

# BRIQUETAS DE ESPUMA DE POLIURETANO FLEXIBLE CON LÁTEX O VISCOELÁSTICA PARA LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS DE COLCHONES

**P** PATENTED TECHNOLOGY

## CONTACT DETAILS:

Relaciones con la Empresa  
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI  
Universidad de Alicante  
Tel.: +34 96 590 99 59  
Email: [areaempresas@ua.es](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

## ABSTRACT

El grupo de investigación "Residuos, Energía, Medio Ambiente y Nanotecnología", perteneciente al Instituto Universitario de Ingeniería de los Procesos Químicos (REMAN-IIPQ) de la Universidad de Alicante ha desarrollado un nuevo material compactado y un procedimiento para la fabricación de briquetas a partir de residuos de colchones (Espuma de poliuretano flexible, espuma de látex y espuma de viscoelástica).

Dado los elevados poderes caloríficos de estos residuos, estas briquetas pueden ser susceptibles de ser usadas como producto combustible para uso industrial, permitiendo la valorización energética de los mismos dando de esta manera una solución a la acumulación de colchones en los vertederos. Asimismo, este proceso facilitaría su transporte, manipulación y almacenamiento. Además, el hecho de que las condiciones para la obtención de las briquetas no sean muy extremas, hace que este sistema pudiera incluso implantarse en los propios vertederos.

Se buscan empresas del sector del tratamiento de residuos de colchones usados, vertederos u otras entidades privadas interesados en la explotación comercial de esta tecnología mediante acuerdos de licencia y/o cooperación técnica.



## INTRODUCTION

El termino briqueta suele relacionarse con los combustibles de origen biológico que se obtienen de restos o desechos orgánicos

(biocombustibles), ya que habitualmente estos productos se fabrican empleando únicamente biomasa; sin embargo, las briquetas pueden estar fabricadas de diversos materiales: cáscara de almendra, coque (materiales carbonosos), materiales lignocelulósicos (serrín y madera), residuos metálicos, residuos de la industria alimentaria, materiales poliméricos, productos minerales y lodos de destintado procedentes del reciclado de papel.

Hasta la fecha, no se ha encontrado ninguna referencia que se centre en la fabricación de briquetas a partir de materiales poliméricos únicamente y sí en la obtención de estos productos a partir de mezclas de residuos plásticos y biomasa, aunque el aprovechamiento de residuos poliméricos en estos estudios era muy escaso.

Por otra parte, el uso de residuos de espuma de poliuretano (PU) procedente de la industria de los coches se ha empleado para la fabricación de un combustible compuesto ("Eco-fuel").

El problema de esta solución radica en que la producción de estas briquetas se realiza con unos costes operativos elevados y unas condiciones que suponen un perjuicio grande a la hora de aplicar en la práctica este procedimiento.

Otras fuentes de residuos de espuma de PU son las provenientes de los colchones fuera de uso. Sin embargo, su gestión supone un hándicap debido a su elevado volumen y a su no biodegradabilidad, lo que los hace poco adecuados para ser enviados al vertedero. Asimismo, su baja densidad también dificulta de forma significativa su transporte a plantas incineradoras, donde sí se podrían emplear como combustible, dado su elevado poder calorífico. A parte del problema del transporte, existen otros riesgos relacionados con la combustión directa de estos residuos. Todos estos hechos hacen que esta técnica de gestión no sea rentable para estos residuos.

En la actualidad, los colchones de PU dominan el mercado de venta de colchones con un 42% de la producción total, aunque la tendencia esperada es un aumento en la demanda de colchones de látex y de viscoelástica.

Como se puede apreciar, existe, por tanto, la necesidad de proporcionar una solución que sirva para llevar a cabo la valorización energética conjunta de los residuos de espuma de PU, espuma de látex y espuma de viscoelástica. Es por ello por lo que el grupo de investigación REMAN/IIPQ de la Universidad de Alicante ha considerado oportuno hacer el

briquetado de la espuma de PU individualmente para cubrir las necesidades actuales y las mezclas de espuma de PU con el látex o la viscoelástica pensando también en la evolución del mercado.

