

TÍTULO COMPLETO DEL PROYECTO Y SU ACRÓNIMO

Investigación y Desarrollo de Tecnologías específicas para el desarrollo de materiales más sostenibles y/o con altas prestaciones para su aplicación final en el sector de mobiliario tapizado y/o sector descanso. Acrónimo: **MATEC**

RESUMEN BREVE DEL PROYECTO

El proyecto MATEC fue propuesto con el principal objetivo de **generar conocimiento relacionado con tecnologías de revalorización de residuos para su empleo en el desarrollo de materiales espumados de poliuretano flexible más sostenibles** así como en aquellas tecnologías, pertenecientes al campo de la nanotecnología, que permitieran la obtención de materias primas con propiedades finales mejoradas o novedosas, respecto a las de uso convencional, que aportasen un valor añadido y claras mejoras en productos destinados al sector de mobiliario tapizado y/o sector descanso incrementando su competitividad en el mercado.

Los resultados esperables del proyecto MATEC se detallan a continuación:

- Conocimiento sobre residuos de diferente origen (industrial, vegetal o animal) potencialmente revalorizables para su uso como materia prima en la obtención de materiales de poliuretano flexibles y definición de su tratamiento previo al uso.
- Conocimiento sobre el efecto de la incorporación de la tecnología de revalorización de residuos en el proceso de obtención y propiedades finales de materiales de poliuretano flexibles espumados.
- Conocimiento de tecnologías específicas pertenecientes al campo de la nanotecnología que permitan aportar propiedades novedosas a materias primas de aplicación en el sector de mobiliario y/o sector descanso.
- Desarrollo de materiales de poliuretano flexible espumado más sostenibles por la incorporación en su composición de residuos revalorizados como materia prima.
- Desarrollo de materias primas, para mobiliario tapizado y productos del sector descanso, con mejores prestaciones finales por el uso de tecnologías específicas pertenecientes al campo de la nanotecnología.
- Mejora de las capacidades científico-técnicas del área I+D+i de materiales de CETEM.

¿DE QUÉ MANERA AYUDARÁ A MEJORAR EL SECTOR? ¿QUÉ PUEDE APORTAR A LAS EMPRESAS?

La aplicación directa de los resultados del proyecto **será de interés para empresas proveedoras de materias primas** para el sector de mobiliario y o sector descanso tales como fabricantes de espumas flexibles de poliuretano, fabricantes de recubrimientos, fabricantes de

resinas y/o tableros derivados de madera. La aplicación final de los materiales desarrollados, como resultado del proyecto MATEC, va destinada al sector del hábitat y, dentro de este sector, la industria de mobiliario tapizado y el sector descanso tiene el mayor potencial. De igual modo, los resultados obtenidos, pueden tener aplicación en otros sectores en los que se consumen materias primas comunes a los sectores identificados inicialmente como de interés. Algunas potenciales aplicaciones en otros sectores podrían ser: espumas flexibles de poliuretano en la industria del automóvil, recubrimientos para madera para suelos de madera y espumas flexibles como aislantes acústicos en construcción.

¿CUÁLES HAN SIDO LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO?

Durante el desarrollo del proyecto MATEC se han llevado a cabo las actividades I+D+i necesarias para alcanzar el objetivo general del presente proyecto. Tras su definición éstas fueron agrupadas en 4 paquetes de trabajo que se planificaron en el tiempo cuya ejecución ha permitido realizar las siguientes actividades:

- **Análisis de tecnologías específicas** de interés relacionadas tanto con la revalorización de residuos de diversa procedencia como con potenciales aplicaciones nanotecnológicas en los materiales de interés
- Actividades de **investigación y desarrollo** destinadas a la obtención de espumas de poliuretano flexibles más **sostenibles** mediante la revalorización de residuos
- Actividades de **investigación y desarrollo** destinadas a la obtención de materias primas para mobiliario con **mejores prestaciones** mediante la aplicación de la **nanotecnología**

Todas estas actividades han sido llevadas a cabo bajo el cumplimiento del plan de trabajo definido inicialmente en la propuesta del proyecto MATEC.

¿CUÁLES HAN SIDO LOS RESULTADOS CONSEGUIDOS TRAS LA FINALIZACIÓN DEL PROYECTO?

Fibras de bambú, fibras de madera (o serrín), residuos de caucho vulcanizado y espuma de poliuretano pulverizada fueron los residuos seleccionados de diversa procedencia para su incorporación como carga a la formulación de espumas flexibles de poliuretano. Los resultados mostraron que la incorporación de dichas cargas tiene un efecto notable en la viscosidad del sistema polioliol en el que se adiciona, como era esperable, y da lugar a materiales con mayor densidad y dureza, resultado prometedor por el hecho de reducir la dependencia de materias primas de origen sintético, polioliol e isocianato, para la obtención de materiales de mayor dureza y densidad.

Por otra parte, la incorporación de estas cargas disminuye la capacidad de recuperación de las espumas, incrementa la deformación remanente, y reduce la resistencia a la tracción de las mismas. Teniendo esto en cuenta, se identifica un porcentaje máximo de incorporación de carga de un 15% que permite obtener materiales espumados con propiedades acordes a los mínimos de calidad definidos en la normativa vigente para el uso de espumas flexibles de poliuretano en mobiliario tapizado. A nivel más específico, de los residuos seleccionados, es el

polvo de poliuretano el residuo que utilizado como carga proporciona mayor coeficiente de compresión al material final espumado.

Para mejorar las propiedades a nivel superficial de tejidos de uso habitual en tapicería se seleccionaron los siguientes nano-óxidos metálicos: TiO_2 , ZnO y CeO_2 . El tratamiento de los tejidos con dispersiones en medio acuoso de los nanoóxidos seleccionados ofreció una mejora importante en la resistencia o solidez a la luz de los tejidos de tapicería empleado, sin embargo, el empleo del óxido de titanio provocó un emblanquecimiento del tejido de referencia que limitaría su uso en tapicería a pesar de la buena resistencia a la intemperie artificial que proporcionó. Cabe destacar la actividad antibacteriana, que alcanza el 100% de eficacia, aportada por el tratamiento con nanopartículas de ZnO a tejidos de uso común en tapicería.

Los siguientes nanomateriales: montmorillonita (MMT), hidróxido doble laminado (LDH) e hidróxido de magnesio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), fueron seleccionados con el fin de obtener resinas nanomodificadas para su uso posterior como aglomerante en la producción de tableros derivados de madera con mejor comportamiento frente al fuego. La incorporación de nanopartículas de hidróxido de magnesio en la formulación de resina convencional, urea melanina formaldehído, incrementó el tiempo de inflamabilidad de las muestras de tablero de partículas obtenidas a escala laboratorio. Si se presta atención a la pérdida de masa que sufren los tableros tras su reacción al fuego se obtiene un mejor comportamiento en las probetas que incluyen nanopartículas de montmorillonita que aportan una mayor estabilidad estructural del material frente al fuego.

La incorporación de aditivos basados en nanocelulosa en la formulación de una resina libre de formaldehído, alternativa a las convencionales y en base acrílica, supuso una ligera mejora en la resistencia a la tracción e hinchazón en agua de los tableros. Actualmente, la limitación derivada del coste de dichos nanomateriales limita su uso pero es previsible que, en un futuro próximo, conforme evolucionen los procesos de producción estos nanomateriales sean mucho más asequibles.