

Valorización de residuos de biomasa en la industria de la construcción

Ana Hidalgo López

Casa de la Ciencia (CSIC). Avda. de María Luisa, s/n - 41013 Sevilla.

e-mail: ana.hidalgo@csic.es

Introducción

El aprovechamiento al máximo de cualquier subproducto generado durante un proceso industrial tiene que tener hoy día carácter prioritario. Una de las formas de reciclar estos materiales es buscar aplicaciones concretas de uso que sean factibles con las características de los mismos. Una de las ventajas que presenta el sector de la construcción es que, al margen de poder digerir ingentes cantidades de productos, admite una gama inmensa de calidades, lo que permite confeccionar una gran panorámica de materiales, cada uno adecuado para un uso concreto.

La directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo establece un marco jurídico para el tratamiento de los residuos en la Unión Europea. Su objetivo es proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención de los efectos nocivos que suponen la producción y la gestión de residuos. Según esta directiva, con el fin de proteger mejor el medio ambiente, los estados miembros deberán adoptar medidas para tratar los residuos de conformidad con la siguiente jerarquía de prioridades:

- Prevención
- Preparación para la reutilización
- Reciclado
- Otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética
- Eliminación

Se define la valorización como cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil. La valorización incluye todos aquellos circuitos que permiten el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos y puede ser material o energética. Según el Tribunal de Justicia de la Unión Europea, una operación puede considerarse valorización energética cuando el residuo sustituye otros materiales que se hubieran necesitado para producir energía, cuando la energía obtenida es superior a la consumida y la mayor parte se utiliza en forma de calor o para producir electricidad, debiendo ser además los residuos consumidos en el proceso.

Texto publicado en la página web www.energia2012.es



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA



Viabilidad de uso en la industria de la construcción de residuos de biomasa

Hay muchas definiciones de biomasa, incluso desde el punto de vista legal en muchas disposiciones. La más adecuada para el objetivo del posible aprovechamiento integral de la misma es la que define la biomasa como:

“la materia orgánica de origen animal o vegetal, o procedente de cualquier transformación de las mismas, considerando tanto las que se producen de forma natural como artificial”.

En este concepto de biomasa, la formación o transformación de la materia orgánica debe ser reciente, por lo que se excluyen a los combustibles fósiles.

En nuestra definición podemos considerar varios tipos de biomasa. La biomasa natural, sería la que se produce en la naturaleza sin intervención humana en bosques, matorrales, etc. Esta biomasa debe de estar protegida y no ser utilizada con fines energéticos, ya que su empleo masivo puede provocar la destrucción de ecosistemas naturales.

Otro tipo de biomasa es la residual, o la que se produce en cualquier actividad humana, destacando los subproductos de las industrias forestales, agrícolas, ganaderas, etc. Este tipo de biomasa debe aprovecharse, bien con fines energéticos, bien con otros fines de valorización (reutilización y/o aprovechamiento másico), siendo su aprovechamiento muy positivo y aconsejable.

La industria de la construcción puede adsorber una gran cantidad de residuos. Los residuos pueden entrar como materias primas (hablamos entonces de valorización material) o como combustibles alternativos (lo que se denomina valorización energética). La valorización material y especialmente la energética suponen dos alternativas prioritarias en la gestión de residuos y apenas se encuentran implantadas en España en comparación con otros países europeos más concienciados en aspectos medioambientales. En este sentido, el sector de la construcción aporta un gran potencial en la colaboración con la gestión global de los residuos, ya que es capaz de incorporar ciertos residuos o subproductos de otros sectores.

Valorización material. Residuos como materias primas

Las cementeras pueden aprovechar los residuos generados por otras industrias, en el proceso de producción del cemento y en la fabricación de morteros y hormigones. En la valorización material tenemos varias posibilidades:

Residuos que se emplean como materias primas de sustitución

Algunos residuos minerales tienen una composición similar a la de las materias primas con las que se fabrica el cemento y pueden sustituir a las materias primas naturales que son extraídas de las canteras: arcillas, calizas y esquistos, entre otras, disminuyendo de esta

Texto publicado en la página web www.energia2012.es

forma la explotación de recursos naturales. Estos residuos minerales se añaden al resto de materias primas antes de entrar en el horno de cemento, en la parte del proceso que se denomina preparación del «crudo», y aportan calcio, hierro, silicio o aluminio, minerales necesarios para fabricar el clínker (producto intermedio que sale del horno y que al molerse da lugar al cemento). Sustituyendo la piedra caliza necesaria para la fabricación del cemento se evita el CO₂ que se produce en el proceso de descarbonatación de la caliza.

Entre los residuos que pueden utilizarse como materias primas alternativas están las cenizas de fondo y cenizas volantes producidas en la combustión de biomasa. Las cenizas de fondo, concretamente, son ricas en minerales y podrían sustituir a alguna de las materias primas para la fabricación de cemento.

Residuos que se usan como adiciones al cemento

Determinados residuos industriales se pueden añadir como adiciones en el proceso de molienda del clínker para dar lugar al cemento. Así, dependiendo del tipo de cemento que se desee producir, parte del clínker se puede sustituir por componentes alternativos, reduciéndose de esta forma el volumen de las materias primas extraídas de las canteras. Por otra parte, esta sustitución, técnicamente viable y regulada por la normativa europea, permite fabricar cemento con menos proporción de clínker sin disminuir la calidad ni las prestaciones del producto final.

Los dos principales ejemplos de residuos que se utilizan tradicionalmente como adiciones son las escorias de alto horno, un subproducto del proceso de fabricación del hierro, y las cenizas volantes, uno de los residuos generados por la combustión del carbón en las centrales térmicas. El uso de residuos industriales con propiedades hidráulicas o puzolánicas-humo de sílice, cenizas volantes, escorias de altos hornos- como componente en materiales con base cemento está enfocado a disminuir los costes de producción, mejorar las propiedades micro-estructurales del producto final y también los aspectos medioambientales al transformar materiales residuales en componentes con valor añadido.

