



## **Manual para el Sistema de Certificación de Biocombustibles sólidos BIOMASUD v13**

<http://biomasud.eu>

<b>Fecha</b>	19 July 2017
<b>Propietarios del esquema</b>	Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (Avebiom); Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT); Centro da Biomassa para a Energia (CBE); Centro para a Valorizaçao de Resíduos (CVR)
<b>Principal autor (es)</b>	Esteban , L. S. (luis.esteban@ciemat.org) Fernandez, M. J. (miguel.fernandez@ciemat.es) Mira, A. (aliciamira@avebiom.org) Rodero, P. (pablorodero@avebiom.org)
<b>Otros autores</b>	Almeida, T. Araujo, J. Ferreira, M. E.
<b>Versión</b>	V13

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES Y ÁMBITO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAS NORMATIVAS .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....</b>	<b>8</b>
3.1	<i>Propietarios del esquema .....</i>	8
3.2	<i>Emisor del sello.....</i>	8
3.3	<i>Entidades auditoras .....</i>	8
3.4	<i>Organismos de ensayo .....</i>	9
3.5	<i>Titulares del sello .....</i>	9
<b>4</b>	<b>SISTEMA DEL SELLO DE CALIDAD .....</b>	<b>9</b>
4.1	<i>Aspectos generales.....</i>	9
4.2	<i>Como obtener el sello de calidad.....</i>	10
4.2.1	<i>Mandato para el control de la producción .....</i>	10
4.2.2	<i>Inspección inicial de la producción.....</i>	11
4.2.3	<i>Inspección inicial de una compañía comercializadora .....</i>	12
4.2.4	<i>Emisión del sello .....</i>	13
4.2.5	<i>Inspecciones de vigilancia.....</i>	14
4.2.6	<i>Procedimiento de solicitud .....</i>	15
4.2.7	<i>Emisión del sello de calidad.....</i>	15
4.3	<i>Procedimientos de objeción .....</i>	15
4.4	<i>Validez del certificado .....</i>	16
4.5	<i>Cambios mayores .....</i>	16
4.6	<i>Uso del sello de calidad .....</i>	16
4.7	<i>Etiquetado.....</i>	17
4.8	<i>Interfases .....</i>	17
4.9	<i>Muestras de referencia .....</i>	18
4.10	<i>Auditorías regulares y extraordinarias.....</i>	18
4.11	<i>Procedimiento de quejas.....</i>	18
<b>5</b>	<b>CALIDAD DE PRODUCTOS .....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>REQUERIMIENTOS DE SOSTENIBILIDAD .....</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>TRAZABILIDAD .....</b>	<b>21</b>
7.1.1	<i>Número de identificación.....</i>	22
7.1.2	<i>Herramientas de trazabilidad y documentación .....</i>	24
<b>8</b>	<b>GESTIÓN DE CALIDAD.....</b>	<b>24</b>

8.1	<i>Producción</i> .....	25
8.1.1	Procesos de operación y equipos técnicos operativos.....	25
8.1.2	Informe de las cantidades producidas.....	26
8.1.3	Representante de garantía de calidad .....	26
8.1.4	Documentación interna .....	26
8.1.5	Auto-inspecciones.....	27
8.2	<i>Comercialización: Manejo, almacenamiento y entrega de biomasa</i> ..	29
8.2.1	Procesos de operación y equipos técnicos operativos.....	29
8.2.2	Representante de garantía de calidad .....	31
8.2.3	Documentación interna .....	31
8.2.4	Autoinspecciones .....	32
<b>9</b>	<b>ORGANISMOS REGISTRADOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS</b> .....	<b>33</b>
9.1	<i>Procedimiento de solicitud</i> .....	33
<b>10</b>	<b>REQUISITOS DE LAS MATERIAS PRIMAS</b> .....	<b>34</b>
10.1	<i>Materias primas y Fuentes permitidas</i> .....	34
10.2	<i>Requisitos de los aditivos</i> .....	35
<b>11</b>	<b>SELLO Y EJEMPLOS DE DECLARACIÓN DE PRODUCTO</b> .....	<b>36</b>
	<b>ANEXO 1: ESPECIFICACIONES DE LAS BIOMASAS DOMÉSTICAS DENTRO DEL SELLO DE CALIDAD BIOMASUD</b> .....	<b>37</b>
	<b>ANEXO 2: LISTAS DE CONTROL</b> .....	<b>45</b>
	<b>ANEXO 3 MÉTODOS DE ENSAYO PARA MUESTREOS INTERNOS Y CONTROL DE LA CALIDAD</b> .....	<b>47</b>
1.	<i>Muestreo</i> .....	47
2.	<i>Determinación de la longitud de los pellets largos fuera de norma</i> .....	48
3.	<i>Durabilidad mecánica (DU) (Pellets de madera)</i> .....	48
4.	<i>Densidad Aparente (BD)</i> .....	49
5.	<i>Contenido de Humedad (M)</i> .....	49
<b>6.</b>	<b>Tamaño de partícula</b> .....	<b>51</b>
<b>7.</b>	<b>Cantidad de Finos (F)</b> .....	<b>51</b>

## 1 ANTECEDENTES Y ÁMBITO

El sistema de certificación BIOMASUD es un proyecto dentro del marco del programa Interreg IV B, financiado con Fondos FEDER.

Los países mediterráneos tienen un mercado en el que hay una gran producción de combustibles de biomasa sólida, como huesos de aceituna, cáscaras de almendras y cáscaras de piñones que no se utilizan en otras regiones europeas. Como resultado de ello, ya hay algunos sellos de calidad nacionales o europeos para pellets de madera, pero no hay nada para otro tipo de biocombustibles sólidos. BIOMASUD persigue el objetivo último de contribuir a la sostenibilidad del modelo energético basado en la biomasa sólida y en consecuencia, la conservación del medio ambiente natural de la región mediterránea, promover la eficiencia y la sostenibilidad en los procesos. Para lograr este objetivo, durante el proyecto se desarrolló el sistema de certificación BIOMASUD que cubre muchos de los biocombustibles sólidos que se comercializan en la región mediterránea.

El presente manual tiene por objeto establecer los procedimientos de un sistema de certificación de calidad diseñado en el marco del proyecto. Este sello tiene **requisitos de calidad** pero también tiene **criterios mínimos de sostenibilidad** a lo largo de toda la cadena de valor, y un sistema de trazabilidad que permite la gestión de los recursos con una perspectiva global.

El objetivo principal del sello son los biocombustibles sólidos para fines no industriales que se utilizan en pequeñas y medianas calderas, estufas o grandes instalaciones, pero con la necesidad de garantías de calidad debido a su ubicación (por ejemplo District Heating ubicadas dentro de las ciudades). Durante la creación del sello de calidad Biomassud se conocieron otros sistemas de certificación de la calidad en Europa (por ejemplo ENplus para pellets de madera, gestionado por el European Pellet Council). La intención del consorcio de Biomassud es NO competir con otros sistemas ya presentes en el mercado y por eso se decidió centrar en las demás biomásas del mediterráneo y reconocer otros sistemas de certificación si los productores aportan información complementaria no incluida en su otra certificación. Cada caso será estudiado y se decidirá qué información extra se necesita para conceder el sello de Biomassud.

Los biocombustibles sólidos que pueden alcanzar la marca de calidad del proyecto Biomassud son biomassas domésticas:

- Pellets de madera
- Astillas de madera
- Huesos de aceituna
- Cáscaras de piñones
- Cáscaras de almendras
- Cáscara de piña o piñote
- Cáscaras de avellanas
- Mezclas de las biomassas citadas (el productor debe especificar el%)

Otras biomassas podrían aceptarse si su calidad es aceptable para uso doméstico y si cumplen con los requisitos de cualquier tipo de biomassa citada. La decisión de admitir más biomassas se llevará a cabo por el comité directivo Biomassud.

## 2 REFERENCIAS NORMATIVAS

- CEN/TC 15370-1: Biocombustibles sólidos: método para la determinación del poder calorífico - Parte 1: Método de temperaturas características
- EN 14778: Biocombustibles sólidos: muestreo
- EN 14961-2: Biocombustibles sólidos – Especificaciones y clases de combustible – Parte 2: Pellets de madera para uso no industrial
- EN 15234-2: Biocombustibles sólidos: garantía de calidad del combustible - Parte 2: Pellets de madera para uso no industrial
- ISO 3166: Códigos para la representación de los nombres de países y sus subdivisiones
- ISO 16948: Biocombustibles sólidos: Determinación del contenido total de carbono, hidrógeno y nitrógeno
- ISO 16968: Biocombustibles sólidos. Determinación de elementos minoritarios
- ISO 16994: Biocombustibles sólidos: Determinación del contenido total de azufre y cloro
- ISO 17225-1: Biocombustibles sólidos: Especificaciones y clases de combustible - Parte 1: Requisitos generales
- ISO 17225-2: Biocombustibles sólidos: Especificaciones y clases de combustible - Parte 2: Clases de pellets de madera
- ISO 17828: Biocombustibles sólidos. Determinación de densidad aparente
- ISO 17829: Biocombustibles sólidos. Determinación de longitud y diámetro de pellets
- ISO 17831-1: Biocombustibles sólidos - Determinación de durabilidad mecánica de pellets y briquetas - Parte 1: Pellets
- ISO 18122: Biocombustibles sólidos. Determinación de contenido en cenizas
- ISO 18125: Biocombustibles sólidos. Determinación del poder calorífico
- ISO 18134: Biocombustibles sólidos. Determinación del contenido en humedad
- ISO 18846: Biocombustibles sólidos. Determinación de contenido en finos en cantidades de pellets
- ISO 9001: Sistemas de gestión de calidad: Requisitos
- ISO/IEC 17020: Evaluación de la conformidad - Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección
- ISO/IEC 17025: Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración

ISO/IEC 17065: Evaluación de la conformidad. Requisitos para organismos que certifican productos, procesos y servicios

EN 45011 Requerimientos generales para organizaciones que operan sistemas de certificación de producto.

### **3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

Las definiciones generales sobre la biomasa dentro del sello se pueden encontrar en el capítulo anterior, así como en los informes del proyecto Biomassud.

#### **3.1 Propietarios del esquema**

Los propietarios del sello de calidad Biomassud son los miembros del consorcio del proyecto Biomassud que decidieron implementar la certificación: AVEBIOM, CIEMAT, , , , CBE y en el CVR.

El Comité de dirección de Biomassud se encargará del sello de calidad.

#### **3.2 Emisor del sello**

El certificado se emite por una entidad externa e independiente El Comité de Dirección es el órgano de Biomassud que decide qué entidad será capaz de emitir el sello. En todos los países de la región mediterránea, una entidad o dos entidades podrían ser designadas para esa tarea. s.

Fuera de la región mediterránea, un productor o comerciante que desee obtener el sello debe tratar directamente con el comité directivo Biomassud.

#### **3.3 Entidades auditoras**

Los organismos de inspección registrados deben ser acreditados según las normas EN ISO 17020 o EN 45011. El ámbito de acreditación debe ser aceptado por el comité directivo de Biomassud que publicará en su web la lista de organismos de inspección aceptados para la verificación dentro del sistema de certificación Biomassud.



### 3.4 Organismos de ensayo

Los organismos de ensayo deben ser aceptados por el comité directivo de Biomassud. Éste publicará en su web la lista de organismos de ensayo aceptados para la verificación dentro del sistema de certificación Biomassud .

Los organismos de ensayo registrados deben ser acreditados según las normas EN ISO 17025 y las normas de ensayo especificadas en la norma ISO 17225-2 Si el comité de dirección lo acepta, se pueden realizar excepciones como estar acreditados por estándares de ensayo más antiguas (EN 14961) o no estar acreditados por ser un laboratorio reconocido.. Solo los organismos de inspección y ensayo que estén registrados serán aceptados para la certificación dentro del sistema BIOmasud.

### 3.5 Titulares del sello

Los poseedores del sello serán empresas que producen biomasa sólida o comercian con ella, y que se han comprometido mediante un contrato con el emisor del sello a respetar los requerimientos del sistema de certificación Biomassud. Ellos han sido certificados de acuerdo con los requerimientos establecidos en este manual.

## 4 SISTEMA DEL SELLO DE CALIDAD

### 4.1 Aspectos generales

Los componentes esenciales del sistema del sello de calidad son:

- **Requisitos de calidad.** Se verificará que el producto cumple con la calidad requerida para la obtención del sello de calidad de Biomassud. El organismo de inspección es el responsable de la toma de muestras y el organismo de ensayo de analizarlas. Los requisitos de calidad del producto se describen en el capítulo 5 y en las tablas con los parámetros del producto en el Anexo 1.
- **Criterios de sostenibilidad.** en el sello se establecen 4 criterios de sostenibilidad mínimos (Gases Efecto Invernadero (GEI), Energía Consumida (EC), calidad y trazabilidad). El organismo de inspección verificará el cumplimiento de los criterios requeridos. En el caso de la calidad, el organismo de inspección tomará y enviará una muestra a un organismo de ensayo registrado que analizará el producto y volverá al organismo de inspección con los resultados del informe. Además el organismo de inspección comprobará que las

instalaciones cumplen con los requisitos básicos para obtener y mantener la calidad del producto requerida.

