



# Layman's Report



## Life COMPOlive

New generation of bioCOMPosites  
based on OLIVE fibers for industrial application

The LIFE COMPOLIVE project has received funding from the LIFE programme of the European Union





## PROYECTO LIFE-COMPOLIVE (LIFE18-ENV/ES/000309)

“NUEVA GENERACIÓN DE BIOCOMPUESTOS BASADOS  
EN FIBRAS DE OLIVO PARA APLICACIONES INDUSTRIALES”

Duración: 4 años

Presupuesto total: 1.818.362 €

Contribución del programa LIFE: 946.826 €

LEADER

**andaltec**  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEL PLÁSTICO

PARTNERS

**CTOLIVA**

 Universidad  
de Jaén



  
MATRICERÍA PEÑA

  
calplast  
OUVRONS NOS HORIZONS

**Plasturgia**





# Introducción

El **proyecto LIFE-COMPOLIVE** tiene como objetivo aprovechar fibras naturales como refuerzo para matrices poliméricas, formando biocompuestos y ofreciendo una alternativa convincente a las fibras sintéticas debido a una menor densidad, menor coste y biodegradabilidad intrínseca. El proyecto se ha centrado en la utilización de la madera proveniente de la poda del olivo (OTP), un subproducto del cultivo del olivar, abordando problemas significativos de generación de residuos (2000-3000 kg de biomasa por ha) y proponiendo la OTP como una fuente viable para reforzar materiales poliméricos. A diferencia de otras fibras naturales, la abundancia de OTP asegura un suministro industrial estable sin competir con otros usos alternativos y, además, es un subproducto que no necesita ser plantado *ex profeso*.



Las motivaciones del proyecto abarcan aspectos legislativos, medioambientales, técnicos, económicos y sociales, incluyendo la promoción de legislación que respalde el uso de materiales provenientes de subproductos del olivar, la producción de compuestos poliméricos más sostenibles y la contribución a la economía circular. Este esfuerzo se alinea con las regulaciones europeas que promueven el uso de materiales reciclados en industrias como las de fabricación de automóviles (Directiva 2000/53/CE). Los beneficios económicos y sociales implican el desarrollo de materiales personalizados a partir de la poda del olivo, mejorando las oportunidades comerciales en regiones productoras de aceitunas y generando un impacto positivo en las economías locales.

## Proceso

La obtención de un producto fabricado con biocomposite se lleva a cabo en el proyecto LIFE-COMPOLIVE a través de las siguientes etapas:

1. Recolección y pre-triturado de los residuos de poda de olivo en la propia zona de cultivo.
2. Transporte de la biomasa desde el campo a las instalaciones de procesado para la obtención de la fibra de olivo.
3. Molienda y tamizado de la biomasa para obtención de fibra de olivo con granulometría seleccionada.
4. Tratamiento químico de la fibra de olivo.
5. Inserción de la fibra de olivo en la matriz polimérica mediante la tecnología de "compounding" para obtener el biocomposite polimérico.
6. Caracterización de los biocomposites y optimización de sus propiedades para adaptarlas a los requisitos de los usuarios finales.
7. Escalado del proceso de fabricación de los biocomposites.
8. Fabricación de piezas prototipo por tecnologías de inyección y extrusión utilizando los biocomposites desarrollados.

## ¿Qué es un BIOCOSPOSITE?

Es un material compuesto formado por dos o más materiales constituyentes distintos, donde al menos uno de ellos procede de fuentes naturales. Uno de los ejemplos más ancestrales es el adobe. Los **biocomposites poliméricos** son aquellos biocomposites cuya matriz está constituida por un material de naturaleza polimérica, como por ejemplo el polipropileno.

