



Seguridad en materiales y objetos de madera en contacto con alimentos.

Guía de buenas prácticas
de fabricación y compra.

Seguridad Contacto Alimentario

AIDIMME

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ESTADO DEL ARTE	5
2.1 LEGISLACIONES NACIONALES ACERCA DE PRODUCTOS DE MADERA EN CONTACTO CON ALIMENTOS	5
2.2.1 El caso de España	8
2.2.2 El código alimentario español	8
3. FAMILIAS DE OBJETOS DE MADERA Y DERIVADOS DE MADERA EN POSIBLE CONTACTO CON ALIMENTOS	12
3.1 LÍMITES DE MIGRACIÓN ESPECÍFICOS DE PRODUCTOS DE MADERA UTILIZADOS EN ARTÍCULOS DESTINADOS A ENTRAR EN CONTACTO CON ALIMENTOS	16
4. FICHAS DE PRODUCTO	18
4.1 USO DISTRIBUCIÓN. ENVASES PARA FRUTAS, HORTALIZAS Y PESCADO (Cajas, cestas, etc.)	18
4.1.1 Ensayos recomendados para el material. Límites	20
4.1.2 Normativa y disposición legal de interés	20
4.2 USO DISTRIBUCIÓN. PALETAS Y CAJAS PALETAS	21
4.2.1 Ensayos recomendados para el material. Límites	23
4.2.2 Normativa y disposición legal de interés	23
4.3 USO INDUSTRIAL	24
4.3.1 Ensayos recomendados para el material. Límites	26
4.3.2 Legislación de interés	26
4.4 OBJETOS DE MADERA EN COMERCIO Y DOMICILIOS	27
5. BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN Y SISTEMAS DE CALIDAD	28
5.1 LEGISLACIÓN	28
5.2 BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN	29
5.2.1 Buenas prácticas en la fase de diseño	30
5.2.2 Buenas prácticas en la fase de recepción y almacenamiento	30
5.2.3 Buenas prácticas en la fase de fabricación	31
5.2.4 Buenas prácticas en la fase de almacenamiento y expedición	31
6. ETIQUETADO Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	32
6.1 ETIQUETADO	32
6.2 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	33
7. PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL PROYECTO MEAL	34
8. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO (CE) 1935/2004 A PRODUCTOS SIN LEGISLACIÓN ESPECÍFICA	35

9. BIBLIOGRAFÍA	36
ANEXO 1. EMISIÓN DE FORMALDEHÍDO DE LOS TABLEROS	38
ANEXO 2. SIGLAS	39
ANEXO 3. ENSAYOS SOBRE MATERIALES EN CONTACTO CON ALIMENTOS	40
Los simulantes alimentarios	41
La migración global	42
Migración específica	44

TABLAS

Tabla 1. Resumen de la principal legislación francesa de aplicación a la madera en contacto con alimentos.	6
Tabla 2. Resumen de la principal legislación croata de aplicación a la madera en contacto con alimentos.	7
Tabla 3. Resumen de la principal legislación holandesa de aplicación a la madera en contacto con alimentos.	7
Tabla 4. Resumen de las principales menciones a la madera en el Código Alimentario Español.	10
Tabla 5. Principales familias de compuestos químicos de la fracción extraíble de la madera.	12
Tabla 6. Contaminación potencial de la madera en función de la etapa del proceso de fabricación.	13
Tabla 7. Principales familias de productos de madera y derivados de madera en contacto con alimentos.	14
Tabla 8. Límite de migración global.	16
Tabla 9. Límites de migración específica seleccionados para la madera y derivados de la madera.	17
Tabla 10. Valores de clasificación de diferentes tipos de tableros por su emisión de HCHO.	38
Tabla 11. Siglas de los principales organismos y otros términos en la Guía.	39
Tabla 12. Tipos de simulantes establecido en Reglamento 10/2011.	41
Tabla 13. Recomendaciones de simulantes a emplear para migración total en función del tipo de alimento.	42
Tabla 14. Ensayos para migración global. Tiempos y temperaturas según condiciones previstas.	43
Tabla 15. Tiempos de ensayo en función del tiempo previsible de uso.	44
Tabla 16. Temperaturas de ensayo para migración específica.	45

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Porcentaje de notificaciones de madera y derivados de la madera en contacto con alimentos detectadas.	10
Ilustración 2. Distribución de países que detectan incidencia relacionada con madera y derivados.	10
Ilustración 3. Origen de las notificaciones realizadas.	11
Ilustración 4. Tipo de incidencias detectadas.	11
Ilustración 5. Tipología de producto.	11

FIGURAS

Figura 1. Contenido de la guía.	4
Figura 2. Esquema del procedimiento de verificación del cumplimiento del Reglamento (CE) 1935/2004 a productos sin legislación específica.	35

1. INTRODUCCIÓN

La madera y los productos de la madera han tenido un uso en contacto con alimentos desde hace mucho tiempo, antes de la aparición de otros materiales, como el plástico, la cerámica, metales, etc...

Con la aparición de todo el conjunto de disposiciones reglamentarias relacionadas con materiales en contacto con alimentos, existe una preocupación por determinadas características de la madera que a priori pueden ir en detrimento de su uso en contacto alimentario. De hecho ha ido perdiendo cuota de mercado en este uso en los últimos años. Sin embargo no se encuentran prácticamente alertas alimentarias relacionadas con el uso de la madera y derivados de madera.

Por otro lado se puede constatar que la creación de una legislación armonizada para todos los tipos de materiales que pueden estar en contacto con alimentos, según se indica en la legislación europea de referencia, no se ha dado todavía.

Existe legislación específica para determinados materiales, tales como: materiales cerámicos, películas de celulosa regenerada, plásticos (incluido el plástico reciclado), así como materiales activos e inteligentes.

Hay países que cuentan con desarrollos reglamentarios específicos para la madera, como Francia, Croacia, Holanda, etc... que sí que poseen legislación relacionada con el uso de la madera en contacto con alimentos, en muchos casos antes de la existencia de la normativa europea general.

Una forma de determinar el cumplimiento de la legislación, es la determinación de posibles migraciones, por las diferentes vías, condiciones, etc... en las que se puede dar desde los materiales de madera/derivados de la madera, hacia los alimentos.

La mayor parte de los métodos desarrollados están enfocados para materiales plásticos, y la aplicación directa a los materiales de madera no es sencilla en ocasiones, por la naturaleza de la madera, con presencia de compuestos naturales extraíbles, porosidad que no permite retener el contacto de simulantes acuosos y/o orgánicos, etc...

La presente guía pretende aportar cierto grado de sistematización en la clasificación de los materiales de madera en contacto con los alimentos, en los métodos de ensayo más adecuado en cada caso, y servir de marco de referencia para la obtención de sellos de calidad, principalmente el creado por AIDIMME.

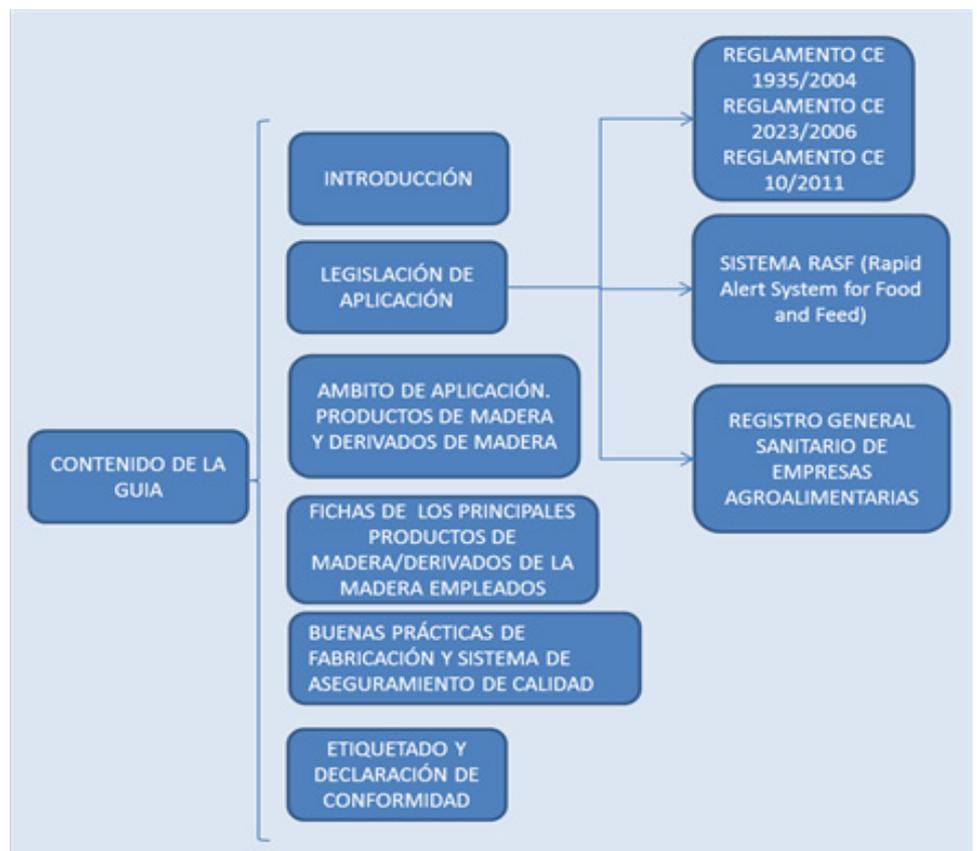


Figura 1. Contenido de la guía

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 Legislaciones nacionales acerca de productos de madera en contacto con alimentos

Actualmente, no existen a nivel europeo disposiciones legales concretas de obligado cumplimiento aplicables a materiales de madera y derivados de la madera en contacto con alimentos.

Los materiales en contacto con alimentos están regulados de forma general (marco regulatorio) en toda la Unión Europea por el Reglamento (CE) 1935/2004, del 27 de octubre de 2004 (Europa, 2004), del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos. En el mismo se indica:

“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:

- Representar un peligro para la salud humana,
- Provocar una modificación inaceptable de la composición de los alimentos, o
- Provocar una alteración de las características organolépticas de éstos.”

En el artículo 5 se especifica que se podrían incluir medidas específicas como límites específicos y globales de migración, disposiciones específicas para garantizar la trazabilidad de los materiales y objetos, etc., pero para materiales de madera o provenientes de madera, ni a nivel europeo ni a nivel nacional, existe una reglamentación específica que establezca los criterios técnicos para poder cumplir lo establecido en dicho reglamento.

En este sentido, en el artículo 6 del Reglamento 1935/2004/CE, se indica que “A falta de medidas específicas, el Reglamento no impedirá a los Estados miembros mantener o adoptar disposiciones nacionales siempre que sean acordes con lo dispuesto en el Tratado”.

Los Reglamentos de higiene no prohíben específicamente el uso de la madera en establecimientos alimentarios, si bien su uso queda sometido a las disposiciones que establece el Reglamento 853/2004, del Parlamento europeo y del Consejo, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Por tanto, el uso de madera no puede suponer una fuente de contaminación de los alimentos y debe ser susceptible de poderse limpiar y en caso necesario, desinfectarse con la frecuencia necesaria.

Cuando se opte por este material deberá ser renovado constantemente con objeto de mantenerlo en buen estado de conservación y limpieza.

Todo ello sin perjuicio de la potestad de la autoridad competente para limitar su utilización cuando las circunstancias lo requieran en función del riesgo.