- **Sistema de trazabilidad.** Una de las partes principales del sistema es la trazabilidad que ayuda a garantizar la calidad y el origen sostenible de la biomasa. Un Organismo de inspección verificará que el productor / distribuidor cumple con los requisitos establecidos por el sello (descritos en el Capítulo 7).

## 4.2 Como obtener el sello de calidad

La empresa interesada, productor o comercializador, deberá rellenar un formulario de solicitud que se puede encontrar en el sitio Web Biomassud (<http://biomasud.eu>) o en el sitio WEB de los propietarios del esquema. El emisor del sello es el responsable en el país (sede) en el que se encuentre el solicitante. El emisor en cada país tendrá que tomar una decisión sobre la solicitud en un plazo de 2 meses.

Los documentos a aportar son:

- Formulario de solicitud.
- Informe de auditoría (realizado por un organismo de inspección adscrito al sistema) y un análisis (realizado por un organismo de ensayo adscrito al sistema).

El informe de una inspección inicial conforme a las exigencias del sello de calidad tiene que ser presentado al emisor del sello.

Si una empresa de pellets, productor o comerciante, está certificada con ENplus®, bastará para la obtención del sello de calidad Biomassud la presentación de un análisis, un informe de auditoría de este sistema de certificación no más antiguo de un año, y el envío al organismo de inspección de los datos de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y la Energía Consumida (EC). Además, esta empresa tendrá que cumplir con el sistema de trazabilidad de Biomassud, por lo que indicará al organismo de control cómo van a proceder.

### 4.2.1 Mandato para el control de la producción

La empresa interesada en obtener el selló firmará un contrato de inspección con un organismo de inspección adscrito al sistema (autorizado por el comité directivo de Biomassud) y le encarga la inspección inicial de las instalaciones de producción.

#### 4.2.2 Inspección inicial de la producción

El organismo de inspección y el organismo de ensayo llevarán a cabo una inspección inicial de la planta de producción (s) de la parte interesada, en los siguientes puntos de análisis:

- Materia prima: Clasificación del origen y las fuentes de biocombustibles sólidos según la norma ISO 17225-, Biocombustibles sólidos – Especificaciones y clases de combustible – Parte 1: Requisitos Generales
- Tipo, descripción exacta y cantidad de aditivos<sup>1</sup> (ej. Mejoradores del prensado, inhibidores de escorificación), si es que son usados.
- Tipo e idoneidad del almacenamiento de las materias primas.
- Planta de producción: Adecuación técnica de las instalaciones, con el fin de ser capaz de producir biomasa de calidad doméstica.
- Tipo e idoneidad del almacenamiento del producto final.
- Sistema de gestión de calidad (en concordancia con el capítulo 8): instrucciones de funcionamiento y/o manual interno, manual de la empresa, registros de capacitación (externos e internos), gestión de las reclamaciones y quejas, etc.
- Autocontrol de la producción, idoneidad y condición de los dispositivos de ensayo, gestión de muestras de referencias.
- Declaración del producto: especificar el/los biocombustible/s y con los que se intenta obtener el sello de calidad.

En la inspección inicial, los auditores deberán llevar a cabo las siguientes tareas:

- Toma de muestras de la producción / almacenamiento descripción respectivamente de cada uno de ellos, documentación fotográfica de los puntos de muestreo; la toma de muestras tiene que ser llevado a cabo conforme a la norma EN 14778. El envío al organismo de ensayo será organizado por el organismo de inspección y la muestra deberá ser custodiada por ellos hasta que se envíe. El informe del

---

<sup>1</sup> Los aditivos son sustancias que mejoran la calidad del combustible, reducen las emisiones o hace que la producción sea más eficiente. Se utilizan con relativa frecuencia en el caso de los pellets de madera (no en el resto de biocombustibles).

análisis ha de ser remitido al solicitante y, en copia al emisor del sello y al organismo de inspección.

- Inspección de los métodos internos de muestreo propios de la planta para el análisis de calidad interno; si es necesario, capacitación en muestreo representativo, incluyendo sugerencias para mejorar el método interno.
- Supervisión de la documentación de gestión de calidad y el proceso de producción; estos documentos serán tratados de forma confidencial por el organismo de inspección y no se permite transmitirla a terceros (las consultas justificadas por parte del emisor del sello serán las excepciones).

El organismo de inspección podrá acceder a todas las partes de la planta y toda la documentación pertinente.

El informe de inspección inicial (incluyendo los resultados de laboratorio) debe ser remitido al solicitante y, en copia, al emisor del sello.

Si se encuentran no-conformidades menores durante la inspección o en el análisis del laboratorio, el organismo de control establecerá un plazo conmensurable de medidas correctivas, el solicitante tiene que demostrar que las medidas correctivas se han adoptado dentro del plazo (este plazo será establecido por el organismo de inspección, se recomienda unos 30 días).

Cuando un incumplimiento grave tiene lugar, se tendrá que llevar a cabo una auditoría totalmente nueva después de que los defectos hayan sido corregidos. Las no-conformidades graves que pueden influir en la calidad de la producción de forma sostenida son, por ejemplo materia prima inapropiada, instalaciones de producción y/o almacenamiento con carencias. Las no conformidades graves pueden tener una influencia directa o indirecta sobre el rendimiento operativo de los equipos que utilizan el producto final de calidad no conforme.

#### **4.2.3 Inspección inicial de una compañía comercializadora**

El organismo de inspección llevará a cabo una inspección inicial del sitio(s) de comercialización de la parte interesada, en los siguientes puntos de análisis:

- Tipo e idoneidad del almacenamiento del producto.
- Instalaciones: Adecuación técnica de las instalaciones para distribuir la biomasa de calidad doméstica.
- Sistema de gestión de calidad (de acuerdo con el capítulo 8): manual interno y/o instrucciones de operación, registros de

formación (externa e interna), gestión de quejas y reclamaciones, etc.

- Declaración del producto: especificar los biocombustible(s) para los que se solicitan obtener el sello de calidad

En la inspección inicial, los auditores deben realizar las siguientes tareas en las instalaciones:

- La inspección de los procesos de manipulación y de la documentación de la gestión de calidad; estos documentos serán tratados de forma confidencial por el organismo de inspección y no se permite transmitirla a terceros (será excepción las consultas justificadas por parte del emisor del sello).

El organismo de inspección podrá acceder a todas las partes de la planta y toda la documentación pertinente.

El informe de inspección inicial (incluyendo los resultados de laboratorio) debe ser remitido al solicitante y, en copia, al emisor del sello.

Si se encuentran no-conformidades menores durante la inspección o en el análisis del laboratorio, el organismo de control establecerá un plazo commensurable de medidas correctivas, el solicitante tiene que demostrar que las medidas correctivas se han adoptado dentro del plazo (este plazo será establecido por el organismo de inspección, se recomienda unos 30 días).

Cuando tiene lugar un incumplimiento grave, se tendrá que llevar a cabo una auditoría totalmente nueva después de que los defectos hayan sido corregidos. Las no-conformidades graves que pueden influir en la calidad de la producción de forma sostenida son, por ejemplo materia prima inapropiada, instalaciones de producción y/o almacenamiento con carencias. Las no conformidades graves pueden tener una influencia directa o indirecta sobre el rendimiento operativo de los equipos que utilizan el producto final de calidad no conforme.

#### **4.2.4 Emisión del sello**

El organismo emisor del sello verificará la conformidad de los productos de la compañía y de las instalaciones según las directrices del sello de calidad Biomassud basándose en la siguiente información:

- El formulario inicial de inscripción
- En el informe de inspección realizado por el organismo de inspección

- En el informe del análisis realizado a los biocombustibles por el organismo de ensayo (en el caso de la producción)

Si la solicitud es aprobada, el solicitante será informado y recibirá un contrato del sello de calidad y una solicitud para la presentación del primer pago de la cuota de licencia. Cuando el justificante del pago por los derechos de licencia se ha recibido y el contrato haya sido devuelto firmado, se procederá a conceder el sello de calidad a la empresa que se lleva a cabo mediante el envío de la documentación con el número de identificación y el período de validez del sello de calidad.

La compañía se incluirá en un registro con todas las demás empresas que hayan obtenido el sello, que será publicado en las páginas WEB del emisor del sello nacional y el sitio WEB Biomassud.

#### **4.2.5 Inspecciones de vigilancia**

Cada planta de producción debe ser inspeccionada anualmente por el organismo de inspección de acuerdo con los requisitos establecidos en este manual. También el organismo de ensayo debe muestrear y analizar el producto anualmente.

Se puede llevar a cabo una inspección de vigilancia sin previo aviso.

Las mejoras y cambios en el sistema de certificación (normas, gestión de calidad, etc.) deben ser comunicados a la persona responsable de la gestión de calidad en la planta por emisor del sello (el emisor nacional o el comité directivo Biomassud).

Cuando se encuentren en la planta o en los análisis de laboratorio defectos o desviaciones con respecto a los requerimientos del sello de calidad Biomassud durante la inspección periódica, el organismo de inspección / ensayo adscrito al sistema tiene que informar inmediatamente a la empresa poseedora del sello de calidad. Cuando se producen desviaciones de menor importancia, el organismo de inspección / ensayo puede establecer un período de gracia razonable (máximo 10 semanas), en el que el titular del sello debe demostrar que se han tomado las medidas correctivas necesarias. El emisor del sello no necesita ser informado.

Cuando se producen defectos más graves, el emisor del sello debe ser inmediatamente informado por el organismo de inspección / ensayo. El emisor del sello tiene derecho a solicitar una inspección de control completamente nueva después de que los defectos hayan sido corregidos. Los principales defectos que pueden influir en la calidad de la producción de forma sostenida son especialmente considerados tales como la materia prima de deficiente calidad o instalaciones de producción defectuosas o almacenamiento deficientes.

#### 4.2.6 Procedimiento de solicitud

La parte interesada entrega una solicitud al proveedor de la licencia (el emisor nacional o el comité directivo de Biomassud) para obtener el sello de calidad y se compromete a cumplir todos los reglamentos del sello de calidad. El emisor del sello tomará una decisión con respecto a la solicitud dentro de un plazo de 2 meses.

Si se toma una decisión positiva sobre la solicitud, el solicitante debe firmar un contrato con el emisor del sello, el cual la/lo habilita, si fuera necesario, a autorizar una inspección por parte de un organismo de inspección registrado.

#### 4.2.7 Emisión del sello de calidad

En base a la información contenida en la solicitud, el emisor del sello verificará el cumplimiento de las directrices del sello de calidad. Si la solicitud es aprobada, se le notificará al solicitante. Tan pronto como se reciba la constancia del pago inicial de los derechos de licencia efectuado al emisor del sello y haya sido devuelto el contrato de licencia firmado, se procederá a conceder el sello por medio del envío del documento de certificación con el número de identificación y su periodo de validez. Además, el titular del sello de calidad será registrado junto a los demás titulares de sellos y será publicado en la página WEB de internet de Biomassud.

### 4.3 Procedimientos de objeción

Los solicitantes y los titulares del certificado tienen derecho a presentar una objeción por escrito ante la entidad emisora del sello frente a las siguientes decisiones:

- Denegación de la concesión del sello solicitado.
- Requerimiento de nuevas inspecciones de control.
- Requerimiento de inspecciones extraordinarias (Ver 4.9).
- Requerimiento de inspecciones más frecuentes en el ámbito de controles internos.
- Suspensión y cancelación del sello / licencia (ver 4.4).
- Mención pública de las quejas (ver 4.4).

La objeción solamente se permite cuando el solicitante o titular del sello demuestra que la decisión en cuestión viola sus derechos. La decisión por escrito respecto a la objeción será tomada en un plazo de dos semanas por un comité de objeción, que será creado por el emisor del sello / comité directivo de Biomassud.

#### 4.4 Validez del certificado

La validez del sello de calidad es de cinco años:

- En el caso de productores de biomasa se requerirá una inspección y un análisis anuales. Si la inspección y el análisis cumplen los requerimientos del sello de calidad no se requerirá acción alguna al titular del sello y el emisor del sello debe informar al titular del sello.
- Para comercializadores de biomasa se requiere:
  - Una inspección inicial.
  - Una segunda inspección entre el 2º y 4º año.
  - Si el comercializador va a renovar el certificado, se requiere una auditoría de renovación.

Si ocurren violaciones conscientes de las regulaciones de este sello de calidad o continúan las disconformidades que se hayan advertido a pesar de las repetidas peticiones para remediarlas, el emisor del sello o el comité directivo de Biomassud debe suspender la licencia para el uso del sello de calidad por un periodo de tiempo determinado o terminar el contrato y revocar el sello. Si la empresa titular del sello tiene varias localizaciones, la licencia puede ser suspendida para la localización donde se encontraron los defectos hasta que hayan sido corregidos. Los productos de biomasa de otras localizaciones de la empresa titular del sello pueden seguir comercializándose como mercancía sellada.

