



HOR-ECO

Desarrollo de técnicas de adecuación para el reciclaje de alto valor de residuo del turismo en la comunidad valenciana.



Contenido

1. Ficha técnica del proyecto	2
2. Antecedentes y motivaciones	3
3. Objetivos del proyecto	7
4. Plan de trabajo	8
5. Resultados obtenidos	10



1. Ficha técnica del proyecto

N.º EXPEDIENTE	IMDEEA/104
TÍTULO COMPLETO	Desarrollo de técnicas de adecuación para el reciclaje de alto valor de residuos del turismo en la Comunitat Valenciana
PROGRAMA	Ayudas dirigidas a centros tecnológicos CV para proyectos de I+D en cooperación con empresas
ANUALIDAD	2024-2025
PARTICIPANTES	AITEX - AIJU - INESCOP
COORDINADOR	AITEX
ENTIDADES FINANCIADORAS	IVACE – INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL
ENTIDAD SOLICITANTE	AITEX
C.I.F.	G-03182870



2. Antecedentes y motivaciones

En un contexto de creciente presión ambiental y normativa, sectores industriales como el textil, el calzado y el juguete han comenzado a transformar sus modelos productivos hacia esquemas más sostenibles basados en la economía circular. A través de estrategias como el ecodiseño, la revalorización de residuos y el desarrollo de nuevos materiales, estos sectores han logrado cerrar ciclos productivos y generar productos de valor añadido a partir de residuos.

Estas experiencias sirven de referencia para el sector HORECA, donde aún existe un amplio margen de mejora en cuanto a la gestión y aprovechamiento de los residuos generados. El presente proyecto toma como punto de partida estos casos de éxito para plantear soluciones innovadoras que permitan reincorporar los residuos del sector HORECA en su propia cadena de valor.

A continuación, se presentan ejemplos relevantes de economía circular en los sectores textil, calzado y juguete.

Experiencias previas en la industria textil: Economía circular aplicada.

En la actualidad, el sector textil en la Comunitat Valenciana se encuentra en pleno proceso de transición hacia modelos de economía circular, impulsado tanto por la necesidad de reducir el impacto ambiental de sus actividades como por el marco legislativo vigente. La entrada en vigor de la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados establece la obligatoriedad de implementar sistemas de recogida selectiva de residuos textiles post-consumo a partir de 2025, así como la aplicación de una ecotasa bajo el principio de Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP).

Este nuevo escenario ha favorecido la aparición de múltiples iniciativas de I+D y de aplicación industrial orientadas al reciclaje textil. En este contexto, AITEX lidera líneas de investigación sobre los principales arquetipos de reciclaje: recuperación de fibras, reciclaje termo-mecánico, reciclaje químico (poliéster y algodón) y reciclaje termoquímico. Estas tecnologías se complementan con procesos de separación y triturado, y algunas ya están siendo escaladas industrialmente en sectores como el plástico, la construcción o la fabricación de no tejidos.

Uno de los principales retos sigue siendo la clasificación eficiente de residuos textiles por composición y color, un proceso hasta ahora predominantemente manual, pero clave para garantizar la calidad en procesos como el desfibrado. Este método, ampliamente utilizado en la industria, permite obtener fibras recicladas utilizadas en la hilatura open-end y en la fabricación de no tejidos, productos con aplicaciones en aislamiento, mobiliario, automoción o geotextiles.

La Comunitat Valenciana destaca a nivel internacional gracias a empresas como Hilaturas Ferre, R. Belda Llorens o Recover, especializadas en hilados regenerados a partir de algodón y poliéster, que han demostrado la viabilidad y calidad de los productos obtenidos a partir de residuos textiles. Además, otros modelos europeos, como Rifò, Gr3n o Aquafil, muestran la diversificación tecnológica en reciclaje textil, desde el reciclaje químico hasta la valorización de fibras monocomposición.



