



aitex[®]
textile research institute

MELTEX

**ECONOMÍA CIRCULAR APLICADA A
RESIDUOS TEXTILES DE NATURALEZA
TERMOPLÁSTICA**

Contenido

1. FICHA TECNICA DEL PROYECTO.....	4
2. ANTECEDENTES Y MOTIVACIONES.....	6
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	8
4. PLAN DE TRABAJO.....	11
5. RESULTADOS OBTENIDOS.....	15
6. IMPACTO EMPRESARIAL.....	23
7. COLABORADORES EXTERNOS DESTACADOS.....	28

1. FICHA TECNICA DEL PROYECTO

Nº EXPEDIENTE	IMAMCI/2020/1
TÍTULO COMPLETO	ECONOMÍA CIRCULAR APLICADA A RESIDUOS TEXTILES DE NATURALEZA TERMOPLÁSTICA
PROGRAMA	Plan de Actividades de Carácter no Económico 2020
ANUALIDAD	2020
PARTICIPANTES	(SI PROCEDE)
COORDINADOR	(SI PROCEDE)
ENTIDADES FINANCIADORAS	IVACE – INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL www.ivace.es
ENTIDAD SOLICITANTE	AITEX
C.I.F.	G03182870

Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius i Treball, a través de IVACE (Institut Valencià de Competitivitat Empresarial)



2. ANTECEDENTES Y MOTIVACIONES

El proyecto MELTEX se centra en la revalorización de residuos textiles de origen termoplástico.

La motivación por aportar valor a los residuos de origen textil viene dada por la elevada cantidad de ellos que se produce anualmente en España y en Europa en general. Los esfuerzos para convertir materiales, considerados residuos actualmente, en materias primas con un nuevo valor añadido son crecientes a nivel mundial y en cualquier ámbito. La Unión Europea produce cada año unos 8 millones de toneladas de residuos textiles, de los cuales sólo un 20% se recicla actualmente. El resto termina en vertederos o simplemente se incinera.

Los procesos más extendidos actualmente en la industria textil para reciclaje de materias textiles bien sean de origen natural, artificial o sintético, se basan principalmente en deshilachado o desfibrado de prendas, retales o trapos para reducirlos a fibras que posteriormente se usan en la producción de nuevos hilos.

No obstante, si nos centramos en elementos textiles de origen termoplástico, se abre un abanico de posibilidades enfocadas a las propiedades intrínsecas de estos materiales, como es la capacidad de ser fundidos para adoptar una nueva forma. El reto asociado a la obtención de materiales reciclados por medios puramente mecánicos ha sido garantizar que sus propiedades físico-mecánicas serían las adecuadas para que su utilización en nuevos procesos productivos sea factible.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

El principal objetivo de la iniciativa MELTEX ha sido adquirir las capacidades necesarias para la revalorización de residuos termoplásticos textiles, de manera que los nuevos materiales altamente sostenibles obtenidos puedan ser utilizados nuevamente en la industria textil.

Se pretende que los materiales reciclados desarrollados a partir de los residuos seleccionados puedan ser utilizados, bien en procesos de hilatura por fusión para la fabricación de nuevos hilos destinados a la obtención de tejidos, o bien en procesos industriales de transformación de plástico cuyos productos puedan ser de aplicación para el sector textil, como por ejemplo, fabricación de mobiliario para boutique de moda, maniquís, etc.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para el correcto desarrollo del proyecto MELTEX se han definido las siguientes áreas de actuación:

1. Estudio del proceso de revalorización de residuos textiles de naturaleza termoplástica en el proceso de regranulado (triturado+extrusión).

Como parte más relevante del proyecto MELTEX, este estudio se ha centrado en la obtención de materiales reciclados en formato granza que sean aplicables a procesos de transformación de termoplásticos, bien sea para la elaboración de productos textiles, por ejemplo mediante hilatura por fusión, o bien para la elaboración de productos que, no siendo textiles, sean de aplicación para los sectores afines, como moda, hogar, etc. Para ello, mediante un exhaustivo análisis de la tipología, naturaleza y formato de los residuos textiles generados en empresas de la zona, se han seleccionado aquellos potencialmente utilizables para el estudio. También se han tenido en cuenta criterios como el volumen de residuo generado y la posible contaminación presente en los mismos.

Los residuos seleccionados han sido sometidos a diferentes evaluaciones de procesabilidad mediante medios puramente mecánicos. Más concretamente se han utilizado, por una parte, equipos experimentales de triturado y posterior extrusión de compounding monohusillo, y por otra, equipos industriales de triturado y extrusión en una única etapa. Algunas propiedades de los residuos seleccionados, como formato de presentación, viscosidad de fundido, o mezcla en la composición han sido determinantes para el comportamiento del material durante esta etapa de reciclado. En esta misma actividad se han caracterizado los materiales de interés en términos de propiedades térmicas, nivel de impurezas, comportamiento reológico, etc. Dicha caracterización ha sido determinante para definir rutas óptimas de revalorización de estos residuos textiles, bien en el proceso de hilatura por fusión (mono y multifilamento), así como en procesos de la industria del plástico tales como moldeo por inyección y extrusión de perfiles. En esta fase de caracterización de materias plásticas se ha considerado el análisis de granzas comerciales como punto de referencia.