En el caso de la revocación de la licencia y el certificado, el anterior titular de la licencia puede volver a solicitar la certificación y licencia después de la verificación del emisor del sello de ser adecuado y suficiente.

Asimismo, el emisor nacional del sello / comité directivo de Biomassud tiene autorización para publicar las quejas en Internet de manera apropiada y nombrar al titular del sello.

#### 4.5 Cambios mayores

El titular del sello debe informar los cambios mayores de inmediato al organismo emisor del sello. Los cambios mayores son todos aquellos cambios de los equipos técnicos así como también de los procesos operativos o las reglas y estructura de la empresa que deben ser informados en el proceso de solicitud del sello de calidad Biomassud.

#### 4.6 Uso del sello de calidad

Tras la emisión del sello, el titular del mismo adquiere el derecho de utilizar el sello de calidad para la clase de calidad correspondiente con el propósito de etiquetar sus productos y utilizarlo para fines publicitarios. El sello debería ser



usado exclusivamente en conexión directa con el producto certificado y el servicio certificado (transporte, almacenamiento) respectivamente. Los titulares del sello que fabrican o comercializan mercancías certificadas y no certificadas deben evitar dar la impresión de que toda la producción y cantidades comercializadas cuentan con el sello de calidad. El sello de calidad debe aparecer solamente en las facturas cuando tales facturas sean emitidas para las mercancías selladas bajo Biomassud.

El sello de calidad estará vinculado al número de identificación del titular del sello. El uso del sello sin la combinación con el número de identificación es posible solamente con el permiso del emisor nacional del sello / comité directivo de Biomassud.

Sin embargo, se permite la comercialización de productos envasados con sello de calidad Biomassud, sin necesidad de contar con la certificación. En combinación con el número de identificación de un pre-proveedor certificado por Biomassud, el comerciante no certificado puede declarar, por escrito, las mercancías como certificadas por Biomassud en la factura y en el albarán de entrega.

#### 4.7 Etiquetado

Cada unidad de venta de productos sellados Biomassud de acuerdo a este sistema debe estar etiquetada con las siguientes especificaciones. Productos envasados:

- Clasificación del producto: la etiqueta debe indicar que tipo de biomasa es de acuerdo con las tablas del Anexo 1.
- Calidad de Biomasa; la etiqueta debe indicar la clasificación de calidad de acuerdo a las tablas del anexo 1
- Etiqueta del sello de calidad
- Masa (en kilogramos o toneladas)
- Número de identificación del certificado (ver capítulo 7)
- Nota: Almacenar en condiciones secas
- Nota: Usar solamente en calderas aprobadas y apropiadas de acuerdo con la información del fabricante y las regulaciones nacionales.

Para biomassas a granel, la factura debe indicar la **masa** (en kilogramos o toneladas), la **clase** de biomasa (por ejemplo; huesos de aceituna) y la **calidad** (A, B, etc.).

#### 4.8 Interfases

Cada actor en la cadena de producción y suministro garantiza la calidad bajo

los requerimientos del sello de calidad Biomassud en su área de responsabilidad. Cuando existen proveedores de servicios involucrados, la entidad contratante es responsable de cumplir con los reglamentos de este esquema de certificación. La interfase con el consumidor final es la boquilla de suministro en el depósito de almacenamiento del cliente.

#### **4.9 Muestras de referencia**

Los productores deben conservar al menos 1 kilogramo de muestra por cada lote de producción como muestra de referencia. El día de producción, lote<sup>2</sup> y calidad de producto deben ser anotados. Las muestras deben archivar por al menos 2 meses bajo condiciones adecuadas. El objetivo de guardar la muestra es usarla en caso de quejas.

#### **4.10 Auditorías regulares y extraordinarias**

Los productores deben someterse a una auditoría anual obligatoria. Para los distribuidores sólo es necesaria una auditoría cada 2 años.

Adicionalmente, se pueden llevar a cabo auditorías extraordinarias bajo petición de los propietarios del esquema del comité directivo de Biomassud si se recibe una cantidad significativa de quejas.

Si ocurren no conformidades mayores, el organismo de inspección debe notificar de inmediato al titular del sello y al emisor del sello. En tal caso, el emisor del sello tiene autorización para ordenar una nueva inspección después de que los defectos hayan sido corregidos. Se consideran como defectos mayores que pueden afectar continuamente la calidad de la producción, especialmente, a la materia prima inapropiada o las instalaciones de producción y almacenamiento defectuosas.

En el caso de violaciones conscientes, se aplican las reglas mencionadas en el punto 4.4.

#### **4.11 Procedimiento de quejas**

Cuando los clientes o actores subordinados presenten quejas, el organismo emisor del sello las evaluará en base a la cadena de suministro documentada por el número de identificación. En el proceso, las quejas serán tratadas según las normas nacionales y se inspeccionará la documentación interna de los actores involucrados por el emisor del sello.

Las quejas se admitirán si los depósitos de almacenamiento están diseñados

---

<sup>2</sup> Cada instalación de producción de biomasa debe definir su tamaño de lote en su sistema de calidad interno que es la cantidad de producto final fabricado en las mismas condiciones (misma materia prima, configuración de la máquina, etc)

de acuerdo a los requerimientos de cada país. Además, debe presentarse al menos una de las siguientes condiciones previas:

- Una muestra, que, extraída en presencia de todas las partes involucradas (cliente/comercializador/instalador/técnico de servicio), fue analizada por un organismo de ensayo registrado y no cumple con los valores característicos químicos y físicos (ver tablas del Anexo 1).
- La cantidad promedio de finos en el área de almacenamiento excede del 10% y la caldera de combustión muestra problemas claros de funcionamiento debido a ello. Se debe haber vaciado un máximo de 20% de la capacidad del silo. Se toma una muestra en presencia de las partes involucradas y se examina por el organismo de ensayo. Si es posible, se debe coger una muestra representativa en el flujo donde se detectaron los problemas entre el silo y la caldera, cogiendo 3 muestras individuales que se mezclan a posteriori.

## 5 CALIDAD DE PRODUCTOS

El objetivo de este sello de calidad es el de garantizar la calidad de las biomásas de uso doméstico en la región mediterránea. Las biomásas cubiertas por el sistema de certificación Biomásud son:

1. **Pellets de madera.** Especificaciones de calidad de acuerdo a la norma ISO 17225-2. Ver el Anexo 1, tabla 1 para límites.
2. **Astillas de madera.** Especificaciones de calidad de acuerdo con la norma ISO 17225-4. Ver el Anexo 1, tabla 2.1 y 2.2 para límites.
3. **Huesos de aceituna.** Especificaciones de calidad de acuerdo a la UNE 164003. Ver Anexo 1, tabla 3 para límites.
4. **Cáscaras de almendra.** Especificaciones de calidad de acuerdo a la UNE 164004. Ver Anexo 1, tabla 4 para límites.
5. **Piñas trituradas** Especificaciones de calidad de acuerdo a la UNE 164004. Ver Anexo 1, tabla 5 para límites.
6. **Cáscaras de piñón** Especificaciones de calidad de acuerdo a la UNE 164004. Ver Anexo 1, tabla 6 para límites.
7. **Cáscaras de avellana** Especificaciones de calidad de acuerdo a la UNE 164004. Ver Anexo 1, tabla 4 para límites.

La mezcla de biomásas dentro del sistema está permitida siempre y cuando la mezcla resultante mantenga los requisitos de calidad (por ejemplo; las cáscaras de piñón a veces se mezclan con las piñas trituradas). La mezcla con otras biomásas no incluidas en el sistema, incluso si estas cumplen los requisitos de calidad, deben ser aprobadas por el comité directivo de Biomásud.

Es obligatorio indicar el porcentaje de biomásas que se usan en la mezcla, introducir la información dentro del proceso de seguimiento y notificarlo en el saco/ recibo.

Pueden ser aceptadas otras biomásas domésticas dentro del sello de calidad si las especificaciones de calidad se encuentran dentro de los límites de alguna de las biomásas del sistema. Para ello, se debe comunicar al comité directivo de Biomásud y tener su aprobación

Si las especificaciones de biomásas domésticas similares no se encuentran dentro de los límites por unos pocos parámetros y con valores relativamente cercanos, puede estudiarse su inclusión en el sistema. Para ello, se debe comunicar al Comité Directivo de Biomásud y tener su aprobación.

Los parámetros de calidad, los correspondientes valores límites, así como las especificaciones de las materias primas que se deben usar se encuentran listadas en el Anexo 1.

## 6 REQUERIMIENTOS DE SOSTENIBILIDAD

Los productores certificados deben documentar el origen de la materia prima e informar al organismo de inspección en la auditoría anual sobre la porción de materia prima proveniente de fuentes certificadas (FSC, PEFC o sistemas equivalentes). El organismo de inspección incorporará dicha información en el informe de auditoría.

El proyecto Biomásud ha estudiado la cadena de producción de todas las biomásas domésticas incluidas en el sello de calidad y la decisión del Comité Directivo de Biomásud ha sido el incluir dos requisitos mínimos de sostenibilidad: Emisiones de Efecto Invernadero (GHG) y la energía utilizada para la producción de combustible de biomasa.

Los límites se exponen en el informe 3.4. *Establecimiento de los criterios mínimos de sostenibilidad para cada componente en la cadena de suministro de biomasa sólida del proyecto Biomásud*

**GEI (Gases de efecto invernadero):** La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivada de la utilización del combustible en

sustitución de gas natural será de un 70% como mínimo. Se tienen en cuenta las emisiones producidas en el transporte de las materias primas hasta el centro de producción y las generadas en el proceso de preparación y acondicionamiento del biocombustible. Este límite será verificado durante las auditorías piloto que se realizarán durante el proyecto.

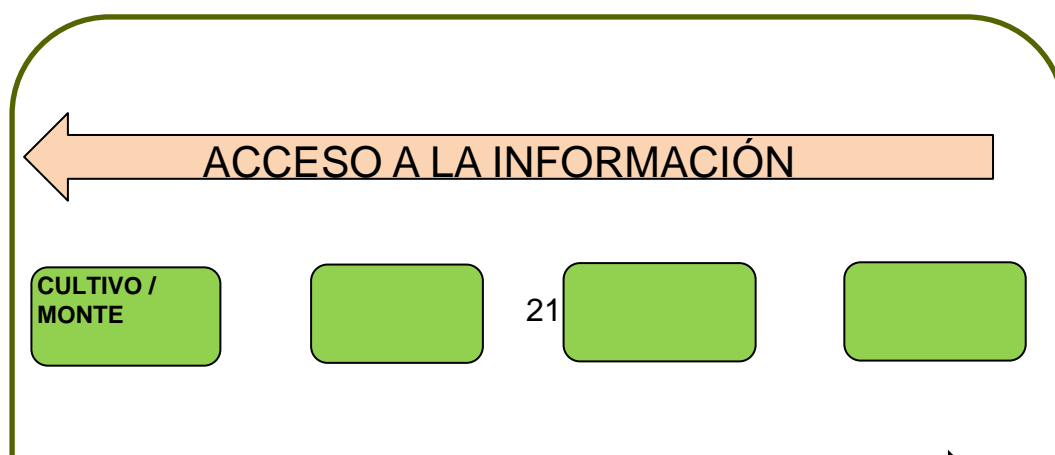
**Energía consumida:** La energía utilizada en el transporte de las materias primas hasta el centro de producción más la energía utilizada en los procesos de preparación y acondicionamiento del biocombustible no podrá ser superior al 40% de la energía contenida en el combustible en base al PCI en base húmeda del mismo. Este límite será verificado durante las auditorías piloto que se realizarán durante el proyecto.

Se ha creado una herramienta para el cálculo de Emisiones de Efecto Invernadero y Energía consumida y sus resultados deben ser incluidos en el sistema de trazabilidad por parte del productor/comerciante, haciendo posible que el consumidor conozca esta información. La información introducida en esta herramienta para calcular las Emisiones de Efecto Invernadero y la Energía consumida deben ser verificadas por los auditores por lo que toda la información del cálculo debe ser accesible.

## 7 TRAZABILIDAD

El sello de calidad Biomassud integra requisitos de calidad (cenizas, humedad, etc.) y requisitos de sostenibilidad (Emisiones Efecto Invernadero, Energía) a lo largo del ciclo de vida de la biomasa, pero, para garantizar que el producto comprado por el consumidor sea el mismo del que ha sido producido cumpliendo los requisitos de calidad y sostenibilidad, se debe implantar un sistema de seguimiento.

Este sistema de seguimiento sirve como un autocontrol y garantía de calidad, a través del número de identificación y registra todos los movimientos de los productos de la biomasa que han sido documentados en cada paso de la cadena de valor, haciendo posible localizar posibles defectos de calidad, ofreciendo al consumidor información de la calidad y sostenibilidad de los productos de la biomasa.



