

Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre la Guía de la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros (ANFTA) para verificar la aptitud de los tableros MDF destinados a la fabricación de envases para frutas y hortalizas frescas, sin pelar ni cortar

Número de referencia: AESAN-2022-003

Informe aprobado por el Comité Científico en su sesión plenaria de 5 de abril de 2022

Grupo de trabajo

Pau Talens Oliag* (Coordinador), **Carlos Manuel Franco Abuín**, **Isabel Hernando Hernández**, **Ricardo López Rodríguez** (AESAN) y **Juana Bustos García de Castro** (AESAN)

Comité Científico

Carlos Alonso Calleja Universidad de León	Carlos M. Franco Abuín Universidade de Santiago de Compostela	Sonia Marín Sillué Universitat de Lleida	Magdalena Rafecas Martínez Universitat de Barcelona
Houda Berrada Ramdani Universitat de València	Ángel Gil Izquierdo Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Francisco J. Morales Navas Consejo Superior de Investigaciones Científicas	María del Carmen Recio Iglesias Universitat de València
Irene Bretón Lesmes Hospital Gregorio Marañón de Madrid	María José González Muñoz Universidad de Alcalá de Henares	Victoria Moreno Arribas Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Ana María Rivas Velasco Universidad de Granada
Araceli Díaz Perales Universidad Politécnica de Madrid	Isabel Hernando Hernández Universitat Politècnica de València	Silvia Pichardo Sánchez Universidad de Sevilla	Gloria Sánchez Moragas Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Pablo Fernández Escámez Universidad Politécnica de Cartagena	Esther López García Universidad Autónoma de Madrid	María del Puy Portillo Baquedano Universidad del País Vasco	Antonio Valero Díaz Universidad de Córdoba

Secretario técnico
Vicente Calderón Pascual

***Colaborador externo:** Pau Talens Oliag (Universitat Politècnica de València)

Gestión técnica del informe AESAN: Ricardo López Rodríguez

Resumen

El Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) había evaluado previamente la idoneidad de la metodología propuesta por la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros (ANFTA) para verificar el cumplimiento de los tableros MDF destinados a la fabricación de envases para frutas y hortalizas frescas o refrigeradas sin pelar ni cortar con el artículo 3 del Reglamento (CE) N° 1935/2004 sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos.

El Comité recomendó la elaboración de una Guía sectorial que definiera el protocolo detallado a seguir para demostrar el cumplimiento de los requisitos en el proceso de fabricación de los artículos obtenidos a partir de tableros MDF destinados a la fabricación de envases para frutas y hortalizas frescas o refrigeradas sin pelar ni cortar.

La conclusión final del Comité Científico es que la Guía presentada para su valoración es aceptable, en el momento actual, para el fin previsto.

Se recomienda que los tipos de madera que vayan a utilizarse se definan por sus nombres botánicos, se refleje su origen y los porcentajes de las distintas maderas utilizadas en cada caso. Cualquier otra especie requeriría un estudio previo respecto a su seguridad y conformidad con el artículo 3 del Reglamento (EU) N° 1935/2004, en particular enfocado a asegurar la ausencia de migración de sustancias naturales que puedan suponer un riesgo para la salud del consumidor.

Aunque el origen sostenible de la madera no sea un requisito de la Guía, se considera un criterio altamente recomendable.

La Guía deberá actualizarse periódicamente a la luz de la experiencia de su aplicación, el avance en los conocimientos científicos y los cambios en la legislación y las directrices que puedan establecerse a nivel nacional o de la Unión Europea.

Palabras clave

MDF, migración, frutas, hortalizas, materiales, contacto con alimentos.

Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Food Safety and Nutrition (AESAN) on the Guide of the National Association of Board Manufacturers (ANFTA) to verify the suitability of MDF boards intended for the manufacture of containers for fresh fruits and vegetables that are not peeled or cut

Abstract

The Scientific Committee of AESAN (Spanish Agency for Food Safety and Nutrition) had previously evaluated the suitability of the methodology proposed by the National Association of Board Manufacturers (ANFTA) to verify compliance of MDF boards intended for the manufacture of containers for fresh or refrigerated fruits and vegetables that are not peeled or cut with Article 3 of Regulation (EC) No. 1935/2004 on materials and articles intended to come into contact with food.