2. Estudio del proceso de revalorización de residuos textiles de naturaleza termoplástica en el proceso de formulación de materiales de caucho y otros elastómeros.

En paralelo a las actividades anteriormente descritas, las cuáles componen el núcleo del proyecto MELTEX, se ha desarrollado una línea de trabajo relacionada con el aprovechamiento de residuos textiles en la industria del caucho. En este sentido, se ha analizado el potencial de revalorización de residuos termoplásticos textiles en el proceso de formulación de elastómeros en base nitrilo. Estas matrices suelen ser procesadas en equipos denominados bambury, los cuáles consisten en un juego de cilindros de acero calefactados que ejercen una fuerte cizalla sobre los materiales que integran la propia matriz de caucho. En el proceso de formulación de numerosas matrices de caucho y de materiales elastoméricos se tiene una fracción de material termoplástico en un porcentaje aproximado de un 10-15% en peso. El estudio planteado en esta línea de trabajo comprende el análisis de aplicabilidad de residuos termoplásticos textiles en la formulación de estos compuestos, con el fin de desarrollar materiales más competitivos en coste, más sostenibles y con similares o mejores propiedades mecánicas.

3. I+D en materia de soluciones sostenibles para packaging de aplicación en el campo textil, incluyendo soluciones relacionadas con economía circular aplicada.

En el sector textil se consumen cantidades importantes de materiales plásticos en operaciones de packaging. Las empresas del sector demandan soluciones más sostenibles, bien basadas en el empleo de biopolímeros o bien derivadas de materias primas recicladas. Dada la naturaleza termoplástica de los residuos objeto de estudio, se ha considerado conveniente realizar una aproximación a la posibilidad de aplicación de algunos de estos materiales en procesos de extrusión de film mediante las tecnologías de casting y soplado respectivamente.

4. PLAN DE TRABAJO

CRONOGRAMA

PT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PT 0: GESTIÓN Y SEGUIMIENTO												
ACTIVIDAD 0.1.: GESTIÓN Y SEGUIMIENTO												
PT 1: PLANTEAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TÉCNICA												
ACTIVIDAD 1.1.: ESTADO DEL ARTE Y VIABILIDAD												
ACTIVIDAD 1.2.: ESTUDIO ECONÓMICO												
ACTIVIDAD 1.3.: PROP. TÉCNICO-ECONÓMICA												
ACTIVIDAD 1.4.: RECURSOS Y COMUNICACIÓN												
PT 2: EJECUCIÓN TÉCNICA												
ACTIVIDAD 2.1.: EXPERIMENTAL												
ACTIVIDAD 2.2.: CARACTERIZACIÓN												
ACTIVIDAD 2.3.: ANÁLISIS Y REINGENIERÍA												
ACTIVIDAD 2.4.: COORDINACIÓN TÉCNICA.												
PT 3: T. DE CONOCIMIENTO Y DIFUSIÓN												
ACTIVIDAD 3.1.: VISITAS A EMPRESAS.												
ACTIVIDAD 3.2.: DIFUSIÓN.												
ACTIVIDAD 3.3.: INDICADORES DE SEGUIMIENTO.												

PAQUETES DE TRABAJO
PT 0: GESTIÓN Y SEGUIMIENTO
ACTIVIDAD 0.1.: GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Tareas:

- Preparación, revisión y gestión de contratos.
- Solicitud del proyecto a los organismos de financiación.
- Gestión de seguimiento desviaciones.
- Procedimiento de justificación/auditoría técnico-económica.

PT 1: PLANTEAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TÉCNICA
ACTIVIDAD 1.1.: ESTADO DEL ARTE Y VIABILIDAD TÉCNICA

Tareas:

- Definición de ideas/propuestas.
- Estado del arte y vigilancia tecnológica.

ACTIVIDAD 1.2.: ESTUDIO ECONÓMICO Y MERCADO (IMPACTOS)

Tareas:

- Diagnóstico (identificación de necesidades empresas).
- Investigación de mercados potenciales.
- Análisis de soluciones comerciales y benchmarking.
- Análisis previo de escalabilidad industrial y viabilidad de costes (escandallo previo)

ACTIVIDAD 1.3.: PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA

Tareas:

- Definición del alcance, objetivos científico-técnicos y novedad objetiva del proyecto.
- Elaboración del presupuesto del proyecto.

ACTIVIDAD 1.4.: DEFINICIÓN DE LOS RECURSOS Y PLAN DE COMUNICACIÓN

Tareas:

- Definición y planificación de los recursos necesarios (equipo, plantas experimentales, fungibles, colaboraciones externas, etc.).
- Definición y planificación de los recursos necesarios para el prototipado/demostradores del proyecto.
- Diseño del plan de comunicación del proyecto.