Para la elaboración de esta guía, se ha realizado un profundo estudio de la legislación a nivel internacional sobre materiales de madera y derivados de madera en contacto con alimentos, constatando que no existen a nivel europeo disposiciones legales concretas de obligado cumplimiento aplicables a este tipo de materiales y que respecto a las legislaciones nacionales, solo alguno de los 28 estados de la UE disponen de legislación específica en dicha materia. A modo de ejemplo se citan los países con una legislación más desarrollada como Francia, Holanda y Croacia:

Estado miembro	Disposición legal	Lista positiva - Lista negativa/Composición y/u otra orientación	Límites de Migración global (OM) - Migración específica (SML) / Contenido Residual (QM) Condiciones de los métodos de ensayo
FRANCIA	DGCCRF Note d'information n°2012-93	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de especies de madera admitidas para el contacto con todo tipo de alimentos (sección 3.2.1). Se pueden usar otras especies de madera siempre que cumplan con Reg. (EC) 1935/2004 Art. 3 (sección 3.2.1). Esta lista solo contiene sustancias evaluadas por el "Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF)" o las de la Directiva 98/8 / CE, Anexo I o Reg. (EC) 1451/2007 Anexo II (sección 3.2.2). - Prohíbe el uso de tratamiento antifúngico para cualquier tipo de madera para aplicaciones en contacto con alimentos, excepto el tratamiento antifúngico temporal de la madera destinada a la fabricación de envases para frutas y verduras (sección 3.2.2 + Anexo). - Prohíbe el uso de otros tratamientos antifúngicos para cualquier madera para aplicaciones MCA (sección 3.2.2). - Se aplican restricciones en Reg (EC) 1907/2006 (entrada 19, 23, 31) (secciones 4.1 y 4.2). 	<ul style="list-style-type: none"> - Límite de dosis de sustancia antifúngica aplicada por m² de madera tratada. - Límites para contenido residual de PCP, PCB. - límites para Pb, Cd y Hg en madera. - SML para As, Cr, Cd y creosota. - SML para sustancias. (sección 4.3 + Anexo). - SML para formaldehído en alimentos / simulantes (sección 4.2). - Cita métodos de referencia. - No excluye el uso de otro método validado adecuado para el cumplimiento (sección 5). - Los métodos incluyen procedimientos generales de migración y extracción, métodos específicos para la determinación de PCP, PCB y metales pesados y para pruebas organolépticas. Muchos de ellos están basados en los métodos de análisis de contenido de estos componentes en papeles.
FRANCIA	Arrêté du 15/11/1945	Especifica los tipos de madera que pueden usarse para herramientas de pesaje destinadas al contacto con alimentos.	n/a

Tabla 1. Resumen de la principal legislación francesa de aplicación a la madera en contacto con alimentos

Estado miembro	Disposición legal	Lista positiva - Lista negativa/Composición y/u otra orientación	Límites de Migración global (OM) – Migración específica (SML) / Contenido Residual (QM) Condiciones de los métodos de ensayo
CROACIA	NN125-2009	n/a	<ul style="list-style-type: none"> - SMLs para formaldehído, Pb, Cd, Cr (VI), Hg y PCP para comidas ahumadas. - Tests para ensayo SM (Članak 72, 117)

Tabla 2. Resumen de la principal legislación croata de aplicación a la madera en contacto con alimentos

Estado miembro	Disposición legal	Lista positiva - Lista negativa/Composición y/u otra orientación	Límites de Migración global (OM) – Migración específica (SML) / Contenido Residual (QM) Condiciones de los métodos de ensayo
HOLANDA	Commodities Act (Packagings and Consumer Articles)	<ul style="list-style-type: none"> - Sustancias para materiales de base, conservantes, adhesivos / agentes espesantes, agentes de acabado / impregnación, suavizantes, disolventes, colorantes / pigmentos, otros productos auxiliares (capítulos 0, 0.3; cap. IX, 2.1). - Establece que los agentes conservantes de óxido de bis (tributilestaño), naftenato de cobre y naftenato de cinc solo están permitidos en el país de origen de los materiales de base. 	<ul style="list-style-type: none"> - OMLs (Ch. 0, 0.5.1-4, 0.6; Ch. IX, 3). - SMLs (Ch. 0, 0.5.1-4, 0.6; Ch. IX, 3).

Tabla 3. Resumen de la principal legislación holandesa de aplicación a la madera en contacto con alimentos

2.1.1 El caso de España

Con respecto a la legislación en España, está en vigor el Real Decreto 397/1990, de 16 de marzo, por el que se aprueban las condiciones generales de los materiales, para uso alimentario, distintos de los poliméricos (España, 1990).

En el artículo 3 de dicho Real Decreto, se establece una lista positiva de materiales que se pueden utilizar en España para uso en contacto con alimentos y productos alimentarios. La madera aparece en esta lista en el punto 3.4.a).

La idoneidad de los diversos materiales relacionados en el artículo 3 para ser utilizados en contacto con los alimentos y productos alimentarios, se fijará para cada tipo de material por su regulación específica, que contendrá las prescripciones siguientes:

- La lista positiva de sustancias y materias cuyo empleo queda autorizado, con expresión, en su caso, de los porcentajes máximos de utilización.

- Los criterios de pureza de estas sustancias o materias.

- Las condiciones particulares de empleo de estas sustancias o materias y/o de los materiales y objetos en los cuales han sido utilizadas.

- Cesiones y/o extracciones máximas admisibles.

- Prescripciones destinadas a proteger la salud humana, frente a eventuales riesgos, derivados de contactos bucales con los materiales y objetos.

- Otras prescripciones que permitan asegurar el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo segundo.

- Definición de los métodos de toma de muestras, de ensayo y análisis que permitan la verificación del cumplimiento de las prescripciones establecidas en el Real Decreto y en las disposiciones que lo desarrollen.

2.1.2 El código alimentario español

A un nivel más general, en España existe un código alimentario, al igual que en otros muchos países. Un código alimentario es el cuerpo orgánico de normas básicas y sistematizadas relativas de los alimentos, condimentos, estimulantes y bebidas, sus materias primas correspondientes, utensilios y enseres de uso y consumo doméstico.

Los códigos alimentarios tienen como finalidades principales:

- Definir qué ha de entenderse por alimentos, condimentos estimulantes, bebidas y demás productos y materias a que alcanza la codificación.

- Determinar las condiciones mínimas que han de reunir aquéllos.

- Establecer las condiciones básicas de los distintos procedimientos de preparación, conservación, envasado, distribución, transporte, publicidad y consumo de alimentos.

Por lo que hace referencia al CÓDIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL, es su última actualización, publicada el 10 de junio de 2017, existe mención a la madera en los siguientes puntos:

Capítulo	Sección	
CAPÍTULO IV 2.04.00. Condiciones generales del material relacionado con los alimentos, aparatos y envases. Rotulación y precintado. Envasado	Sección 1. ^a Aparatos, utensilios y envoltentes	<p>2.04.10. Cierres de envases. Se adaptarán a las condiciones generales especificadas en este Código y podrán estar fabricados con los siguientes materiales.</p> <p>a) Tapas metálicas revestidas o no de estaño, barniz o esmalte; de materiales cerámicos, porcelana, vidrio, cartón impermeabilizado o materias plásticas, que aseguren un ajuste perfecto, con o sin anillos de corcho, caucho, conglomerados y materias plásticas o por soldadura.</p> <p>b) Tapones «corona» revestidos de película de plástico, aluminio, estaño o con disco de corcho en su superficie de contacto con los alimentos y según las exigencias de conservación del contenido del envase.</p> <p>c) Cápsulas metálicas para botellas, siempre que se aislen por una hoja de «papel de estaño» de una décima de milímetro de espesor o una hoja de aluminio otra materia impermeable e inatacable en frío por el ácido acético al 6 por 100.</p> <p>d) Tapones de corcho, madera, caucho o materias plásticas</p>
		<p>2.04.13. Envoltentes no recuperables. Se considera material «perdido y no recuperable» para usos alimentarios el siguiente:</p> <p>a) Envases y embalajes con defectos, roturas o fisuras.</p> <p>b) Envolturas de cualquier clase.</p> <p>c) Botes metálicos o de plástico.</p> <p>d) Hojas de «papeles metálicos».</p> <p>e) Papeles, cartulinas, cartones, películas celulósicas y plásticas.</p> <p>f) Viruta y serrín de madera y de corcho.</p> <p>g) Tapas y cápsulas metálicas.</p> <p>h) Tapones «corona», de corcho, caucho y materias plásticas.</p> <p>j) Paja y recortes de materiales utilizados para embalajes</p>
CAPITULO XI	3.11.00. Aves y Caza Sección 1. ^a Aves	<p>3.11.09. Transporte. Las aves sacrificadas y envasadas en la forma que establece este Capítulo serán transportadas colocándolas en cajas de madera seca y no resinosa, o de papel impermeable por sus dos caras, o de cualquier otro de los materiales autorizados en el Capítulo IV de este Código. Cada embalaje irá tapizado interiormente con una película u hoja de papel impermeable, adecuado desde el punto de vista sanitario, suficientemente amplia para ser doblada sobre los envases conteniendo aves, después de lleno aquél.</p> <p>Los vehículos para el transporte cumplirán las condiciones señaladas en el Capítulo X de este Código para el de carnes frescas, refrigeradas o congeladas, según la clase de carne de aves que se intente transportar, siendo obligatoria la refrigeración o congelación previa al transporte fuera de la localidad de sacrificio.</p> <p>Los despojos externo e internos serán considerados carne de ave en cuanto a condiciones de su transporte.</p>
CAPITULO XII	3.12.00. Pescados y derivados Sección 1. ^a Pescados	<p>3.12.11. Envases. Los pescados frescos podrán envasarse en cajas de madera, metálicas, de plástico o de otros materiales ya autorizados en el Capítulo IV de este Código.</p> <p>Los envases sufrirán operaciones de lavado y desinfección antes de su empleo. Los pescados salados y ahumados podrán transportarse y expendirse en cajas o barriles metálicos, de madera de diversas dimensiones, saquitos de plástico, envases de vidrio, cajas de cartón con papel sulfurizado, envases metálicos o de otro material autorizado; si bien, en los casos de venta fraccionada al detall se expendirá, dentro del día de su apertura, el contenido de cada envase.</p> <p>Los envases para pescados secos, salados o ahumados serán nuevos, suficientemente resistentes, perfectamente limpios, y los materiales utilizados cumplirán las condiciones que se indican en el Capítulo IV de este Código.</p> <p>Los envases para productos de la pesca congelados evitarán la oxidación de éstos, la acción de la humedad y la contaminación, presentando al exterior características que los distinguan claramente de los envases propios de los «conservas».</p>

Tabla 4. Resumen de las principales menciones a la madera en el Código Alimentario Español

2.2 Análisis de las irregularidades más significativas en el marco del rasff (2002-2016).

El RASFF (Sistema de Alerta Rápida para Alimentos y Piensos) es una herramienta de contacto de diversos organismos y autoridades alimentaria s de la Unión Europea que permite, ante una alerta alimentaria notificada por uno de esos organismos en un país, reaccionar con rapidez en el resto de países con el mismo criterio (retirada del producto, alerta a la población, etc.).

Con objeto de determinar de forma objetiva cuáles son los riesgos más comunes relacionados con la migración de sustancias en los productos de madera y derivados de la madera destinados a estar en contacto con alimentos, se ha realizado una investigación profunda del sistema RASFF, y del conjunto de notificaciones que existen.

Una de las dificultades que se puede encontrar es la existencia de unos determinados campos de información y de búsqueda.

Una vez localizados los registros de interés, en ocasiones puede existir la duda razonable que realmente sean de productos de madera o derivados de madera, como es el caso de las migraciones conjuntas de melamina y formaldehído desde determinados utensilios, que pueden ser atribuibles en ocasiones, a materiales realizados con resinas de melamina-formol, pero se han querido incluir, aún a riesgo que no tener una certeza absoluta.

Se ha realizado un estudio de las notificaciones RASFF, desde 2010 hasta la actualidad.

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas a partir de la información del estudio de las notificaciones (portal RASFF, http://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en).

No existe un número apreciable de notificaciones relacionadas con la madera y derivados de la madera.

Se observa en la ilustración 1, que de todas las notificaciones realizadas por temas de materiales y productos en contacto con alimentos, solo el 2 % corresponden a materiales y objetos de madera.

Este porcentaje no es significativo si se compara con el porcentaje de notificaciones de materiales y productos metálicos, un 27 % (entregable D.1.2 de 2016).



Ilustración 1. Porcentaje de notificaciones de madera y derivados de la madera en contacto con alimentos detectadas.

Los países que más notificaciones han realizado de materiales y productos de madera en contacto con alimentos se muestran en la ilustración 2.

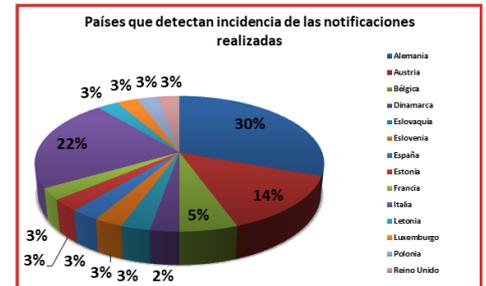


Ilustración 2. Distribución de países que detectan incidencia relacionada con madera y derivados

Las notificaciones se han producido sobre todo desde Alemania, con un 30 % de las notificaciones al RASFF sobre materiales y objetos de madera en contacto con alimentos. El segundo país que más notificaciones ha realizado es Italia con un 22 % de las notificaciones, seguido de Austria con un 14 %. El resto de países reflejados han contribuido con un porcentaje similar de notificaciones.

En la siguiente figura se observan las notificaciones recibidas por el RASFF según el país de origen de los materiales y productos de madera destinados a entrar en contacto con alimentos.