The Committee recommended the drawing-up of a sector-based Guide that would outline a detailed protocol to be followed in order to demonstrate that these requirements are fulfilled in the process of manufacturing articles obtained from MDF boards intended for the manufacture of containers for fresh or refrigerated fruits and vegetables that are not peeled or cut.

The final conclusion of the Scientific Committee is that the Guide submitted for its assessment is acceptable, at the present time, for the intended purpose.

It is recommended that the types of wood to be used be defined by their botanical names, reflecting

their origin and the percentages of the different woods used in each case. Any other species would require a prior study with regard to its safety and compliance with Article 3 of Regulation (EU) No. 1935/2004, in particular aimed at ensuring the absence of migration of natural substances that may pose a risk to the consumer's health.

Although the sustainable origin of wood is not a requirement of the Guide, it is considered a highly recommendable criterion.

The Guide should be regularly updated in the light of experience with its application, progress in scientific knowledge and changes in legislation and guidelines that may be established at a national or European Union level.

Key words

MDF, migration, fruits, vegetables, materials, food contact.

Cita sugerida

Comité Científico AESAN. (Grupo de Trabajo). Talens, P., Franco, C., Hernando, I., López, R. y Bustos, J. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre la Guía de la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros (ANFTA) para verificar la aptitud de los tableros MDF destinados a la fabricación de envases para frutas y hortalizas frescas, sin pelar ni cortar. *Revista del Comité Científico de la AESAN*, 2022, 35, pp: 151-160.

1. Introducción

Los tableros de fibras de madera de densidad media (*MDF, Medium Density Fiberboard*) son un material compuesto por madera, adhesivo y agua que se utiliza en el envasado de frutas y hortalizas frescas o refrigeradas, sin pelar ni cortar.

Con el objetivo de proteger la salud del consumidor, el artículo 3 del Reglamento (CE) N° 1935/2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos (UE, 2004), establece que estos materiales y objetos deberán 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, modificar de forma inaceptable la composición de los alimentos, o provocar alteraciones en sus características organolépticas.

El Comité Científico (AESAN, 2021) evaluó la idoneidad de la metodología propuesta por la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros (ANFTA) para verificar el cumplimiento de los tableros MDF con el artículo 3 del Reglamento (CE) N° 1935/2004 sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos (UE, 2004).

En su informe, el Comité Científico señalaba que era necesario que se especificaran las maderas concretas utilizadas en cada caso, el lugar de extracción y cualquier otro dato que sea relevante a efectos de evaluar la seguridad de los tableros, incluso si se trata de subproductos de la producción de contrachapado o del aserrado de madera.

Deberían fijarse unas especificaciones que recojan, entre otros, los tipos de madera utilizables, los porcentajes de mezcla de distintas maderas y los requisitos de certificación de explotación sostenible u otros criterios de calidad. El tipo de madera (especie), así como su origen, son factores cruciales para garantizar la seguridad del artículo final, ya que aunque hay una composición química común en todas las maderas, existen variaciones en la composición en función de las especies, inherente a la naturaleza natural del material (a diferencia de los materiales sintéticos elaborados bajo condiciones controladas de producción); y por otra parte, su composición puede verse afectada por las condiciones medioambientales, que podrían suponer la incorporación de contaminantes a la materia prima.

En relación al adhesivo, debe especificarse su composición completa, la cual debe ajustarse a unas especificaciones de composición y calidad, y en todo momento, ajustarse al Real Decreto 847/2011 (BOE, 2011). Debe garantizarse que el aporte de formaldehído al producto acabado no lo invalide para uso alimentario.

