

**INVESTIGACIÓN
EN MARCHA. Evaluación de la
actividad investigadora.
TESIS DOCTORAL
CURSO 2024-25**

**DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



**PROGRAMA DE DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**



Título provisional: ECONOMÍA CIRCULAR EN CALZADO MEDIANTE EL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

Doctorando: Borja Mateu Romero

Directora: Maria Belen Almendro Candel

Codirector: Ignacio Meléndez Pastor

Tutor: Jose Navarro Pedreño

Directora Industrial: Francisca Arán Ais (INESCOP)

HOR-Eco

Implementación de tecnologías sostenibles para la reducción y valorización de residuos en el sector HORECA

Autor Principal: B. Mateu-Romero^{1,2*}

Otros autores: M. B. Almendro-Candel¹, Melendez-Pastor¹, AB. Muñoz-Milán², J. Navarro-Pedreño¹, E. Orgilés-Calpena², F. Arán-Ais²

1 Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández de Elche, Elche (Alicante), ESPAÑA.

2 INESCOP. Centro Tecnológico del Calzado, Elda (Alicante), ESPAÑA.

DESARROLLO DE MODELOS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR TURISMO

B. Nieto^{1,2*}, M. B. Alencadre², I. Malvar², A. Arret², J. Navarro², A.B. Muñoz², F. Andú², E. Orús²
1 INESCOP, Centro Tecnológico del Calzado, 03000 Elda (Alicante), España. bnieto@inescop.es

2 Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández, 03102 Elche (Alicante), España.

El turismo en la Comunidad Valenciana genera más de 276.600 toneladas de residuos anuales, debido a su importante actividad turística con 28,5 millones de turistas en 2023. El sector HORECA (Hoteles, Restaurantes y Cafeterías) representa una fuente significativa de residuos multicomponente como colchones, zapatillas y cápsulas de café.

INTRODUCCIÓN

El proyecto HOR-Eco tiene como objetivo implementar tecnologías de pretratamiento para reducir el volumen de residuos y adecuarlos para un reciclaje de alto valor, promoviendo la economía circular para disminuir la cantidad de residuos enviados a vertederos.

El objetivo principal es reducir la huella ambiental del turismo mediante el desarrollo y aplicación de técnicas innovadoras de pretratamiento de residuos HORECA para implementar modelos de economía circular y simbiosis industrial entre las empresas colaboradoras.



METODOLOGÍA



RESULTADOS



CONCLUSIONES

El proyecto HOR-Eco demuestra que la integración de tecnologías de pretratamiento en el sector HORECA es una estrategia viable para reducir la huella ambiental y fomentar la economía circular. Las tecnologías aplicadas permiten una reducción significativa del volumen de residuos y su posterior valorización, promoviendo una reutilización eficiente de los materiales para crear nuevos productos reciclados.



CONTRIBUCIÓN A LOS ODS



Agradecimientos:



Desarrollado por: Inescop
Shaping the future of footwear

Financiado por: GENERALITAT VALENCIANA, IVACE+I, and the Spanish Ministry of Science and Innovation.

Jornada Análisis del ciclo de vida y economía circular

Borja Mateu,
Inescop

Campus UMH, Elche
Edif. La Galia
12 de diciembre
16:00-20:00h



GESTIÓN EMPRESARIAL
SOSTENIBLE Y
RESPONSABILIDAD SOCIAL

Cátedra ^(de)
Responsabilidad **SOCIAL** 
de la Empresa y **SOSTENIBILIDAD**
POLO CLUB-UMH

PONENCIA: ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y ECONOMÍA CIRCULAR

12 de Diciembre



Reducing the Carbon Footprint of Footwear: The Role of Mechanical Recycling and Eco-Design

B. Mateu-Romero^{1,2*}, M. B. Almendro-Candel², I. Melendez-Pastor², J. Navarro-Pedreño², F. Arán-Ais¹

¹ Inescop. Footwear Technology Centre. Elda (Alicante), Spain.