La creación de entidades SCRAP, como la Asociación para la Gestión del Residuo Textil en España —inspirada en el modelo francés ReFashion— pone de relieve la necesidad de desarrollar sistemas integrales para la recogida, clasificación y valorización de residuos textiles, que involucren tanto a productores como a recicladores. En este contexto, el proyecto se alinea con las políticas actuales y responde a una necesidad real del sector: avanzar hacia un modelo textil más sostenible, eficiente y competitivo.

Experiencias previas en la industria del calzado y conexas: Economía circular aplicada.

La industria del calzado está inmersa en un proceso de transformación hacia la sostenibilidad, impulsada tanto por regulaciones ambientales como por la creciente concienciación de los consumidores. Esta evolución se refleja en la incorporación de materiales más respetuosos con el medio ambiente, la optimización de procesos productivos y la búsqueda de soluciones innovadoras para la gestión de residuos.

La presión institucional y social ha llevado a todos los eslabones de la cadena de valor del calzado —desde fabricantes de materiales hasta marcas— a adoptar medidas para reducir el impacto ambiental de sus productos. Este enfoque integral también responde a las expectativas de un consumidor más informado y exigente en materia de sostenibilidad (Global Fashion Agenda, 2021).

Uno de los materiales clave en esta transformación es el cuero, objeto de diversos proyectos de I+D. Destaca el proyecto LIFE MICROTAN, liderado por INESCOP, centrado en el desarrollo de biopolímeros sostenibles a partir de colágeno. Paralelamente, iniciativas como RECURPIEL y CIRCULAR INDUSTRY-CV exploran la valorización de residuos de piel curtida mediante procesos de aglomerado, extracción de colágeno y su reutilización en nuevos productos como suelas, cuñas o materiales laminados.

A su vez, la industria también enfrenta el desafío de gestionar otros residuos derivados del proceso de fabricación, como EVA expandido, plásticos o textiles. En este sentido, el proyecto DEX-LINKING trabaja en la desreticulación del EVA para su posterior reutilización, y GREENMATSHOE investiga la incorporación de biomasa procedente de residuos agrícolas en componentes del calzado.

Respecto al reciclaje del calzado completo, se están desarrollando modelos basados en el reciclaje mecánico, orientados a la fabricación de nuevos productos industriales como pavimentos o piezas técnicas. Proyectos como “Post-used shoes recovery” o iniciativas privadas como “Reuse-A-Shoe” de Nike y “Futurecraft.Loop” de Adidas muestran la viabilidad de integrar estos residuos en cadenas de valor circulares.

La multicomposición del calzado —con más de 40 materiales diferentes por par— plantea retos técnicos para su reciclaje automatizado, especialmente por la presencia de componentes metálicos y la complejidad de separación. En este marco, el proyecto SUSTAINABLE BY DESIGN ha desarrollado una herramienta de autodiagnóstico ambiental para empresas del sector, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora y fomentar el ecodiseño enfocado en la reciclabilidad real del calzado.

Finalmente, destaca el potencial de la simbiosis industrial, ejemplificado por colaboraciones con sectores como el del neumático o la moda sostenible (ECOALF), que permiten incorporar residuos



externos como materia prima en el calzado. Esta estrategia promueve un modelo de producción más resiliente y circular, clave para el futuro del sector.

Experiencias previas en la industria del juguete: Economía circular aplicada

El sector del juguete ha estado históricamente caracterizado por su alto grado de multimaterialidad, empleando metales, plásticos, textiles y, más recientemente, componentes electrónicos. Esta diversidad material, resultado de la innovación y evolución tecnológica, plantea importantes retos en términos de sostenibilidad y gestión de residuos al final de la vida útil del producto.

En respuesta a esta problemática, la industria juguetera ha adoptado progresivamente estrategias para la reducción, reutilización y reciclaje de materiales. El tratamiento de plásticos ha sido una de las áreas pioneras en la incorporación de prácticas de recuperación de excedentes productivos, reintegrándolos en el proceso sin afectar la calidad del producto final.