#### TECHNICAL DESCRIPTION

El grupo de investigación REMAN/IIPQ de la Universidad de Alicante ha desarrollado un nuevo material compactado y un proceso para la fabricación de briquetas con alto contenido energético con el objeto de llevar a cabo, de forma apropiada y viable, la valorización energética de los residuos de espuma de PU provenientes, principalmente, de los colchones fuera de uso.

A pesar del carácter flexible de estos materiales, lo que dificulta de forma significativa la compactación, se han obtenido briquetas resistentes y de alta calidad mediante las condiciones adecuadas de operación y sin necesidad de adicionar ningún tipo de adhesivo o aglutinante sintético o natural. De esta forma, se han fabricado tanto briquetas homogéneas (empleando únicamente PU flexible como material de partida), como briquetas heterogéneas (partiendo de mezclas de PU flexible con látex y viscoelástica, respectivamente).

El procedimiento para la fabricación de las briquetas comprende los siguientes pasos:

- a) Triturado de los residuos de colchón usado a un tamaño determinado (Figura 1);
- b) Preparación de la prensa y del material de la etapa a) – Pre calentamiento de la celda de compresión (Entre 160 y 190°C); y,
- c) Prensado del material obtenido en la etapa b) a una determinada presión durante 2 segundos, aproximadamente, obteniéndose una briketa (Figura 2).

Durante los ensayos de laboratorio, se han estudiado los parámetros con mayor influencia sobre las características físico-químicas y de resistencia mecánica de las briquetas obtenidas, como: la temperatura de la celda de compresión, el tiempo de pre calentamiento y la presión de compactación. Además, para las briquetas heterogéneas se han tenido en cuenta diferentes porcentajes de mezcla (PU flexible y látex, o PU flexible y viscoelástica).

Mediante este procedimiento se pueden obtener briquetas de 5 cm de diámetro y 2 cm de altura. No obstante, el procedimiento es aplicable a briquetas de cualquier tamaño.

Asimismo, la briketa puede tener cualquier tipo de forma, ya sea en forma de ladrillo, cilíndrica, en forma de pastilla, de cuadrado o similar.

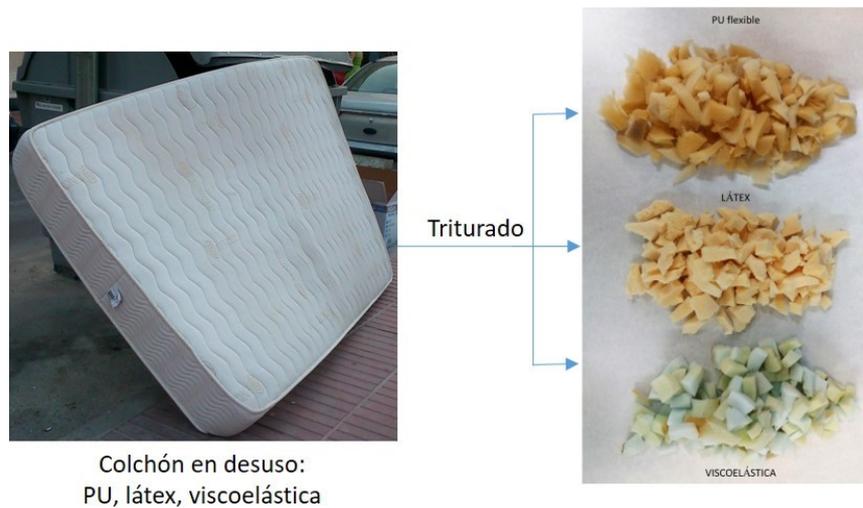


Figura 1. Triturado del material que contiene el colchón en desuso.

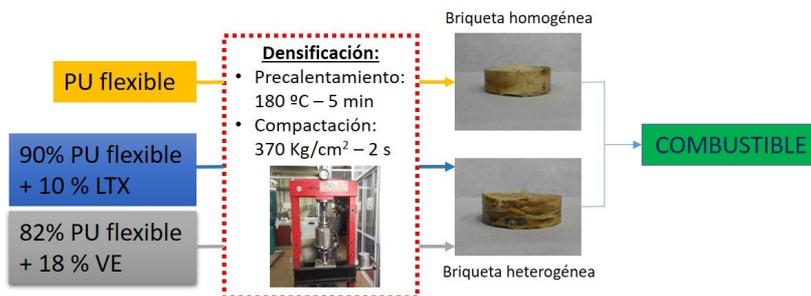


Figura 2. Proceso de fabricación de las briquetas a partir del material de partida triturado. (LTX = Látex; VE = Viscoelástica).