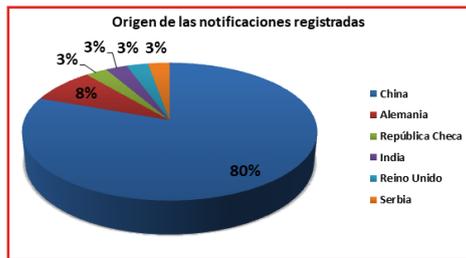


Ilustración 3. Origen de las notificaciones realizadas

Un número importante de notificaciones, un 80 %, se realizan por materiales y objetos de madera destinados a entrar en contacto con alimentos procedentes desde China. Se puede observar que existe un porcentaje nada despreciable de notificaciones de productos que provienen de Alemania, casi un 8 %. El resto de países que realizan notificaciones, lo hacen con un porcentaje similar, un 3 %. Esto debe de estar relacionado directamente con el volumen de productos importados desde estos países a la Unión Europea.

En la siguiente figura, se observan el tipo de incidencia que han dado origen a las notificaciones.

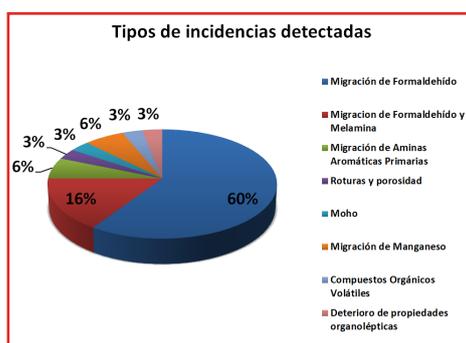


Ilustración 4. Tipo de incidencias detectadas

Como se puede observar en la ilustración 4, la mayor parte de las notificaciones, un 60 %, se producen por la migración de formaldehído. El formaldehído se utiliza principalmente en adhesivos utilizados en la fabricación de materiales derivados de la madera y su presencia en estos artículos indica que la madera utilizada para fabricar estos productos no es una madera maciza, si no que ha sido manipulada (unida mediante colas y adhesivos) para formar dichos materiales.

La madera puede ser maciza pero el objeto ha fabricado uniando trozos de madera maciza.

Otro parámetro que cabe destacar es la migración de manganeso (Mn) en materiales y objetos de madera destinados a entrar en contacto con alimentos.

El Manganeso es un metal y no cabe esperar que migre de maderas macizas en cantidades significativas (puesto que podría estar presente de manera natural, según se comenta en algunos artículos científicos (Szczepkowski et al., 2008).

En este artículo, se indica que Manganeso, juega importantes funciones metabólicas en las plantas, y su contenido puede oscilar en una amplia gama, dependiendo de la especie, parte de la planta, edad, almacenamiento del manganeso asimilable en el suelo y otros factores.

En sus estudios de madera de robles sanos y enfermos, encontraron valores de 3.32-114.22 mg de Mn/kg de masa seca de madera.

Por tanto, seguramente se debe a algunos aditivos que puedan haber sido introducidos en el proceso de fabricación de estos materiales derivados de la madera (se han encontrado referencias al empleo de

sales de Manganeso para preservar la madera), así como el empleo de elementos metálicos de corte en el procesado de la madera en la fabricación de tableros derivados de la madera.

También cabe destacar la presencia de Aminas Aromáticas Primarias (AAP) en algunos materiales y objetos de madera destinados a entrar en contacto con alimentos. Éstas se utilizan en colorantes y, como se ha comentado en los párrafos anteriores, deben de haber sido añadidas en el proceso de fabricación de estos materiales derivados de la madera.

Los demás parámetros (grietas, partículas de madera, moho o deterioro de propiedades organolépticas) suelen darse esporádicamente y sí pueden darse en materiales y objetos de madera que no hayan tenido una buena conservación o sean de una calidad no adecuada a su uso previsto (radiación solar, humedad, etc).

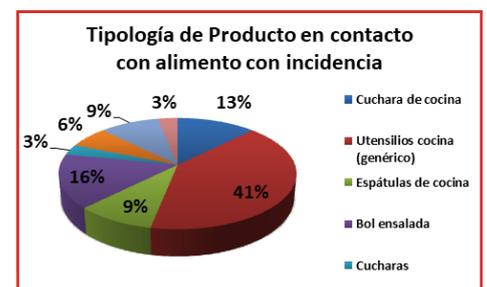


Ilustración 5. Tipología de producto

La mayor parte de las notificaciones existentes entran dentro de la categoría de utensilios de cocina de forma genérica, con un 41 % del total. Destaca también la existencia de notificaciones relacionadas con Cuencos para Ensalada (16 %) y cucharas de cocina, con un 13 % de las notificaciones

3. FAMILIAS DE OBJETOS DE MADERA Y DERIVADOS DE MADERA EN POSIBLE CONTACTO CON ALIMENTOS INTRODUCCIÓN

En el caso de la madera cruda las sustancias susceptibles de migrar, tanto en contacto seco con alimentos son principalmente los compuestos orgánicos naturales, conocidos como fracción extraíble y que son aquellos que pueden migrar en contacto con líquidos (solventes orgánicos, agua, etc...).

El término extraíbles es genérico y se refiere a "compuestos de bajo peso molecular presentes en la estructura porosa de madera, que se puede extraer con disolventes orgánicos o agua, sin tratamientos severos que alteran químicamente los componentes estructurales de la madera".

Estas sustancias son metabolitos secundarios que a menudo tienen una función protectora del árbol frente a enfermedades fúngicas y bacterianas, así como insectos.

Los extractos a menudo forman mezclas complejas de moléculas cuya naturaleza química puede ser muy diversa. Su composición global puede variar no sólo entre diferentes árboles, sino entre los árboles de la misma especie y según el tejido considerado, su edad, la estación, etc.

Como se ha comentado anteriormente en la fracción extraíble de la madera existen los siguientes tipos de compuestos:

COMPUESTOS ALIFÁTICOS Y ALICÍCLICOS	GOMAS (POLISACÁRIDOS)
<ul style="list-style-type: none"> - Terpenos y terpenoides (incluyendo ácidos resinosos y esteroides) - Ésteres de ácidos grasos (materias grasas y ceras) - Ácidos grasos y alcoholes - Alcanos 	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura lineal - Estructura ramificada
COMPUESTOS FENÓLICOS	OTROS COMPUESTOS
<ul style="list-style-type: none"> - Fenoles simples - Estilbenos - Lignanós - Isoflavonas - Taninos condensados - Flavonoides - Taninos hidrolizables 	<ul style="list-style-type: none"> - Azúcares - Ciclitoles - Tropolonas - Aminoácidos - Alcaloides - Cumarinas - Quinonas - Elementos inorgánicos, normalmente encontrados en las cenizas, tales como K, Ca, Mg, Na, Si, Mn, Fe, Cu, Zn, Bi, B

Tabla 5. Principales familias de compuestos químicos de la fracción extraíble de la madera

Hasta la fecha la madera ha sido más estudiada por la utilidad de sus esencias que por el propósito de identificar los COV naturales transferibles a la fase gas o cámara de aire, en términos analíticos(1).

De una forma más concreta, los compuestos químicos potencialmente presentes en la madera se pueden clasificar según la tabla siguiente, de una forma muy general:

MCA	Extraíbles orgánicos de la madera (naturales)	Metales pesados de la madera (naturales)	Colas de tableros (formaldehído)	Productos conservantes de la madera	Proceso de fabricación del MCA		
					Productos de recubrimiento	Productos de desinfección/ Esterilización	Colas y adhesivos
Madera virgen	X	X					
Restos de aserrío (tratamiento mecánico de la madera virgen)	X	X					
Madera tratada	X	X		X			
Tablero contrachapado/ aglomerado/ fibras	X	X	X				
Madera reciclada	X	X	X	X	X		
Objeto manufacturado	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 6. Contaminación potencial de la madera en función de la etapa del proceso de fabricación

Como se puede observar en la tabla, los objetos manufacturados pueden tener posibilidades de contener más tipos de sustancias y materiales añadidos a la madera.

Depende de cada caso concreto, no obstante, del tipo de materiales de partida y del tipo de proceso de manufacturado que se realice.

El empleo de materiales de madera y derivados de madera en contacto con alimentos puede ser muy variado y darse en diferentes formas, lugares del ciclo de vida del producto alimenticio, etc...

[1]: Método analítico por cromatografía de gases

A continuación se puede observar la relación no exhaustiva, de posibles artículos fabricados en madera o derivados de madera, clasificados por el ámbito donde se emplean.

Posteriormente se desarrollan para cada tipo concreto en una serie de fichas.

<p>DISTRIBUCIÓN Envases para almacenamiento y transporte</p>	<p>INDUSTRIA Artículos industriales^[2]</p>	<p>DOMÉSTICO/SERVICIOS Artículos para la venta, preparación y consumo de alimentos (doméstico-comercial)</p>
		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cajas, cajitas, cestas, bandejas bomboneras, etc. (alimento en contacto directo con la madera y/o derivado de madera). Productos frescos tales como fruta/verdura/pescado... 2. Paletas de madera para transporte, sin contacto directo con alimento 3. Cajas paletizadas, sin contacto directo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tablas, estanterías y recipientes-moldes (fabricación de quesos). 2. Toneles y/o barricas (vino, alcohol) y prensas de madera para vino 3. Bloques para cortar (carnicerías) 4. Pinchos para brochetas/fruta y verdura 5. Palos para helados. 6. Paletas de horno 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encimeras de trabajo o de cocinar, 2. Utensilios de cocina: <ul style="list-style-type: none"> • Cubiertos • Utensilios en frío (rodillo, tenedores, cucharas, etc..) • Utensilios en caliente o frío (bol, espátula, cucharones,) • Tablas de cortar • Bandejas • Platos, cuencos, vasos • Mortero y maza de mortero • Especieros • Agitadores • Equipos específicos de cocina (mol de tortitas) 3. Expositores y estanterías en comercios y restauración

Tabla 7. Principales familias de productos de madera y derivados de madera en contacto con alimentos

Se ha realizado una agrupación en tres grandes familias de objetos, en función de la parte de la cadena de valor en la producción, procesado, distribución y uso de alimentos.

Se trata de una lista no exhaustiva, pudiéndose encontrar algún tipo de utensilio particular no incluido en la misma.

[2]: Se trata de equipamiento o utensilios que tradicionalmente se emplean dentro de los determinados procesos industriales, bien sea por tradición, como es el caso de la producción de quesos, o por determinadas características de la madera.

En algunos casos, determinados materiales de madera como los embalajes primarios, pueden emplearse en toda la cadena de distribución y llegar hasta el consumidor final.

En otros casos se pueden encontrar utensilios en los que se emplean varios materiales, como ese el caso de cuchillos, cucharas, tenedores, cucharones, etc... en los que el mango puede ser de madera y la parte en contacto con el alimento, de otro material, principalmente metales. En la relación de alertas RAFF se puede identificar algún tipo de alerta relacionada. También existen casos de materiales similares en apariencia a la madera pero que realmente no lo son, como es el caso de algunas resinas/plásticos sintéticos.

Las reglamentaciones marco y de las BPF⁽³⁾ señalan que los materiales de partida empleados para fabricar objetos en contacto con alimentos, deben seleccionarse para cumplir con las especificaciones preestablecidas que garanticen el cumplimiento del material o artículo de madera terminado, con las reglas que se le aplican para unos usos y condiciones reales.

Es importante incluir si los componentes o productos en contacto han sido tratados, es decir, si la superficie de contacto con alimentos **está impresa, pintada, recubierta, barnizada, etc.**

Esto permitirá la correcta asignación de responsabilidades para mostrar la conformidad de los alimentos en cada uno de los eslabones de la cadena de suministro y fabricación de productos de madera, desde el fabricante de material intermedio sin ningún tipo de proceso hasta el material o embalaje de contacto con alimentos terminados.

Una breve lista de sustancias utilizadas en productos de madera, puede estar **sujeta a límites de migración específicos** y, sin tener en cuenta medidas específicas de madera, a la armonización con los límites de la legislación vigente sobre plásticos (Reglamento UE n° 10/2011).

Los límites contenidos en el Reglamento 10/2011 reflejan principalmente el nivel de migración de productos químicos a los que los consumidores podrían estarían expuestos de forma segura (con las consideraciones que en el Reglamento 10/2011 se realizan).

Los operadores del sector de la madera deben establecer y mantener la documentación apropiada con respecto **a las especificaciones, las fórmulas de fabricación y el procesamiento, que son relevantes para el cumplimiento y la seguridad de los productos terminados.**

(3): Buenas prácticas de fabricación

3.1 Límites de migración de productos de madera destinados a entrar en contacto con alimentos.

A continuación se muestran los límites de migración específicos (LME) máximos aceptables en la fabricación de artículos en madera

destinados a entrar en contacto con alimentos, establecidos por la Comisión Europea en el Reglamento (UE) nº 10/2011 (sobre materiales y objetos plásticos en contacto con alimentos) y otras disposiciones legales para la madera en contacto con alimentos. Estos mismos

valores son los que se reflejan en el anexo del Reglamento de la marca de seguridad alimentaria, y deben ser considerados como el marco general, con una aplicación concreta dependiendo del tipo de producto de madera que se trate en cada caso.

