



GREENMATSHOE

MATERIALES DE EMPEINE SOSTENIBLES A
PARTIR DE FIBRAS RECICLADAS

2020



INESCOP

INFORME RESULTADOS



MATERIALES DE EMPEINE SOSTENIBLES A PARTIR DE FIBRAS RECICLADAS



Las políticas medioambientales cada vez más exigentes y la mayor concienciación social, instan a la industria del calzado a cambiar su modelo productivo y de consumo “lineal” por uno nuevo basado en una economía circular, que permita maximizar los recursos disponibles para que estos permanezcan el mayor tiempo en el ciclo productivo y reducir así la generación de residuos, aprovechando al máximo aquellos cuya generación no se haya podido evitar.

La transición de una economía lineal a una economía circular

requiere de un marco instrumental y una actividad coordinada entre las administraciones, los sectores económicos y el conjunto de la sociedad para facilitar sinergias. Además, en este proceso, y para la consecución de los objetivos propuestos, es necesario desarrollar y aplicar nuevos conocimientos y capacidades que den lugar a nuevos desarrollos tecnológicos, procesos, productos y servicios innovadores que permitan, a través de su adopción, contribuir a la competitividad de las empresas, a la vez que se generen nuevas oportunidades de negocio

y se crean nuevas cadenas de valor, que lleven aparejada la creación de empleo.

Ante este reto, **INESCOP** trabaja en **GREENMATSHOE**, un proyecto cuyo objetivo es la identificación de modelos de economía circular para la fabricación de materiales de empeine a través de la revalorización de residuos industriales inter e intrasectoriales y, por tanto, contribuir a reducir el impacto medioambiental del sector del calzado.

MATERIALES BASADOS EN FIBRAS RECICLADAS Y ACABADOS SOSTENIBLES

La Estrategia Española de Economía Circular, “España Circular 2030”, establece las bases para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo que fomente el aprovechamiento de recursos y la reducción de las materias primas como alternativa al actual modelo de extracción, producción, consumo y eliminación, el modelo económico lineal. La estrategia se alinea con el Acuerdo de París, la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible o el Pacto Verde Europeo. Además, en la misma dirección se posiciona la directiva EC/2018/851 que promueve la revalorización de los residuos y su reciclado.

Algunas de las iniciativas se dirigen hacia la obtención de productos diseñados para alargar su vida útil, facilitar la reutilización y reciclaje, apoyar la innovación de base biológica y el desarrollo de productos biodegradables. Estas medidas afectan, especialmente, a la industria de bienes de consumo y a los diseñadores de nuevos materiales que tiene como objetivo reemplazar los polímeros de origen fósil por materiales biogénicos totalmente biodegradables sin tener que recurrir a animales y sin el uso de sustancias nocivas. Así, la investigación de **INESCOP** se centra en la innovación de nuevos materiales obtenidos de desechos industriales y domésticos, de diferente naturaleza química, y especialmente en la revalorización de los residuos de la biomasa.

materiales basados en fibras recicladas y el interés de las empresas por la introducción y comercialización de este tipo de productos.

GREENMATSHOE contribuye a lograr una economía sostenible, descarbonizada, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, incidiendo en varios objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la Agenda 2030, y especialmente al ODS 12: “Producción y consumo responsable”.

◆ *Extracción de fibras celulósicas a partir de residuos agrícolas.*

El gran interés existente en la revalorización de los residuos queda patente en el importante aumento en el mercado de



TENDENCIAS MATERIALES EN EL MERCADO

Con el fin de impulsar la utilización de materiales sostenibles y acelerar la transición hacia un modelo circular, en el marco del proyecto **GREENMATSHOE** se ha realizado una búsqueda de información sobre fibras más sostenibles, así como una recopilación de materiales disponibles comercialmente.

Los materiales basados en fibras “más sostenibles” se clasifican: materiales naturales (obtenidos a partir de las plantas y fibras animales) y sintéticos (basados en fibras procedentes de fuentes no renovables y fibras naturales artificiales).

Materiales provenientes de fibras naturales de origen animal. Se incluyen la lana, el pelo y las secreciones, como la seda. Las fibras de origen animal más sostenibles son las orgánicas (aquellas certificadas que prohíben el uso de hormonas sintéticas convencionales, medicamentos y pesticidas

sintéticos) o las recicladas. En esta categoría se encuentra el cuero, preferiblemente aquel que presta especial atención a minimizar los riesgos derivados de su proceso de fabricación (curtición y uso de sustancias químicas), mejorar el bienestar animal y prácticas respetuosas con el medioambiente. Su durabilidad y resistencia convierte este material en duradero, alargando el ciclo de vida de los artículos fabricados con él.

Materiales naturales de origen vegetal. Se fabrican a partir de fibras naturales elaboradas desde materias primas presentes en la naturaleza y obtenidas mediante procesos físicos. Se originan en el vello de las semillas, como el algodón; en el follaje, como el sisal; en el tallo como el lino y fibras originadas en la cáscara, como el coco. En cuanto a la sostenibilidad, se prefiere el algodón orgánico, producido y certificado en base a estándares

agrícolas orgánicos, que aseguran que este es cultivado sin pesticidas ni fertilizantes mediante un proceso que preserva la biodiversidad y respeta el entorno.