En relación al contenido en agua, dado que, aunque los tableros MDF se fabrican con un porcentaje de agua de entre un 5 y un 10 %, su contenido puede aumentar en función de la humedad relativa a la que sean almacenados los tableros, como pueden ser las cámaras de refrigeración en las que la humedad relativa puede ser elevada. Por ello, es necesario que los ensayos y análisis se realicen teniendo en cuenta condiciones representativas de su uso.

Aunque en la documentación facilitada por el solicitante no se mencionaba la utilización de tintas u otros elementos como recubrimientos de papel o plástico o grapas en los tableros MDF, en caso de utilizarse debería evaluarse su migración a los alimentos y su seguridad.

Se reiteraba la importancia de que los fabricantes fijen las especificaciones de las materias primas utilizadas y de los tableros MDF elaborados, y de que garantice su cumplimiento, tanto en relación a las especies de madera, la composición del material, dimensiones y propiedades mecánicas, como en relación a la seguridad alimentaria. Este control debe realizarse, al menos, cada vez que se produzcan cambios en el suministro de las materias primas o en el proceso de producción que puedan implicar cambios en la composición o características de los tableros.

Para garantizar la seguridad alimentaria de los artículos a base de MDF para su uso en contacto con frutas y hortalizas sin pelar ni cortar, el solicitante había propuesto realizar un cribado de las posibles sustancias migrantes volátiles mediante cromatografía de gases combinada con espectrometría de masas, ensayos del contenido en el material, ensayos de migración específica y otras determinaciones relacionadas con el impacto organoléptico, actividad antibacteriana o presencia de aceites minerales.

El Comité Científico consideró que la estrategia analítica propuesta de identificación de posibles compuestos migrantes y realización de ensayos de migración específica era adecuada y suponía un buen punto de partida para poder valorar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el artículo 3 del Reglamento (CE) N° 1935/2004 de los tableros MDF como envase de un solo uso para frutas frescas y hortalizas frescas o refrigeradas, sin pelar ni cortar (UE, 2004).

No obstante, el Comité Científico consideraba que en dicha estrategia la selección de las sustancias detectadas en la fase de cribado de la materia prima para su control de migración no debe limitarse exclusivamente a sustancias con un impacto organoléptico y sustancias para las que existen restricciones legales o recomendadas en documentos internacionales para otros materiales para contacto alimentario. La evaluación del riesgo debe considerar todas las sustancias detectadas potencialmente migrantes al alimento en contacto.

Se recomendaba la elaboración de una Guía sectorial que definiera el protocolo detallado a seguir para demostrar el cumplimiento de estos requisitos en el proceso de fabricación de los artículos obtenidos a partir de tableros MDF para contacto alimentario, incluyendo las consideraciones mencionadas anteriormente en relación a las especificaciones de las materias primas y la seguridad del artículo final.

En cualquier caso, el uso de los tableros MDF como material de contacto alimentario debe limitarse a un solo uso, sin reutilizaciones posteriores para el mismo uso, tanto por parte de la industria como de los consumidores.

Con el fin de dar cumplimiento a estas recomendaciones, la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros (ANFTA) ha elaborado una Guía sobre la aptitud del tablero MDF en la fabricación de envases hortofrutícolas (frutas y verduras frescas enteras, sin pelar ni cortar) (ANFTA, 2022) que se ha sometido por parte de la AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición) a la consideración de su Comité Científico.

2. Guía para verificar la aptitud del tablero MDF destinado a la fabricación de envases para frutas y hortalizas frescas o refrigeradas sin pelar ni cortar

La Guía para verificar la aptitud del tablero MDF destinado a la fabricación de envases para frutas

y hortalizas frescas o refrigeradas sin pelar ni cortar se estructura en los siguientes apartados: Introducción, Objetivos, Legislación, Normativa y otros documentos, Control de proceso y calidad, Criterios de calidad y Declaración de conformidad.

Además, se incluye un anexo relativo a la declaración de conformidad de la verificación realizada en cada producto.