Referencia	Ensayo	Compuestos	LMG [mg/dm ² simulante alimentario]
Reglamento UE N° 10/2011	Migración global	Conjunto extraíble	10

Tabla 8. Límite de migración global

Referencia		Compuestos	LME [mg/kg simulante alimenticio]
Reglamento 10/2011⁽⁴⁾	Migración específica	Al	1
	Migración específica	Ba	1
	Migración específica	Co	0,05
	Migración específica	Cu	5
	Migración específica	Fe	48
	Migración específica	Li	0,6
	Migración específica	Mn	0,6
	Migración específica	Ni	0,02
	Migración específica	Zn	5
Reglamento 10/2011	"	Melamina (2,4,6-triamino-1,3,5-triazina)	2,5 ⁽⁵⁾
	Migración específica	Formaldehído	15

[4]: En su versión más actualizada en el momento de la redacción de la Guía

[5]: Sólo en el caso que existan colas de melamina-formaldehído en formulación

Referencia	Ensayo	Compuestos	LME [mg/kg simulante alimenticio]
	Migración específica	Aminas aromáticas primarias	0,01 ⁽⁶⁾
	Migración específica	Aminas alifáticas primarias	0,01 ⁽⁷⁾
	Migración específica	Aceites minerales sintéticos	0,5 (Borrador de legislación alemana papel)
	Migración específica	Emisión de Compuestos Orgánicos volátiles (COV). Alimentos secos.	En función de los compuestos detectados
	Migración específica	Conservantes de la madera	En función de los compuestos detectados o con indicios de presencia

Tabla 9. Límites de migración específica seleccionados para la madera y derivados de la madera

(6): En el caso de empleo de colas basadas en poliuretano con catalizadores isocianato aromáticos

(7): En el caso de empleo de colas basadas en poliuretano con catalizadores isocianato alifáticos

4. FICHAS DE PRODUCTO

4.1 Uso distribución.

Envases para frutas, hortalizas y pescado (Cajas, cestas, etc.)

ENVASES PARA FRUTAS, HORTALIZAS, PESCADO



COMPONENTES PRINCIPALES

- **MADERA VIRGEN**

Madera aserrada^[8] (cuadrillos de chopo, pino, abeto, ciprés)

- **TABLEROS DERIVADOS DE LA MADERA**

Tablero contrachapado de chopo, pino

Otras maderas técnicas (tablex, tablero de fibras de media densidad MDF, etc.)

Tableros rechapados (fibras + chapa de desenrollo + láminas sintéticas).

- **ELEMENTOS METÁLICOS**

Alambre, grapas, clavos, fijaciones, cierres, etc.).

- **OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS**

Adhesivos, recubrimientos, tintas, etc...

- **OTROS MATERIALES** de envase distintos a la madera tales como papel, cartón, plástico, etc..

Tipo de madera /derivado de madera empleado. Tratamientos y sustancias añadidas

Los materiales empleados para la fabricación de este tipo de materiales suelen ser de madera maciza/virgen y tableros derivados de la madera de fibras, que emplean resinas de urea formol normalmente. En ocasiones, la madera virgen puede llegar a tener algún tratamiento temporal para evitar el ataque fúngico de determinados hongos, como los que provocan el azulado, pero se controla la presencia de biocidas residuales en las maderas antes de su uso en contacto con alimentos, principalmente frutas y legumbres, tomando como referencia la legislación francesa^[9].

En esta misma legislación, se indica como maderas vírgenes utilizables, el roble, castaño, fresno, carpe, algarrobo, abeto, pino Douglas, pino marítimo, pino silvestre, álamo, haya, sicómoro, aliso, olivo, abedul, nogal, olmo.

[8]: Emballage bois pour le XXI ème siècle – EMABOIS - 2015

[9]: - Note d'information n°2012-93 "Objet : matériaux au contact des denrées alimentaires – cas du bois"
- Arrêté du 15 novembre 1945 f

<p>Tipo de contacto previsible en condiciones normales de utilización</p>	<p>En este tipo de envase el contacto con el alimento se puede producir en función de las condiciones de utilización. En este sentido se debe tomar en consideración:</p> <ul style="list-style-type: none">• Contacto efectivo alimento-objeto de madera: Dependiendo del tipo de alimento que está contenido en un envase de madera, la superficie efectiva de contacto puede variar, debido a la forma de los alimentos frescos que se introducen en él. (10)• Tipo de envase en cuestión (primario, secundario o terciario). En el caso de envase primario el contacto es prolongado y a Temperatura ambiente/ refrigerada (4-5 °C), en las cámaras de conservación.
<p>Posible contaminación transmisible al alimento por migración</p>	<p>Los posibles contaminantes que pueden migrar a los alimentos son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sustancias naturales y monómeros presentes en la formulación de los adhesivos y colas empleados como aglutinantes, principalmente formaldehído y en menor medida otros monómeros menos probables como la melamina, presentes en la madera y derivados de la madera, con carácter volátil que puedan migrar en fase gas.• Posible migración directa a alimentos que puedan mojar la superficie de madera ligeramente (con superficies pequeñas y muy definidas). Este es el caso de las fresas, (simulante ácido) que pueden llegar a mojar la madera y dar lugar a un contacto directo. <p>En menor medida, tintas de impresiones aplicadas al exterior del envase, que no están destinadas a contacto directo con el alimento. En el caso que en los tableros derivados de la madera exista recubrimiento, como puede ser el caso de láminas plásticas sintéticas, recubrimientos de barnices, etc... los ensayos a realizar vendrán determinados por la naturaleza de estos materiales y la legislación que les aplique.</p>

4.1.1 Ensayos recomendados para el material. Límites

En general este tipo de material de madera va a estar refrigerado o a temperatura ambiente.

Por regla general, **el contacto es seco.**

Los parámetros analizados se encuentran en relación a las materias primas que constituyen el tablero derivado de la madera y a la naturaleza de la madera, estudiando migraciones de sustancias que puedan causar problemas de salud o cambios organolépticos en los alimentos.

Para más información, puede ponerse en contacto con el Instituto Tecnológico AIDIMME, Sección de Tecnologías y Análisis Químico.

4.1.2 Normativa y disposición legal de interés

A continuación se relaciona un conjunto de legislación y resoluciones de interés, en función de presencia de sustancias distintas a la madera.

- **BARNICES:** Principalmente sustancias autorizadas dentro de las listas del anexo del Reglamento Europeo 10/2011 y de la Resolución AP(2004)⁽¹¹⁾, del Consejo de Europa sobre barnices (Parte a: Lista 1 de los monómeros y la parte C de la Lista 1 de aditivos). Otra publicación de interés es la guía ASEFAPI para recubrimientos en el ámbito alimentario y el contacto humano. ⁽¹²⁾

- **TINTAS:** Resolución ResAP (2005)⁽¹³⁾ sobre las tintas de embalaje aplicadas a la superficie no en contacto con alimentos de los materiales y objetos de envasado destinados a entrar en contacto con productos alimenticios. Concretamente lista de sustancias prohibidas y lista de sustancias permitidas de la nota técnica 1 (3.1 Aditivos, 3.2 Ligantes, 3.3. Tintes/colorantes, 3.4 Pigmentos).

-Ordenanza de DFI (Departamento Federal de Interior suizo) sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con los alimentos, de 16 de diciembre de 2016.

- **COLAS:** Dependiendo del adhesivo y de la aplicación, el contacto puede producirse involuntariamente en juntas y bordes, o a través de la migración a través de la fase de empaquetado o fase gaseosa debido a compuestos volátiles (transferencia de fase de vapor). Existen recomendaciones de FEIQUE, "Pruebas de migración de adhesivos destinados a materiales en contacto con alimentos". ⁽¹⁴⁾

⁽¹¹⁾: Resolución marco sobre los recubrimientos destinados a entrar en contacto con productos alimenticios

⁽¹²⁾: http://www.asefapi.es/downloads/varios/Guia%20alimentario_2012.pdf

⁽¹³⁾: Resolución marco sobre tintas aplicadas en la superficie no en contacto con alimentos, de embalajes en contacto con alimentos

⁽¹⁴⁾: <http://www.feica.eu/cust/documentrequest.aspx?DocID=2176>

4.2 Uso distribución. Paletas y cajas paletas

ENVASES PARA FRUTAS, HORTALIZAS, PESCADO	
 <p>Paleta de madera</p>	<p>COMPONENTES PRINCIPALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • MADERA MACIZA • TABLEROS CONTRACHAPADOS, AGLOMERADOS, FIBRAS, OSB • ELEMENTOS METÁLICOS DE UNIÓN (CLAVOS Y GRAPAS)
 <p>Caja Paleta. Fuente F EDEMCO</p>	
<p>Tipo de madera /derivado de madera empleado. Tratamientos y sustancias añadidas</p>	<p>Las especies de madera más utilizadas para fabricar palets de madera planas y recuperables suelen ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coníferas: abeto, alerce, pino oregón, piceas y pinos • Fronosas: abedul, acacia, aliso, arce, castaño, chopo, fresno, haya, olmo, plátano y roble^[15]. <p>Algunos elementos de la paleta se pueden sustituir por derivados de madera.</p> <p>La fijación de las partes de los palets de madera se suelen unir de forma mecánica, usando tanto clavos como grapas.</p> <p>En el caso de las cajas paleta se puede encontrar la misma situación en mayor o menor medida que para las paletas, en cuanto a composición de los elementos estructurales que las componen.</p>

[15]: Se pueden usar otras especies siempre y cuando su resistencia a flexión estática sea igual o superior a 42 N/mm². En cuanto al contenido de humedad de la madera, no debe sobrepasar el 22%.

<p>Tipo de contacto previsible en condiciones normales de utilización</p>	<p>PALETAS En este tipo de envase, al tratarse de un material de embalaje terciario, no es previsible un contacto con alimentos. Bastaría con cumplir normativa fitosanitaria para los envíos internacionales.</p> <p>CAJAS PALETA: En este caso, se puede producir un uso que provoque contacto con alimentos, como es el caso del transporte de frutas y verduras a granel. En este caso son de aplicación las mismas consideraciones que en las cajas de madera de la ficha 4.1.</p>
<p>Posible transmisión al alimento por migración</p>	<p>Los posibles contaminantes que pueden migrar a los alimentos son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Monómeros presentes en la formulación de los adhesivos y colas empleados como aglutinantes, principalmente formaldehído y en menor medida otros monómeros menos probables como la melamina <p>En menor medida, tintas de impresiones aplicadas al exterior del envase, que no se usan en un contacto directo con el alimento.</p> <p>En el caso que en los tableros derivados de la madera exista recubrimiento, como puede ser el caso de láminas plásticas sintéticas, recubrimientos de barnices, etc... los ensayos a realizar vendrán determinados por la naturaleza de estos materiales y la legislación que les aplica.</p>

4.2.1 Ensayos recomendados para el material. Límites

Los parámetros analizados se encuentran en relación a las materias primas que constituyen el

tablero derivado de la madera y a la naturaleza de la madera, estudiando migraciones de sustancias que puedan causar problemas de salud o cambios organolépticos en los alimentos.

Para más información, puede ponerse en contacto con el Instituto Tecnológico AIDIMME, Sección de Tecnologías y Análisis Químico.

4.2.2 Normativa y disposición legal de interés

En el intento de controlar la difusión de plagas invasoras, la Comisión Interina de Medidas Fitosanitarias con sede en la FAO adoptó en 2002 una norma mundial respecto del material de embalaje de madera: la norma internacional para medidas fitosanitarias N° 15 (NIMF N° 15), «Directrices para reglamentar el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional».

En la NIMF N°15 se define el embalaje de madera como «madera o productos de madera (excluyendo los productos de papel) utilizados para sujetar, proteger o transportar un producto básico ... incluyendo las paletas, la madera de estiba, las jaulas, los bloques, los barriles, los cajones, las tablas para carga, los collarines de paleta y los calces».

La norma no se aplica a los embalajes de madera que se han

elaborado utilizando pegamento, calor y presión (por ejemplo, el contrachapado, los tableros de partículas, los tableros de fibra orientada o las hojas de chapa) ni al serrín, la lana de madera y las virutas, pues se considera poco probable la infestación de tales productos.

Para mantener buenas condiciones higiénicas, existen algunas reglas generales para el manejo y almacenamiento de paletas, según indica FEFPEB⁽¹⁶⁾ (European Federation of Wooden Pallet and Packaging Manufacturers) en su página web.