La presente invención se puede adaptar para que colchones enteros puedan ser introducidos en una tolva de alimentación del sistema en continuo donde se puede proceder también al triturado del material al no requerir la modificación de la humedad de la materia prima.

La implementación de este sistema permitiría eliminar el problema relacionado con la gestión de residuos de gran volumen en los vertederos, al mismo tiempo que podría significar un beneficio adicional, al fabricar un producto combustible con un elevado poder calorífico y que prácticamente no deja residuos sólidos tras su combustión, por lo que podría ser de gran interés para industrias.

#### TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

Las principales ventajas de esta tecnología son:

- El proceso permite el tratamiento y valorización energética de estos residuos de forma sencilla y viable evitando los problemas medioambientales asociados a su depósito en vertederos.
- La densificación del material en forma de briqueta facilita y abarata el transporte, manipulación y almacenamiento de estos residuos.
- Las briquetas obtenidas tienen alta densidad energética. (Valores en base al poder calorífico inferior: Briqueta PU flexible: 13279 MJ/m<sup>3</sup>; Briqueta 90 % PU flexible + 10 % látex: 12666 MJ/m<sup>3</sup>; Briqueta 82 % PU flexible + 18 % viscoelástica: 12889 MJ/m<sup>3</sup>)
- Las briquetas pueden ser utilizadas como combustible en calderas y centrales industriales.
- Este proceso puede ser aplicado para briquetas de cualquier tamaño y forma.

El principal aspecto innovador de esta tecnología es la fabricación de briquetas con alto valor energético a partir de materiales poliméricos con unos bajos costes operativos y unas condiciones de trabajo factibles a la hora de aplicar en la práctica este procedimiento.

#### CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

El proceso de fabricación ha sido probado con éxito en el laboratorio. El Instituto ha realizado diferentes ensayos en los que se han estudiado diferentes parámetros, entre otros: la temperatura (160 – 190°C) y el tiempo de pre calentamiento, y la presión de compactación (240 – 370 kg/cm<sup>2</sup>). Además, en el caso de las briquetas heterogéneas se han estudiado diferentes cantidades de

espuma de látex (10 – 25%) o viscoelástica (10 – 25%), según corresponda.

Como resultado de estos estudios, tanto las briquetas homogéneas como las heterogéneas, muestran unas excepcionales propiedades de resistencia mecánica, como consecuencia de ser un bloque sólido fuerte. También se concluyó que, con mayores presiones y tiempos de compresión, se obtenían briquetas más densas, pero que a su vez conllevaban un mayor gasto de producción.

Para estos ensayos se ha utilizado una briquetadora de pistón hidráulica (Figura 3).



Figura 3. Briquetadora empleada.

#### MARKET APPLICATIONS

Las briquetas obtenidas mediante este procedimiento pueden ser posteriormente utilizadas como combustible en calderas industriales y hornos industriales.

Además, dado que las presiones y temperaturas necesarias para llevar a cabo el proceso de compactación no son excesivamente elevadas, este sistema de fabricación de briquetas podría implantarse en los propios **vertederos** donde tengan o se diseñe un sistema de aprovechamiento de biogás aprovechando el calor residual de los motores de combustión empleados para la generación de electricidad, para precalentar el material, e incluso para generar vapor de agua empleado para mover el sistema hidráulico encargado de ejercer la presión adecuada al material.

#### COLLABORATION SOUGHT

Se buscan empresas o vertederos de residuos interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente para ceder los derechos de uso, fabricación o comercialización de la tecnología a terceros.
- Acuerdos de proyecto de I+D (cooperación técnica) para la utilización de la tecnología o aplicación en otros residuos o sectores.
- Acuerdos de subcontratación para asistencia técnica, formación, etc.

#### INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

Esta tecnología se encuentra protegida mediante **patente**.

- *Título de la patente: "Procedimiento para la fabricación de briquetas de espuma de PU flexible con látex o viscoelástica".*

- *Número de solicitud: P201531827*

- *Fecha de solicitud: 17/12/2015*

MARKET APPLICATION (2)

Contaminación e Impacto Ambiental  
Materiales y Nanotecnología