PT 2: EJECUCIÓN TÉCNICA

ACTIVIDAD 2.1.: EXPERIMENTAL

Tareas:

- ESTUDIO DE APLICABILIDAD TECNOLOGÍA DE REGRANULADO.
- PRUEBAS DE CONCEPTO A ESCALA LABORATORIO.
- Desarrollo de prototipos (internamente o de forma externa).
- Preparación y pretratamiento de muestras y materias primas.
- Preparación y puesta a punto de plantas experimentales.
- Modificación y adaptación de procesos.

ACTIVIDAD 2.2.: CARACTERIZACIÓN

Tareas:

- CARACTERIZACIÓN GRANZAS RECICLADAS, TANTO DESARROLLADAS COMO COMERCIALES.
- Ensayos de laboratorio.
- Ensayos de caracterización.

ACTIVIDAD 2.3.: ANÁLISIS Y REINGENIERÍA

Tareas:

- Análisis y tratamiento de datos y resultados.
- Preparación de informes y entregables.
- Reingeniería de procesos.

ACTIVIDAD 2.4.: COORDINACIÓN TÉCNICA Y VALIDACIÓN

Tareas:

- Selección y seguimiento de colaboraciones.
- Control y seguimiento de los RRHH (reasignación, partes de horas...).
- Preparación parte técnica de ofertas y contratos.
- Control y seguimiento de las compras de los fungibles.
- Adecuación y mantenimiento de equipamiento y plantas experimentales.
- Replanificación de plazos, tareas e hitos; en función de resultados.
- Logística y desplazamientos.
- Estudios de viabilidad industrial (escalabilidad).
- Validación de soluciones con empresas.
- Valoración y evaluación del proyecto y de los resultados obtenidos.

PT 3: TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y DIFUSIÓN

ACTIVIDAD 3.1.: VISITAS A EMPRESAS (TRANSFERENCIA).

ACTIVIDAD 3.2.: DESARROLLO DEL PLAN DE COMUNICACIÓN (DIFUSIÓN).

ACTIVIDAD 3.3.: INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE 3.1 Y 3.2 (IMPACTOS)

5. RESULTADOS OBTENIDOS

Tras la ejecución de los trabajos técnicos enmarcados en el proyecto MELTEX, se han conseguido los siguientes resultados:

OBTENCIÓN DE GRANZAS RECICLADAS MEDIANTE PROCESOS DE RECICLADO MECÁNICO, QUE SON POTENCIALMENTE UTILIZABLES PARA LA FABRICACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS DESTINADOS A LA INDUSTRIA TEXTIL MEDIANTE DIVERSAS TECNOLOGÍAS.

Escala de laboratorio

Equipos experimentales empleados para el estudio de procesabilidad a escala de laboratorio:



Equipo de triturado de AITEX.

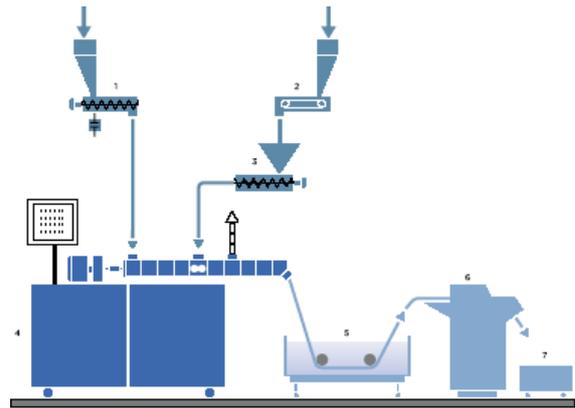
El equipo utilizado en las pruebas de triturado en planta experimental en AITEX es un molino que cuenta con cuatro parejas de cuchillas giratorias. El eje sobre el que giran dichas cuchillas se mueve gracias a un motor trifásico, y la transmisión se realiza mediante doble correa trapezoidal.

En cuanto a la alimentación del material a triturar, ésta se realiza desde la parte superior del mismo, mediante una abertura que permite introducir pedazos de material, pero impide que se pueda introducir la extremidad del operario accidentalmente. Además de este sistema de seguridad, cuenta con un seguro que impide que el molino funcione si alguna de las protecciones se encuentra abierta.

El material introducido permanece en la cámara de triturado siendo cortado por las sucesivas pasadas de las cuchillas hasta que alcanza un tamaño que le permite pasar por gravedad a través de la rejilla situada en el fondo. En cada caso el operario selecciona la rejilla adecuada dependiendo de la granulometría que se pretenda obtener. La descarga del material molturado se realiza por la parte inferior, siendo recogido en un recipiente bajo la rejilla.

La peletización de los materiales previamente triturados se han llevado a cabo en una planta piloto de compounding. La planta piloto de compounding de que dispone el Instituto Tecnológico Textil AITEX permite varios procesos: extrusión y simple peletización de un material termoplásticos, pero también la incorporación de nano materiales, aditivos, a estos polímeros termoplásticos. Esta planta piloto comprende principalmente los siguientes equipamientos:

- Alimentación de materiales termoplásticos.
- Extrusión del polímero.
- Enfriamiento del fundido.
- Sistema de peletizado o corte.



