# PROCESO PARA DESLAMINADO DE FILM MULTICAPA

TECNOLOGÍA PATENTADA

LICENCIADA

**DATOS DE CONTACTO:**

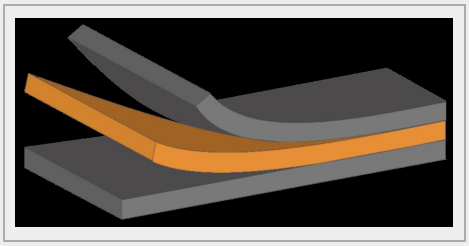
Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
http://innoua.ua.es

## RESUMEN

El grupo de investigación **Engineering for Circular Economy (E4CE)** de la **Universidad de Alicante** ha desarrollado un procedimiento para el deslaminado de film multicapa.

El **aspecto más innovador** de la tecnología es el uso de un método mecánico que facilita el acceso de reactivos a la zona entre capas de los laminados, lo cual permite la eliminación del adhesivo que une dichas láminas produciéndose de esta forma la separación de estas. Al proceso de separación de capas se denomina **deslaminado**.

Se buscan empresas interesadas en explotar comercialmente esta tecnología



## INTRODUCCIÓN

En determinadas ocasiones, un solo tipo de plástico por sí solo no es capaz de cumplir las características demandadas por la industria, sino que es necesario utilizar una combinación de plásticos pegados entre si formando un material compuesto multicapa (**plástico laminado**). Así, por ejemplo, con la combinación de dos plásticos con diferentes propiedades barrera para el oxígeno y el agua, se puede obtener un plástico compuesto que protege del oxígeno y el agua.

Otro de los usos de los laminados es como **barrera para los pigmentos de impresión**. Cuando se trabaja con alimentos es importante asegurar que la tinta no entre en contacto con el alimento. Por esto, se imprime en una de las láminas de plástico y posteriormente se adiciona otra capa del mismo plástico de forma que la tinta queda en la zona interlaminar protegiendo de esta forma a los alimentos del contacto con la tinta.

Aunque los **materiales laminados** presentan numerosas ventajas técnicas, suponen un **gran problema a la hora de ser reciclados** debido a la diferencia de puntos de fusión entre los materiales poliméricos que los componen, **impidiendo** que éstos puedan **reprocesarse por extrusión**. Por lo que previo al paso de extrusión es necesario deslaminar y separar los diferentes polímeros que forman el material laminado.

En la actualidad, los métodos que se utilizan para deslaminar se basan en una disolución selectiva de cada una de las capas mediante el uso de disolventes orgánicos. Estos disolventes presentan problemas de tipo medio ambiental y de seguridad ya que son inflamables, además debido al precio de los disolventes estos métodos son inviables para la mayoría de materiales laminados.

Existe pues, la **necesidad de un procedimiento para deslaminar,** que sea **eficiente para la mayoría de plásticos laminados**, de tal forma que, permita el reciclado de cada uno de los materiales plásticos que los componen.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

El grupo de investigación **Engineering for Circular Economy (E4CE)** de la **Universidad de Alicante** ha desarrollado un procedimiento para **eliminar el adhesivo** que mantiene las láminas de material plástico laminado (*Figura 1)* unidas entre sí, y la e**liminación posterior de la tinta**. De esta forma, se facilita el reciclado de cada uno de los materiales plásticos de este material compuesto.

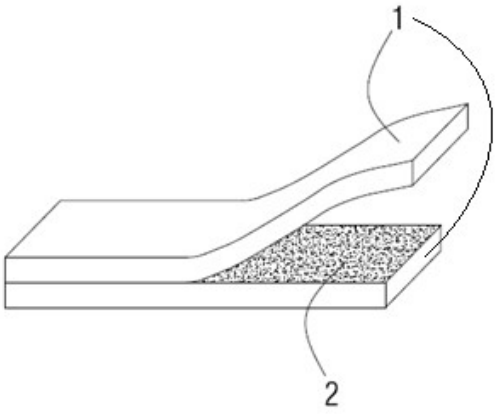



***Figura 1****. Esquema general de un material plástico laminado, el cual comprende al dos menos dos capas de material plástico (1), y una zona interlaminar (2) intercalada entre las dos capas de material plástico (1).*

Dicho procedimiento consta de las siguientes **etapas** (*Figura 2*):

1. Acondicionamiento y trituración del material plástico laminado a tratar (opcional).
2. Microperforación del material plástico laminado.
3. Eliminación de la tinta y/o adhesivo.
4. Separación del material plástico y del material acuoso.
5. Separación de la tinta y/o adhesivos y del agua.
6. Separación de los materiales plásticos.