- Usar palets limpios y secos para usar con productos alimenticios.
- Para evitar la contaminación biológica, física y química, las paletas de madera no deben almacenarse sin protección al aire libre.

- Mantener las paletas separadas: paletas especiales para zonas higiénicas.

- Use inversores de paletas. Para evitar la contaminación, una solución económica y fácil es usar paletas de madera con una hoja deslizante en la parte superior.

- Al despaletizar una paleta, la paleta receptora también tiene una hoja deslizante en la parte superior. Las paletas se pueden guardar en zonas separadas y las hojas antideslizantes pueden estar hechas de diferentes materiales, desechables o reutilizables.

[16]: <http://www.fefpeb.eu/cms/files/2016-01/guidelines-for-handling-wooden-pallets-and-packaging-part-report-no-8-.pdf>

4.3 Uso industrial

EQUIPAMIENTO EN INDUSTRIA. PRODUCTOS INDUSTRIALES



La madera es un material que se puede encontrar en determinados tipo de industrias, debido en muchas ocasiones al uso que se ha realizado tradicionalmente de ella. Se pueden citar los siguientes ejemplos más representativos:

- **INDUSTRIA DEL QUESO**

Es muy común el empleo de estantes de madera maciza para el proceso de curado de los quesos y en determinados utensilios como tinas, etc... En los quesos tradicionales es un proceso muy común.

- **FABRICACIÓN DE VINOS Y LICORES ESPIRITUOSOS**

El caso más claro son los barriles de madera empleados para el envejecimiento de los vinos de más calidad (crianza, reserva, gran reserva).

- **PRODUCTOS CÁRNICOS y HELADOS**

A pesar de la competencia con otros materiales, se pueden encontrar brochetas de madera y materiales de similar apariencia como el bambú. En el caso de los helados tradicionales, se puede encontrar palo aplanado de madera

**Tipo de madera /derivado de madera empleado.
Tratamientos y sustancias añadidas**

Por regla general se trata de maderas macizas, con sólo un procesado mecánico. De forma más específica, se pueden citar los siguientes tipos de madera:

INDUSTRIA DEL QUESO:

Madera de abeto y de haya, Alerce, Pino, Cedro Abedul, Fresno, Roble, Bambú

FABRICACIÓN DE VINO:

Madera de roble (americano y francés), cerezo, fresno, castaño

PRODUCTOS CÁRNICOS:

Normalmente madera de Chopo canadiense, Álamo, Abedul, Pino y Abeto.

<p>Tipo de contacto previsible en condiciones normales de utilización</p>	<p>INDUSTRIA DEL QUESO: El proceso de curado del queso se da a temperaturas variables en función de variedad pero se puede hablar de un intervalo entre 10-15 °C. La humedad relativa puede variar entre 85 y 95 %. El contacto se da por uno de los lados de la pieza de queso en los estantes. Suelen voltearse.</p> <p>FABRICACIÓN DE VINO: La superficie de contacto de una barrica común de 225 litros es de 2.12 m². En función del tipo de vino el tiempo de contacto con la superficie interior del tonel es diferente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CRIANZA: 6 meses en barrica • RESERVA: al menos 12 meses en barrica • GRAN RESERVA: 18 meses en barrica <p>PRODUCTOS CÁRNICOS: El contacto es a baja temperatura y es a lo largo de toda la superficie que se inserta en el alimento. Entre 4-5 °C a -20 ° C.</p>
<p>Posible contaminación transmisible al alimento por migración</p>	<ul style="list-style-type: none"> • INDUSTRIA DEL QUESO El mayor problema, ya que la madera está seleccionada y controlada desde origen es la posible contaminación por organismos patógenos por una deficiente limpieza entre diferentes ciclos de uso del proceso de curado. • INDUSTRIA DEL VINO El empleo de fenoles y halofenoles por parte de determinadas industrias hace que puedan existir contaminación de estos compuestos fenólicos, y de sus derivados metoxilados, los anisoles. El empleo de agentes de desinfección clorados es desaconsejable por la formación de halofenoles. Existen recomendaciones para analizar halofenoles y haloanisoles, como la de la asociación de Toneleros de Francia. La utilización de barricas usadas, mal mantenidas, aumenta el riesgo de contaminación, pudiendo dar lugar a la aparición del picado acético, el carácter fenolado o "Brett", el picado láctico, enfermedad de la grasa o la enfermedad del amargor. • BROCHETAS Y PALOS DE HELADO En este caso los únicos problemas pueden ser la presencia de contaminantes en origen en el producto o por un mal acondicionamiento en la empresa alimentaria.

4.3.1 Ensayos recomendados para el material

Límites

Tal y como se indica en algunas legislaciones, como la francesa, el uso de la madera natural en contacto con alimentos está permitida. Por tanto siempre que se emplee este tipo de madera no se recomienda realizar ensayos de migración, a no ser que se sospeche de la presencia de cualquier sustancia ajena a la madera.

Se debería tener información acerca de la trazabilidad de la materia prima desde su origen, de forma que se asegure la ausencia de conservantes de la madera.

En el caso de tableros derivados de la madera, con recubrimiento superficial los ensayos que aplican son los de la ficha 4.1.

4.3.2 Legislación de interés

En Europa, la Legislación de Higiene de los Alimentos (Reglamento UE nº 178/2002) sobre los principios de higiene de los alimentos y piensos y una de sus modificaciones posteriores (el Reglamento CE 852/2004) recomienda el uso de superficies lisas y fáciles de limpiar para el contacto con alimentos.

Este Reglamento se complementa con la normativa europea Marco sobre contacto alimentario: Reglamento UE nº 1935/2004. Establece que los materiales no deben transferir componentes a los alimentos en cantidades que puedan poner en peligro la salud humana, producirán un cambio inaceptable en la composición del alimentos o inducir el deterioro de sus características organolépticas.

Algunas regulaciones europeas permiten a sus estados miembros utilizar algunas especies de madera para el procesamiento y envasado de algunos productos lácteos más tradicionales (Reglamento CE 96/536 y Reglamento CE 97/284, fecha: 97/04/25).

En varios países el uso de algunas especies de madera para contacto con alimentos ha sido permitido por muchos años. El uso de madera en la fabricación de algunos productos lácteos ha recibido un permiso de exención. Por ejemplo, desde noviembre de 1992, la Autoridad Francesa de Seguridad Alimentaria autoriza el uso de estanterías de madera para la maduración tradicional de quesos, es decir, quesos con denominación de origen protegida o quesos con un uso histórico de estanterías de madera durante su maduración.

4.4 Objetos de madera en comercios y domicilios

EQUIPAMIENTO EN COMERCIO Y DOMICILIOS



En este grupo podemos encontrar múltiples objetos de madera.

1. Encimeras de trabajo o de cocinar

2. Utensilios de cocina:

Cubiertos

Utensilios en frío (rodillo, tenedores, cucharas, etc..)

Utensilios en caliente o frío (bol, espátula, cucharones,)

Tablas de cortar

Bandejas

Platos, cuencos, vasos

Mortero y maza de mortero

Especieros

Agitadores

Equipos específicos de cocina (molde tortitas, platos cortapizzas, etc...)

3. Expositores y estanterías en comercios y restauración

4. Bloques de corte en carnicerías

Tipo de madera/derivado de madera empleado.
Tratamientos y sustancias añadidas

Normalmente se emplea madera de calidad que no tenga defectos y con poca transferencia de compuestos naturales a los alimentos. Se puede encontrar madera de varias especies (olivo, arce, haya, abedul, fresno, tilo americano, nogal, arce, etc.)

Tipo de contacto previsible en condiciones normales de utilización

La mayor parte de equipamiento se emplea a temperatura ambiente, con la excepción de aquellos utensilios que se pueden emplear en procesos de cocción o fritura, en los que la temperatura se puede elevar por encima de 150 °C.

Posible contaminación transmisible al alimento por migración

El principal problema que puede plantear el empleo de la madera es la migración de compuestos naturales de la madera, de algún componente de las colas empleadas en el caso de tableros alistonados u otro tipo de material derivado de la madera. Otra cuestión es la posible contaminación bacteriana si no se produce una limpieza correcta de los objetos de madera (como en cualquier otro material), y se controla la existencia de defectos superficiales en la misma, debidos al uso.

4.4.1 Ensayos recomendados para el material Límites

Los parámetros analizados se encuentran en relación a las materias primas que constituyen el

tablero derivado de la madera y a la naturaleza de la madera, estudiando migraciones de sustancias que puedan causar problemas de salud o cambios organolépticos en los alimentos.

Para más información, puede ponerse en contacto con el Instituto Tecnológico AIDIMME, Sección de Tecnologías y Análisis Químico.

5. BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN Y SISTEMAS DE CALIDAD

5.1 Legislación

La legislación básica que establece los requisitos de las Buenas Prácticas de Fabricación es el Reglamento (CE) nº 2023/2006 de la Comisión — buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos establece normas sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos que entran en contacto con alimentos.

PUNTOS CLAVE

La legislación se aplica a todos los sectores y todas las etapas de fabricación, procesamiento y distribución de materiales y objetos. Las empresas deben:

- Cumplir las **buenas prácticas de fabricación**;
- Establecer, implementar y aplicar un **sistema de aseguramiento de la calidad** eficaz y documentado;
- Establecer y mantener un **sistema eficaz de control de la calidad**;
- Establecer y mantener registros adecuados, en papel o en formato electrónico, **sobre especificaciones, fórmulas y procesamientos** en cuanto a la seguridad de cada producto y las diversas operaciones de fabricación.

Las buenas prácticas de fabricación abarcan objetos como contenedores, envases, papel, cartón, tintas y adhesivos que podrían entrar en contacto con alimentos.

Los sistemas de aseguramiento de la calidad tienen en cuenta:

- Los **conocimientos y habilidades del personal y la organización de las instalaciones y el equipo**;
- **El tamaño de la empresa** para impedir que sean una carga excesiva para esta.

Los sistemas de control de la calidad incluyen:

- **El seguimiento** de la aplicación de buenas prácticas de fabricación, y
- **La identificación y corrección** de cualquier medida que no cumpla los estándares exigidos.

En ocasiones la necesidad del sistema de aseguramiento de calidad se extiende a los proveedores del material con el que se fabrican los productos en contacto con alimentos.

A modo de ejemplo, una modificación del reglamento 2023/2006, (Reglamento (CE) nº 282/2008) establece la necesidad de que **los recicladores de plástico** dispongan de un sistema de aseguramiento de la calidad específico para los materiales y objetos de plástico reciclado que entran en contacto con alimentos. Está en vigor desde el 1 de agosto de 2008. Cabe pensar que se pueda extender esta normativa a otros materiales como **los tableros derivados de la madera**, que incorporan material reciclado en ocasiones

5.2 Buenas prácticas de fabricación

Para llevar a cabo una fabricación uniforme y que garantice que todo el producto procesado sigue las mismas especificaciones o directrices, es necesario establecer una sistemática de control.

Según el Artículo 3 del Reglamento 2023/2006, se define “Buenas Prácticas de Fabricación” a los aspectos de aseguramiento de la calidad que garantizan que los materiales y objetos se elaboran y controlan de forma coherente, con el fin de asegurar su conformidad con las normas aplicables y los estándares de calidad adecuados para su uso previsto, sin poner en peligro la salud humana, ni causar una modificación inaceptable de la composición de los alimentos, o un deterioro de las características organolépticas de los mismos.

El sistema de aseguramiento de la calidad, según el mismo artículo

del Reglamento 2023/2006, es la suma total de las disposiciones organizadas y documentadas para garantizar que los materiales y objetos tengan la calidad que requiere su conformidad con las normas aplicables y los estándares de calidad para el uso previsto.

Los sistemas de gestión de la calidad garantizan un eficaz control de la calidad, siendo por ello necesario que el sistema de buenas prácticas esté integrado en el sistema de gestión de la calidad de la empresa.

Una de las mejores formas de evidenciar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Fabricación en la empresa sería la implantación y certificación de un Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma UNE EN ISO 9001, que incluya el seguimiento y consecución de buenas prácticas de fabricación y determine acciones para corregir cualquier fallo en la consecución de dichas prácticas.

En el caso de que la empresa no cuente con un Sistema de Gestión de la Calidad implantado, podría aplicar lo establecido en la presente guía, con el fin de asegurar que las buenas prácticas de fabricación se realizan conforme al Reglamento.

Tanto se disponga de un sistema de calidad basado en ISO 9000 como de un sistema de buenas prácticas, el objetivo es que los procesos de producción sean mantenidos bajo un estricto control para que el material fabricado, destinado a estar en contacto con alimentos responda a las especificaciones técnicas aplicables.