Esquema proceso de compounding.



Equipo de compounding de AITEX.

Escala industrial

Equipos industriales de reciclado de materiales termoplásticos en un paso (triturado + extrusión) evaluados para el reciclaje de residuos termoplásticos textiles en el marco del proyecto MELTEX:



ISEC EVO 102 E



S:GRAN



recoSTAR universal

En un solo paso el triturador de bajas revoluciones reduce las dimensiones de los materiales de plástico y los transporta de forma continua mediante el alimentador hasta la extrusora.

El triturado de los residuos de plástico se realiza sin degradación del material mediante un triturador de construcción compacta. Durante el proceso, el material a moler se prensa en el rotor del triturador mediante el empujador hidráulico.

El control de los accionamientos del triturador y la extrusora tiene lugar por separado: en función de la carga y de forma completamente automática.

Tras el triturado, el material molido pasa directamente a la extrusora mediante el alimentador. Dentro de la extrusora, el material se calienta uniformemente hasta la temperatura de fusión y se desgasifica. La disposición conjunta de todos los componentes facilita el aprovechamiento del incremento de temperatura en el proceso de trituración y evita la degradación del material reduciendo la oxidación.

Estos equipos son susceptibles de presentar diferentes configuraciones tipo, tal y como se ha comentado anteriormente. En general, todos los equipos desarrollados para esta finalidad son modulares, pudiéndose modificar su configuración en función del residuo termoplástico objeto de procesado.

Detalle de algunas de las granzas obtenidas:



APLICABILIDAD DE GRANZAS OBTENIDAS MEDIANTE RECICLADO MECÁNICO A PARTIR DE RESIDUOS TEXTILES EN LA FABRICACIÓN DE NUEVOS HILOS MEDIANTE PROCESOS DE HILATURA POR FUSIÓN.

Se han obtenido prototipos mediante hilatura mono y multifilamento de una gran variedad de materiales reciclados. Dichos prototipos se han caracterizado para conocer sus propiedades mecánicas (carga máxima, tenacidad, elongación, etc), así como propiedades que afectan al proceso, como la viscosidad intrínseca o la fluidez.



Monofilamento



Multifilamento

APLICABILIDAD DE GRANZAS OBTENIDAS MEDIANTE RECICLADO MECÁNICO A PARTIR DE RESIDUOS TEXTILES EN LA FABRICACIÓN DE PIEZAS POR INYECCIÓN DE PLÁSTICO.

Dentro del estudio de aplicabilidad de inyección de plástico, se han llevado a cabo dos actividades bien diferenciadas.

Por una parte, se ha llevado a cabo la caracterización mecánica de los materiales. Para ello se han realizado ensayos normalizados de tracción, flexión e impacto sobre probetas inyectadas en un molde específico para tal fin.

Por otra parte, se han realizado pruebas de inyección en un molde de un prototipo final. El objetivo que se pretende es evaluar el comportamiento de dichos materiales durante el proceso de inyección de una pieza con características variadas y críticas para el proceso en cuestión. En concreto, la pieza seleccionada para tal fin cuenta con las siguientes características:

- Dimensiones exteriores: 268x113x91 mm
- Espesor general: variable de 2.50mm en punto de inyección a 1,35mm en final de flujo.
- Espesor de nervios de refuerzo en cara B: variable de 2mm en contacto con cara B a 1mm en el extremo.
- Acabado de cara A: pulido espejo
- Acabado de cara B: pulido industrial grano 400
- Colada fría.
- Diámetro de colada: 6mm
- Orificios pasantes en ambos lados.

- Sistema de expulsión: por noyos desplazables

Dichas características hacen que la pieza sea propensa a generar una serie de potenciales problemas tanto de apariencia, como dimensionales durante el proceso de inyección, lo cual se presenta como un reto a superar por los materiales reciclados, así como una vía de detección de problemas de viabilidad durante la implantación de dichos materiales al proceso de inyección de plásticos.



PRUEBA DE CONCEPTO DE APLICABILIDAD DE LAS GRANZAS RECICLADAS OBTENIDAS EN EL PROCESO DE EXTRUSIÓN DE FILM POR CASTING.

Tal como se ha comentado anteriormente, se ha considerado conveniente realizar una aproximación de la aplicabilidad de estos materiales reciclados al packaging orientado a la industria textil. Este campo es un eslabón de la cadena de valor en el cual se consume mucho material, razón por la cual la demanda de materiales de origen reciclado para este tipo de aplicaciones crece constantemente.

Es por ello que se ha considerado conveniente la realización de pruebas de proceso de elaboración de film mediante casting. Los prototipos obtenidos han sido caracterizados a tracción en las direcciones longitudinal y transversal con objeto de conocer las propiedades mecánicas que pueden ofrecer en este tipo de producto.