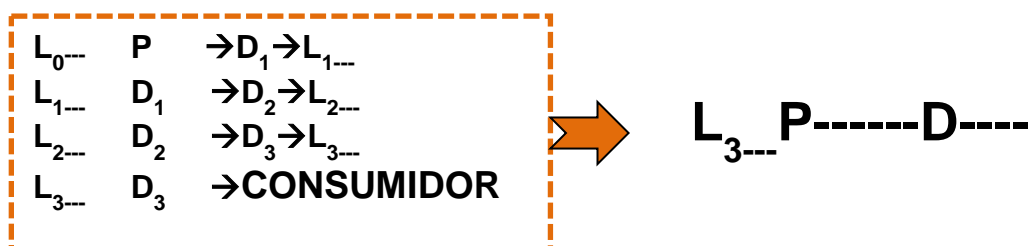


## FLUJO DE PRODUCTOS E INFORMACIÓN

Como se cita en el capítulo 4.8.1, si fuera necesario, un organismo de ensayo analizará las muestras de referencia archivadas provenientes del productor/proveedor y, si corresponde, se las comparará con una muestra extraída de las instalaciones de la parte denunciante.

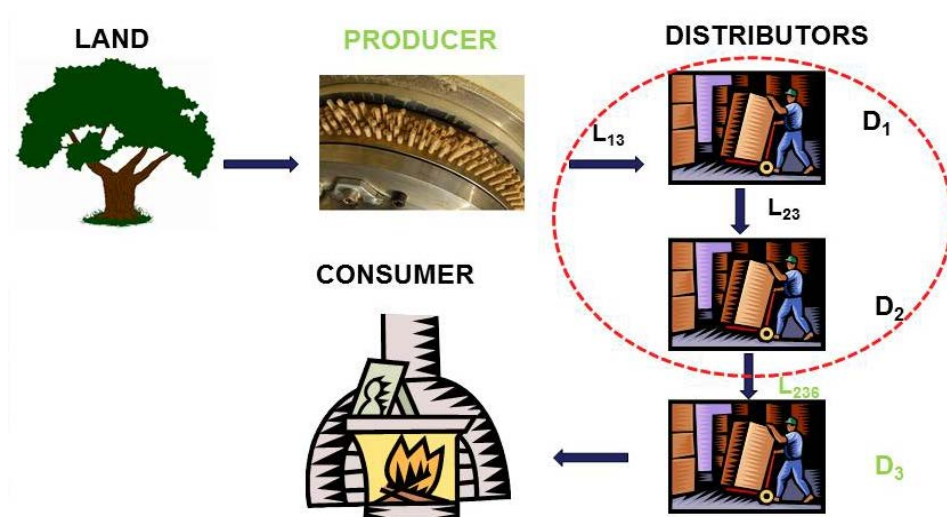
### 7.1.1 Número de identificación

Por medio de un sistema de números de identificación únicos, cada entrega debería poder rastrearse comenzando desde el cliente final, atravesando por los diversos puntos de la cadena de logística, hasta llegar al productor.



L<sub>---</sub>: corresponde al número del lote. Estará formado por un número que indica la posición en la cadena (0 para el productor, 1 para el primer distribuidor, 2 para el segundo distribuidor, etc.) y el número del lote. Se permite mostrar la fecha de producción y otros detalles de la producción de biomasa. Por ejemplo; una empresa de hueso de aceituna produce un lote con el número 149, el código será → L0149

Puesto que los distribuidores generalmente dividen los lotes que compran en lotes más pequeños, todas las empresas implicadas en la cadena de valor, productores y distribuidores, deben mantener el registro con equivalencias de materias primas entrantes y materias primas salientes para que el auditor pueda comprobarlas. Para evitar intereses comerciales, en la bolsa/albarán de venta al consumidor como último paso, debe indicar solo su número de identificación y el número de identificación del productor. Así mismo, tendrán que ser públicas las emisiones de Efecto invernadero y la energía consumida a lo largo de la cadena de valor.



P-----: identifica al productor. Estará formado por los dos caracteres del país según el código ISO (ISO 3166-1-alpha-2 por ejemplo, **ES** para España) y un número único y correlativo de tres cifras (**001**, **002**, etc.). Esta identificación nos permite dar información sobre el productor. Por ejemplo, si una empresa imaginaria productora de huesos de aceituna llamada “Huesos España” cumple los requisitos y obtiene el sello, se le asignará un número, el 159 por ejemplo, por lo que el número de identificación será **PES159**.

D-----: identifica al distribuidor. Estará formado por los dos caracteres del país según el código ISO (por ejemplo, **ES** para España) y un número único y correlativo de tres cifras (**001**, **002**, etc.) de tal forma que cada distribuidor deber tener un número asignado

Por ejemplo, para una empresa distribuidora de hueso de aceituna en posesión del sello de calidad con el número 025 desde España, ha vendido un saco adquirido desde el lugar de producción del ejemplo anterior, “Huesos España”, y el número del lote es el 149, el código resultante será;

**L1149 – PES159 - DES025**

Es obligatorio mostrar sobre los sacos o la facturas si se vende a granel el código de productor o del último comercializador certificado dentro del logo de Biomassud (ver ejemplo en el capítulo 11). No es necesario mostrar todos los códigos de cada paso de la cadena comercial (productor, después primer comercializador certificado, después segundo comercializador certificado y así sucesivamente). El número de lote se debe mostrar en cada unidad de ventas pero no necesariamente junto con el código de productor / comercializador certificado.

Si el fabricante opera en varias instalaciones de producción, esta empresa puede pedir varios números de identificación. Se permite la mezcla entre distintos productos con sello de calidad. Es obligatorio indicar el porcentaje que proviene de cada una de las instalaciones, introduciendo esta información en el sistema de trazabilidad y escrito en el saco/factura.

En el caso del comerciante, está permitida la mezcla entre biomásas con sello de calidad de diferentes fuentes pero es obligatorio indicar el porcentaje de biomásas y fuentes usadas en las mezclas, introduciendo esta información en el sistema de trazabilidad y escrito en el saco/factura.

Los comercializadores no certificados que carezcan de capacidades de almacenamiento y vehículos de transporte propios deben trabajar en conjunto con los proveedores de servicios que estén certificados según este sistema.

Una empresa comercializadora puede envasar biomásas de un productor con sello de calidad y mantener el sello de calidad siempre y cuando la identificación del productor se muestre en la bolsa. Para biomásas a granel se usa el mismo procedimiento; el comerciante puede vender con el sello de calidad si este identifica al productor con su número.

### **7.1.2 Herramientas de trazabilidad y documentación**

El consorcio Biomásud está creando las herramientas para la integración de todos estos datos en una plataforma telemática (productores, distribuidores, etc.) haciendo posible seguir el producto de biomasa a lo largo de toda la cadena de suministro. Los productores y comerciantes con sello de calidad deben introducir los datos requeridos para poder conseguir la trazabilidad del sistema. También, deben mantener grabada toda la información (equivalencias de lotes, productores/comerciantes, entradas/salidas, etc.) y disponer toda esta documentación cuando sea requerida por los auditores

## **8 GESTIÓN DE CALIDAD**

Con el fin de cumplir una calidad mínima, se debe llevar a cabo un sistema básico de gestión de calidad en las instalaciones del titular del sello. En este apartado, se establecen las directrices de gestión de calidad interna. La forma en la que se implementan estas directrices se deja en manos de los propietarios del certificado. Los requisitos de la norma EN 15234-6 serán la base del sistema de calidad Biomásud. A su vez, se puede establecer un sistema de gestión de calidad de acuerdo a la norma ISO 9001.



## 8.1 Producción

### 8.1.1 Procesos de operación y equipos técnicos operativos

Las instalaciones de producción deben cumplir con los siguientes requisitos:

- El titular del sello debe disponer de equipos técnicos adecuados para la producción, la carga y el posible envasado de las biomásas. Se deben revisar las funciones y la condición de dichos equipos de manera regular.
- Cuando se reciben materias primas de nuevos proveedores, debe revisarse su idoneidad (inspección de la mercancía entrante), por ejemplo, por medio de la certificación del fabricante o una inspección individual (ej., verificando el contenido de nitrógeno, cenizas y la fusibilidad de la ceniza).
- También se deben eliminar las contaminaciones de las materias primas por sustancias tales como tierra, piedras y granos antes de la producción así como también las contaminaciones de las biomásas fabricadas. Los equipos de las cintas transportadoras, los silos y las áreas de manipulación se deben revisar regularmente para verificar que no exista suciedad y, en caso de ser necesario, se deben limpiar. Esto también se aplica a cada carga de los vehículos externos siempre que no se trate de vehículos especiales para el transporte exclusivo de biomasa.
- El porcentaje de finos es un importante requisito de calidad para los pellets de madera. Los productores deberán cribar los pellets de madera antes de la carga para su posterior entrega al usuario, y que el material cumpla los límites establecidos por el sello de calidad Biomásud (ver Anexo 1)
- La biomasa no debe absorber agua, por ejemplo, por medio del contacto con agua condensada, lluvia o nieve. Se debe eliminar la formación de condensación tanto como sea posible.
- En el caso de que se detecten errores en el proceso de producción, se debe verificar la cantidad de biomasa defectuosa que se produjo hasta el momento en que se detectó el fallo. Dicha biomasa no se podrá vender bajo el sello de calidad Biomásud.
- Después de que se completen los trabajos de reparación y mantenimiento, la biomasa fabricada debe someterse a una inspección de calidad interna.

- Todos los empleados involucrados deben recibir una capacitación anual de parte del representante de garantía de calidad con respecto a las exigencias de calidad requeridas.
- El titular del certificado debe poseer los instrumentos de prueba apropiados y los medios de prueba, así como también el conocimiento adecuado, para analizar los biocombustibles fabricados.

### **8.1.2 Informe de las cantidades producidas**

Cada mes, deben informarse las cantidades de las distintas biomásas y calidades producidas/ comercializadas para fines estadísticos. También se incluirán las biomásas que se vendan sin sello de calidad.

### **8.1.3 Representante de garantía de calidad**

La gerencia del titular del certificado debe designar a un empleado con experiencia como un representante de garantía de calidad. Esta persona debe garantizar el orden de la documentación interna y es responsable de archivar las muestras de referencia y llevar a cabo auto-inspecciones, si fuera necesario. El empleado designado debe conocer los efectos que tienen los diferentes procesos operativos sobre la calidad de la biomasa fabricada y debe capacitar adecuadamente a los demás empleados para desempeñarse en sus respectivas áreas. Además, es la persona de contacto a la cual pueden acudir los empleados en el caso de fallas en el proceso de producción. El representante de garantía de calidad puede delegar tareas individuales de documentación y control a otros empleados, en cuyo caso debe darle instrucciones al empleado responsable, además de controlar la ejecución ordenada de las tareas asignadas. Asimismo, el representante de garantía de calidad debe participar en un curso de capacitación externo sobre garantía de calidad en el primer año de certificación.

### **8.1.4 Documentación interna**

El representante de garantía de calidad debe garantizar la documentación ordenada y la evaluación de los procesos operativos que influyen en la calidad de la biomasa fabricada. A continuación, se detallan los elementos que debe incluir la documentación:

- Recepción de aditivos y materias primas (fecha, cantidad y nombre del proveedor; para agentes aglomerantes: el tipo de material)
- Mercancías salientes (fecha, categoría de calidad, cantidad y nombre del cliente), vehículos usados o agentes transitorios externos, y la carga que transportó el vehículo por última vez –

en la medida en que no se utilice un vehículo especial para el transporte exclusivo de pellets de madera- así como también una descripción de las muestras de referencia correspondientes

- La adición de agentes aglomerantes u otros aditivos (tipo: ficha técnica con la composición química así como también el tanto por ciento añadido).
- Fabricación de biomásas certificadas y no certificadas (período, calidad, cantidad)
- Fallos del proceso de producción (fecha, tipo de fallo, medidas llevadas a cabo para remediar el problema, cantidad y disposición de biomásas que no pueden ser certificadas)
- Trabajos de reparación y mantenimientos más extensivos que contribuyan a lograr un cambio en la calidad de la biomasa (fecha, tipo de trabajo realizado)
- Capacitación de los empleados acerca del efecto de los diferentes factores de producción sobre la calidad de la biomasa (fecha, participantes, contenidos)
- Áreas de responsabilidad de los empleados individuales
- Autoinspección (documentación y evaluación de los resultados)
- Quejas de los clientes (fecha, resultados de los hallazgos, medidas llevadas a cabo para remediar los defectos, si fuera necesario)

La documentación debe mantenerse siempre actualizada y presentarse anualmente ante la gerencia para su revisión. Para ello, se recomienda mantener un libro de turnos. Los defectos detectados deben ser puestos en conocimiento de los empleados responsables y deben ser remediados.

#### **8.1.5 Auto-inspecciones**

El productor debe inspeccionar regularmente la calidad de la biomasa fabricada para verificar el cumplimiento de los requisitos del producto y evitar la producción de lotes defectuosos más grandes. Cuando existen dudas razonables con respecto a la calidad de la biomasa, el centro de ensayo acreditado puede estipular inspecciones internas más frecuentes en el ámbito de aplicación de las inspecciones de control y extraordinarias.