Será por tanto necesario, que cualquiera de los dos sistemas abarquen todas las fases del proceso productivo desde la recepción de materias primas hasta la expedición y transporte del material final, si fuera necesario.

5.2.1 Buenas prácticas en la fase de diseño

El objetivo de esta parte del sistema es asegurar la conformidad con el desarrollo del diseño de artículos destinados a entrar en contacto con alimentos, en lo referente tanto a la planificación del diseño como al control en el cumplimiento de requisitos técnicos como legales de los materiales.

Pautas e inspecciones en procesos de diseño

Para el control de las operaciones de diseño y desarrollo se la empresa deberá desarrollar:

- Pautas para establecer la planificación del diseño de los productos.
- Registros de los elementos de entrada del diseño: Requisitos funcionales, técnicos y legales que debe cumplir el producto.
- Registros de los resultados del diseño para evidenciar que cumplen con los elementos de entrada.
- Registro de las revisiones y posibles cambios realizados a los productos diseñados.
- Pautas de control para evitar el uso de documentación técnica (plano, fórmulas, analíticas, etc.) obsoleta o modificada.

5.2.2 Buenas prácticas en la fase de recepción y almacenamiento

El objetivo de esta parte del sistema es asegurar la adecuada recepción de las materias primas utilizadas en la fabricación de los productos metálicos que vayan a estar en contacto con alimentos, en lo referente a **trazabilidad del material, correcta ubicación en el almacén, condiciones higiénicas adecuadas y prevención de la contaminación física, química y microbiológica.**

Pautas e inspecciones en procesos de recepción y almacenamiento

Para el control de las operaciones de recepción y almacenamiento se detallarán:

- Sobre las materias primas:
 - Especificaciones que deben cumplir las materias primas recibidas.
 - Peligros y riesgos asociados de cada una de ellas, si fuera necesario.
 - Medidas preventivas asociadas a eliminar y minimizar los riesgos definidos.
- Procedimiento de verificación y aceptación del material que se recibe como materia prima. Establecer criterios de aceptación y rechazo.
- Registro de las operaciones de recepción y almacenamiento de los materiales con el objetivo de asegurar la trazabilidad y documentación.

Puntos de revisión:

En función del producto a fabricar y las distintas materias primas necesarias para ello, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- La legislación aplicable de la materia prima o producto.
- Revisión de las fichas técnicas con las especificaciones de las materias primas para garantizar su adecuación.
 - En caso necesario, fichas de seguridad de las materias primas, ya que deben ser adecuadas para el uso al que están destinadas (alimentario).
 - Comprobación de que el etiquetado de las materias primas es adecuado.
 - Registro de la información relacionada con la recepción de las materias primas y designación de un responsable del proceso.

5.2.3 Buenas prácticas en la fase fabricación

El objetivo de esta parte del sistema es asegurar la correcta ejecución del proceso de fabricación de manera que se garantice la seguridad del material destinado a entrar en contacto con alimentos, controlando los parámetros críticos durante la fabricación.

Pautas e inspecciones en procesos de fabricación:

Para el control de los procesos de fabricación se deben establecer las operaciones de manipulación y fabricación del producto en contacto con alimentos. Dichas pautas contendrán la siguiente información:

- Descripción del proceso de fabricación con la indicación de todas las operaciones que se deben realizar.
- Indicación de la correcta manipulación de las materias primas, materias auxiliares y finalmente productos acabados.
- Indicación de riesgos y medidas preventivas asociadas a minimizar o eliminar los riesgos.
- Indicación de los parámetros de control del proceso.
- Registro de parámetros críticos de control de cara a garantizar la seguridad y trazabilidad del producto. (algunos ejemplos: control de espesores, control de acabado, control de los parámetros de impresión, etc).
- Instrucción relacionada con la verificación de la calidad del producto. Registro de rechazos. Puede incluir:

- Hojas de control de fabricación en las que se identifique el lote de materia prima con el objetivo de garantizar la trazabilidad. Deberían aplicarse los procedimientos adecuados para garantizar que pueda identificarse, aislarse y reanalizarse todo el producto producido.

- Pautas de control de la calibración periódica de los equipos de medida (peso, volumen, temperatura, etc.).

- Acciones correctivas necesarias para actuar en caso de que se produzca un error o una mala práctica detectada.

Puntos de revisión:

- Revisión de las condiciones higiénicas generales tanto del edificio, instalaciones y personal que puedan evitar contaminar los productos.

5.2.4 Buenas prácticas en la fase de almacenamiento y expedición

Para el desarrollo de las pautas o inspecciones se detallarán:

- Como realizar las operaciones de almacenamiento y expedición.
- Indicación de las condiciones óptimas de almacenamiento de los materiales destinados al contacto con alimentos (temperatura, humedad, etc.) e indicación de cómo realizarlo.
- Los peligros y los riesgos que puedan existir durante esta operación y las medidas preventivas para evitarlos.
- Registro de las tareas de almacenamiento y expedición, de cara asegurar la trazabilidad de los productos.

Puntos de revisión:

- Revisión de la adecuación del envase o embalaje del producto.
- Precauciones y medidas del embalaje para garantizar que el producto llegará en condiciones óptimas.
- Revisión del etiquetado correcto de los productos.
- Registro de información de cara a asegurar el proceso de trazabilidad del producto.
- Llevar a cabo una adecuada gestión del almacén, teniendo en cuenta aspectos como obsolescencia de productos, condiciones de higiene y control de la instalación. Evitar el contacto con focos de contaminación y productos tóxicos o nocivos que puedan entrar en contacto con los productos

6. ETIQUETADO Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

6.1 Etiquetado

Según el artículo 15 del Reglamento (CE) 1935/2004, del 27 de octubre de 2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos, los materiales y objetos que aún no estén en contacto con alimentos cuando se comercialicen irán acompañados de:

a) los términos **«para con tacto con alimentos»**, o una indicación específica sobre su uso (como por ejemplo máquina de café, botella de vino, cuchara sopera), o el siguiente símbolo.



b) en caso necesario, indicación de las instrucciones para un uso adecuado y seguro.

Por ejemplo, información sobre su composición y uso para reducir el riesgo de liberación no intencionada, ya que es conocido que la temperatura y tiempo de almacenamiento influyen en la liberación de ciertos iones metálicos desde metales y aleaciones utilizados en materiales en contacto con alimentos a cierto tipo de alimentos. Así, el etiquetado podría ser usado para mencionar restricciones para el almacenamiento y procesado de alimentos fuertemente ácidos, alcalinos o salados, para minimizar el fenómeno de corrosión.

El etiquetado podría también incluir orientación sobre la temperatura de almacenamiento de alimentos para evitar liberación.

El etiquetado podría, por ejemplo, indicar:

- "Información al usuario: no use este equipo con alimentos ácidos o alcalinos o salados, o
- "Exclusivamente para uso con alimentos no ácidos almacenados en el frigorífico"
- "Mantener por debajo de 5°C si el alimento va a ser almacenado más de 24 horas"
- Si los usuarios deben lavar inicialmente el material, entonces el etiquetado debería proporcionar instrucciones de limpieza adecuadas.

c) el nombre o el nombre comercial y, en cualquier caso, la dirección o domicilio social del fabricante, el transformador o el vendedor encargado de su comercialización establecido en la Comunidad.

d) etiquetado o una identificación adecuada que permitan la trazabilidad del objeto.

e) en el caso de los materiales y objetos activos, información sobre el uso permitido e información como el nombre y la cantidad de las sustancias liberadas por el componente activo o, en su caso, las disposiciones nacionales aplicables a los alimentos.

En el caso de que por las características del objeto esté claro que su destino será entrar en contacto con alimentos, no será necesario la información del punto a).

La información deberá figurar con caracteres visibles, claramente legibles e indelebles, con lenguaje comprensible para los compradores.

En el momento de la venta al por menor, la información se podrá mostrar en los materiales y objetos o en sus envases, o en etiquetas fijadas en los materiales y objetos o en sus envases, o en un rótulo que se encuentre en la proximidad inmediata de los materiales y objetos y sea claramente visible para los compradores cuando por razones técnicas, resulta imposible fijar en los propios materiales u objetos dicha información o una etiqueta que la contenga, tanto en la fase de fabricación como en la de comercialización.

En las fases de comercialización distintas de la venta al por menor, la información deberá incluirse en los documentos adjuntos, o en las etiquetas o envases, o en los propios materiales y objetos.

6.2 Declaración de conformidad

Tal y como se indica en el artículo 16 del Reglamento (CE) 1935/2004, los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos deberán ir acompañados de una declaración por escrito que garantice su conformidad con las normas que le sean de aplicación.

La declaración de conformidad se deberá poner a disposición de las autoridades en caso de que lo requieran.

A modo de ejemplo, se puede citar el modelo de declaración de la asociación francesa de industrias alimentarias (AINA) elaborada conjuntamente con la asociación CLIFE (Comité de Liaison des industries française d'emballage)(Francia, 2014).

Esta declaración contiene los siguientes campos:

- Identificación del firmante.
- Empresa.
- Datos de contacto.
- El material y/o objeto referenciado.
- Caracterización (elementos que componen el material y / o la fabricación del objeto).

• Normativa respecto a la cual se ha fabricado:

- Reglamento (CE) n.º 1935/2004, de 27 de octubre de 2004, sobre materiales y objetos destinado a entrar en contacto con alimentos.

- Reglamento (UE) nº 2023/2006, de 22 de diciembre de 2006, modificado en relación con el bien.

- Normativa nacional vigente sobre materiales y objetos en contacto.

- Textos reglamentarios específicos cuando existen para cada parte del material.

- Textos de referencia cuando existen para cada parte del material.

• Una o más de las siguientes condiciones de uso han de ser mencionadas. Ejemplos:

- Tipo de comida que está destinada a estar en contacto con el producto.

- Temperatura de almacenamiento y duración de material/artículo.

- Cualquier tratamiento del material/artículo.

- Superficie/volumen para establecer el cumplimiento del material o artículo.

• Declaraciones de composición de proveedores, ensayos de migración, presencia de sustancias sujetas a restricción, etc...

7. PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL PROYECTO MEAL

A continuación se exponen las principales conclusiones extraídas de la elaboración del proyecto “MEAL - INVESTIGACIÓN DE LA INTERACCIÓN DE MATERIALES Y OBJETOS METÁLICOS Y DE MADERA DESTINADOS A ENTRAR EN CONTACTO CON ALIMENTOS”, financiado por el INSTITUTO VALENCIANO DE COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL, IVACE:

- Existe un marco general para materiales y objetos destinados a estar en contacto con alimentos (Reglamento CE 1935/2004), pero no existen legislaciones a nivel europeo concretas de obligado cumplimiento aplicables a materiales de madera y derivados de madera en contacto con alimentos.

- Existen pocos estados miembros de la UE que dispongan de legislación propia sobre materiales y objetos de madera destinados a entrar en contacto con alimentos.

- El número de alertas relacionadas con madera en contacto con alimentos es considerablemente reducido, frente a otros materiales como los metales (RASFF).

- Tras la realización de los ensayos en las muestras analizadas en el laboratorio, se detectaron las siguientes conclusiones generales:

- La migración de formaldehído (HCHO) es una de las cuestiones más problemáticas cuando se emplean tableros derivados de la madera, por las características propias de esta molécula. AIDIMME continúa investigando mejoras en los métodos, en base a la experiencia muy amplia acumulada a lo largo de los años en determinación de emisión y contenido de HCHO en tableros derivados de la madera.

- En muchos casos los objetos de madera y derivados de madera poseen algún tipo de material de recubrimiento, ya sea de tipo barniz, papel melaminado, de alta presión, y en estos casos los ensayo se centran en la naturaleza propia de este material y condiciones de uso.

- No se pueden aplicar metodologías desarrolladas para materiales plásticos sobre materiales de madera debido a que estos materiales tienen propiedades físico-químicas diferentes.

- Se deben de diferenciar entre maderas naturales macizas sin tratar y materiales derivados de la madera, los cuales pueden presentar diferentes sustancias de origen antropogénico que pueden modificar las propiedades organolépticas de los alimentos así como ser perjudiciales para la salud de las personas.

- El uso de maderas naturales macizas sin tratar en contacto alimentario está contemplado por diferentes países de la Unión Europea, como es el caso de Francia y Holanda (aunque recomiendan unas especies u otras en función de su utilización en contacto con alimentos). Por tanto su utilización en contacto con alimentos, estaría permitido según las indicaciones de las autoridades europeas.

- La seguridad en la utilización de materiales derivados de la madera en contacto con alimentos debe de verificarse a través de diferentes ensayos de migración. En estos materiales, tal y como recoge la guía de AIDIMME, se pueden haber utilizado diferentes sustancias que pueden migrar afectando tanto a las propiedades organolépticas como a la salud de las personas.