Materiales sintéticos. Aquellos fabricados a partir de fibras poliméricas sintéticas obtenidas a base de recursos fósiles no renovables tales como el poliéster, poliamida, poliuretano, policloruro de vinilo, etc. Son muy utilizados bajo el término de material “vegano” (no proveniente de piel animal) para la obtención de materiales sustitutos del cuero. Sin embargo, estos se caracterizan por su falta de degradabilidad y su baja calidad que limita su durabilidad. La reciclabilidad de estas fibras sintéticas aporta un aspecto positivo en cuanto a la sostenibilidad, las cuales pueden ser obtenidas a partir de residuos preconsumo (residuos de procesado que no han llegado al consumidor) o posconsumo (tras la vida



útil del producto tales como ropa usada, desechos plásticos en mares, botellas de plástico PET, redes de pesca, etc). Las fibras recicladas más empleadas son las de poliéster y poliamida. En ocasiones estos son mezclados con otros materiales tales como algodón convencional e incluso con algodón orgánico. Sin embargo, cabe señalar que el mezclado de estas fibras con otras de diferente naturaleza dificulta su posterior reciclado.

Finalmente, estos materiales pueden obtenerse a partir de materias primas de base biológica. Un ejemplo es la sorona fabricada con un poliester bio obtenido a partir de la fermentación de glucosa de semillas de maíz.

Materiales basados en fibras naturales artificiales. Se obtienen a partir de materias primas de origen natural, pero procesadas de forma artificial (proceso químico) para la obtención de las fibras, principalmente celulósicas o proteínicas. Dentro de esta categoría se encuentran las fibras de algodón regeneradas tales como viscosa/rayón, lyocell, modal y cupro así como las fibras extraídas a partir de la biomasa y residuos vegetales tales como las hojas de piña (Piñatex), cactus (Deserto), cítricos (Orange fiber), etc. Otros ejemplos son el Muskin (obtenido de hongos), Kombucha (del té), Vegea (de residuos de uva), Qmilch (de la proteína de la leche).

SIMBIOSIS INDUSTRIAL: DE RESIDUO A MATERIAL

En el proyecto **GREENMATSHOE** se ha realizado un estudio de la simbiosis industrial, para evaluar las potencialidades de las empresas de la Comunidad Valenciana, analizar las sinergias entre ellas y crear un mapa de recursos para potenciar la revalorización de los residuos generados en el entorno próximo.

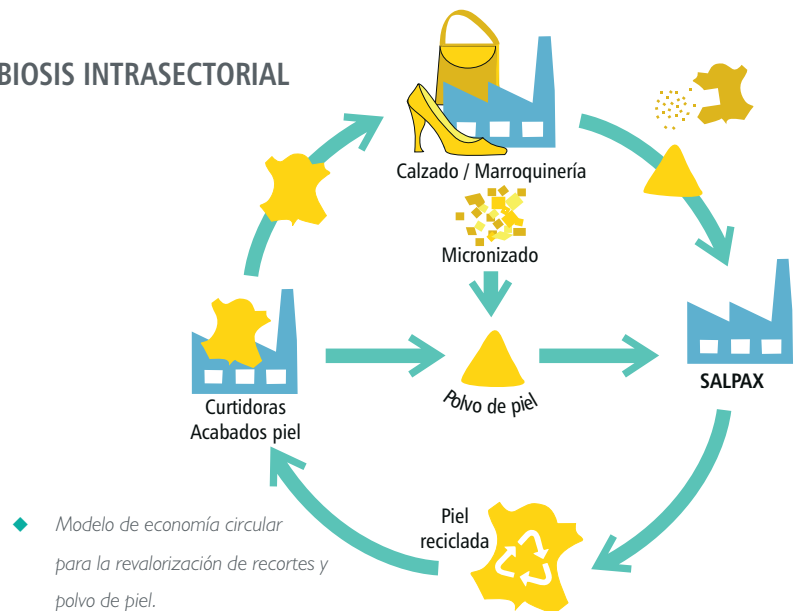
Se ha identificado un modelo circular intersectorial para la revalorización de los residuos agroalimentarios (no destinados a consumo humano ni animal) y de los residuos de poda así como un modelo

intrasectorial en el caso de los residuos de cuero (recortes de piel y polvo generado en su lijado) generados dentro de nuestro propio sector.



MATERIALES BASADOS EN LA SIMBIOSIS INTRASECTORIAL

La reutilización de los recortes de piel para la fabricación de cuero regenerado requiere la eliminación del acabado, la reducción del tamaño de partícula y su posterior mezcla con otro residuo generado durante las operaciones de lijado y rebajado: el polvo de piel. Para esta tarea se ha contado con el apoyo de la empresa Salpax. Esta línea ha suscitado el interés de otras empresas como Loewe.



MATERIALES BASADOS EN LA SIMBIOSIS INTERSECTORIAL

Los residuos orgánicos generados en diversos sectores industriales como el agrícola son una fuente de fibra natural.