La frecuencia de las auto-inspecciones se hará constar por el productor en proporción a su tamaño de producción y su definición de lote<sup>3</sup>. Un productor grande<sup>4</sup> debe hacer una auto-inspección por turno (su definición de lote sería la de un turno). Los pequeños productores deben hacer una auto-inspección al menos una vez por lote. Se recomienda para calcular la frecuencia de los controles con la siguiente fórmula (EN 15234-6).

$$N = \frac{10}{\text{días}} * \sqrt{\frac{t}{10}}$$

N	número de muestra en 24h
días	días hábiles en el año
t	cantidad anual de biomasa producida en toneladas

Ejemplo  $N=10/220*\sqrt{50\ 000/10} = 3$  veces cada 24h

A continuación se enumeran los parámetros que deben inspeccionarse en el ámbito de aplicación de las auto-inspecciones de calidad internas.

---

<sup>3</sup> Cada instalación de producción de biomasa debe definir su tamaño de lote en su sistema de calidad interno que es la cantidad de producto final fabricado en las mismas condiciones (misma materia prima, configuración de la máquina, etc)

<sup>4</sup> Gran productor se consideran los productores de > 10.000 toneladas anuales

Parámetro	Punto de la prueba	Frecuencia
Densidad aparente (BD)	Después de la producción, antes del almacenamiento	Al menos una vez por lote
Humedad (M)	Después de la producción, antes del almacenamiento	Al menos una vez por lote
Durabilidad mecánica (DU) (solo en pellets)	Después de la producción, antes del almacenamiento	Al menos una vez por lote
Tamaño de partícula (solo en astillas de madera)	Después de la producción, antes del almacenamiento	Al menos una vez por lote
Finos (F)	En el último punto posible antes de la entrega	Al menos una vez por lote
Longitud (L) (solo en pellets)	Después de la producción, antes del almacenamiento	Al menos una vez por lotes o cuando las inspecciones visuales indiquen pellets muy largos.

Los controles internos deben llevarse a cabo según los métodos aprobados por el organismo de inspección. No es necesario que se sigan estándares de laboratorio pero si utilizar un método que asegure una exactitud adecuada para el fin de los controles internos.

## 8.2 Comercialización: Manejo, almacenamiento y entrega de biomásas

### 8.2.1 Procesos de operación y equipos técnicos operativos

Se deben cumplir con los siguientes requisitos durante el almacenamiento y la entrega a los clientes finales:

- El titular del sello debe disponer de equipos técnicos adecuados para el almacenamiento y/o transporte a su disposición. Se deben revisar las funciones y la condición de dichos equipos de manera regular.

- Los equipos de las cintas transportadoras, los silos y las áreas de manipulación se deben revisar regularmente para detectar suciedad y, en caso de ser necesario, se deben limpiar. Esto también se aplica a la carga de vehículos externos, siempre que no se trate de vehículos especiales para el transporte exclusivo de biomasa. La responsabilidad de la inspección recae sobre el titular del sello que entrega la biomasa. No obstante, esto puede regularse contractualmente de manera diferente.
- La biomasa no deben absorber humedad, por ejemplo, por medio del contacto con agua condensada, lluvia o nieve. Se debe eliminar la formación de condensación tanto como sea posible.
- Se debe evitar la mezcla de biomazas de diferente calidad por medio de una planificación minuciosa de los procedimientos de operación y/o la posibilidad de almacenamientos espacialmente divididos y transportes espacialmente divididos, según corresponda.
- En el caso de los pellets de madera, se debe separar el material fino antes de llenar el vehículo de transporte o antes del envasado para cumplir los límites establecidos por el sello de calidad Biomassud (ver Anexo 1).
- Antes de ser cargadas en los vehículos de entrega, las biomazas deben ser controladas para asegurarse que no tienen altas temperaturas o muestran procesos de auto-combustión. En el caso de los pellets de madera, la temperatura de la biomasa cargada no debe exceder los 40 °C (EN 15234-6).
- Durante el proceso de carga, el conductor del vehículo de reparto debe asegurarse de la calidad de la biomasa realizando una inspección visual.
- Las muestras de referencia deben tomarse cuando se entrega biomasa a granel al cliente final (ver 4.8.1).
- Es recomendable, no obligatorio, cuando se efectúa una entrega a un cliente final, se deberían revisar los mecanismos de transporte y el almacén para detectar irregularidades (ej., ausencia de alfombras de impacto o ángulos de los tubos desfavorables). Los defectos evidentes del área de almacenamiento o la acumulación de polvo existente se recomiendan documentarse en el albarán de entrega y ser confirmados por el cliente, si estuviese presente.

- El nivel de llenado de almacén debe estimarse antes del proceso de llenado.
- Es recomendable, no obligatorio, cuando se efectúa una entrega a un cliente final, se debe completar una lista de verificación indicando todos los detalles relevantes con respecto a la calidad de la entrega (según lo previsto por la asociación nacional).
- Los conductores que tengan contacto con los clientes finales deben tomar un curso de capacitación interno al menos una vez al año.
- Es recomendable dar instrucciones de seguridad y salud para las operaciones de entrega y almacenaje. Especialmente, instrucciones de ventilación para evitar niveles peligrosos de CO en el transporte o almacenes.

### **8.2.2 Representante de garantía de calidad**

La gerencia del titular del certificado debe designar a un empleado con experiencia como un representante de garantía de calidad. Esta persona debe garantizar el orden de la documentación interna y es responsable de llevar a cabo autoinspecciones y archivar las muestras de referencia. El empleado designado debe conocer los efectos que tienen los diferentes procesos operativos sobre la calidad de la biomasa comercializada y debe capacitar a los demás empleados según corresponda. Los conductores que entregan biomasa a clientes finales también son responsables del contacto con el cliente y, por lo tanto, deben ser instruidos a tal efecto. El representante de garantía de calidad puede delegar tareas individuales de documentación y control a otros empleados, en cuyo caso debe darle instrucciones al empleado responsable, además de controlar la ejecución ordenada de las tareas asignadas. Asimismo, el representante de garantía de calidad debe participar en un curso de capacitación externo sobre garantía de calidad en el primer año de certificación.

### **8.2.3 Documentación interna**

El representante de garantía de calidad debe garantizar la documentación ordenada y la evaluación de los procesos operativos que influyen en la calidad de las biomásas.

A continuación, se detallan los elementos que debe incluir la documentación:

- Materiales recibidos (fecha, calidad de la biomasa, cantidad y nombre del proveedor)

- Mercancías salientes (fecha, calidad de la biomasa, cantidad, nombre del cliente, depósito de almacenamiento de donde proviene el lote, vehículos usados o agentes transitorios externos y la carga que trasportó el vehículo por última vez, así como también la verificación de la limpieza del vehículo llevada a cabo– en la medida en que no se utilice un vehículo especial para el transporte exclusivo de biomasa)
- Problemas durante el almacenamiento y transporte (fecha, tipo de problema, efecto sobre la calidad de biomasa, medidas llevadas a cabo para remediar los defectos, cantidad y disposición biomasa de calidad inferior)
- Trabajos de reparación y mantenimiento que contribuyan a lograr un cambio en la calidad de la biomasa (fecha, tipo de trabajo realizado, ya sea una confirmación de que no se detectaron irregularidades durante la inspección visual o de las medidas llevadas a cabo para remediar los defectos, así como también la cantidad y disposición de la biomasa de calidad inferior)
- Autoinspecciones (documentación y evaluación de los resultados, ver 8.2.4)
- Entrega al cliente final (calidad de la biomasa en el momento de la carga, irregularidades, así como también la cantidad aproximada de las mercancías restantes en stock; cuando la entrega se efectúa con un vehículo cisterna, se deben documentar la presión de soplado y las longitudes de las mangueras)
- Áreas de responsabilidad de los empleados individuales
- Capacitación de los empleados acerca del efecto de los diferentes procesos operativos sobre la calidad de las biomasa (fecha, participantes contenidos)
- Quejas de los clientes (fecha, medidas llevadas a cabo para remediar los defectos).

#### **8.2.4 Autoinspecciones**

El representante de garantía de calidad es responsable de inspeccionar la calidad de la biomasa comercializada de manera regular para verificar el cumplimiento de los requisitos del producto. El alcance y el tipo de inspecciones se dejan a su criterio. No obstante, el requisito mínimo consiste en una inspección visual semanal de las biomasa almacenadas, incluyendo las instalaciones de almacenamiento. Esto también se puede realizar en base a las muestras de referencia (ver 4.10.2).



Las pruebas deben realizarse de acuerdo a un plan de inspección determinado con anticipación; la ejecución y los resultados deben documentarse.

## **9 ORGANISMOS REGISTRADOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS**

Los organismos de inspección registrados en el sello de calidad Biomassud son organizaciones cualificadas que auditan las instalaciones técnicas y la gestión de calidad interna de los productores y comerciantes de biomasa. Los organismos de ensayo registrados en Biomassud son laboratorios cualificados que analizan la calidad de la biomasa. Se encuentran registrados en el sitio web de Biomassud <http://biomasud.eu>

### **9.1 Procedimiento de solicitud**

El sello de calidad Biomassud es una iniciativa de proyecto Europeo por lo que en las primeras etapas del sello de calidad, mientras el sistema esté en fase de ensayo, los organismos de inspección y ensayo estarán formados por miembros del consorcio. Este está integrado por organizaciones con laboratorios y técnicos. En el caso que no existan organismos de inspección o ensayo, el socio responsable del país buscará un organismo de inspección/ensayo adecuado. El Comité Directivo de Biomassud invitará a las empresas de inspección a implantaciones piloto del sello de calidad a modo de capacitación.

Más adelante, cuando el sello de calidad esté en fase comercial, el comité directivo de Biomassud publicará los requisitos para los organismos de inspección y de ensayo.

Estos organismos deben ser aceptados por el comité directivo de Biomassud el cual publicará en su página WEB la lista de organismos aprobados con el fin de la verificar el sello de calidad Biomassud.

## 10 REQUISITOS DE LAS MATERIAS PRIMAS

Los tipos de materias primas o fuentes de biomasa indicadas en el Anexo 1 que son aceptadas para el sello de calidad Biomassud se obtienen de la norma ISO 17225-1. En la siguiente tabla se definen las fuentes permitidas para cada biomasa doméstica bajo el sello de calidad.

### 10.1 Materias primas y Fuentes permitidas

Tabla 1: Materias primas y fuentes permitidas para las biomasa con sello de calidad Biomassud según ISO 17225-1

Tipo de biomasa	Clase de calidad de la biomasa			
	A1	A2	B / B1	B2
Pellets de madera	1.1.3 Fuste 1.2.1 Residuos de madera no tratada químicamente <sup>a</sup>	1.1.1 Árboles enteros sin raíces 1.1.3 Fuste 1.1.4 Residuos de corta 1.2.1 Residuos de madera no tratada químicamente <sup>a</sup>	1.1 Bosque, plantaciones y otra madera virgen 1.2 Subproductos y residuos de la industria del procesamiento de la madera 1.3.1 Madera usada no tratada químicamente	-
Astillas de madera	1.1.1 árboles enteros sin raíces <sup>b</sup> 1.1.3 Fuste 1.1.4 Residuos de corta 1.2.1 Residuos y subproductos de madera no tratada químicamente	1.1.1 Árboles enteros sin raíces <sup>b</sup> 1.1.3 Fuste 1.1.4 Residuos de corta 1.2.1. Residuos y subproductos de madera no tratada químicamente	1.1 Biomasa leñosa procedente del monte, plantación y otra madera virgen <sup>c</sup> 1.2.1 Residuos y subproductos de madera no tratada químicamente	1.1 Biomasa leñosa procedente del monte, plantación y otra madera virgen <sup>c</sup> 1.2 Subproductos y residuos de industrias de la madera 1.3.1 Madera usada no tratada químicamente
Huesos de aceituna	3.1.2.3 Huesos/pepitas 3.2.1.2 Huesos/pepitas 3.2.2.2 Huesos/pepitas (tratados químicamente) <sup>a</sup>	3.1.2.3 Huesos/pepitas 3.2.1.2 Huesos/pepitas 3.2.2.2 Huesos/pepitas (tratados químicamente) <sup>a</sup>	3.1.2.3 Huesos/pepitas 3.2.1.2 Huesos/pepitas 3.2.2.2 Huesos/pepitas (tratados químicamente) <sup>a</sup>	-
Cáscaras de almendra	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	-
Piñas trituradas	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	-
Cáscaras de piñón	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	
Cáscaras de avellana	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	

<sup>a</sup> Niveles insignificantes de pegamento, grasa y otros aditivos de la producción de madera utilizados en los aserraderos durante la producción de madera y productos de madera derivados de la madera virgen son aceptables si todos los parámetros químicos de los pellets se encuentran claramente dentro de los límites y/o las concentraciones son demasiado pequeñas como para ser preocupantes

<sup>b</sup> Excluyendo la clase 1.1.1.3 Cultivo leñoso de turno corto, si hay razones para sospechar contaminación de la tierra o si se ha usado la plantación para el secuestro de sustancias químicas o los árboles se han fertilizado con lodos procedentes de depuradora (derivados de residuos de tratamiento de agua o procesos químicos).