Con el paso del tiempo, estas iniciativas han evolucionado hacia enfoques más integrales, incluyendo el ecodiseño, la eficiencia energética y la implementación de sistemas de gestión ambiental. Sin embargo, la creciente complejidad de los residuos multimateriales actuales exige nuevos modelos de producción, consumo y valorización.

En este contexto, AIJU (Asociación de Investigación de la Industria del Juguete, Conexas y Afines) ha liderado numerosos proyectos e iniciativas desde principios de los años 2000, desarrollando guías medioambientales y fomentando prácticas basadas en la Economía Circular. Estas actuaciones han sentado las bases para una transformación estructural del sector hacia modelos más sostenibles.

Entre las principales líneas estratégicas impulsadas por AIJU y otras entidades del ecosistema innovador del juguete destacan:

Valorización material intra e intersectorial de residuos: Aprovechamiento de residuos del propio sector y de sectores afines, mediante estrategias de simbiosis industrial.

Ecodiseño: Incorporación de criterios ambientales desde la fase de diseño del producto para facilitar su desmontaje, reciclaje y reducir su huella ecológica.

Desarrollo de materiales sostenibles: Investigación en materiales biobasados, biodegradables y reciclados, reduciendo la dependencia de recursos fósiles.

Sensibilización y formación: Acciones dirigidas tanto a profesionales del sector como a consumidores para fomentar prácticas responsables a lo largo de la cadena de valor.

Estas líneas se han materializado en una amplia cartera de proyectos nacionales e internacionales, entre los que destacan:

PRecycling (Horizonte Europa): Reciclaje de plásticos de electrodomésticos, juguetes y textiles.

MEM4ALL, ECOMARSI, RECImpET y BIOFCASE: Valorización de residuos y desarrollo de materiales para sectores como juguete, calzado o envase.



ECOJUGUETE, EASYWASTE y ECOTOY: Mejora de la sostenibilidad de componentes electrónicos y eléctricos de juguetes.

BIOTOYS, ROTOBIOMAT, MASTALMOND o BECOMING GREEN: Desarrollo de nuevos biomateriales aplicables al juguete a partir de recursos renovables o residuos naturales.

GESTIJOC: Diseño de un sistema integral de gestión de residuos de juguetes eléctricos y electrónicos.

CIRCVET y CE PILOT PROGRAM: Formación práctica y especializada en economía circular para el sector plástico, con enfoque específico en el juguete.

Estas iniciativas reflejan el compromiso del sector juguetero con la transición hacia una economía circular, centrada en el aprovechamiento eficiente de los recursos, la reducción del impacto ambiental y la innovación sostenible como motor de competitividad.



3. Objetivos del proyecto

Los objetivos generales y específicos del proyecto HOR-Eco se relacionan estrechamente con la mejora del turismo y el sector HORECA, así como con las políticas europeas de gestión ambiental para una economía circular. También abordan el ecodiseño de productos para el sector HORECA y el establecimiento de pautas para compras sostenibles y el establecimiento de modelos de economía circular

Objetivo general:

El proyecto HOR-Eco tiene como objetivo general mejorar la sostenibilidad en el sector turístico de la Comunitat Valenciana mediante la implementación de esquemas de economía circular para la correcta gestión de los residuos generados por la industria HORECA (Hoteles, Restaurantes y Cafeterías)

Objetivos específicos:

Identificar y adaptar tecnologías para el pretratamiento y adecuación para el reciclaje (desinfección, reducción de volumen y clasificación entre otros): el proyecto busca identificar y adaptar tecnologías eficientes para el reciclaje de residuos, especialmente aquellos generados por el sector HORECA, como colchones, zapatos de hoteles, envases complejos y cápsulas de café entre otros para su transformación en materiales en formatos poliméricos, espumas, textiles, cuero y metales para procesos de reciclado mecánico, químico y biológico.

Desarrollar propuestas de economía circular: HOR-Eco tiene como objetivo desarrollar propuestas concretas de economía circular que cierren el ciclo de los residuos de interés, permitiendo la reintroducción de materiales reciclados en la cadena de suministro y optimizando los procesos para lograr la máxima eficiencia y sostenibilidad en la gestión de residuos.