Existen diferentes estrategias de extracción que determinan la efectividad del proceso y las propiedades de las fibras en función del tipo de residuo vegetal empleado. En el proyecto se ha puesto a punto un procedimiento

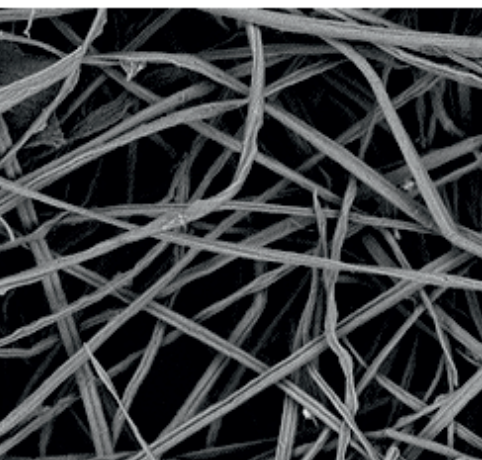
de extracción de las fibras para la revalorización de estos residuos vegetales. En concreto, se han utilizado diferentes procedimientos físicos y químicos para la extracción de las fibras tales como tratamiento hidrotérmico de vapor (*steam exploded*), tratamiento alcalino, peróxidos e hidrólisis enzimática, entre otros. La optimización del método de extracción y la caracterización de las fibras obtenidas ha permitido obtener fibras de naturaleza celulósica a través de la correcta separación de las fibras del resto de componentes presentes en las paredes celulares tales como lignina, hemicelulosa, etc.

Actualmente, se está estudiando la viabilidad de estas fibras vegetales para su transformación en nuevos

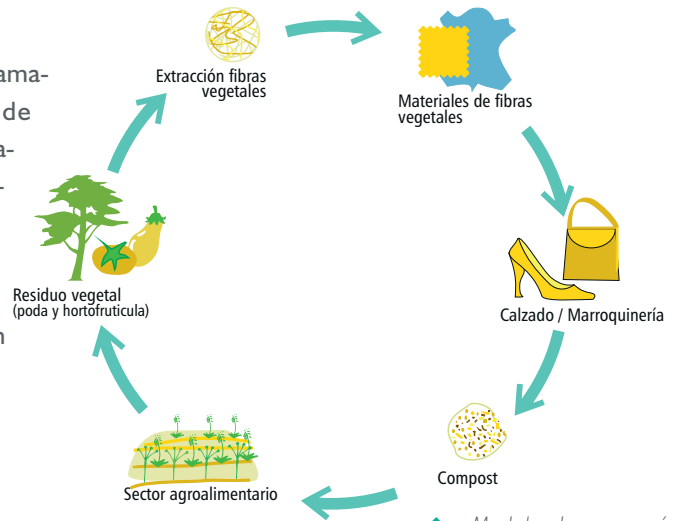
hilos o no tejidos, que posteriormente permitan fabricar un producto de mayor valor añadido, como es un zapato o un bolso, y que cumpla con los requisitos establecidos para el sector.

Tras la vida útil de estos bienes, estos podrían ser compostables para la obtención de abono. El interés en este estudio ha dado lugar a un convenio de colaboración con Mercalicante para la revalorización de los residuos agroalimentarios. Además, se ha establecido una colaboración con la Unió

◆ *Morfología de las fibras vegetales extraídas obtenida mediante SEM (microscopio de barrido)*



de Llauradors i Ramaders con objeto de explorar posibilidades de revalorización de la paja de arroz, un residuo agrícola de difícil gestión originado en la Albufera de Valencia.



◆ Modelo de economía circular para la revalorización de residuos agrícolas.

BENEFICIOS PARA LAS EMPRESAS

Las investigaciones realizadas en el marco del proyecto **GREENMATSHOE** contribuyen a establecer diferentes estrategias de revalorización de residuos industriales de sectores estratégicos como son el calzado y la industria agroalimentaria. Además de los beneficios medioambientales, la implementación de los resultados obtenidos permitirá identificar nuevos modelos de negocio ante la posibilidad de ofertar líneas de materiales y calzado sostenible en un mercado cada vez más demandado, acceder a nuevos mercados (compra verde), mejorar el impacto de la organización o marca. Con el conocimien-

to generado se ha elaborado una guía disponible para las empresas del sector y su cadena de valor.





PROYECTO: IMDEEA/2020/45
TÍTULO: MATERIALES PARA CALZADO BASADOS EN FIBRAS RECICLADAS Y ACABADOS SOSTENIBLES
ACRÓNIMO: GREENMATSHOE
PROGRAMA: PROYECTOS DE I+D EN COOPERACIÓN CON EMPRESAS 2020
PERIODO EJECUCIÓN: ENERO 2020 - JUNIO 2021

INESCOP ha desarrollado el proyecto “Materiales para calzado basados en fibras recicladas y acabados sostenibles (IMDEEA/2020/45)”, con el apoyo del **Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE)** y del **Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)**. Este documento muestra un resumen de los principales resultados obtenidos con su desarrollo.