<sup>c</sup> Excluyendo las clases 1.1.5 Tocones/raíces y 1.1.6 Corteza

Si se conoce la composición de la mezcla, puede usarse p% para especificar dichas mezclas.

Ejemplo 1: 80 p-% 1.1.1 Árboles enteros sin raíces, 20 p-% 1.2.1 Residuos de la industria de la Madera no tratada químicamente.

En el caso de mezcla se debe indicar primero el componente principal.

## 10.2 Requisitos de los aditivos

Los aditivos (ej., los agentes aglomerantes) empleados para mejorar la calidad del combustible, reducir las emisiones o aumentar la eficiencia de la combustión están permitidos. Se debe especificar el tipo (material y nombre comercial) y la cantidad (en máx. -%) de agentes aglomerantes y aditivos empleados.

También se deben especificar los aditivos usados después de la producción, antes de la entrega en los depósitos del usuario final. El agua, el calor y el vapor no se consideran aditivos en los términos de esta norma.

## 11 SELLO Y EJEMPLOS DE DECLARACIÓN DE PRODUCTO

Primeramente, el sello debe tener al menos 15 mm de altura. El número de identificación del titular del sello es un componente esencial para la trazabilidad del sistema y debe exhibirse cerca del sello. Además, la altura del número de identificación no debería exceder el diez por ciento de la altura del sello, pero debe tener al menos 1,5 mm de alto (Fuente Arial, tamaño 10).

El sello debe presentarse en una de las combinaciones de colores especificados en el presente manual.

El sello de certificación debe usarse juntamente con el número de identificación del titular del certificado. Solamente se permite el uso del sello sin el número de identificación con la debida autorización por escrito del comité directivo de Biomassud.



El sello de certificación debe usarse juntamente con el número de identificación del titular del certificado.

Solamente se permite el uso del sello sin el número de identificación con la debida autorización por escrito del comité directivo de Biomassud.

## ANEXO1: ESPECIFICACIONES DE LAS BIOMASAS DOMÉSTICAS DENTRO DEL SELLO DE CALIDAD BIOMASUD

### 1. Pellets de madera. Límites de acuerdo a la norma ISO 17225-2 (tabla 1)

Propiedad /Método de análisis	Unidad	A1	A2	B
Origen y fuente ISO 17225-1		1.1.3 Fuste 1.2.1 Residuos de madera no tratada químicamente <sup>a</sup>	1.1.1 Árboles enteros sin raíces <sup>s</sup> 1.1.3 Fuste 1.1.4 Residuos de corta 1.2.1 Residuos de madera no tratada químicamente <sup>a</sup>	1.1 Bosque, plantaciones y otra madera virgen 1.2 Subproductos y residuos de la industria del procesamiento de la madera 1.3.1 Madera usada no tratada químicamente
Diámetro, D <sup>b</sup> and Longitud L <sup>c</sup> , ISO 17829	mm	D06, 6 ± 1; 3,15 ≤ L ≤ 40 D08, 8 ± 1 3,15 ≤ L ≤ 40	D06, 6 ± 1; 3,15 ≤ L ≤ 40 D08, 8 ± 1; 3,15 ≤ L ≤ 40	D06 6 ± 1; 3,15 ≤ L ≤ 40 D08 8 ± 1; 3,15 ≤ L ≤ 40
Humedad, M, ISO 18134-1, ISO 18134-2	% (m/m) según se recibe, base húmeda	M10 ≤ 10	M10 ≤ 10	M10 ≤ 10
Cenizas, A, ISO 18122	% (m/m) en base seca	A0.7 ≤ 0,7	A1.2 ≤ 1,2	A2.0 ≤ 2,0
Durabilidad mecánica, DU, ISO 17831-1	% (m/m) según se recibe	DU97.5 ≥ 97,5	DU97.5 ≥ 97,5	DU96.5 ≥ 96,5
Finos F <sup>d</sup> ISO 18846	% (m/m) según se recibe	F1.0 ≤ 1,0	F1.0 ≤ 1,0	F1.0 ≤ 1,0
Aditivos <sup>e</sup>	% (m/m) según se recibe.	≤ 2m-% A declarar tipo y cantidad	≤ 2 m-% A declarar tipo y cantidad	≤ 2 m-% A declarar tipo y cantidad
Poder calorífico neto, Q, ISO 18125	MJ/kg o kWh/kg según se recibe	Q16.5, 16,5≤Q≤19 or Q4.6, 4,6≤Q≤5,3	Q16.3, 16,3≤Q≤19 o Q4.5, 4,5≤Q≤5,3	Q16.0, 16,0≤Q≤19 or Q4.4, 4,4≤Q≤5,3
Densidad a granel, BD <sup>f</sup> , ISO 17828	kg/m <sup>3</sup> según se recibe	BD600 ≥ 600	BD600 ≥ 600	BD600 ≥ 600
Nitrógeno, N, ISO 16948	% (m/m) en base seca.	N0.3 ≤ 0,3	N0.5 ≤ 0,5	N1.0 ≤ 1,0
Azufre, S, ISO 16994	% (m/m) en base seca	S0.04 ≤ 0,04	S0.05 ≤ 0,05	S0.05 ≤ 0,05
Cloro, Cl, ISO 16994	% (m/m) en base seca.	Cl0.02 ≤ 0,02	Cl0.02 ≤ 0,02	Cl0.03 ≤ 0,03
Arsénico, As, ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Cadmio, Cd, ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Cromo, Cr, ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Cobre, Cu, ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Plomo, Pb, ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Mercurio, Hg, ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1

Normativa

	Níquel, Ni, ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 10	≤ 10	≤ 10
	Zinc, Zn, ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 100	≤ 100	≤ 100
—	Fusibilidad de las cenizas <sup>g</sup> , EN15370	°C	Se debería declarar	Se debería declarar	Se debería declarar

<sup>a</sup> Niveles insignificantes de pegamento, grasa y otros aditivos de la producción de madera utilizados en los aserraderos durante la producción de madera y productos de madera derivados de la madera virgen son aceptables si todos los parámetros químicos de los pellets se encuentran claramente dentro de los límites y/o las concentraciones son demasiado pequeñas como para ser preocupantes

<sup>b</sup> Se declara el tamaño seleccionado D06 o D08 de los pellets.

<sup>c</sup> La cantidad de pellets más largos de 40 mm puede ser de 1% (m/m). La longitud máxima debe ser ≤ 45 mm. Los pellets son mayores a 3,15 mm. si ellos permanecen sobre un tamiz con luz de malla mayor a 3,15 mm. Se recomienda declarar el porcentaje en masa de los pellets más cortos de 10 mm.

<sup>d</sup> En la puerta de la fábrica en el transporte a granel (en el momento de la carga) y en sacos pequeños (hasta 20 kg) y grandes (en el momento del embalaje) o cuando se entrega al usuario final

<sup>e</sup> Tipo de aditivos para ayudar a la producción, entrega o combustión (por ejemplo, coadyuvantes a la presión, inhibidores de la escoria o cualquier otro aditivo como almidón, harina de maíz, harina de patata, aceite vegetal o lignina).

<sup>f</sup> Se recomienda declarar el valor real de la densidad a granel. Esto es especialmente importante para los quemadores y estufas domésticas sin control automático del suministro de aire y por tanto no sensibles a la variación de densidad a granel. El valor máximo de la densidad a granel: 750 kg/m<sup>3</sup>

<sup>g</sup> Se recomienda que todas las temperaturas características (temperatura de contracción inicial (SST), temperatura de deformación (DT), temperatura de semiesfera (HT) y la temperatura fluida (FT) en condiciones de oxidación deberían declararse. Debería declararse otra temperatura de pre-calcinación diferente a 550°C

El texto completo de la norma está disponible en [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0053748&PDF=Si>

2. **Astillas de madera.** Límites de tamaño de partícula de astillas de madera de acuerdo a la norma ISO 17225-4 (tabla 2.1)

Dimensiones (mm). ISO 17827-1					
Fracción principal <sup>a</sup> (mínimo 60% (m/m), mm)		Fracción de finos % (m/m) ( $\leq 3,15$ mm)	Fracción gruesa % (m/m), longitud de partículas (mm)	Longitud máxima de partículas <sup>b</sup> , mm	Superficie máxima de la sección transversal (cm <sup>2</sup> ) de la fracción <sup>c</sup> gruesa
P16S	3,15 mm < P $\leq$ 16 mm.	$\leq 15\%$	$\leq 6\%$ (> 31,5 mm)	$\leq 45$ mm	$\leq 2$ cm <sup>2</sup>
P31S	3,15 $\leq$ P $\leq$ 31,5 mm	$\leq 10\%$	$\leq 6\%$ (> 45 mm)	$\leq 150$ mm	$\leq 4$ cm <sup>2</sup>
P45S	3,15 $\leq$ P $\leq$ 45 mm	$\leq 10\%$	$\leq 10\%$ (> 63 mm)	$\leq 200$ mm	$\leq 6$ cm <sup>2</sup>

<sup>a</sup> Los valores numéricos (clase P) de dimensión se refieren a los tamaños de partículas que pasan por el agujero redondo del tamaño de tamiz mencionado (ISO 17827-1). Se debería declarar la clase más baja posible. Solo se debe especificar para astillas de madera.

<sup>b</sup> La longitud y la sección transversal solo se tienen que determinar para aquellas partículas que se puedan encontrar en la fracción gruesa. Si la sección transversal es < 0,5 cm<sup>2</sup>, un máximo de dos piezas en una muestra de aproximadamente 10 l pueden exceder la longitud máxima.

<sup>c</sup> Para medir la superficie de la sección transversal se recomienda usar un cuadrado transparente, se coloca la partícula ortogonalmente tras el cuadrado y se estima la superficie máxima de la sección transversal de esta partícula con la ayuda de la graduación en cm<sup>2</sup>.

Límites de de acuerdo a la norma ISO 17225-4 (tabla 2.2)

Normativa	Propiedad / Método de análisis	Unidad	A1	A2	B1	B2
	Origen y fuente ISO 17225-1		1.1.1 árboles enteros sin raíces <sup>a</sup> 1.1.3 Fuste 1.1.4 Residuos de corta 1.2.1 Residuos y subproductos de madera no tratada químicamente	1.1.1 Árboles enteros sin raíces <sup>a</sup> 1.1.3 Fuste 1.1.4 Residuos de corta 1.2.1. Residuos y subproductos de madera no tratada químicamente	1.1 Biomasa leñosa procedente del monte, plantación y otra madera virgen <sup>b</sup> 1.2.1 Residuos y subproductos de madera no tratada químicamente	1.1 Biomasa leñosa procedente del monte, plantación y otra madera virgen <sup>b</sup> 1.2 Subproductos y residuos de industrias de la madera 1.3.1 Madera usada no tratada químicamente
	Tamaño de partícula, P, ISO 17827-1	mm.	A seleccionar de la tabla 2.1		A seleccionar de la tabla 2.1	
	Humedad, M <sup>c</sup> , ISO 18134-1, ISO 18134-2	% (m/m) según se recibe	M10 $\leq$ 10 M25 $\leq$ 25	M35 $\leq$ 35	A declarar el valor máximo	
	Cenizas, A, ISO 18122	% (m/m) en base seca	A1.0 $\leq$ 1,0	A1.5 $\leq$ 1,5	A3.0 $\leq$ 3,0	
	Densidad a granel, BD, según se recibe <sup>d</sup> ISO 17831-1	Kg/m <sup>3</sup> según se recibe	BD150 $\geq$ 150 BD200 $\geq$ 200 BD250 $\geq$ 250	BD150 $\geq$ 150 BD200 $\geq$ 200 BD250 $\geq$ 250 BD300 $\geq$ 300	A declarar el valor mínimo	
	Nitrógeno, N, ISO 16948	% (m/m) en base seca	No aplica	No aplica	N1.0 $\leq$ 1,0	
	Azufre, S, ISO 16994	% (m/m) en base seca	No aplica	No aplica	S0.1 $\leq$ 0,1	
	Cloro, Cl, ISO 16994	% (m/m) en base seca	No aplica	No aplica	Cl0.05 $\leq$ 0,05	

	Arsénico, As, ISO 16968	mg/kg en base seca	No aplica	No aplica	$\leq 1$
	Cadmio, Cd, ISO 16968	mg/kg en base seca	No aplica	No aplica	$\leq 2,0$
	Cromo, Cr, ISO 16968	mg/kg en base seca	No aplica	No aplica	$\leq 10$
	Cobre, Cu, ISO 16968	mg/kg en base seca	No aplica	No aplica	$\leq 10$
	Plomo, Pb, ISO 16968	mg/kg en base seca	No aplica	No aplica	$\leq 10$
	Mercurio, Hg, ISO 16968	mg/kg en base seca	No aplica	No aplica	$\leq 0,1$
	Níquel, Ni, ISO 16968	mg/kg en base seca	No aplica	No aplica	$\leq 10$
	Zinc, Zn, ISO 16968	mg/kg en base seca	No aplica	No aplica	$\leq 100$
<b>Inform</b>	Poder calorífico neto, Q, ISO 18125	MJ/kg o kWh/kg según se recibe	<b>A declarar el valor mínimo</b>		<b>A declarar el valor mínimo</b>

<sup>a</sup> Excluyendo la clase 1.1.1.3 Cultivo leñoso de turno corto, si hay razones para sospechar contaminación de la tierra o si se ha usado la plantación para el secuestro de sustancias químicas o los árboles se han fertilizado con lodos procedentes de depuradora (derivados de residuos de tratamiento de agua o procesos químicos).