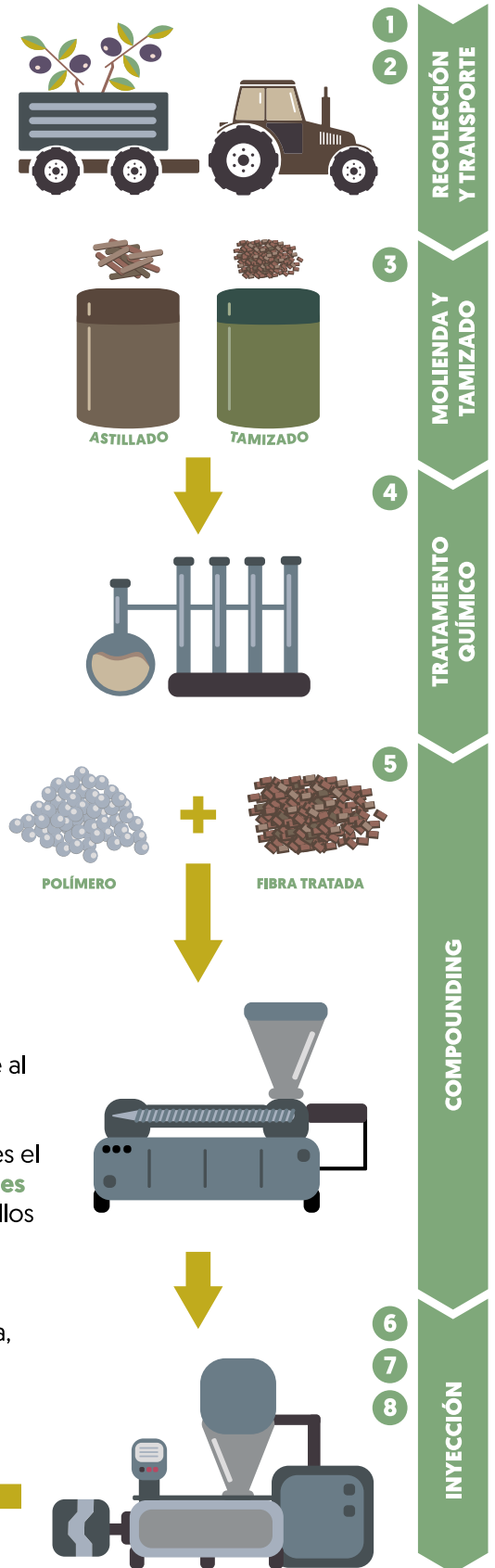


FIGURA 1. Esquema detallado del proceso de transformación de la fibra de poda de olivo en nuevos materiales biocompuestos.



# Objetivos

El **proyecto LIFE-COMPOLIVE** establece objetivos específicos fundamentados en los principios de la Economía Circular para optimizar la valorización de residuos agrícolas provenientes de la poda oleícola. Estos objetivos abarcan diversos ámbitos, incluyendo la protección ambiental, avances legislativos y concienciación pública. Los objetivos definidos son los siguientes:

- Utilizar eficientemente el 30-40% de los subproductos de poda de olivar, transformándolos en recursos valiosos.
- Reducir la dependencia de plásticos basados en combustibles fósiles mediante la incorporación del 10-40% en peso de fibras naturales de la poda de olivo en matrices poliméricas.
- Minimizar las emisiones de dióxido de carbono asociadas con los procesos tradicionales de fabricación de plástico mediante la adopción de materiales sostenibles.
- Innovar en prácticas de gestión de residuos mediante el establecimiento de tres modelos comerciales novedosos dentro de la cadena de valor emergente del sector oleícola.
- Promover los principios de Economía Circular y la gestión responsable de los subproductos del olivar para aumentar la concienciación y sensibilidad en el sector primario.
- Promover el desarrollo sostenible de nuevos materiales y desarrollando demostradores de fabricación para productos finales derivados de estos materiales.

Estos objetivos se alinean colectivamente con el objetivo principal de fomentar la Economía Circular, haciendo hincapié en la eficiencia de recursos, la reducción de residuos y la creación de modelos innovadores que beneficien tanto al medio ambiente como al sector oleícola.

## 1. Logística de la poda de olivo

La fase inicial confirmó el potencial de la OTP en las regiones europeas del Mediterráneo como una fuente renovable para materiales compuestos basados en polímeros. Se llevó a cabo un análisis económico de la logística de residuos, ejemplificado en una región en el sur de España. Para replicar la cadena de suministro a escala piloto, se incluyeron operaciones de preselección y pretriturado en el olivar, seguido de un triturado para producir partículas de madera adecuadas para la integración en matrices poliméricas mediante tecnología de compounding.