- Se ha desarrollado esta guía AIDIMME sobre materiales y objetos de madera y derivados destinados a entrar en contacto con alimentos. En ella se recogen los ensayos y los límites aplicables a cada material en función de su utilización y de las posibles sustancias que puedan haberse utilizado en el proceso de fabricación de dichos materiales.

- Tras el estudio de la legislación que existe en la actualidad sobre materiales y objetos de madera y derivados, se ha observado que para este material no se ha desarrollado dicha legislación (al igual que no se ha desarrollado tampoco para materiales metálicos). Por tanto las empresas del sector no cuentan con una herramienta que les permita competir con los fabricantes de los mismos artículos pero fabricados con otro material, como puede ser el plástico. Por tanto AIDIMME ha creado una marca de seguridad alimentaria que reconozca aquellos productos que cumplen con las pautas recogidas en la guía sobre productos de madera y derivados destinados a entrar en contacto con alimentos.

8. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO (CE) 1935/2004 A PRODUCTOS SIN LEGISLACIÓN ESPECÍFICA

Se recomienda verificar el cumplimiento del Reglamento (CE) 1935/2004 en los productos de madera/derivados de madera que vayan a estar en contacto con alimentos.

Para ayudar a los fabricantes/importadores AIDIMME ha registrado una marca que desarrolla un procedimiento de verificación del cumplimiento de dicho Reglamento, aplicable a materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos, sin legislación específica, tales como productos de madera. Por ello, dentro de dicho procedimiento se llevan a cabo las siguientes acciones:

- Ensayos de migración sobre varias muestras de productos de madera y derivados de la madera en contacto con alimentos, en condiciones similares al uso previsto para comprobar que no se produce una migración de componentes en valores inaceptables.

- Evaluación, mediante auditoría, de que la empresa fabricante cumple con los requisitos establecidos en el reglamento 2023/2006 (Europa, 2006) sobre las buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.

- Revisión de la documentación técnica (etiquetado y declaración de conformidad).

Finalmente, todos aquellos productos que cumplan con todos los requisitos se certificarán y respaldarán por una marca otorgada por AIDIMME.

Los beneficios de disponer del certificado y marca AIDIMME son los siguientes:

- A nivel de fabricante:

- Comprobar que los productos de madera y derivados de la madera que van a estar en contacto con alimentos que ellos fabrican cumplen con la legislación vigente, y por tanto son seguros para contacto alimentario.

- Poder distinguirse de la competencia con una marca otorgada por AIDIMME.

- A nivel de consumidores / distribuidores:

- Disponer de información que les permita distinguir los productos de madera seguros en contacto con alimentos.

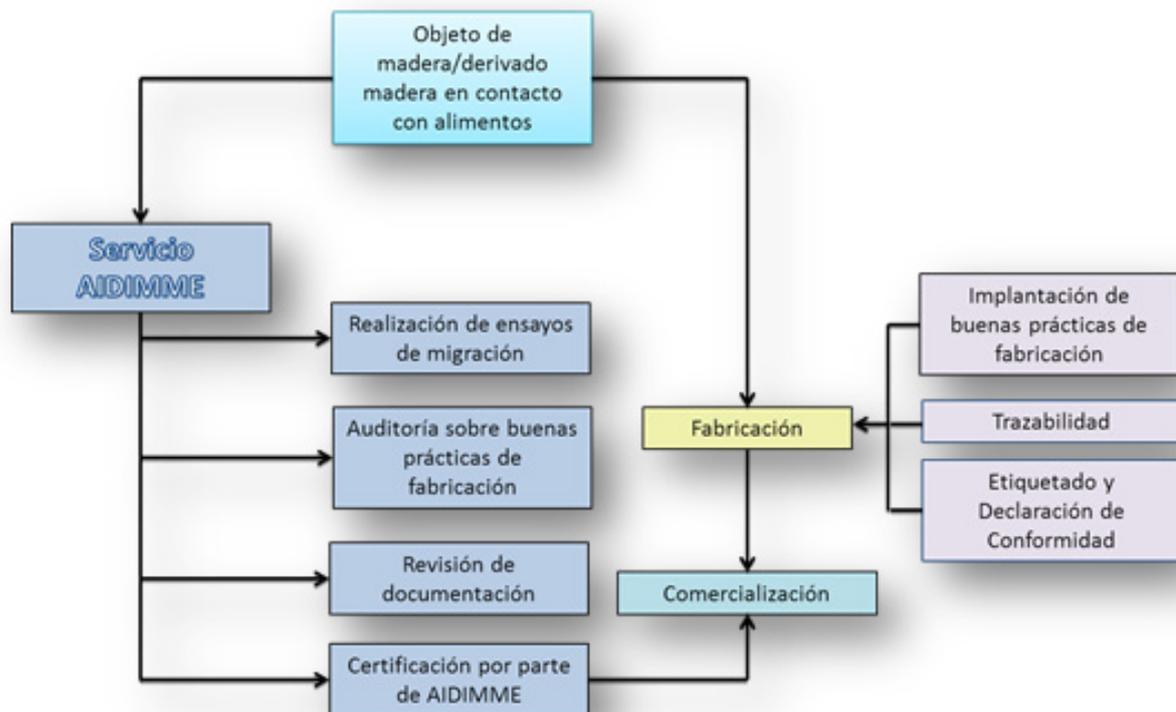


Figura 2: Esquema del procedimiento de verificación del cumplimiento del Reglamento (CE) 1935/2004 a productos sin legislación específica

9. BIBLIOGRAFÍA

AECOSAN (2016) Directrices para registro de empresas cuya actividad tenga por objeto los materiales en contacto con los alimentos.

• Aviat, F. et al. (2016) «Microbial Safety of Wood in Contact with Food: A Review», *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(3), pp. 491-505. doi: 10.1111/1541-4337.12199.

• DEZA, M. A., ARAUJO, M. y GARRIDO, M. J. (2007) «Efficacy of Neutral Electrolyzed Water To Inactivate *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus* on Plastic and Wooden Kitchen Cutting Boards», *Journal of Food Protection*, 70(1), pp. 102-108. doi: 10.4315/0362-028X-70.1.102.

• Dhaliwal, D. S., Cordier, J. L. y Cox, L. J. (1992) «Impedimetric evaluation of the efficiency of disinfectants against biofilms», *Letters in Applied Microbiology*. Blackwell Publishing Ltd, 15(5), pp. 217-221. doi: 10.1111/j.1472-765X.1992.tb00767.x.

• EMABOIS, C. (2015) «SOLID WOOD CONFIRMITY AS FOOD CONTACT MATERIAL Chemical»,.

• España (1990) REAL DECRETO 397/1990, de 16 de marzo, por el que se aprueban las condiciones generales de los materiales, para uso alimentario, distintos a los poliméricos.

• España (2011) Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.

• Europa (2004) REGLAMENTO (CE) No 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.

• Europa (2006) REGLAMENTO (CE) No 2023/2006 DE LA COMISIÓN de 22 de diciembre de 2006 sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.

• FAO (1997) SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) Y DIRECTRICES PARA SU APLICACIÓN. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/Y1579S/y1579s03.htm> (Accedido: 19 de diciembre de 2017).

• FEDEMCO (2010) «GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN E HIGIENE Para el sector de envase y embalaje de madera y sus componentes en contacto con alimentos».

• Fink, R., Oder, S. F. M. y Jevšnik, M. (2013) «Wood in food industry - Potential applications and its limitations», *Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education* (A. Méndez-Vilas, Ed.), pp. 188-194.

• Francia, A. / C. (2014) «DECLARATION DE CONFORMITE A LA REGLEMENTATION RELATIVE AUX MATERIAUX ET OBJETS AU CONTACT DES DENREES ALIMENTAIRES», pp. 1-3.

• Guðbjörnsdóttir, B. et al. (2001) Project Report to the Wood in the Food Industry I Birna Guðbjörnsdóttir.

• Palacios, A., Borinaga, I. y Carrillo, D. (2012) «Estudio comparativo de sistemas de desinfección de barricas de vino como alternativas al empleo del sulfuroso».

• Reinas, I. et al. (2012) «Migration of two antioxidants from packaging into a solid food and into Tenax®», *Food Control*, 28(2), pp. 333-337. doi: 10.1016/j.foodcont.2012.05.023.

• Simoneau, C. et al. (2016) Non-harmonised food contact materials in the EU: regulatory and market situation. doi: 10.2788/234276.

• Szczepkowski, A. et al. (2008) «THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE WOOD OF HEALTHY AND DYING OAK TREES», *Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar*, 7(4), pp. 55-65. Disponible en: http://www.forestry.actapol.net/pub/6_4_2008.pdf (Accedido: 17 de enero de 2018).

• WRAP and BSI (2012) PAS 111:2012 Specification for the requirements and test methods for processing waste wood. Disponible en: www.bsigroup.com (Accedido: 17 de enero de 2018).

ANEXO 1. EMISIÓN DE FORMALDEHÍDO DE LOS TABLEROS

Los tableros empleados en envases hortofrutícolas suelen ser de fibras o contrachapados. En menor medida de partículas (aglomerados).

Debido a la problemática de la emisión de formaldehído, desde hace tiempo, los fabricantes de

tableros, han hecho esfuerzos en limitar las emisiones de este compuesto químico.

En la siguiente tabla podemos ver la normativa y los valores de clasificación de los principales tipos de tableros:

TIPO DE TABLERO	NORMA	E1	E2
Fibras	EN 622-1:2003	Contenido ≤ 8 mg/100 g tablero seco en estufa	Contenido ≤ 30 mg/ 100 g de tablero seco en estufa
Contrachapado	EN 636:2012+A1:2015	Emisión ≤ 3.5 mg/m ² h o ≤ 5 mg/m ² h (en los tres días siguientes a la fabricación)	Emisión $\geq 3,5$ y ≤ 8 mg/m ² h o ≥ 5 y ≤ 12 mg/m ² h (en los tres días siguientes a la fabricación)
Agglomerado	EN 312:2010	Contenido ≤ 8 mg/100 g tablero seco	Contenido ≥ 8 y ≤ 20 mg/ 100 g de tablero seco
		Emisión $\leq 0,124$ mg/m ³ de aire <	Emisión $> 0,124$ mg/m ³ y $\leq 0,3$ mg/m ³ de aire

Tabla 10. Valores de clasificación de diferentes tipos de tableros por su emisión de HCHO

En principio, no cabe pensar que un tablero de clase E1 presente migración apreciable de formaldehído al alimento o simulante en este caso, si se observan los valores de contenido exigidos para la clase E1.

Existen referencias en las que un valor de E1 es suficiente garantía.

Se puede citar una propuesta de requisitos para el Apéndice C de la Directiva de seguridad en juguetes, titulada: **“Formaldehyde – Proposed requirements for Appendix C of the Toy Safety Directive”**. En este documento se discute los posibles límites para el formaldehído

para juguetes destinados a niños menores de 36 meses o en otros juguetes destinados a introducirse en la boca, teniendo en cuenta la legislación sobre materiales en contacto con alimentos que se insertará en el Apéndice C (Artículo 46 de la Seguridad del juguete Directiva). Respecto a los derivados de madera, recomienda adoptar: “para las emisiones de formaldehído de los componentes de madera con resina, de los juguetes, el requisito de utilizar paneles de madera que cumplan los requisitos equivalentes a la clasificación E1 de los paneles de madera, tal como se define en las normas europeas pertinentes”.

ANEXO 2. SIGLAS

En la siguiente tabla se puede encontrar las siglas de interés respecto a conceptos, y principalmente organismos de interés para el tema de seguridad en contacto alimentario.

AESAN: Agencia española de consumo, seguridad alimentaria y nutrición
BPF: Buenas prácticas de fabricación
CEI-BOIS: Confederación europea de industrias de la madera
EFSA: European Food Security Authority. Agencia de Seguridad Alimentaria Europea.
EMABOIS: Consorcio que combina las competencias de tres escuelas de ingeniería: Ecole Supérieure du Bois, ESIReims y ONIRIS, 2 institutos tecnológicos: ACTALIA y FCBA, la interprofesional France Bois Foret y la red europea S. I. E. L. -GROW.
EPF: European Panel Federation. Federación europea de fabricantes de tableros
EURL-FCM: The European Reference Laboratory for Food Contact Materials. Laboratorio europeo de referencia para materiales en contacto con alimentos.
FEDEMCO: Federación española de envases de madera y componentes
FEFPEB: Federación europea de fabricantes de paletas y envases de madera.
JRC: Joint Research Center. Servicio de la Comisión Europea para ciencia y conocimiento. Da soporte a las políticas de UE con evidencia científica independiente, a través de todo el ciclo de vida de las políticas
MCA: Siglas de material en contacto con alimentos. FCM en inglés

Tabla 11. Siglas de los principales organismos y otros términos en la Guía.