Elaborar una guía de ecodiseño para el sector HORECA: el proyecto identificará pautas y requisitos de ecodiseño y compra sostenible específicos para el sector HORECA, lo que ayudará a las empresas a incorporar consideraciones ambientales en su política de compras y la gestión de residuos.

Impulsar la colaboración entre empresas y entidades: HOR-Eco fomenta la colaboración entre empresas del sector turismo y HORECA, así como con entidades de investigación y desarrollo, para implementar soluciones sostenibles y promover prácticas de economía circular en toda la cadena de valor mediante el establecimiento de alianzas.



4. Plan de trabajo

PAQUETES DE TRABAJO	2024												2025					
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
PT1. Gestión y Coordinación del proyecto																		⚙️
Tarea 1.1: Actividades de gestión del proyecto																		
Tarea 1.2: Coordinación y seguimiento de actividades técnicas.																		
E1.1: Memoria justificativa del proyecto.																		◊
H1.1: Gestión y Coordinación.																		▲
PT2. Implementación de tecnologías innovadoras como pretratamientos en el sector HORECA																		
Tarea 2.1: Definición y caracterización de aspectos ambientales a estudiar																		
Tarea 2.2: Estudio de tecnologías innovadoras como pretratamientos																		
Tarea 2.3: Caracterización materiales obtenidos																		
Tarea 2.4: Definición de protocolo de gestión																		
E2.1 Informe de resultados de tecnologías innovadoras de pretratamiento														◊				
H2.1 Tecnologías innovadoras definidas														▲				
PT3. Valorización del residuo pretratado en plantas pilotos																		
Tarea 3.1: Procesado																		
Tarea 3.2: Caracterización materiales obtenidos																		
Tarea 3.3: Desarrollo demostradores																		
E3.1. Informe de valorización del residuos pretratados en plantas piloto																		◊
H3.1. Demostradores desarrollados																		▲
PT4. Manual de buenas prácticas en compra sostenible en el sector HORECA																		
Tarea 4.1: Diagnóstico de la situación medioambiental del sector HORECA																		
Tarea 4.2: Desarrollo de manual de buenas prácticas en el sector HORECA																		
E4.1. Manual de buenas prácticas en ecodiseño en el sector HORECA																		◊
H4.1. Manual de buenas prácticas																		▲
PT5. Difusión de la iniciativa																		
Tarea 5.1: Elaboración de material y difusión del proyecto																		
E5.1 informe de actividades de difusión realizadas por los 3 IIT																		◊
E5.2 informe publicable de los resultados del proyecto																		◊
H5.1. Publicación de la información, avance del proyecto y resultados																		▲
PT6. Transferencia y promoción de los resultados																		
Tarea 6.1: Transferencia y promoción de los resultados del proyecto																		
E6.1 Informe de transferencia y promoción de resultados de los 3 IIT																		◊
H6.1. Transferencia y promoción de los resultados del proyecto																		▲

⚙️ Conferencia/Reunión

◊ Entregable

▲ Hito



PT1. GESTIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO.

- Tarea 1.1-Actividades de gestión del proyecto.
- Tarea 1.2-Coordinación y seguimiento de actividades técnicas.
- E1.1” Memoria justificativa del proyecto”

PT2. IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS INNOVADORAS COMO PRETRATAMIENTOS EN EL SECTOR HORECA.

- Tarea 2.1-Definición y caracterización de aspectos ambientales a estudiar.
- Tarea 2.2-Estudio de tecnologías innovadoras como pretratamientos.
- Tarea 2.3-Characterización de los materiales obtenidos.
- Tarea 2.4-Definición de protocolos de gestión.
- E2.1” Informe de resultados de tecnologías innovadoras de pretratamiento”

PT3. VALORIZACIÓN DEL RESIDUO PRETRATADO EN PLANTAS PILOTO.