FIGURA 2. Olivar con restos de poda pre-acondicionados *on site*.



## 2. Selección de materiales y desarrollo de biocompuestos

Las fibras obtenidas de la etapa anterior fueron sometidas a una caracterización exhaustiva, que incluyó el estudio de propiedades morfológicas, químicas, térmicas y físicas. Se utilizaron técnicas tales como SEM, FT-IR y DSC para el análisis.

Posteriormente, se realizó una optimización del formato de la fibra para garantizar un acoplamiento óptimo con la matriz polimérica. Las matrices poliméricas, seleccionadas en base a fuentes recicladas o renovables (por ejemplo, polipropileno -PP-, polipropileno reciclado -rPP-, polietileno reciclado -rPE-, ácido poliláctico -PLA-... etc.), cumplieron con los requisitos industriales para productos finales. Se definieron tratamientos químicos en las fibras para eliminar componentes innecesarios de la OTP, optimizar el comportamiento químico y mejorar la transmisión de esfuerzos desde la matriz polimérica, mejorando así las propiedades mecánicas del biocompuesto final.



FIGURA 3. Fibra de madera triturada y tamizada procedente de residuos de OTP (izquierda), configuración del tratamiento químico de la fibra a escala de laboratorio (centro) y fibra de OTP tratada químicamente (derecha).



Los modelos matemáticos y las superficies de respuesta guiaron la identificación de las soluciones de biocomposites más óptimas para cada aplicación. Posteriormente, se fabricaron hasta 8 biocomposites diferentes a escala de laboratorio para cumplir los requisitos mecánicos especificados por los usuarios finales. Sus propiedades se determinaron a partir de muestras obtenidas mediante tecnología de moldeo por inyección. La caracterización incluyó la resistencia a la tracción, la flexión y el impacto, así como las propiedades térmicas y estructurales, comparando los resultados con los requisitos predefinidos. Por último, se seleccionaron los que presentaban propiedades superiores para su producción a gran escala.



FIGURA 4. Fabricación de biocompuestos a escala de laboratorio.

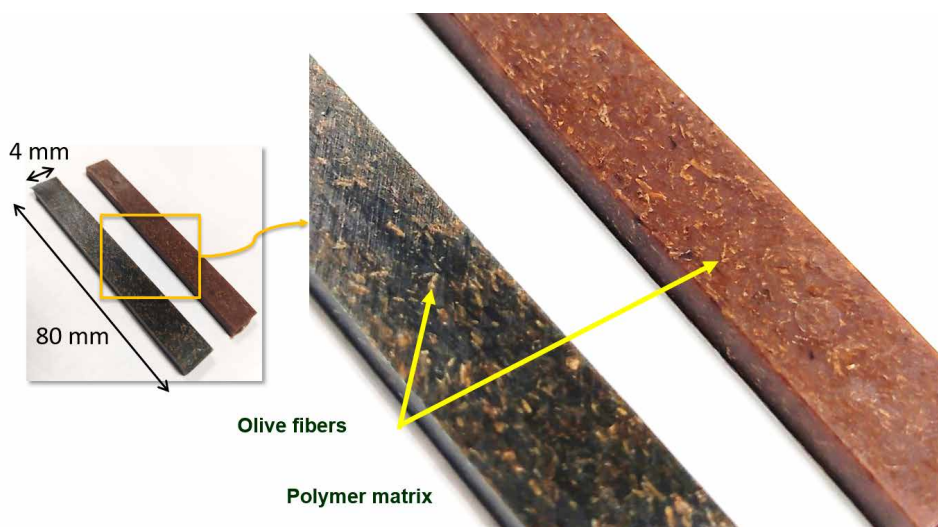


FIGURA 5. Muestras de biocompuesto fabricadas mediante tecnología de moldeo por inyección y detalle de la fibra dentro de la matriz polimérica.

Las caracterizaciones revelaron que los biocomposites seleccionados presentaban propiedades mecánicas mejoradas en comparación con la matriz polimérica no reforzada, cumpliendo requisitos mecánicos específicos para diversas aplicaciones industriales definidas por los usuarios finales.