En la guía:

- Se definen las especificaciones y los requisitos que deben cumplir, tanto los tableros MDF para uso alimentario, como las materias primas utilizadas para la fabricación del mismo: madera y adhesivo.
- Se establece la estrategia analítica para la identificación de potenciales compuestos migrantes y realización de ensayos de contenido y migración específica, con el fin de poder valorar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el artículo 3 del Reglamento (CE) N° 1935/2004 de los tableros MDF como envase de un solo uso para frutas frescas y hortalizas frescas o refrigeradas, sin pelar ni cortar (UE, 2004).
- Se establece la frecuencia de control requerido para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el citado artículo 3 del Reglamento (CE) N° 1935/2004.

2.1 Especificaciones

En cuanto a las especificaciones de los tableros MDF, se recogen las indicadas en el documento sometido por ANFTA a valoración del Comité Científico de la AESAN en 2021 (AESAN, 2021) pero se han introducido algunos cambios.

Estos cambios se refieren a la eliminación del pentaclorofenol debido a que el documento del Consejo de Europa en el que se basaba la especificación ya no lo incluye en su actualización (Consejo de Europa, 2021). También desaparece una de las dos especificaciones de emisión de formaldehído porque la norma UNE-EN ISO 12460-3:2021 (UNE, 2021), que sustituye a la norma UNE-EN ISO 12460-5:2016 (UNE, 2016), la establece para tableros recubiertos, no siendo el caso de los tableros objeto de la Guía.

Conforme a lo establecido en la última modificación del Reglamento (UE) N° 10/2011, se ha añadido una especificación para el cromo en el caso en el que no exista cromo +6 y las especificaciones de arsénico, mercurio y plomo se han modificado, ajustándose a dicha enmienda (UE, 2020). La expresión de las especificaciones se ha cambiado de $< a \leq$ para ajustarse a lo establecido en los documentos de referencia.

También se ha modificado la especificación de densidad media, haciendo su variabilidad más restrictiva en consonancia con lo establecido en la norma UNE EN 622-5 (UNE, 2010).

Se fijan los requisitos de las materias primas para fabricación de tableros MDF para contacto alimentario.

En lo referente a la madera, se indica:

1. Para la fabricación del MDF para uso alimentario, solo puede utilizarse madera virgen, no se acepta madera reciclada.
2. No son aceptables ninguna de las 14 especies de madera consideradas potencialmente tóxicas

relacionadas en la opinión científica de EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria) emitida en 2019 (EFSA, 2019).

3. Solo se debe utilizar madera de conífera, eucalipto y chopo. Cualquier otra especie requeriría un estudio previo respecto a su seguridad
4. No es aceptable madera tratada con biocidas.

En lo referente al adhesivo, se indica:

1. El adhesivo de MDF para uso alimentario debe ajustarse al Real Decreto 847/2011 (lista positiva de sustancias permitidas para la fabricación de materiales poliméricos destinados a entrar en contacto con los alimentos) (BOE, 2011) y debe permitir que se cumpla con los requisitos establecidos para el tablero MDF en las especificaciones.

El Comité Científico considera que las modificaciones realizadas en las especificaciones son aceptables dado que responden a cambios en los documentos de referencia que se utilizaron para su establecimiento.

El Comité ha sugerido cambios de estructura o redacción que han sido incluidos en la Guía.

2.2 Estrategia analítica

Se proponen dos estrategias analíticas.

2.2.1 Estrategia analítica basada en el sistema de determinación del contenido de un parámetro, cribado y migración específica

En una primera fase se realiza la determinación del contenido de los analitos seleccionados en el propio material MDF.

Una vez conocido el contenido, se haría una estimación de la migración máxima posible asumiendo que la sustancia presente migra en su totalidad y únicamente por la cara de contacto con el alimento. Para ello, se aplica la relación convencional de 6 dm² de superficie de contacto por kg de alimento para así determinar mediante cálculos matemáticos el nivel de migración. Si este valor estimado no sobrepasa el límite de migración específica aplicable, no serían necesarios ensayos experimentales de migración.