- Tarea 3.1-Procesado.
- Tarea 3.2- Caracterización de los materiales obtenidos.
- Tarea 3.3-Desarrollo de demostradores.
- E3.1” Informe de valorización del residuo pretratado en planta piloto.

PT4. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN COMPRA SOSTENIBLE EN EL SECTOR HORECA.

- Tarea 4.1-Diagnóstico de la situación medioambiental del sector horeca.
- Tarea 4.2-Desarrollo de un manual de buenas prácticas en el sector horeca.
- E4.1” manual de buenas practicas”

PT5.DIFUSIÓN DE LA INICIATIVA.

- Tarea 5.1-Difusión de la iniciativa.
- E5.1” Informe de actividades de difusión realizadas por los 3 iitt”.
- E5.2” Información publicable de los resultados del proyecto”.

PT6.TRANSFERENCIA Y PROMOCIÓN DE LOS RESULTADOS.

- Tarea 6.1-Elaboración del material de transferencia del proyecto.
- E6.1” Informe de transferencia y promoción de los resultados del proyecto”.



5. Resultados obtenidos

El proyecto HOR-Eco fue concebido con el objetivo de generar resultados de alto valor añadido para el sector HORECA de la Comunitat Valenciana, apostando por una estrategia no económica centrada en la sostenibilidad, la eficiencia ambiental y la transferencia de conocimiento. Desde su inicio, se planteó como un proyecto sin ánimo de lucro, con el propósito de poner a disposición del sector herramientas y conocimientos que permitieran mejorar su desempeño ambiental y su capacidad de adaptación ante los nuevos retos normativos y ecológicos.

Para lograrlo, el primer hito previsto fue H1.1: Gestión y Coordinación (PT1), que garantizara una adecuada planificación, seguimiento técnico y coordinación de todas las actividades del proyecto. Este hito ha sido clave para asegurar la coherencia de los trabajos realizados, el cumplimiento de los objetivos en tiempo y forma, así como una comunicación fluida entre los distintos agentes participantes.

En cuanto a los resultados técnicos, el proyecto contemplaba dotar al sector HORECA de nuevos conocimientos y tecnologías innovadoras de pretratamiento que permitieran avanzar en sostenibilidad y mejorar la eficiencia de la gestión de los residuos que se generan en dicho sector. Para ello, se planteó la identificación y clasificación de residuos prioritarios del sector, la investigación, selección y adaptación de tecnologías innovadoras de pretratamiento, orientadas a optimizar la preparación de residuos complejos (como textiles, espumas o envases), favoreciendo su posterior valorización y reciclado en condiciones más eficientes y sostenibles. Este objetivo se concretó en el hito H2.1: Tecnologías innovadoras definidas (PT2), entrado en evaluar la viabilidad de distintas tecnologías de desinfección y pretratamiento adaptadas a las fracciones residuales más representativas del sector.

Además, con el fin de demostrar la aplicabilidad real de los materiales reciclados en productos útiles para el propio sector, se planteó el hito H3.1: Demostradores desarrollados (PT3). En este marco, se desarrollaron prototipos funcionales orientados a cubrir necesidades concretas del entorno HORECA, como mobiliario, elementos textiles o soluciones de un solo uso, todo ello a partir de residuos recuperados del propio canal de generación.

Todos estos avances tecnológicos y de valorización se tradujeron en una herramienta práctica especialmente diseñada para facilitar la acción del sector: el Manual de Buenas Prácticas (hito H4.1, PT4). Este documento recopila directrices concretas de ecodiseño, compra sostenible y gestión de residuos adaptadas al funcionamiento diario de hoteles, restaurantes y cafeterías, con recomendaciones fácilmente implementables y orientadas a la mejora ambiental continua, con el objetivo de extender los principios de economía circular a toda la cadena de valor, impulsando un cambio estructural en la forma de concebir el consumo y la producción en el ámbito turístico. Además, como resultado complementario se propuso definir modelos de economía circular intersectoriales, que conectasen al sector HORECA con industrias clave del entorno valenciano como el calzado, el textil y el juguete, permitiendo establecer nuevas rutas de valorización para residuos multicomposición, generando materiales secundarios de mayor calidad que puedan reintroducirse en procesos industriales, con un enfoque de simbiosis industrial.