ANEXO 3. ENSAYOS SOBRE MATERIALES EN CONTACTO CON ALIMENTOS

El Reglamento (UE) nº 10/2011, sobre plásticos y sus posteriores actualizaciones (Reglamento (UE) 2016/1416 de la Comisión, de 24 de agosto de 2016, Reglamento (UE) 2017/752 de la Comisión, de 28 de abril de 2017, Reglamento (UE) 2018/79 de la Comisión, de 18 de enero de 2018, y Reglamento (UE) 2018/213 de la Comisión, de 12 de febrero de 2018, sobre el uso de bisfenol A en los barnices y revestimientos destinados a entrar en contacto con los alimentos), es de momento la disposición legal más completa y es la que va a servir de referencia para realizar los ensayos sobre madera en contacto con alimentos.

Este Reglamento indica que existen:

- Requisitos generales aplicables a las sustancias. Las sustancias usadas en la fabricación de capas plásticas para materiales y objetos plásticos serán de calidad técnica y pureza adecuadas al uso previsto y previsible de los materiales u objetos. La composición será conocida del fabricante de la sustancia y se comunicará a las autoridades competentes cuando lo soliciten.
- Requisitos específicos aplicables a las sustancias.

El reglamento define:

- **Límite de migración global (LMG):** cantidad máxima permitida de sustancias no volátiles liberada desde un material u objeto en simulantes alimentarios.
- **Límite de migración específica (LME):** cantidad máxima permitida de una sustancia dada liberada desde un material u objeto en alimentos o en simulantes alimentarios.
- **Límite de migración específica total (LME[T]):** suma máxima permitida de sustancias particulares liberada en alimentos o simulantes alimentarios como total de los grupos de sustancias indicados.

Según se indica también en este Reglamento, las sustancias usadas en la fabricación de capas plásticas para materiales y objetos plásticos estarán sujetas a las siguientes restricciones y especificaciones:

a) el límite de migración específica que se establece en el artículo 11. En éste artículo se indica que los materiales y objetos plásticos no cederán sus constituyentes a los alimentos en cantidades superiores a los límites de migración específica (LME) que se establecen en el anexo I. Estos límites de migración específica se expresan en mg de sustancia por kg de alimento (mg/kg).

b) el límite de migración global que se establece en el artículo 12. En dicho artículo se indica que los materiales y objetos plásticos no cederán sus constituyentes a los simulantes alimentarios en cantidades que superen en total los 10 miligramos de constituyentes liberados por decímetro cuadrado de superficie de contacto (mg/dm²).

c) las restricciones y especificaciones que se establecen en el punto 1, cuadro 1, columna 10, del anexo I.

d) las especificaciones detalladas que se establecen en el punto 4 del anexo I.

Las sustancias en nanoforma solo se usarán si así se autoriza y se menciona en las especificaciones del anexo I. Para los ensayos de migración, se emplean una serie de simulantes normalizados, en función del tipo de alimento con el que se trate.

LOS SIMULANTES ALIMENTARIOS

Los simulantes alimentarios que contempla la legislación, son los que podemos observar en la siguiente tabla, donde se puede ver información de la composición de los mismos y del nombre que reciben.

Lista de simulantes alimentarios	
Simulante alimentario	Abreviatura
Etanol 10 % (v/v)	Simulante alimentario A
Ácido acético 3 % (p/v)	Simulante alimentario B
Etanol 20 % (v/v)	Simulante alimentario C
Etanol 50 % (v/v)	Simulante alimentario D1
Cualquier aceite vegetal que contenga menos de un 1 % de materia no saponificable	Simulante alimentario D2
poli(óxido de 2,6-difenil-p-fenileno), tamaño de partícula 60-80 malla, tamaño de poro 200 nm	Simulante alimentario E

Tabla 12. Tipos de simulantes establecido en Reglamento 10/2011

Los simulantes alimentarios A, B y C se asignan a alimentos que tengan carácter hidrofílico y sean capaces de extraer sustancias hidrofílicas, es decir de naturaleza más polar y solubles en agua. El simulante B se usará para alimentos que tengan un pH inferior a 4,5. El simulante alimentario C debe usarse para alimentos alcohólicos con un contenido de alcohol de hasta un 20 %, y para alimentos que contengan una cantidad importante de ingredientes orgánicos que lo hagan

ser más lipofílico. Los simulantes D1 y D2 se asignan a alimentos que tengan carácter lipofílico y sean capaces de extraer sustancias lipofílicas. El simulante alimentario D1 se usará para alimentos alcohólicos con un grado alcohólico superior al 20 % y para aceite en emulsiones acuosas. El simulante D2 se usará para alimentos que contengan grasas libres en la superficie. El simulante alimentario E se destina a ensayar la migración específica en alimentos secos.

LA MIGRACIÓN GLOBAL

La Asignación de simulantes alimentarios para demostrar la conformidad con el límite de **migración global** se realiza según se puede ver en la siguiente tabla.

Alimentos cubiertos	Simulantes alimentarios en los que se deben efectuar las pruebas
Todos los tipos de alimentos	1)-Agua destilada o agua de calidad equivalente o simulante alimentario A 2)-Simulante alimentario B. 3)-Simulante alimentario D2.
Todos los tipos de alimentos excepto los alimentos ácidos	1)-Agua destilada o agua de calidad equivalente o simulante alimentario A. 2)-Simulante alimentario D2.
Todos los alimentos acuosos y alcohólicos y los productos lácteos	Simulante alimentario D1
Todos los alimentos acuosos, ácidos y alcohólicos y los productos lácteos	1)-Simulante alimentario D1. 2)-Simulante alimentario B.
Todos los alimentos acuosos y los alimentos alcohólicos hasta un grado alcohólico del 20 %	Simulante alimentario C
Todos los alimentos acuosos y ácidos y alcohólicos hasta un grado alcohólico del 20 %	1)-simulante alimentario C 2)-simulante alimentario B

Tabla 13. Recomendaciones de simulantes a emplear para migración total en función del tipo de alimento

Además de la asignación de cada simulante alimentario, con cada tipo de alimento, otro aspecto a tener en cuenta es las condiciones de ensayo que se deben seguir (condiciones normalizadas de ensayo). En la tabla siguiente se puede observar las condiciones concretas de tiempo y temperatura para cada ensayo normalizado, con referencia a las condiciones de contacto alimentario previstas.

Condiciones normalizadas de ensayo de la migración global Número de ensayo.	Tiempo de contacto en días [d] u horas [h] a temperatura de contacto en [°C] para el ensayo	Condiciones de contacto alimentario previstas
OM1	10 d a 20 °C	Contacto con alimentos congelados o refrigerados
OM2	10 d a 40 °C	Almacenamiento prolongado a temperatura ambiente o inferior, incluido el envasado en condiciones de llenado en caliente y/o el calentamiento hasta una temperatura T donde $70\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$ durante un máximo de $t = 120/2^{[(T-70)/10]}$ minutos.
OM3 ambiente o refrigerada	2 h a 70 °C	Condiciones de contacto alimentario que impliquen el llenado en caliente y/o el calentamiento hasta una temperatura T donde $70\text{ °C} \leq T \leq 100\text{ °C}$ durante un máximo de $t = 120/2^{[(T-70)/10]}$ minutos, y que no vayan seguidas de un almacenamiento prolongado a temperatura ambiente o refrigerada
OM4	1 h a 100 °C	Aplicaciones en caliente para todos los tipos de alimentos a temperaturas de hasta 100 °C.
OM5	2 h a 100 °C o a temperatura de reflujo o, como alternativa, 1 h a 121 °C	Aplicaciones en caliente a temperaturas de hasta 121 °C.
OM6	4 h a 100 °C o a temperatura de reflujo	Condiciones de contacto alimentario a temperatura superior a 40 °C, y con alimentos a los que el punto 4 del anexo III asigna los simulantes alimentarios A, B, C o D1.
OM7	2 h a 175 °	Aplicaciones en caliente con alimentos grasos a condiciones que rebasen las de OM5

Tabla 14. Ensayos para migración global. Tiempos y temperaturas según condiciones previstas

El ensayo OM7 incluye asimismo las condiciones de contacto alimentario descritas para OM1, OM2, OM3, OM4 y OM5. Representa las condiciones del caso más desfavorable para el simulante alimentario D2 en contacto con polímeros distintos de las poliolefinas.

En caso de que no sea técnicamente posible efectuar OM7 con el simulante alimentario D2, el ensayo podrá sustituirse con arreglo a lo que establece la sección 3.2. El ensayo OM6 incluye asimismo las condiciones de contacto alimentario descritas para

OM1, OM2, OM3, OM4 y OM5. Representa las condiciones del caso más desfavorable para los simulantes alimentarios A, B, C y D1 en contacto con polímeros distintos de las poliolefinas.

MIGRACIÓN ESPECÍFICA

En la migración específica los tiempos y temperaturas de ensayo, que normalmente se fijan para estar reproduciendo las peores condiciones de ensayo, mucho más exigentes que las que se producen realmente en el proceso de producción, almacenamiento,

distribución y uso. En el caso de ensayos de migración específica, tenemos los siguientes tiempos de ensayo de los materiales, según las condiciones previsibles de uso.

Selección del tiempo de ensayo. Tiempo de contacto en las peores condiciones previsibles de uso	Tiempo que debe seleccionarse para el ensayo
$t \leq 5 \text{ min}$	5 min
$5 \text{ min} < t \leq 0,5 \text{ h}$	0,5 hora
$0,5 \text{ h} < t \leq 1 \text{ h}$	1 hora
$1 \text{ h} < t \leq 2 \text{ h}$	2 horas
$2 \text{ h} < t \leq 6 \text{ h}$	6 horas
$6 \text{ h} < t \leq 24 \text{ h}$	24 horas
$1 \text{ día} < t \leq 3 \text{ días}$	3 días
$3 \text{ días} < t \leq 30 \text{ días}$	10 días
Más de 30 días	Véanse las condiciones específicas

Tabla 15. Tiempos de ensayo en función del tiempo previsible de uso

Peor temperatura de contacto previsible	Temperatura de contacto que debe seleccionarse para el ensayo
$T \leq 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	5 °C
$5 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$	20 °C
$20 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$	40 °C
$40 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$	70 °C
$70 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$	100 °C o temperatura de reflujo
$100 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 121 \text{ }^{\circ}\text{C}$	121 °C (*)
$121 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$	130 °C (*)
$130 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$	150 °C (*)
$150 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 175 \text{ }^{\circ}\text{C}$	175 °C (*)
$175 \text{ }^{\circ}\text{C} < T \leq 200 \text{ }^{\circ}\text{C}$	200 °C (*)
$T > 200 \text{ }^{\circ}\text{C}$	225 °C (*)

Tabla 16 Temperaturas de ensayo para migración específica

(*) Esta temperatura se usará solo para los simulantes alimentarios D2 y E. Para las aplicaciones calentadas bajo presión, el ensayo de migración podrá efectuarse bajo presión a la temperatura pertinente.

Para los simulantes alimentarios A, B, C o D1, el ensayo puede sustituirse por un ensayo a 100 °C o a temperatura de reflujo con una duración cuatro veces superior a la seleccionada conforme a las condiciones anteriores.

Técnicas de cribado

Para determinar si un material u objeto cumplen los límites de migración podrá aplicarse cualquier técnica de las siguientes que se considere al menos tan estricta como el método de verificación anterior.

Sustitución de migración específica por migración global

Para cribar la migración específica de sustancias no volátiles puede llevarse a cabo la determinación de la migración global en condiciones de ensayo al menos tan estrictas como para la migración específica.

Contenido residual

Para cribar la migración específica puede calcularse el potencial de migración sobre la base del contenido residual de la sustancia en el material u objeto suponiendo una migración completa.

Por último se ha de considerar el tipo de envase de madera con el que se está tratando:

- Envase primario: Está en contacto directo con el producto.
- Envase secundario: Envase que contiene uno o varios envases primarios. Cajas de madera con varias botellas de vino aceite, por ejemplo.
- Envase terciario: El que sirve para distribuir, unificar y proteger el producto a lo largo de la cadena comercial. Este es el caso de las paletas, cajas paleta, etc..

Proyecto cofinanciado por:



Sección de Gestión de Procesos y Sostenibilidad
Parque Tecnológico - Avda. Leonardo Da Vinci, 38
46980 PATERNA (Valencia) ESPAÑA
Tel.: 96 131 85 59 - Fax: 96 091 54 46

aidimme@aidimme.es
www.aidimme.es