aplican salvaguardias adicionales mediante la eliminación de filamentos y la mayor parte del micelio cuando el moho se hace visible por encima de las tolerancias indicadas anteriormente, mediante tratamiento térmico y restringiendo el uso de la materia contaminada con mohos.

Si se establece un mínimo de 1,3 cm, en la práctica se cortarán 2-3 cm. Esto sería suficiente para eliminar cualquier micotoxina que pudiera estar presente en esta fase, a pesar de los demás controles.

Aplicar la medida anterior dará como resultado un riesgo insignificante en los alimentos transformados posteriormente.

BIBLIOGRAFÍA

- Bailly *et al.* (2002): *Citrinin production and stability in cheese*. Journal of Food Protection 65(8), pp 1317-1321.
- Bullerman & Olivigni (1974): *Mycotoxin producing-potential of molds isolated from Cheddar cheese*. Journal of Food Science 39, 1166-1168.
- Bullerman (1979): *Incidence of mycotoxic molds in domestic and imported cheeses*. J Food Safety 2, pp 47-58.
- Bullerman (1981): *Public health significance of molds and mycotoxins in fermented dairy products*. J Dairy Science 64, pp 2439-2452.
- Dalié, Deschamps & Richard-Forget (2010): *Lactic acid bacteria. Potential for control of mould growth and mycotoxins: A review*. Control de alimentos 21, pp 370-380.
- Eliot, Vuilleumard & Emond (1998): *Stability of Shredded Mozzarella Cheese under Modified Atmospheres*. Journal of Food Science 63 (6), pp 1075-1080.
- EMAN (2013): *Factsheet on citrinin*. European Mycotoxin Awareness Network (EMAN). Página de inicio: <http://www.mycotoxins.org/>.
- FDA (1985): Reply to the question "Is cheese from which mould has been removed considered sound and safe for human consumption". Center for Food Safety and Applied Nutrition, HFF-342 (20.02.1985).
- Filtenborg, Frisvad & Trane (1996): *Moulds in food spoilage*. International Journal of Food Microbiology 33, pp 85-102.
- Frisvad (1988): *Fungal species and their specific production of mycotoxins*. En: Introduction to food-borne fungi, Samson & Reenen-Hoekstra. Delft.
- Frisvad & Nielsen (2012): *Penicillium strains and metabolites*. Educational material, Biotechnological Academy, DTU.
- Garcia *et al.* (2009): *Predicting mycotoxins in foods: A review*. Food Microbiology 26(8), pp 757-769.
- Gougouli & Koutsoumanis (2013): *Relation between germination and mycelium growth of individual fungal spores*. International Journal of Food Microbiology 161(3), pp 231-239.
- Gourama & Bullerman (1995): *Antimycotic and antiaflatoxigenic effect of lactic acid bacteria: A review*. Journal of Food Protection 58(11), pp 1275-1280.
- Haasum & Nielsen (1998): *Physiological Characterization of Common Fungi Associated with Cheese*. Journal of Food Science 63 (1), pp 157-161.
- ICMSF (1996): *Microorganisms in Foods 5; Characteristics of Microbial Pathogens*. Blackie Academic & Professional, London (ISBN 0412 47350 X).
- Kokkonen *et al.* (2005): *The effect of substrate on mycotoxin production of selected Penicillium strains*. International Journal of Food Microbiology 99, pp 207-214.
- Kure, Skaar & Brendehaug (2004): *Mould contamination in production of semi-hard cheese*. International Journal of Food Microbiology 93, pp 41-49.
- Larsen *et al.* (2002): *Cell cytotoxicity and mycotoxin and secondary metabolite production by common Penicillia on cheese agar*. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50, pp 6148-6152.
- Lieu & Bullerman (1977): *Production and stability of aflatoxins, penicillic acid and patulin in several substrates*. Journal of Food Science 42, pp 1222-1224,1228.
- López-Díaz *et al.* (1996): *Mycotoxins in two Spanish cheese varieties*. International Journal of Food Microbiology 30, pp 391-395.
- Lund, Filtenborg and Frisvad (1995): *Associated mycoflora of cheese*. Food Microbiology 12, pp 173-180.

- Metwally, El-Sayed, Mehriz & Abu Sree (1997): *Sterigmatocystin - Incidence, fate and production by A versicolor in Ras cheese*. Mycotoxin Research 13, pp 61-66.
- Nielsen, Haasum, Larsen & Nielsen (1998): *Physiology, ecology and resistance of moulds associated with dairy products, in particular cheeses*. Informe del proyecto FØTEK, Danish Dairy Board.
- Nielsen, Frisvad and Nielsen (1996): *Protection by fungal starters against growth and secondary metabolite production of fungal spoilers of cheese*. International Journal of Microbiology 42, pp 91-99.
- Northolt, van Egmond, Soentoro & Deijll (1980): *Fungal growth and the presence of sterigmatocystin in hard cheese*. Journal Association of Official Analytical Chemists 63(1), pp 115-119.
- Ostry et al.(2004): *The experimental contamination of foodstuffs with the spores of toxigenic micromycetes and the production of mycotoxins*. Mycotoxin Research 20, pp 31-35.
- Scott (1983): *Mycotoxigenic fungal contaminants of cheese and other dairy products*. En «Mycotoxins in dairy products», pp 194-244, editado por Hans P. Van Egmond, Elsevier Applied Science.
- Sengun, Yaman & Gonul (2008): *Mycotoxins and mould contamination in cheese: a review*. World Mycotoxin Journal, August 2008, 1(3): pp 291-298.
- Stott & Bullerman (1976): *Instability of patulin in Cheddar cheese*. Journal of Food Science 41, pp 201-203.
- Sweeney & Dobson (1998): *Mycotoxin production by Aspergillus, Fusarium and Penicillium Species*. International Journal of Food Microbiology 43, pp 141-158.
- Takahashi & Yazaki (2007): *Production and contamination of ochratoxin by Penicillium species*. Mycotoxins pp 57, 57-63.
- Taniwaki, Hocking, Pitt & Fleet (2001): *Growth of fungi and mycotoxin production on cheese under modified atmospheres*. International Journal of Food Microbiology 68, pp 125-133.
- Terplan & Kaiser (1996): *Informe de un proyecto de investigación «Fremdschimmel auf Käse» llevado a petición de una organización lechera*. MUVA - Milchwirtschaftliche Untersuchungs- und Versuchsanstalt Kempten (Allgäu), August 1996.
- WHO (2002): *Evaluation of certain mycotoxins in food*. Serie de informes técnicos 906.