Con el objetivo de asegurar el mayor impacto posible del proyecto, se propuso el desarrollo de acciones orientadas a la difusión de resultados (hito H5.1, PT5), mediante jornadas técnicas, recursos digitales y materiales divulgativos accesibles para todos los actores del sector.

Finalmente, el hito H6.1: Transferencia y promoción de los resultados (PT6) permitiría trasladar los conocimientos y soluciones generadas a otras empresas y entidades clave de la Comunitat Valenciana, fomentando su adopción, validación técnica y viabilidad económica.

Acorde a estos resultados esperados, cabe destacar que el proyecto HOR-Eco ha alcanzado con éxito los resultados marcados, cumpliendo con las metas técnicas y estratégicas previstas y generando un impacto tangible en el sector HORECA de la Comunitat Valenciana. Desde su planteamiento, el proyecto se propuso dotar al sector de soluciones sostenibles, prácticas replicables y conocimientos aplicables, y los resultados obtenidos reflejan una evolución clara hacia ese propósito. A lo largo de su desarrollo, HOR-Eco ha proporcionado al sector nuevas herramientas tecnológicas, modelos de gestión y conocimientos aplicados que han contribuido a mejorar significativamente la gestión ambiental, especialmente en el tratamiento y valorización de residuos complejos generados en el sector HORECA. Como resultado del trabajo desarrollado en el Paquete de Trabajo 2 (PT2), se han identificado y caracterizado los residuos prioritarios del sector. Además, se han testado y adaptado tecnologías avanzadas de pretratamiento que permiten una preparación más eficaz de residuos como textiles, espumas y envases multicapa, aumentando significativamente su potencial de reciclaje y reutilización en condiciones óptimas de sostenibilidad, culminando con el logro del hito H2.1: Tecnologías innovadoras definidas.

El Paquete de Trabajo 3 (PT3) ha permitido avanzar hacia la valorización efectiva de los residuos pretratados. A través de los demostradores desarrollados por los tres centros tecnológicos participantes, se ha conseguido transformar los residuos del sector HORECA en nuevos materiales y productos aplicables al propio sector, cerrando el ciclo de los materiales con un enfoque claro de economía circular. Se han fabricado prototipos mediante tecnologías de inyección, compounding y otras técnicas específicas. Este esfuerzo ha cristalizado en el Hito 3.1: Demostradores desarrollados.

Más allá de la mera transferencia de tecnología, el proyecto ha generado un conjunto estructurado de buenas prácticas y pautas de ecodiseño específicamente adaptadas a las dinámicas operativas y materiales propios del sector HORECA. Estos contenidos, consolidados en el Manual de buenas prácticas en compra sostenible y ecodiseño elaborado en el marco del Paquete de Trabajo 4 (PT4), ofrecen herramientas prácticas, listas de verificación, recomendaciones de compra y criterios ambientales para facilitar la transición del sector hacia modelos más sostenibles. Este hito se ha concretado con la publicación del H4.1: Manual de buenas prácticas. En paralelo, se han llevado a cabo numerosas actividades de difusión orientadas a visibilizar el impacto del proyecto, fomentar la implicación de los agentes del sector y asegurar la transferencia de los resultados obtenidos. Estas acciones, recogidas en el Paquete de Trabajo 5 (PT5), se han materializado a través de publicaciones, eventos, material divulgativo y presencia digital, lo que ha permitido cumplir con el hito H5.1: Publicación de la información, avance del proyecto y resultados.

Finalmente, a través del Paquete de Trabajo 6 (PT6), se ha promovido activamente la transferencia de los desarrollos y resultados del proyecto a empresas y entidades del ecosistema HORECA y sectores conexos.