### 3. Ampliación del proceso de fabricación de biocomposites

Las fases iniciales de desarrollo de materiales a nivel de laboratorio cumplieron satisfactoriamente los requisitos de los usuarios finales en cuanto a aspectos mecánicos, térmicos y de apariencia. En la fase posterior de escalado, se produjeron hasta 5 materiales biocompuestos en formato pellet, que contenían hasta un 40 % en peso de fibra OTP, en cantidades significativas (más de 800 kg en total). Este material se utilizó para fabricar prototipos para diversas aplicaciones, demostrando la viabilidad de industrializar la solución. La producción a gran escala tenía como objetivo realizar pruebas industriales para demostradores adecuados, lo que requería una cantidad sustancial de material.

El escalado de preacondicionamiento de la fibra, que implicaba su troceado y tamizado, se logró con éxito utilizando medios industriales. El tratamiento químico a escala piloto de la fibra en un reactor de 50 L dio como resultado aproximadamente 300 kg de fibra tratada, suficiente para producir más de 800 kg de biocompuesto.

Tras el éxito de la preparación de la fibra, se procedió a la fabricación a escala industrial de biocomposites poliméricos en formato pellet utilizando una línea de extrusión-peletizado. Los materiales producidos con métodos industriales también se caracterizaron para obtener las propiedades de los materiales con los que se fabricaron los demostradores finales. Además, dos materiales biocompuestos se sometieron a una caracterización específica para simulaciones de modelos de inyección reológica mediante software de ingeniería.





FIGURA 6. Ampliación del tratamiento químico de la fibra OTP.



FIGURA 7. Proceso de extrusión para fabricar materiales biocompuestos a escala industrial (izquierda), y gránulos de material biocompuesto resultante del proceso de fabricación (derecha).

Un exhaustivo análisis de costes en todas las fases de producción determinó la rentabilidad de los materiales biocompuestos a escala industrial en comparación con materiales poliméricos convencionales como el PP crudo y el rPP. Los resultados indicaron un coste altamente competitivo para los biocomposites fabricados a escala industrial.



## 4. Fabricación de demostraciones industriales

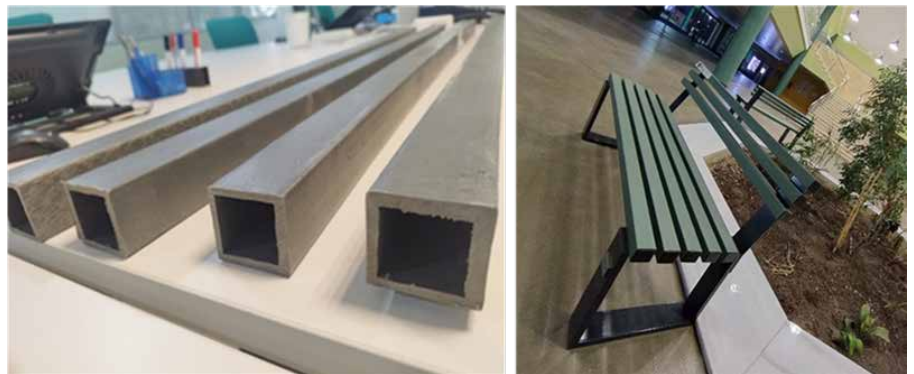
En esta fase del proyecto, se utilizó una cantidad significativa de material de biocomposite para perfeccionar los procesos de fabricación de los demostradores para el usuario final. Las tareas obligatorias incluyeron la optimización de los diseños de piezas y moldes, la fabricación de moldes y utillaje, y la simulación de procesos con software de ingeniería. Los demostradores para Ford-Werke GmbH, como el reposapiés del Ford Focus y los embellecedores del maletero del Ford Mondeo, se fabricaron mediante moldeo por inyección, destacando la visibilidad de las fibras de poda de olivo en el producto final.

FIGURA 8. Prototipo de reposapiés para Ford Focus y prototipo de embellecedor de maletero para Ford Mondeo.



Matricería Peña S.L. utilizó la tecnología de extrusión para fabricar diversos perfiles para aplicaciones de mobiliario urbano, creando varios modelos de bancadas.

FIGURA 9. Algunos ejemplos de los perfiles fabricados por extrusión (izquierda) y prototipo de banco fabricado a partir de los perfiles obtenidos (derecha).



Las piezas de mobiliario doméstico de Caliplast también se moldearon por inyección.

FIGURA 10. Algunos ejemplos de piezas fabricadas y prototipo del producto final fabricado con dichas piezas durante su montaje.



Algunos demostradores se sometieron a pruebas de validación definidas por los usuarios finales para determinar si cumplían los requisitos para su comercialización. Se logró una integración exitosa de las fibras de poda de olivo en diversas aplicaciones, resaltando la versatilidad del material biocompuesto.

## 5. Análisis del ciclo de vida

El proyecto LIFE-COMPOLIVE realizó un análisis del ciclo de vida (ACV) comparando el impacto medioambiental del biocompuesto desarrollado, rPP, con un compuesto industrial convencional hecho de PP y talco (5 % en peso). El "biocomposite CompOlive" se sometió a un modelado a través de varias etapas de fabricación hasta obtener la forma de pellets, abarcando procesos desde la recogida de la poda del olivo hasta la elaboración del compuesto, pasando por la reducción del tamaño de la biomasa y el tratamiento químico de las fibras de olivo. Este enfoque sigue el concepto "de la cuna a la puerta", abarcando todo el ciclo de vida hasta que el material llega a la fase de pellets.

Aplicando la metodología ReCiPe en los enfoques de punto medio y final, los resultados del ACV revelaron una reducción del 46% de la huella de carbono al utilizar el biocompuesto CompOlive en comparación con un compuesto industrial convencional a base de PP. Esto subraya la ventaja medioambiental del material biocompuesto desarrollado en términos de reducción de las emisiones de carbono.



### Impacto del proyecto LIFE-COMPOLIVE

Los resultados del proyecto LIFE-COMPOLIVE suponen un importante potencial para un nuevo modelo de negocio centrado en la utilización y valorización de residuos OTP a través de biocomposites poliméricos en diversos sectores industriales como la automoción y el mueble. Esta innovación posibilita beneficios económicos, medioambientales y sociales. La abundancia, el bajo coste y la disponibilidad localizada de OTP, junto con unos requisitos mínimos de modificación de maquinaria preexistente para transformar los biocomposites, contribuyen a la competitividad y personalización del material resultante. El proyecto no sólo demuestra ventajas medioambientales y técnicas, sino también económicas y sociales.

Económicamente, la solución del proyecto es prometedora, con suficientes residuos anuales de OTP para satisfacer la demanda industrial en sectores como el mueble y la automoción. Las oportunidades de mercado incluyen la necesidad de maquinaria para la extracción precisa de fibras de OTP y la adaptabilidad de la tecnología de procesado, que permite el uso de máquinas de extrusión y moldeo por inyección ya existentes. Es importante destacar que los costes de producción de estos biocomposites son comparables a los de los polímeros convencionales. La capacidad de adaptar los biocomposites a requisitos industriales específicos y los principios de economía circular subyacentes a la solución técnica aumentan aún más el potencial económico del proyecto.

En cuanto a las acciones de comunicación, el Proyecto, éste ha tenido un impacto considerable. A continuación se presentan algunos datos relevantes que ayudan a hacerse una idea del alcance logrado.





# Life COMP *Olive*



8.600

PÁGINAS VISTAS EN EL SITIO WEB



234

IMPACTOS EN PRENSA



116.286

IMPRESIONES EN REDES SOCIALES



35

PRESENCIA EN EVENTOS/NETWORKING



3/155

WORKSHOPS / PARTES INTERESADAS



2

PREMIOS INTERNACIONALES: EL ARCO / IBEROLEUM



FIGURA 11. Conocimiento del proyecto por el público destinatario.



# Life COMP *Olive*

LEADER

**andaltec**  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEL PLÁSTICO

PARTNERS

**CTOLIVA**

 Universidad  
de Jaén



**MP**  
MATRICERÍA PEÑA

**caliplast**  
OUVRONS NOS HORIZONS

**Plasturgia**

[www.lifecompolive.eu](http://www.lifecompolive.eu)