<sup>b</sup> Excluyendo las clases 1.1.5 Tocones/raíces y 1.1.6 Corteza

<sup>c</sup> A declarar el valor más bajo posible de la clase de propiedad. Determinadas calderas requieren un contenido mínimo de humedad, el cual se debería declarar. La clase de humedad M10 es para astillas de maderas secadas artificialmente.

<sup>d</sup> La densidad a granel es menor para coníferas que para frondosas, véase el anexo informativo A de la ISO 17225-4.

<sup>e</sup> Véase el anexo D de la norma ISO 17225-1 para el cálculo del poder calorífico neto según se recibe.

El texto completo de la norma está disponible en [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0053750&PDF=Si>



**Huesos de aceituna. Límites de de acuerdo a la norma UNE 164003 (tabla 3)**

Propiedad /Método de análisis		Unidades	A1	A2	B
Origen y fuente UNE-EN 14961-1			3.1.2.3 Huesos/pepitas 3.2.1.2 Huesos/pepitas 3.2.2.2 Huesos/pepitas (tratados químicamente) <sup>a</sup>	3.1.2.3 Huesos/pepitas 3.2.1.2 Huesos/pepitas 3.2.2.2 Huesos/pepitas (tratados químicamente) <sup>a</sup>	3.1.2.3 Huesos/pepitas 3.2.1.2 Huesos/pepitas 3.2.2.2 Huesos/pepitas (tratados químicamente) <sup>a</sup>
Tamaño de partícula UNE-EN 15149-1	Finos, F < 1 mm	% en masa según	< 1	< 1	< 3
	Finos, F < 2 mm	% en masa según	< 15	< 15	< 25
	Tamaño nominal superior <sup>b</sup>	mm.	< 8	< 8	< 8
Contenido en pellejo, ISO 658		% en masa según se recibe	≤ 1,0	≤ 2,0	≤ 3,0
Contenido de aceite, ISO 659		% en masa base seca	≤ 0,60	≤ 1,0	≤ 1,5
Humedad, M, UNE EN 14774-1, UNE-EN 14774-2		% en masa según se recibe	M12 ≤ 12	M12 ≤ 12	M16 ≤ 16
Cenizas, A, UNE-EN 14775		% en masa base seca	A0.7 ≤ 0,7	A1.0 ≤ 1,0	A1.5 ≤ 1,5
Poder calorífico neto, Q, UNE-EN 14918		MJ/kg o kWh/kg según se recibe	Q15.7 ≥ 15,7 o Q4.4 ≥ 4,4	Q15.7 ≥ 15,7 o Q4.4 ≥ 4,4	Q15.1 ≥ 15,1 o Q4.2 ≥ 4,2
Densidad a granel, BD, UNE-EN 15103		kg/m <sup>3</sup> según se recibe	BD700 ≥ 700	BD650 ≥ 650	BD600 ≥ 600
Nitrogeno, N, EN 15104; ISO 16948		% en masa b.s.	N0.3 ≤ 0,3	N0.4 ≤ 0,4	N0.6 ≤ 0,6
Azufre, S, EN 15289; ISO 16994		% en masa b.s.	S0.03 ≤ 0,03	S0.04 ≤ 0,04	S0.05 ≤ 0,05
Cloro, Cl, EN 15289; ISO 16968		% en masa b.s.	Cl0.03 ≤ 0,03	Cl0.04 ≤ 0,04	Cl0.05 ≤ 0,05
Arsénico, As, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Cadmio, Cd, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0
Cromo, Cr, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Cobre, Cu, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Plomo, Pb, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Mercurio, Hg, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
Niquel, Ni, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Zinc, Zn, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 20	≤ 20	≤ 20
<sup>a</sup> El hueso de aceituna puede proceder de las almazaras o de las extractoras de aceite. Si procede de estas últimas, puede haber sufrido un tratamiento químico a base de hexano u otros disolventes para el proceso de extracción del aceite residual, los cuales son posteriormente recuperados. Este proceso de extracción y los disolventes empleados tienen que declararse. Quedan excluidos de esta norma los hueso de aceituna tratados con aditivos químicos, como la sal o la sosa.					
<sup>b</sup> El 100% en masa debe pasar a través de un tamiz con una apertura de malla de 16 mm.					

El texto completo de la norma está disponible en [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0053717&PDF=Si>

### Cáscaras de almendra y de avellana. Límites de acuerdo a la norma UNE 164004 (tabla 4)

Propiedad /Método de análisis		Unidades	A1 <sup>a</sup>	A2	B
Origen y fuente UNE-EN 14961-1			3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras
Tamaño de partícula UNE-EN 15149-1	Finos, F < 1 mm	% en masa según	< 1	< 1	< 3
	Finos, F < 2 mm	% en masa según	< 2	< 2	< 4
	Tamaño nominal superior <sup>b</sup>	mm.	< 16	< 16	< 16
Contenido de aceite, ISO 659		% en masa base seca	≤ 0,60	≤ 1,0	≤ 1,5
Humedad, M, UNE EN 14774-1, UNE-EN 14774-2		% en masa según se recibe	M12 ≤ 12	M12 ≤ 12	M16 ≤ 16
Cenizas, A, UNE-EN 14775		% en masa base seca	A0.7 ≤ 0,7	A1.5 ≤ 1,5	A2.0 ≤ 2,0
Poder calorífico neto, Q, UNE-EN 14918		MJ/kg o kWh/kg según se recibe	Q15,0 ≥ 15,0 o Q4.2 ≥ 4,2	Q15,0 ≥ 15,0 o Q4.2 ≥ 4,2	Q14.2 ≥ 14,2 o Q3,9 ≥ 3,9
Densidad a granel, BD, UNE-EN 15103		kg/m <sup>3</sup> según se recibe	BD500 ≥ 500	BD300 ≥ 300	BD270 ≥ 270
Nitrogeno, N, EN 15104; ISO 16948		% en masa b.s.	N0.4 ≤ 0,4	N0.6 ≤ 0,6	N0.8 ≤ 0,8
Azufre, S, EN 15289; ISO 16994		% en masa b.s.	S0.03 ≤ 0,03	S0.03 ≤ 0,03	S0.04 ≤ 0,04
Cloro, Cl, EN 15289; ISO 16968		% en masa b.s.	Cl0.02 ≤ 0,02	Cl0.02 ≤ 0,02	Cl0.03 ≤ 0,03
Arsénico, As, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Cadmio, Cd, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0
Cromo, Cr, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Cobre, Cu, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Plomo, Pb, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Mercurio, Hg, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
Niquel, Ni, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Zinc, Zn, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 20	≤ 20	≤ 20
<sup>a</sup> La clase A1 es específica de cáscaras molidas y cribadas					
<sup>b</sup> El 100% en masa debe pasar a través de un tamiz con una apertura de malla de 31,5 mm.					

El texto completo de la norma está disponible en [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0053718&PDF=Si>

## Piñas trituradas. Límites de de acuerdo a la norma UNE 164004 (tabla 5)

Propiedad /Método de análisis		Unidades	A1 <sup>a</sup>	A2	B
Origen y fuente UNE-EN 14961-1			3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras
Tamaño de partícula UNE-EN 15149-1	Finos, F < 1 mm	% en masa según	< 1	< 1	< 2
	Finos, F < 2 mm	% en masa según	< 2	< 2	< 4
	Tamaño nominal superior <sup>b</sup>	mm.	< 31,5	< 31,5	< 45
Humedad, M, UNE EN 14774-1, UNE-EN 14774-2		% en masa según se recibe	M12 ≤ 12	M12 ≤ 12	M16 ≤ 16
Cenizas, A, UNE-EN 14775		% en masa base seca	A0.8 ≤ 0,8	A1.1 ≤ 1,1	A1.5 ≤ 1,5
Poder calorífico neto, Q, UNE-EN 14918		MJ/kg o kWh/kg según se recibe	Q15.8 ≥ 15,8 o Q4.4 ≥ 4,4	Q15.8 ≥ 15,8 o Q4.4 ≥ 4,4	Q14.9 ≥ 14,9 o Q4.1 ≥ 4,1
Densidad a granel, BD, UNE-EN 15103		kg/m <sup>3</sup> según se recibe	BD400 ≥ 400	BD350 ≥ 350	BD300 ≥ 300
Nitrogeno, N, EN 15104; ISO 16948		% en masa b.s.	N0.3 ≤ 0,3	N0.4 ≤ 0,4	N0.6 ≤ 0,6
Azufre, S, EN 15289; ISO 16994		% en masa b.s.	S0.03 ≤ 0,03	S0.03 ≤ 0,03	S0.04 ≤ 0,04
Cloro, Cl, EN 15289; ISO 16968		% en masa b.s.	Cl0.05 ≤ 0,05	Cl0.07 ≤ 0,07	Cl0.10 ≤ 0,10
Arsénico, As, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Cadmio, Cd, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0
Cromo, Cr, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Cobre, Cu, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Plomo, Pb, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Mercurio, Hg, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
Niquel, Ni, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Zinc, Zn, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 20	≤ 20	≤ 20

<sup>b</sup> El 100% en masa debe pasar a través de un tamiz con una apertura de malla de 45 mm. En las clases A1 y A2 y de 63 mm. en la clase B.

El texto completo de la norma está disponible en [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0053718&PDF=Si>

**Cáscaras de piñón.** Límites de acuerdo a la norma UNE 164004 (tabla 6)

Propiedad /Método de análisis		Unidades	A1 <sup>a</sup>	A2	B
Origen y fuente UNE-EN 14961-1			3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras	3.1.3.2 Vainas/cáscaras
Tamaño de partícula UNE-EN 15149-1	Finos, F < 1 mm	% en masa según	< 1	< 1	< 2
	Finos, F < 2 mm	% en masa según	< 2	< 2	< 4
	Tamaño nominal superior <sup>b</sup>	mm.	< 16	< 16	< 16
Contenido de aceite, ISO 659		% en masa base seca	≤ 0,60	≤ 1,0	≤ 1,5
Humedad, M, UNE EN 14774-1, UNE-EN 14774-2		% en masa según se recibe	M12 ≤ 12	M12 ≤ 12	M16 ≤ 16
Cenizas, A, UNE-EN 14775		% en masa base seca	A1.3 ≤ 1,3	A1.6 ≤ 1,6	A2.0 ≤ 2,0
Poder calorífico neto, Q, UNE-EN 14918		MJ/kg o kWh/kg según se recibe	Q16.0 ≥ 16,0 o Q4.4 ≥ 4,4	Q16.0 ≥ 16,0 o Q4.4 ≥ 4,4	Q15.2 ≥ 15,2 o Q4.2 ≥ 4,2
Densidad a granel, BD, UNE-EN 15103		kg/m <sup>3</sup> según se recibe	BD470 ≥ 470	BD470 ≥ 470	BD450 ≥ 450
Nitrogeno, N, EN 15104; ISO 16948		% en masa b.s.	N0.4 ≤ 0,4	N0.4 ≤ 0,4	N0.8 ≤ 0,8
Azufre, S, EN 15289; ISO 16994		% en masa b.s.	S0.03 ≤ 0,03	S0.03 ≤ 0,03	S0.05 ≤ 0,05
Cloro, Cl, EN 15289; ISO 16968		% en masa b.s.	Cl0.02 ≤ 0,02	Cl0.04 ≤ 0,04	Cl0.06 ≤ 0,06
Arsénico, As, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Cadmio, Cd, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0
Cromo, Cr, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Cobre, Cu, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Plomo, Pb, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Mercurio, Hg, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
Niquel, Ni, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Zinc, Zn, EN 15297; ISO 16968		mg/kg b. s.	≤ 20	≤ 20	≤ 20
<sup>b</sup> El 100% en masa debe pasar a través de un tamiz con una apertura de malla de 31,5 mm.					