² Universidad Miguel Hernández de Elche, Department of Agrochemistry and Environment. Elche (Alicante), Spain.

bmateu@inescop.es

The screenshot shows a video conference interface. The main window displays a presentation slide with the title "Reducing the Carbon Footprint of Footwear: The Role of Mechanical Recycling and Eco-Design." and the authors "B. Mateu-Romero^{1,2*}, M. B. Almendro-Candel², I. Melendez-Pastor², J. Navarro-Pedreño², F. Arán-Ais¹". The slide also includes the logos of Inescop, the PhD Program in Environment and Sustainability, and the 5th Annual International Congress of Doctoral Students. The right side of the interface shows a grid of participants, including Vanesa Carrion Te..., Borja Mateu, Raquel Martinez M..., Aitor Marques Alo..., Andrea García Sán..., I Fijar sco Javier G..., Pilar Martínez, and Borja Mateu. A "3 más" button indicates more participants are available.

CAIED UMH

6-7 de Febrero

La ruta más completa y eficiente en tu camino hacia la sostenibilidad

LA SENDA VERDE

Borja Mateu
Innovation Manager – Inescop

FUTURMODA 5ª charla: Marzo 2025. INESCOP. La Senda Verde
IFA - ELICHE - ALICANTE - SPAIN



ENLACE A LA HERRAMIENTA MITECO



huella de carbono de producto
Mide las emisiones de tus productos y conviértete en una empresa que respeta el medioambiente
La huella de carbono es un indicador de sostenibilidad que mide el impacto medioambiental de un producto a lo largo de su ciclo de vida.
Gracias a esta, se puede cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) que son liberadas a la atmósfera como consecuencia de la elaboración de un producto.
INESCOP dispone de una herramienta específica de cálculo de huella de carbono para nuestra industria que permite cuantificar los gases GEIs producidos en la fabricación de componentes para el calzado y el calzado terminado.

huella de carbono de organización (HCO)
Calcula, reduce y compensa las emisiones de tu organización hacia la sostenibilidad.
La HCO es un indicador de sostenibilidad que mide el impacto ambiental asociado al desarrollo de la actividad productiva de una empresa u organización.
El Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) dispone de un registro de inscripciones de huella de carbono, donde se recogen los esfuerzos de las organizaciones españolas en el cálculo y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que genera su actividad.



LA SENDA VERDE

Foro de Expertos

FUTURMODA

13 de Marzo

Footwear recycling pilot plant as sustainable solution and clean technology for the industry



Borja Mateu

Global Summit on Recycling and Waste Management

March 24-25, 2025 | Barcelona, Spain

Let me introduce myself briefly.

My name is **Borja Mateu Romero**. I am an **Environmental Engineer** with a degree in **Environmental Sciences**, and I am currently pursuing a **PhD in Circular Economy**, with the focus on **Life Cycle Assessment (LCA)**.

I have experience in **environmental impact assessment, eco-design, and the development of sustainable industrial processes**. My expertise includes **waste treatment technologies, such as wastewater treatment and mechanical recycling**, applying LCA tools to improve sustainability.

Currently, I work at **INESCOP**, a footwear technology center with more than **50 years of experience** in research, development, and innovation for the footwear industry.



bmateu@inescop.es



GLOBAL SUMMIT ON RECYCLING AND WASTE MANAGEMENT

24-25 de Marzo



Sala Plenaria

13:10 – 13:55

MESA REDONDA.