Si se supera el límite, se pasaría a la segunda fase de ensayos de migración en simulante adecuado para determinar experimentalmente el valor de migración, que se compararía con el límite de migración, después de aplicar un factor de reducción de 1/10 (factor aplicable para frutas y hortalizas frescas o refrigeradas, sin pelar o cortar de acuerdo con el Reglamento (UE) 2016/1416 (UE, 2016)).

2.2.2 Estrategia analítica basada en el ensayo de migración específica

Tomando como referencia el Reglamento (UE) N° 10/2011 sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos, se puede determinar directamente la migración específica del analito correspondiente (UE, 2011).

Siempre que se realice la determinación de migración específica (en cualquiera de las dos estra-

tegrías incluidas en la Guía) se ha de mantener en contacto el simulante con la superficie de tablero MDF según las condiciones de uso previsto.

Estas condiciones son las siguientes: temperatura: 40 °C, duración: 10 días, simulante: E (Tenax), humedad relativa: 90 % simulada mediante tecnología accesible (o cámara climática).

2.3 Periodicidad de los controles

Se propone realizar ensayos de control de cumplimiento de una parte de las especificaciones (denominados ensayos necesarios, que incluyen la determinación de formaldehído, melamina, metales e hidrocarburos aromáticos de aceites minerales), anualmente o cuando:

- Se produzcan cambios significativos en el proceso de fabricación de material MDF.
- Se produzcan cambios significativos en las materias primas utilizadas por el proveedor actual.
- Se produzcan cambios en las normas con respecto a las cuales se expresa la conformidad del producto.

El resto de ensayos relativos a las especificaciones (denominados ensayos recomendados): determinación de bisfenol A, aminas aromáticas primarias, y ensayo de impacto organoléptico, serán realizados cuando sea acordado entre fabricante y el usuario del material MDF para uso alimentario.

2.4 Declaración de conformidad

Se establece que todos los datos de la verificación realizada a cada producto comercializado se recopilarán en la Declaración de Conformidad que reflejará:

- Identificación y dirección de la empresa que realiza la Declaración de Conformidad.
- Fecha de la declaración.
- Identificación y dirección del fabricante.
- Identificación del producto.
- Confirmación de que el tablero fabricado cumple las especificaciones definidas en la Guía y con el Reglamento (CE) N° 1935/2004.
- Confirmación de que se cumplen los requisitos de las materias primas (madera y adhesivo) establecidos en la Guía.
- Confirmación de que se realizaron los denominados ensayos necesarios relativos al cumplimiento de especificaciones.
- Especificaciones sobre el uso previsto del material: fabricación de envases hortofrutícolas (Cualquier otro uso previsto queda fuera del alcance de esta declaración).
- Relación de certificaciones de que dispone el fabricante (ISO, FSC, PEFC, etc.).
- Confirmación de que no se usa ninguna de las especies de madera consideradas potencialmente tóxicas relacionadas en la Guía.
- Confirmación de que no se ha utilizado madera tratada con ningún biocida.

A excepción de que se dé uno de los siguientes casos, la renovación de la Declaración de Conformidad será anual.

Se deberá realizar una nueva Declaración de Conformidad en los siguientes casos,

- Si se producen cambios significativos en el proceso de fabricación del material MDF.
- Si se producen cambios significativos en las materias primas utilizadas por el proveedor actual.
- Si se producen cambios en las normas con respecto a las cuales se expresa la conformidad del producto.

Conclusiones del Comité Científico

Con el objetivo de proteger la salud del consumidor, el artículo 3 del Reglamento (CE) N° 1935/2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos (UE, 2004), establece que estos materiales y objetos deberán 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, modificar de forma inaceptable la composición de los alimentos, o provocar alteraciones en sus características organolépticas.

La Guía para verificar la aptitud de los tableros MDF destinados a la fabricación de envases para frutas y hortalizas frescas, sin pelar ni cortar valorada muestra un procedimiento para poder valorar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el artículo 3 del Reglamento (CE) N° 1935/2004 de los tableros MDF como envase de un solo uso para frutas frescas y hortalizas frescas o refrigeradas, sin pelar ni cortar.