El texto completo de la norma está disponible en [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0053718&PDF=Si>

## ANEXO 2: LISTAS DE CONTROL

### 1. Lista de control para el productor

Fase	Acción
Gestión de calidad y desarrollo del sistema	EN 15234-6 o ISO 9001
Documentación interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materias primas incluyendo certificación de sostenibilidad</li> <li>• Aditivos</li> <li>• Mercancías salientes</li> <li>• Fabricación de biomásas etiquetadas y no etiquetadas</li> <li>• Defectos de producción, almacenado y transporte</li> <li>• Trabajo de reparación y mantenimiento</li> <li>• Registros de cursos de capacitación de empleados</li> <li>• Áreas de responsabilidad de los empleados</li> <li>• Autoinspecciones, muestreo y almacenado de muestras</li> <li>• Declaración de producto</li> <li>• Envío al cliente</li> <li>• Quejas de los clientes</li> </ul>
Solicitud de certificación	Comunicación con el comité directivo de Biomásud o la entidad nacional a cargo del sello de calidad en su país
Selección del organismos de inspección y ensayos	Ver página web de Biomásud o consultar con la entidad nacional a cargo del sello de calidad en su país
Etiquetado	Etiquetado de biomásas en saco

## 2. Lista de control para el comerciante

Fase	Acción
Garantía de calidad-almacenamiento de biomasas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo y capacidad</li> <li>• Almacenamiento de diferentes calidades</li> <li>• Protección contra humedad e impurezas</li> <li>• Tamizado de finos antes de carga o envasado</li> </ul>
Garantía de calidad – mercancías salientes/quejas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación de mercancías salientes</li> <li>• Toma de muestras (frecuencia, cantidad, tiempo de almacenamiento)</li> <li>• Muestra de etiquetado</li> <li>• Almacenamiento de muestras</li> <li>• Documentación de las quejas de los clientes</li> </ul>
Muestras para análisis de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto de muestreo, cantidad y tamaños (sacos o a granel) (durante la auditoría)</li> </ul>
Envío de muestras al laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo el muestreo y envío de las muestras al laboratorio acordado por el productor</li> </ul>
Reporting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de los resultados de la evaluación a la empresa y al emisor del sello.</li> </ul>

## ANEXO 3 MÉTODOS DE ENSAYO PARA MUESTREOS INTERNOS Y CONTROL DE LA CALIDAD

Los métodos de ensayo enumerados a continuación son adecuados para el control de calidad interno. Sin embargo, para estos controles internos no es necesario seguir al pie de la letra estos métodos o las normas de laboratorio, otros pueden ser utilizados si su validez es verificada en la auditoría por el organismo de inspección.

### 1. Muestreo

Como los procedimientos indicados en las respectivas normas son muy amplios, a continuación se describe un procedimiento simplificado para la toma de muestras para los análisis internos. Las muestras individuales (incrementos) deberían, si es posible, deben tomarse del material en movimiento ya que de esta manera la calidad del lote total puede ser representada mejor. Durante la división de las muestras para los análisis individuales se debe asegurar que las submuestras representan la calidad del lote total. Las submuestras se deben tomar con una pequeña paleta para muestreos con el fin de asegurar que la cantidad de material fino es representativa e igualmente analizada.

#### De material en movimiento

Se deben coger al menos cinco muestras individuales, con una masa de 4 kg por muestra. Se debe prestar atención a que por lo menos pasen 20 kg de material a través del punto de muestreo entre toma y toma de submuestra. Las muestras individuales se mezclan a conciencia y se confecciona un cono. Posteriormente éste se aplasta y es dividido en cuatro partes de igual tamaño por una paleta insertada verticalmente. El proceso debe ser repetido tantas veces como sea necesario hasta que el tamaño de la muestra es el requerido para la prueba correspondiente se consigue aproximadamente. Se debe tener cuidado para asegurar que todas las submuestras tienen la misma consistencia.

#### De material estático

Al menos cinco muestras individuales, con una masa de 4 kg. cada una, se deben tomar en diferentes puntos del proceso de llenado. Con pellets de madera ensacados, cada muestra individual será tomada de un saco. Las muestras individuales se mezclan a conciencia y se forma un cono con todas las muestras. Éste posteriormente se aplasta y es dividido en cuatro partes de igual tamaño por una paleta insertada verticalmente. El proceso debe ser repetido tantas veces como sea necesario hasta que el tamaño aproximado de muestra que se requiere para el análisis es conseguido. Se debe tener

cuidado para asegurar que todas las submuestras tengan la misma consistencia.

## 2. Determinación de la longitud de los pellets largos fuera de norma

El control interno de la calidad tiene que asegurarse de que la cantidad de pellets con una longitud > 40 mm es menor que 1% de la masa de pellets y que ni un solo pellet supera la longitud máxima de 45 mm. Personal con experiencia encontrarán pellets de gran tamaño mediante la inspección visual de la muestra. El tamaño de los pellets debe ser medido con un calibre con una precisión de al menos 0,1 mm.

Para la documentación es suficiente con confirmar el chequeo de la sobre-medida de los pellets en los protocolos de ensayo y anotar cuando se detectan pellets con sobre-medida.

## 3. Durabilidad mecánica (DU) (Pellets de madera)

La determinación de la durabilidad mecánica se realiza de acuerdo a norma EN-15210-1. En primer lugar, se forman dos submuestras extraídas de los pellets cribados, con una masa aproximada de  $(500 \pm 10)$  g cada una y se pesan. Éstas son sucesivamente puestas en la cámara de análisis del dispositivo de medición, la cual gira una velocidad de  $(50 \pm 2)$  revoluciones por minuto. Tras 500 rotaciones, el tambor se vacía y el material fino se criba de nuevo. Después, los pellets de madera restantes se pesarán y la durabilidad mecánica se determinará utilizando la siguiente fórmula:

$$DU = \frac{m_A}{m_E} * 100$$

DU	durabilidad mecánica (%)
$m_E$	masa de los pellets antes de cribarlos
$m_A$	masa de los pellets después de cribarlos

El resultado será la media entre los valores obtenidos del análisis de las 2 submuestras.

### Procedimiento alternativo:

Como procedimiento alternativo, la durabilidad mecánica puede ser determinada mediante el Ligno-Tester siguiendo las siguientes instrucciones.

Según la norma EN-15210-1, los finos deben ser separados antes de la determinación de la abrasión pasándolos manualmente por una criba de 3,15 mm. de acuerdo a la norma ISO 3310-1.

Alrededor de  $100 \text{ g} \pm 0,5 \text{ g}$  de pellets se pesan y se introducen en el ligno-Tester durante 60 segundos por el flujo de aire a 70 mbar. Al final, los pellets se pesan y se calcula la abrasión en %.



El proceso se repite 5 veces y se calcula el valor promedio. El filtro de polvo del ligno-Tester debe ser cambiado, como mucho, cada tres ensayos. La durabilidad mecánica es 100% - AR:

$$AR = \frac{m_E - m_A}{m_E} \cdot 100$$

AR	abrasión en w-%
$m_E$	masa de pellets antes del tratamiento
$m_A$	masa de pellets después del tratamiento

La abrasión puede ser determinada igualmente por otros métodos dando resultados similares.

Nota: Una divergencia del valor medio de abrasión por encima del valor límite de hasta el 0,2% debe ser aceptado

#### 4. Densidad Aparente (BD)

La determinación de la densidad aparente sigue el procedimiento de la norma EN-15103.

La biomasa se vierte desde una altura de 200 a 300 mm. en una probeta graduada con un volumen de cinco litros y una relación de altura-diámetro definida hasta que el cilindro esté lleno y se haya formado un cono de deyección. Posteriormente, el cilindro se deja caer tres veces desde una altura de 150 mm. sobre una superficie dura para así consolidar la biomasa. Después se elimina el exceso de material pasando algún elemento con borde recto por toda la parte superior del cilindro y tras haberse llenado las cavidades más grandes, se determinará la masa de la biomasa que está en el cilindro

La densidad aparente (BD) se calculará utilizando la siguiente fórmula:

$$BD = \frac{(m_2 - m_1)}{V}$$

BD	densidad aparente
$m_1$	masa del recipiente vacío
$m_2$	masa del recipiente lleno
V	volumen neto de la probeta graduada

Luego, se vierte el material de muestra y se mezcla con el resto de la biomasa antes de repetir el procedimiento. Se obtendrá un valor promedio a partir de los resultados de las dos mediciones.

#### 5. Contenido de Humedad (M)

La determinación del contenido de humedad se podrá efectuar mediante varios métodos dependiendo de la biomasa. Existen algunos más adecuados para unas biomásas y otros para otras biomásas en función sobre todo del tamaño de partícula.

Es muy importante en cualquiera de los métodos usados que la toma de muestras sea representativa y seguir bien las indicaciones del fabricante ya que una mala praxis puede ocasionar unos errores importantes.

**Termo balanza:** El cálculo de la humedad se determina por la pérdida de peso que sufre la muestra después de ser sometida al proceso de calentamiento. La termo balanza es una combinación de una microbalanza con un horno, un programador de temperatura y una computadora para el control, que permite que la muestra sea calentada midiendo su cambio de peso simultáneamente frente a la temperatura o el tiempo.

Son adecuados para todas las biomásas con tamaños de partícula pequeños tales como los pellets (hay que machacar la muestra previamente en un mortero), hueso de aceituna, etc. No es adecuado para la astilla a menos que se reduzca el tamaño de partícula previamente. Es un método bastante rápido para hallar la humedad.

**Estufa:** Se suele usar en los laboratorios para hallar la humedad según la norma europea EN 14774-2. Tiene mayor capacidad que la Termo balanza y es más exacto pero tiene el inconveniente de que tarda unas 24h en secar la muestra de biomasa. La tufla tiene que ir acompañada de una balanza para registrar los cambios de peso.

El contenido de humedad se calculará utilizando la siguiente fórmula:

$$M = \left[ \frac{(m_2 - m_3)}{(m_2 - m_1)} * 100 \right]$$

M      contenido de humedad en base húmeda (as received) (p-%)

m<sub>1</sub>    masa del platillo de secado vacío [g]

m<sub>2</sub>    masa del platillo de secado y muestra antes del secado [g]

m<sub>3</sub>    masa del platillo de secado y muestra después del secado [g]

### Métodos indirectos de medición de la humedad

Los métodos indirectos utilizan el cambio en una característica eléctrica o estructural de un material causado por variaciones de su contenido de humedad. Las variables comúnmente medidas son cambios en la capacitancia, la conductividad, la reacción a las frecuencias de radio y la absorción de la radiación electromagnética. Debido a que estos métodos son indirectos, es necesaria una calibración con respecto a distintas cantidades conocidas de humedad. Este paso adicional es compensado por la velocidad

de obtención de una medición de la humedad (segundos en lugar de minutos u horas).

De acuerdo con la literatura científica (Nyström, J. 2003; Daugbjerg, J. et al 2006), El método indirecto, que hoy en día ofrece los resultados más fiables en aplicaciones en línea es el NIR (espectroscopia de infrarrojo cercano). Muchas compañías ofrecen instrumentos adaptados a procesos industriales basados en este método. El principio de funcionamiento es que cuando un material es iluminado por IR, parte de la luz será absorbida y parte reflejada. Para cada material se puede lograr un espectro mediante la medición de la reflexión de una superficie. El espectro depende, por ejemplo, de la composición química, la densidad, y el contenido de humedad del material. El NIR penetra más profundo en la muestra que el IR (unos pocos milímetros) y por lo tanto es útil para la medición de astillas de madera y otros biocombustibles particulados. Los dispositivos de NIR requieren ser calibrados para diferentes materiales biomaásicos o cuando se producen cambios de color sensibles dentro del mismo producto.

## 6. TAMAÑO DE PARTÍCULA

En el caso de la astilla de madera, el tamaño de partícula se determina tomando una muestra representativa y separando las diferentes fracciones con las cribas. Posteriormente las cantidades de material separado son pesadas. Las astillas de madera se clasifican mediante la tabla que podemos encontrar en el Anexo 2 punto 2 extraído de la norma EN 14961-4. Dependiendo de la clase de astilla que queramos obtener (P16A, P31,5, etc.) necesitaremos diferentes cribas.

## 7. CANTIDAD DE FINOS (F)

La masa se determinará tomando una muestra de aproximadamente 1,2 kg. Posteriormente, la cantidad de material fino se separará con un tamiz de 3,15 mm en pellets y astilla de acuerdo con la norma ISO-3310-2 y 1 y 2 mm. en el resto de los biocombustibles de acuerdo con lo especificado en este manual. Cuando el tamizado se realiza manualmente de acuerdo con la norma EN-15210-1, se debe tener cuidado de que, por un lado, todas las partículas finas sean separadas y, por otra parte, de que no se formen más partículas finas por la tensión mecánica. Esto se puede lograrse agitando la muestra en 5 a 10 movimientos circulares con un tamiz con un diámetro de 40 cm. Después se pesan las partículas tamizadas.

La cantidad de material fino (F) se calculará de la siguiente forma:

$$F = \frac{m_A}{m_E} * 100$$

$m_E$  masa de la muestra antes del cribado  
 $m_A$  masa de las partículas cribadas