Los dos tipos de residuos producidos en la combustión de biomasa; cenizas de fondo (CF) formadas por el material total o parcialmente quemado y cenizas volantes (CV), partículas arrastradas por la corriente de gases al exterior de la cámara de combustión también podrían ser utilizados para sustituir parcialmente al cemento, en los casos que presenten actividad hidráulica.

Considerando la capacidad de consumo actual de las plantas de biomasa, el volumen de residuos generados es mayor 120.000 t/año, cifra que se espera irá al alza en los próximos años. Estas importantes cantidades de residuo garantizarían una disponibilidad suficiente para su valorización. Debido a su alto contenido en potasio, algunos de ellos son principalmente empleados como fertilizantes. No obstante, muchas toneladas de residuos no

Texto publicado en la página web www.energia2012.es



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA



2012 AÑO INTERNACIONAL DE LA
ENERGÍA SOSTENIBLE
PARA TODOS

encuentran una salida comercial por lo que, dada su elevada disponibilidad, resulta interesante plantearse un estudio de viabilidad de valorización de este tipo de residuos como adiciones minerales al cemento.

Residuos que se utilizan como material de relleno en morteros y hormigones

Otra posibilidad es la utilización de adiciones minerales tal como la cascarilla de arroz, la cual es un buen sustituto de la grava como agregado, y contribuye a mejorar las características del hormigón, disminuyendo la permeabilidad del mismo e incrementando sus propiedades mecánicas. Además, el uso de la cascarilla de arroz como material de relleno de morteros y hormigones, contribuye a la capacidad de aislamiento térmico de dichos materiales.

En cuanto al medio ambiente, si se fomenta el uso de mezclas con desechos o subproductos agrícolas, estaremos contribuyendo a su preservación a través del reciclaje de este tipo de materiales.

Valorización energética. Combustibles alternativos

En España la recuperación de residuos, fundamentalmente biomasa –harinas y grasas animales, lodos de depuradora–, residuos de hidrocarburos, neumáticos, plásticos, pinturas y disolventes, facilitó en 2007 un ahorro de recursos energéticos no renovables equivalente a 200.000 toneladas de coque de petróleo, el combustible fósil tradicional de la industria cementera, así como su correspondiente transporte en España.

La biomasa (residuos de aprovechamientos forestales y cultivos agrícolas, residuos de podas de jardines, lodos de depuradora, harinas cárnicas, etc.), una vez preparada puede abastecer instalaciones de generación de energía, tanto térmica como eléctrica, en aplicaciones que varían desde calefacciones domésticas hasta instalaciones industriales, como es el caso de las fábricas de cemento.

La utilización de combustibles con biomasa se considera neutra en cuando a sus emisiones de CO₂. Por tanto, la utilización de estos residuos como combustible en las cementeras, permite ahorrarse las emisiones de gases que se producirían si estos residuos se quemasen en una incineradora.

Entre los principales beneficios de la valorización energética de residuos de biomasa en la fabricación de cemento se encuentran:

- La contribución a la sostenibilidad de la cadena agroindustrial.
- La mitigación de emisiones de CO₂ gracias a la sustitución de combustibles fósiles (no renovables) por combustibles renovables como la biomasa.
- Conservación de combustibles no renovables como el carbón.
- Reducción de las emisiones de otros gases de efecto invernadero como NO_x y SO_x.

Texto publicado en la página web www.energia2012.es

Ventajas de la valorización de residuos de biomasa en la industria de la construcción

En general podemos concluir resaltando algunas de las ventajas sociales, económicas y medioambientales, como consecuencia del empleo de residuos de biomasa en el proceso de fabricación de cemento, morteros y hormigones:

- Se utilizan residuos destinados a eliminación.
- Se facilita a la sociedad una herramienta complementaria para la gestión global de sus residuos, y reducir las inversiones necesarias al aprovechar instalaciones ya existentes, como son las fábricas de cemento. Por tanto, se produce un ahorro en instalaciones de tratamiento de residuos.
- Disminuir el uso de materias primas en la fabricación de cemento, sustituyendo parte de las mismas por residuos que tienen características similares en su composición. De este modo se produce un ahorro de recursos naturales.
- Se mitigan las emisiones de CO₂ y se reducen las emisiones de otros gases de efecto invernadero.
- Disminución del consumo de combustibles fósiles aprovechando el poder calorífico de los residuos, dejando así de utilizar otros combustibles fósiles y finitos.
- La sustitución de combustibles fósiles por biomasa produce una reducción de costes.
- Supone una garantía de tratamiento ambiental adecuado porque la combustión se realiza en condiciones de muy alta temperatura, lo que garantiza la destrucción de los compuestos orgánicos existentes en el residuo.
- No se genera ningún residuo al final del proceso de valorización. La valorización genera cenizas de fondo y cenizas volátiles, pero éstas se pueden incorporar al clinker (material intermedio necesario para la fabricación del cemento) de forma permanente e irreversible, manteniendo garantías ambientales.
- Generación de fuentes de empleo directo e indirecto por el manejo y transporte de residuos de biomasa, que antes no existían.

BIBLIOGRAFÍA

Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:ES:PDF>

<http://www.fundacioncema.org/Uploads/docs/ProduccionSostenibleCemento.pdf>

http://www.lafarge.com.es/wps/portal/es/2_2_2-Ecologia_Industrial

<http://www.recuperaresiduosencementeras.org/>

Texto publicado en la página web **www.energia2012.es**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



FUNDACIÓN ESPAÑOLA
PARA LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGÍA