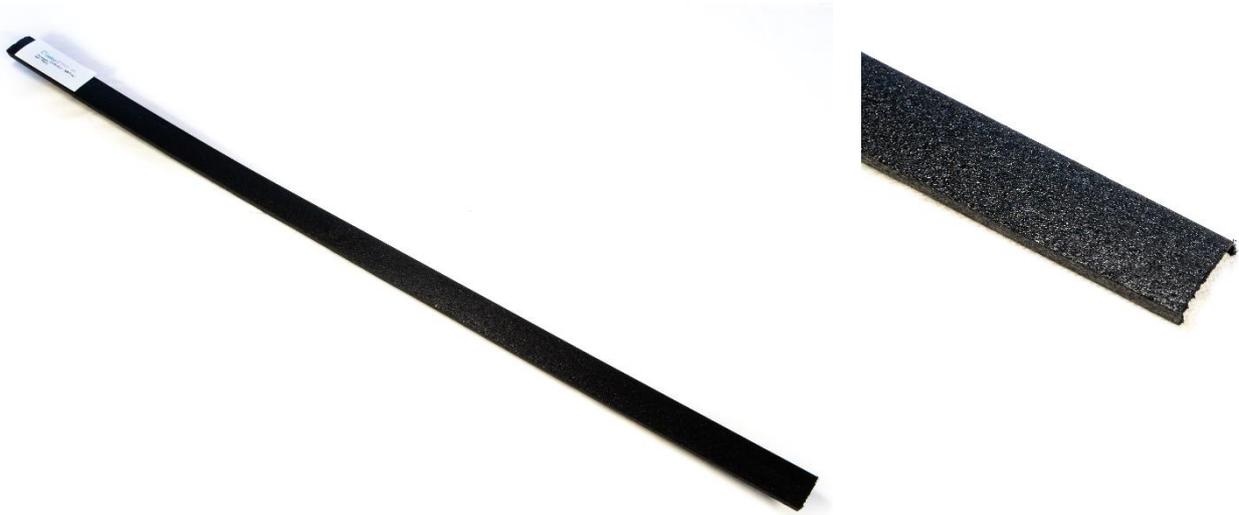
PRUEBA DE CONCEPTO DE APLICABILIDAD DE LAS GRANZAS RECICLADAS OBTENIDAS EN EL PROCESO DE EXTRUSIÓN DE FILM POR SOPLADO.

De la misma manera que en el caso anterior, se ha orientado esta prueba de concepto a la introducción de los materiales reciclados obtenidos en la industria del packaging. Dada la gran cantidad de materiales que se consumen en el packaging destinado a la industria textil, se ha considerado una vía totalmente válida para el aprovechamiento de los materiales reciclados obtenidos.



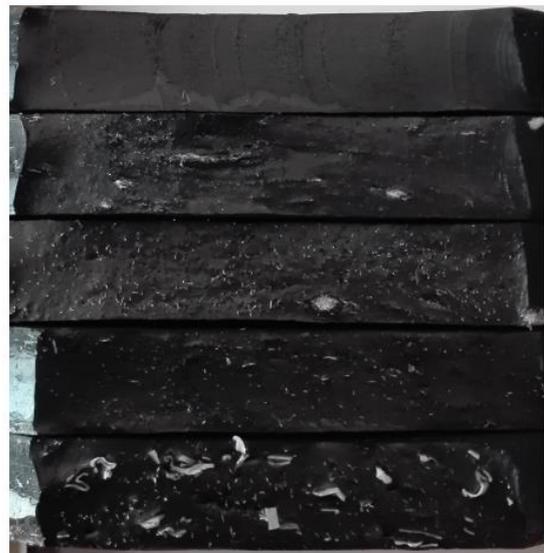
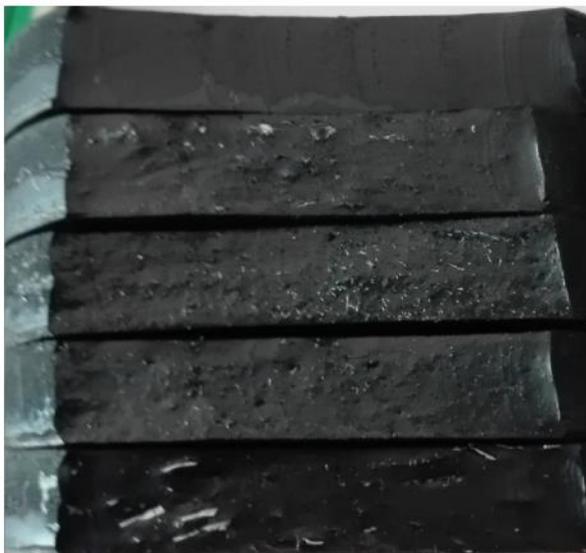
PRUEBA DE CONCEPTO DE APLICABILIDAD DE LAS GRANZAS RECICLADAS OBTENIDAS EN EL PROCESO DE EXTRUSIÓN DE PERFILERÍA.

Se ha realizado un gran número de pruebas de extrusión de perfiles con los materiales reciclados obtenidos, con objeto de poder ser utilizados en procesos auxiliares de la industria textil, como por ejemplo, la fabricación de mobiliario para boutique de moda. Pese a que gran parte de los materiales analizados no han dado resultados satisfactorios en este proceso, se considera que podría ser un ámbito donde hay gran margen de mejora para próximos estudios, en los que se puedan plantear optimizaciones de los polímeros orientadas específicamente a esta tecnología.



OBTENCIÓN DE MEZCLAS DE CAUCHO INCORPORANDO MATERIAL RECICLADO A PARTIR DE RESIDUO TEXTIL DE ORIGEN TERMOPLÁSTICO, Y PRUEBA DE CONCEPTO DE SU APLICABILIDAD.

En este ámbito se ha realizado pruebas de concepto del potencial de revalorización de residuos termoplásticos textiles en el proceso de formulación de elastómeros y de materiales de caucho. La metodología utilizada ha sido su incorporación en el proceso de mezclado de formulaciones nitrílicas, en las cuales las poliolefinas llegan a fundirse e incorporarse debido a las temperaturas alcanzadas en el proceso.



6. IMPACTO EMPRESARIAL

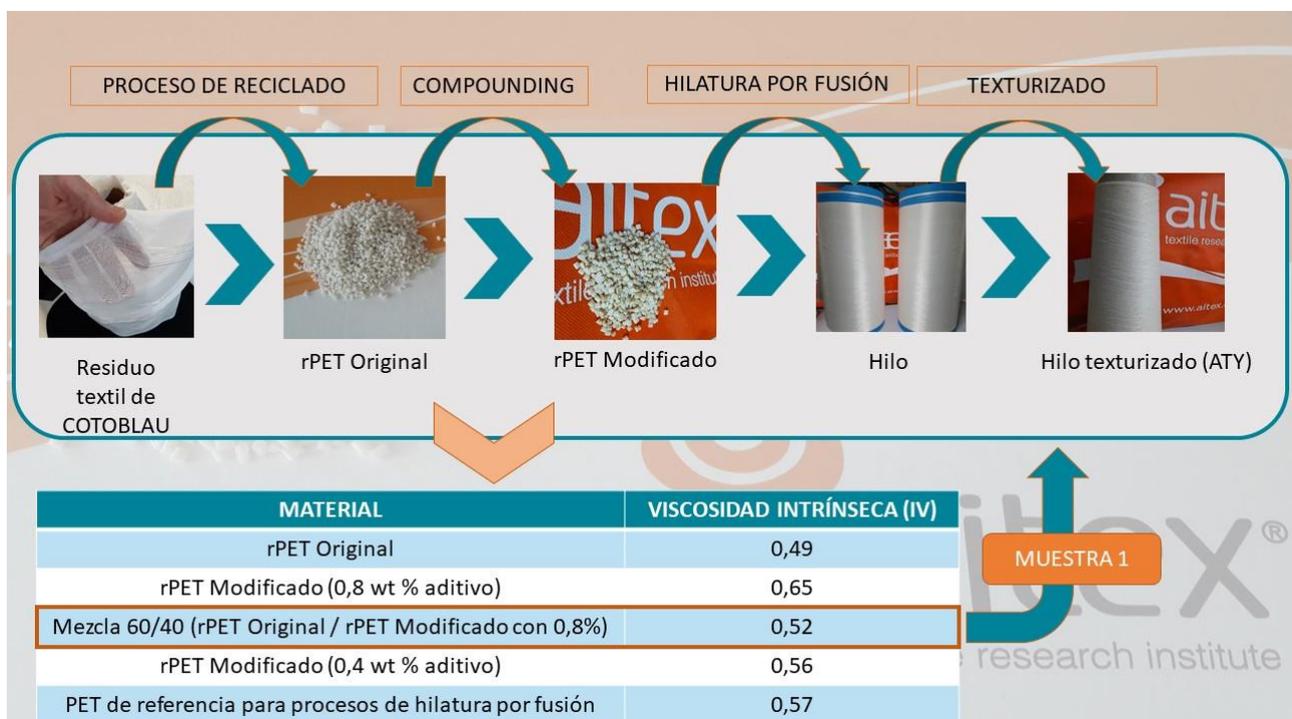
COTOBLOU

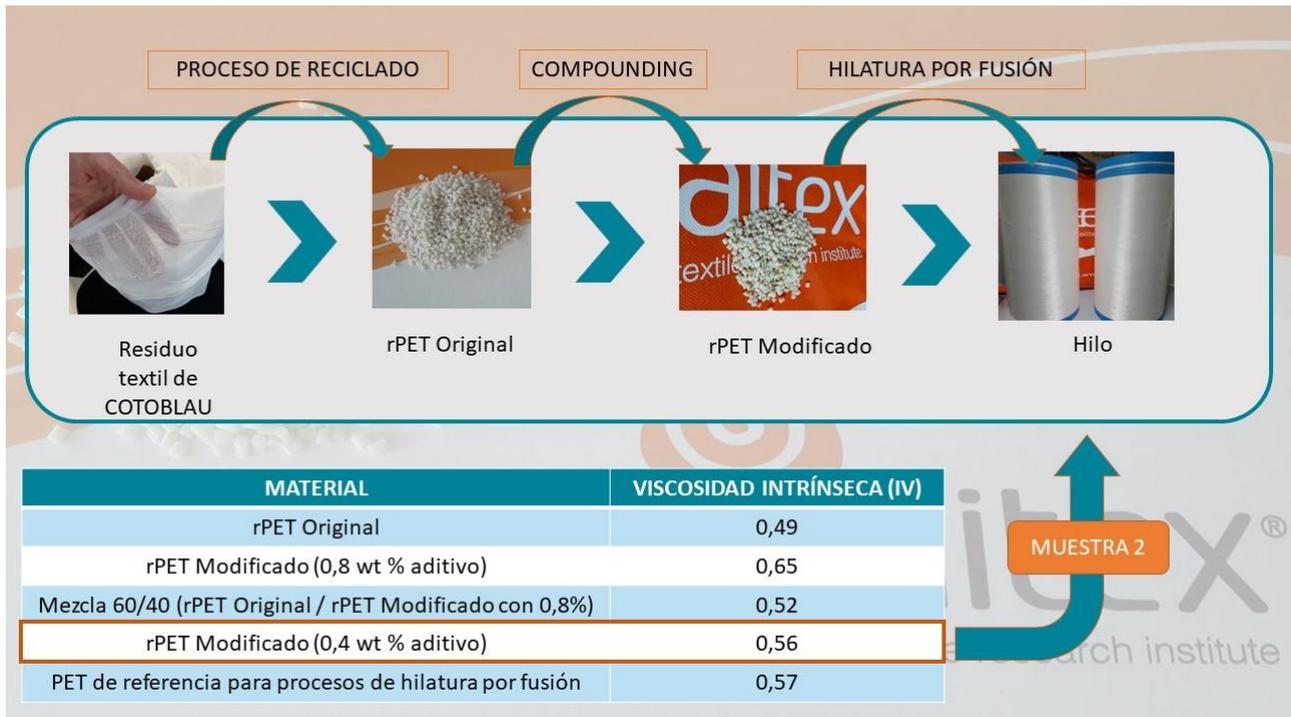
El Grupo Cotoblau comienza su actividad en 2002 en la valenciana ciudad de Alfarrasí como fabricante de fundas y protectores de colchón. En sus inicios el 100% de la producción se destinaba exclusivamente al mercado internacional, si bien hoy un 30% se comercializa a nivel nacional. Bajo la premisa de ofrecer un producto de alta calidad, desde sus comienzos Cotoblau utiliza en su confección tejidos de alta calidad, como el algodón orgánico, así como tecnologías y tratamientos punteros que les permiten ofrecer productos específicos anti ácaros, anti bacterias, ignífugos, transpirables o impermeables.

Cotoblau está especializado en la fabricación de protectores y fundas de colchón y almohada, y comercializa los productos bajo las marcas, Cotopur y Kamasana.

El interés de COTOBLAU ha sido patente desde los inicios del proyecto MELTEX, periodo en el cual se ofrecieron a suministrar grandes cantidades de residuo textil de sus procesos productivos con el objetivo de colaborar en el desarrollo de la tecnología que permita llevar a buen puerto su reciclado. Durante la ejecución del proyecto se ha mantenido el contacto constante entre AITEX y COTOBLAU para la realización de pruebas experimentales dentro de todo el paquete de trabajo PT2: EJECUCIÓN TÉCNICA.

Dentro del estudio de aplicabilidad de materiales reciclados en el proceso de hilatura por fusión multifilamento, se han llevado a cabo pruebas de procesado y de optimización de propiedades del polímero con el objetivo de aproximar las propiedades del nuevo filamento de poliéster resultante a las del hilo original utilizado por COTOBLAU en sus procesos productivos, haciendo especial hincapié en el parámetro de la viscosidad intrínseca. A continuación, se muestran algunos detalles de las pruebas realizadas.





Dados los esperanzadores resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto MELTEX, la empresa se plantea realizar un proyecto enmarcado en alguna convocatoria (por ejemplo CDTI o IVACE-empresa) enfocado a la mejora de las propiedades de sus materiales durante el proceso de reciclado mecánico, con la finalidad de poder reintroducirlos en su propio proceso productivo.

AUPA HOGAR

Desde sus inicios en febrero de 1994, es fabricante de tejidos para el hogar, principalmente centra su actividad en el diseño, corte, confección y comercialización de los siguientes productos textiles: Fundas de colchón, Protectores de colchón, Fundas de almohadas, Protectores de almohadas. Para llevar a cabo tal fin, la empresa dispone de una amplia línea de trabajo que va desde la recepción y análisis del pedido, hasta el diseño, fabricación integral del producto, la confección y el producto acabado.

Durante las actividades del paquete de trabajo PT2: EJECUCIÓN TÉCNICA, se ha llevado a cabo un análisis preliminar de la factibilidad de reciclaje de batas para uso en hospital desechables, suministradas por AUPA HOGAR.

Características del producto:

- El producto recibido es nuevo, sin uso ni contaminación aparente.
- Según el suministrador el material es un tejido sin tejer de polipropileno.
- Las partes elásticas están fabricadas en poliéster de bajo punto de fusión con el fin de que funda a la misma temperatura que el polipropileno, procesando ambos materiales en un único paso sin necesidad de separar las partes confeccionadas con distinto material.
- Color blanco.

A continuación, se muestran unas imágenes del producto recibido.



Vista frontal y trasera



Detalle cuello



Detalle puños



Vista delantera



Vista Trasera



Detalle cinturón

En una primera etapa, se han procesado los residuos seleccionados en los equipos experimentales de AITEX con el objetivo de obtener termoplásticos reciclados en formato granza. El material recibido se ha triturado en un molino para reducir su tamaño a partículas de 10mm aproximadamente.

A continuación se ha llevado a cabo el proceso de compounding, con el fin de fundir y extruir el material triturado en la etapa anterior, para así posteriormente obtener el pellet. Este proceso consiste en una alimentación manual del material triturado a la extrusora de compounding. Una vez el material es introducido en la extrusora, este se funde y se extruye gracias al uso de temperaturas adecuadas y la cizalla aplicada a través el husillo de la extrusora. Tras estas etapas, el material fundido se pasa a través de un baño de enfriamiento con el fin de llevarlo hasta la peletizadora, obteniendo así el pellet final del material reciclado implicado en dicho estudio.

Tras la obtención del pellet del material reciclado, se lleva a cabo la caracterización del índice de fluidez que presenta este polímero, con el objetivo de evaluar sus posibles usos en la industria textil. Concretamente se ha realizado el análisis del índice de fluidez (MFI), dado en g/10 min.

Los ensayos se realizan con un equipo diseñado para la evaluación y estudio de la fluidez de los materiales termoplásticos, como el que se muestra en la siguiente imagen.



El test de fluidez se ha llevado a cabo a una temperatura de 230°C y un peso de 2,16 Kg, siguiendo las condiciones que se indican en la norma EN ISO 1133. La norma aplicada en este estudio de caracterización es la que se centra en el estudio del índice de fluidez del polipropileno, ya que el material en estudio consta mayoritariamente de dicho polímero.

En esta prueba de concepto se ha conseguido producir una nueva granza a partir del residuo textil. Sin embargo, teniendo en cuenta que el material consta mayoritariamente de polipropileno, el valor de MFI que debería presentar un material termoplástico para poder ser procesado mediante hilatura por fusión es de entre 23-30 g/10 min. El MFI del material estudiado ha sido de 95 g/10 min, lo que lo hace inadecuado para su uso en la hilatura por fusión y por lo tanto como materia prima para la obtención de nuevas fibras. No obstante, dicho material podría ser objeto de estudio en el marco de un proyecto a medida (por ejemplo CDTI o IVACE-empresa) para la mejora de sus propiedades durante el proceso de reciclado mecánico. Esta es una vía que actualmente la empresa no descarta.

7. COLABORADORES EXTERNOS DESTACADOS

Este punto es opcional.

Como colaboradores destacados podríamos mencionar a PURE LOOP y a NGR, que son dos de los fabricantes de maquinaria de reciclado cuyos equipos fueron utilizados en las pruebas de reciclado de textiles termoplásticos.

La conclusión más significativa que podemos obtener de las pruebas de reciclado en estas dos instalaciones es que la pureza del material es de vital importancia para el proceso de reciclado. El sistema de filtrado considerado (backflush) sólo permite un 0,1% de contaminación aproximadamente, siempre y cuando esté homogéneamente repartida en el material. Entendiendo por contaminación cualquier material que no pueda ser fundido a la temperatura de trabajo, como podrían ser fibras naturales, termoestables, o incluso termoplásticos con un punto de fusión más elevado. Si dicha contaminación aparece puntualmente en gran proporción (por ejemplo, una etiqueta de papel), puede que llegue a obstruir los filtros de manera repentina. Podríamos decir que esta es la principal limitación de la tecnología. Hoy en día, los residuos procedentes de la industria textil, incluso aquellos considerados “residuo limpio” están muy lejos de llegar a purezas tan altas como la necesaria para poder ser procesados en este tipo de máquinas.

Esta experiencia podría ser de utilidad para que las empresas del sector se aproximen cada vez más a la visión de sus materiales de desecho no como residuos, sino como materia prima con potencial de ser utilizado en sus propios procesos productivos, o en su defecto en otros procesos auxiliares. Y para conseguir este fin es necesario asegurar el control, clasificación y pureza de sus materiales sobrantes.