La conclusión final del Comité Científico es que la Guía para verificar la aptitud de los tableros MDF destinados a la fabricación de envases para frutas y hortalizas frescas, sin pelar ni cortar es aceptable, en el momento actual, para el fin previsto.

Se recomienda que los tipos de madera utilizables se definan por sus nombres botánicos, se refleje su origen y los porcentajes de las distintas maderas utilizadas en cada caso. Cualquier otra especie requeriría un estudio previo respecto a su seguridad y conformidad con el artículo 3 del Reglamento (CE) N° 1935/2004, en particular enfocado a asegurar la ausencia de migración de sustancias naturales que puedan suponer un riesgo para la salud del consumidor.

Aunque el origen sostenible de la madera no sea un requisito de la Guía, se considera un criterio altamente recomendable.

La Guía deberá actualizarse periódicamente a la luz de la experiencia de su aplicación, el avance en los conocimientos científicos y los cambios en la legislación y las directrices que puedan establecerse a nivel nacional o de la Unión Europea.

Referencias

- AESAN (2021). Comité Científico AESAN. (Grupo de Trabajo). Talens, P., Franco, C., Ruiz, M.J., Rodríguez, D., López, R. y Bustos, J. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre el riesgo asociado al uso de tableros de fibras de madera de densidad media (MDF) como material en contacto con frutas y hortalizas frescas o refrigeradas, sin pelar ni cortar. *Revista del Comité Científico de la AESAN*, 2021, 33, pp: 211-242.
- ANFTA (2022). Guía de la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros (ANFTA) para verificar la aptitud del tablero MDF destinado a la fabricación de envases para frutas y hortalizas frescas o refrigeradas sin pelar ni cortar.

- BOE (2011). Real Decreto 847/2011, de 17 de junio, por el que se establece la lista positiva de sustancias permitidas para la fabricación de materiales poliméricos destinados a entrar en contacto con los alimentos. BOE Nº 164 de 11 de julio de 2011, pp: 76316-76330.
- Consejo de Europa (2021). Paper and board used in food contact materials and articles. European Committee for Food Contact Materials and Articles European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare of the Council of Europe (EDQM). pp: 1-50.
- EFSA (2019). Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. Scientific Opinion on the update of the risk assessment of 'wood flour and fibres, untreated' (FCM Nº 96) for use in food contact materials, and criteria for future applications of materials from plant origin as additives for plastic food contact materials. *EFSA Journal*, 17 (11): 5902, pp: 1-14.
- UE (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. DO L 338 de 13 de noviembre de 2004, pp: 4-17.
- UE (2010). Reglamento (UE) Nº 10/2011 de la Comisión, de 14 de enero de 2011, sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos. DO L 2 de 15 de enero de 2011, pp: 1-89.
- UE (2016). Reglamento (UE) 2016/1416 de la Comisión, de 24 de agosto de 2016, que modifica y corrige el Reglamento (UE) Nº 10/2011 sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos. DO L 230 de 24 de agosto de 2016, pp: 22-42.
- UE (2020). Reglamento (UE) 2020/1245 de la Comisión, de 2 de septiembre de 2020, por el que se modifica y corrige el Reglamento (UE) Nº 10/2011, sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos. DO L 288 de 3 de septiembre de 2020, pp: 1-17.
- UNE (2010). UNE-EN 622-5:2010 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Requisitos de los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
- UNE (2016). Norma UNE-EN ISO 12460-5:2016. Tableros derivados de la madera. Determinación de la emisión de formaldehído. Parte 5: Método de extracción (denominado del perforador). (ISO 12460-5:2015).
- UNE (2021). Norma UNE-EN ISO 12460-3:2021. Tableros derivados de la madera. Determinación de la emisión de formaldehído. Parte 3: Emisión de formaldehído por el método de análisis de gas. (ISO 12460-3:2020).