► **Estado del arte en sostenibilidad del EPI no desechable**

ASEPAL – Borja Mateu (Inescop), Enrique Rivas (Eurofins), Rafael Marqués (Prolians Metalco), Rocío Pajares (PANTER)
ASIRTEX – Pedro F. Andrés Oliver (Texlimca)

Sala Taller I

13:10 – 13:50

Taller 3S:

► **Demostración protección UV solar**

U. Málaga – Dr. José Aguilera (Laboratorio de Fotobiología dermatológica)
INSST – Silvia Torres (CNMP)

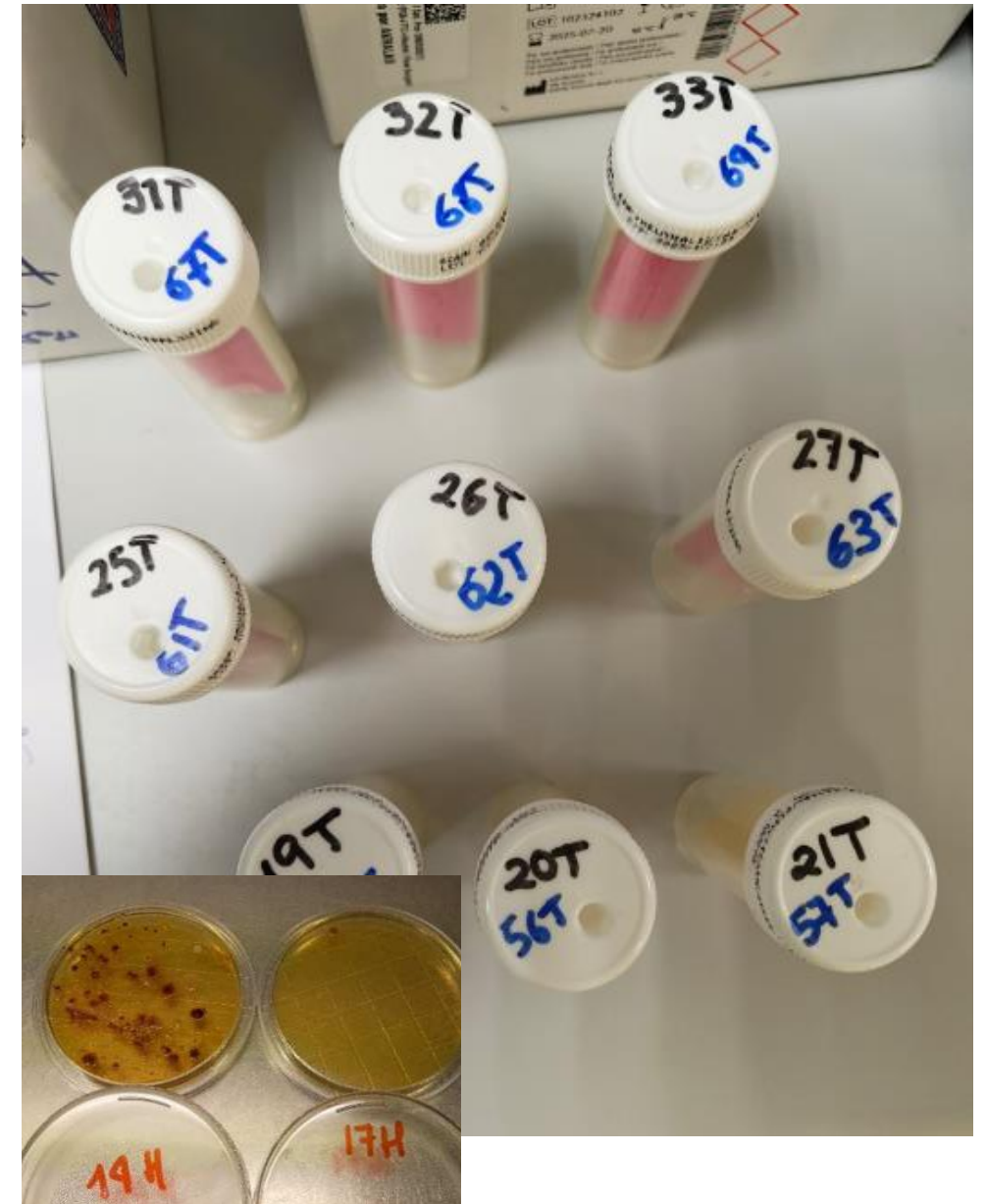
Sala Taller II

13:15 – 13:55

Taller 4S:

► **Más allá de la seguridad: Compliance y Sostenibilidad como ejes en la validación de proveedores de EPIs y Vestuario laboral**

Lyreco-Intersafe (contenido patrocinado)
Marta Flores
Joan Carles Masip



Ensayos colchones

1

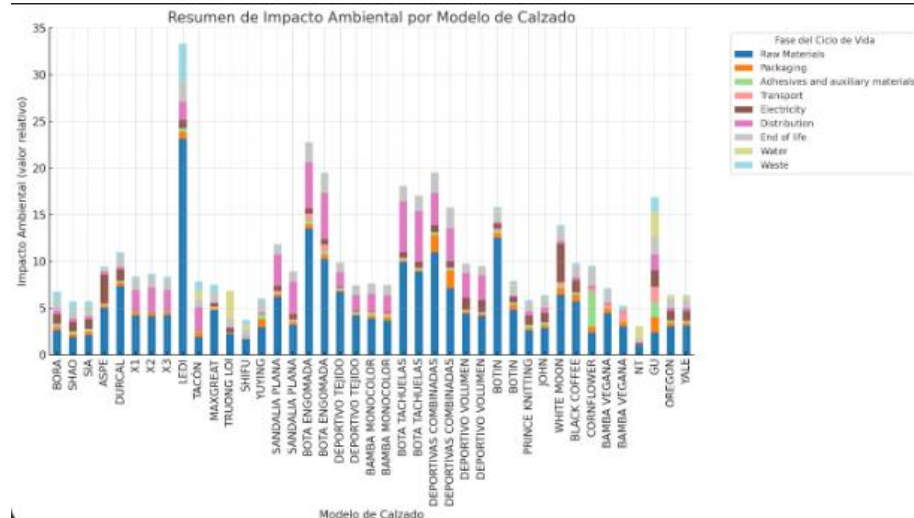
State of the art on circular economy in the footwear industry: challenges, regulatory frameworks, and future perspectives

Abstract:

The footwear industry faces significant environmental, social, and legislative challenges, requiring a transition towards circular economy models to achieve sustainability and maintain economic competitiveness. This paper provides a comprehensive state-of-the-art review of circular economy practices in the footwear industry, highlighting current challenges, existing legislation, and future trends. Key aspects such as environmental impacts throughout the footwear value chain are analyzed, from raw material extraction and processing to manufacturing, distribution, use, and end-of-life valorization pathways. The role of Life Cycle Assessment (LCA), eco-modulation, and eco-design is emphasized to comply with European regulations and foster innovation.

Keywords: Footwear, circular economy, sustainable production, life cycle assessment, eco-design.

2



3

Development of a mechanical recycling process for footwear waste: challenges and opportunities

Abstract

The footwear industry generates over 23.9 billion pairs annually, yet less than 5% of end-of-life footwear is recycled, contributing to significant environmental challenges. This study presents the development of a mechanical recycling process designed for post-consumer footwear waste, focusing on material separation efficiency, process scalability, and environmental impact reduction. A pilot plant was developed incorporating shredding, magnetic separation, milling, densimetric sorting, and induction-based metal recovery.

Results from the pilot trials demonstrated a 95.4% material recovery rate, effectively isolating heavy polymers (TR, TPU, rubber), foams, textiles, leather, and metals. The process optimized separation efficiency, ensuring high-purity fractions suitable for reuse in industrial applications, including sports surfaces, insulation, and composite materials. The carbon footprint of the recycling process was 0.05 kg CO₂ eq/kg of processed waste, demonstrating significant environmental benefits.

This study validates mechanical recycling as a scalable and effective solution for footwear waste management, aligning with circular economy principles. Further optimization is required to enhance fiber separation and increase the purity of recovered fractions for broader industrial applications.

Keywords

Footwear recycling, mechanical processing, circular economy, material recovery.