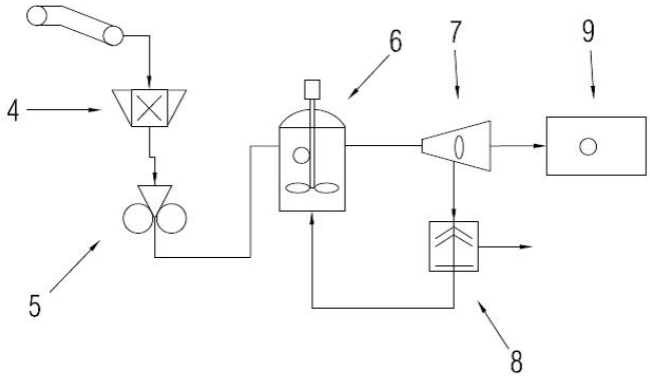



***Figura 2****. Esquema general de las etapas para la eliminación de adhesivos y/o tintas interlaminares en plástico laminado. 4. Molino; 5. Dispositivo de microperforado; 6. Reactor en agitación; 7. Centrífuga; 8. Centrífuga clarificadora; y, 9. Decantador.*

El material plástico laminado puede presentarse en diferentes formas: rollos sobrantes de restos de la industria de embalaje o envases ya finalizados con defectos o procedentes del vertedero. Todo este material se selecciona, eliminando impurezas grandes y se coloca en una cinta transportadora. Para mejorar el procedimiento, **el material plástico laminado se tritura en un molino específico** para plástico film hasta obtener partículas de tamaño comprendido entre 5 y 20 cm.

Posteriormente, la **microperforación del material plástico** laminado se lleva a cabo mediante microagujas en un dispositivo de microperforado que comprende al menos un par de rodillos dobles configurados para que ambos dos giren en sentido contrapuesto, y dispuestos en la parte inferior de una tolva. De esta forma, el material plástico laminado triturado procedente del molino cae en la tolva y por su peso se ve obligado a pasar entre los rodillos, donde las microagujas producen perforaciones en el material que permiten el acceso del reactivo a la zona interlaminar.

El material plástico laminado ya microperforado, se introduce en un **reactor**, de tal forma que los agentes químicos pueden acceder a la zona interlaminar del material plástico laminado y **eliminar la tinta y el adhesivo**.

Después de la etapa de lavado, el material plástico junto con la solución de lavado se introduce en una **centrifuga** para **separar el material plástico de la solución acuosa**, que contiene el **agua junto con los restos de tinta y adhesivo**. Además de separar ambas fases, gracias a las altas fuerzas de cizalla producidas en la centrífuga se favorece la separación de las láminas y con ello la eliminación de adhesivo.

Con motivo de poder completar el reciclado de todos los materiales, se procede con la **etapa de tratamiento del agua en una**

**centrífuga clarificadora**, añadiendo agentes floculantes y/o coagulantes previos a la centrifugación para ayudar a la limpieza del agua. De esta forma se consigue **separar las partículas de adhesivo en forma de lodo y reciclar el agua al reactor principal**.

Por último, se procede al **reciclado del material plástico deslaminado**. Para que éste sea **óptimo**, si el material plástico laminado inicial está formado por láminas de material plástico de diferente naturaleza, éste debe someterse a una separación previa a su procesado por extrusión, la cual puede realizarse por **decantación en fase húmeda** basándose en la diferencia de densidad entre los diferentes plásticos, mediante el **uso de hidrociclones** o cualquier otra técnica de separación existente en el mercado.

## VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

Esta tecnología presenta las siguientes ventajas:

- Permite reciclar **la gran mayoría** de los **plásticos multicapa**.
- Permite **eliminar** la **tinta impresa** presente en **intercapas**.
- La tecnología es **sencilla** y **fácil de implementar.**
- Procedimiento totalmente **respetuoso con el medio ambiente**.
- **No** es necesario uso de **disolventes orgánicos**.
- **No** es necesario **triturar la muestra por debajo de 5x5 $cm^2$**.

### ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

La eliminación de la tinta y/o los adhesivos en los materiales laminados es muy compleja, ya que el propio plástico impide al acceso al reactivo. El principal aspecto innovador de esta tecnología es el hecho de **realizar microperforaciones en el material plástico laminado que permite el acceso de reactivos a la zona interlaminar**. De esta manera, se puede llevar a cabo la eliminación de la tinta y/o adhesivo en etapas posteriores.

## ESTADO ACTUAL

La tecnología se encuentra desarrollada a escala laboratorio. Ha sido testada con laminados de diferente naturaleza: PE/PET, PP/tinta/PP, PP/aluminio/PE.

Para su comercialización, sería necesario construir una planta demostración que procese 500 kg/h, lo cual permitirá validar la tecnología, así como los productos obtenidos.

## APLICACIONES DE LA OFERTA

La presente invención se encuadra en el campo general de la **ingeniería química** y la **economía circular**.

Este procedimiento podría ser de utilidad en el sector del envasado y el reciclaje de plástico.

## COLABORACIÓN BUSCADA

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su **explotación comercial** mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente.
- Acuerdos de cooperación técnica (proyectos de I+D) para la utilización de la tecnología o aplicación en otros residuos o sectores.
- Socios para crear una empresa de base tecnológica (EBT) para reciclado de plástico multicapa mediante esta tecnología.

Perfiles de empresas buscados

- Reciclaje de residuos plásticos.
- Fabricantes de envases plásticos.
- Productores de la materia prima virgen.

## DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

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

- Título de la patente: “Procedimiento para la eliminación de adhesivos y/o tintas interlaminares en material plástico laminado”.
- Número de solicitud: P201930975.
- Fecha de solicitud: 7 de noviembre de 2019.

SECTORES DE APLICACIÓN (1)

Tecnología Química