

Jornada Montes Next Generation. 18 abril 2024

# RECFOREST: RECICLAR PARA RESTAURAR. EMPLEANDO PLÁSTICOS AGRÍCOLAS RECICLADOS PARA OPTIMIZAR LA PROTECCIÓN DE ÁRBOLES.

Proyecto TED2021-130166B-I00: Reciclado de plásticos agrícolas para la restauración de ecosistemas: una aproximación de economía circular aplicada a los tubos protectores de plantas



TED2021-130166B-100  
Reciclado de plásticos  
agrícolas para la  
restauración de  
ecosistemas: una  
aproximación de  
economía circular  
aplicada a los tubos  
protectores de plantas

# CONTENIDO

01. **ECONOMÍA CIRCULAR:  
IMPORTANCIA EN  
AGRICULTURA**
02. **LOS TUBOS PROTECTORES EN  
RESTAURACIÓN FORESTAL**
03. **PLANTEAMIENTO DEL  
PROYECTO**  
Objetivos y tareas
04. **ESTADO ACTUAL: TAREAS EN  
EJECUCIÓN**  
Lorem Ipsum dolor sit amet, consectetur  
adipiscing elit, Proin velit purus, sagittis et  
vehicula.

# ECONOMÍA CIRCULAR

**El modelo de economía circular:**  
menos materias primas, menos residuos, menos emisiones



Fuente: Servicio de Investigación del Parlamento Europeo

**UN MODELO DE ECONOMIA CIRCULAR  
PARA DESCARBONIZAR LA ECONOMÍA Y  
PROTEGER EL CAPITAL NATURAL**

¿Por qué?

- Más eficiencia en la extracción y consumo de materias primas - Menos presión sobre los recursos naturales y los ecosistemas: limitando la pérdida de diversidad.
- Menos residuos.
- Menos huella de carbono y reducción de las emisiones de GEI anuales.

# ECONOMÍA CIRCULAR

LA TENDENCIA DE LA UE HACIA  
UN CAMBIO DE MODELO DE  
ECONOMÍA CIRCULAR

## RECFOREST



- ❖ Desarrollo de productos más sostenibles:
  - Incorporación de materiales reciclados
  - Consideración de la circularidad de los productos al final de su vida útil.
- ❖ Foco en sectores con alto impacto en la producción de residuos y alto potencial de circularidad (**sector agrícola y reforestación**)





## ECONOMÍA CIRCULAR

### ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR

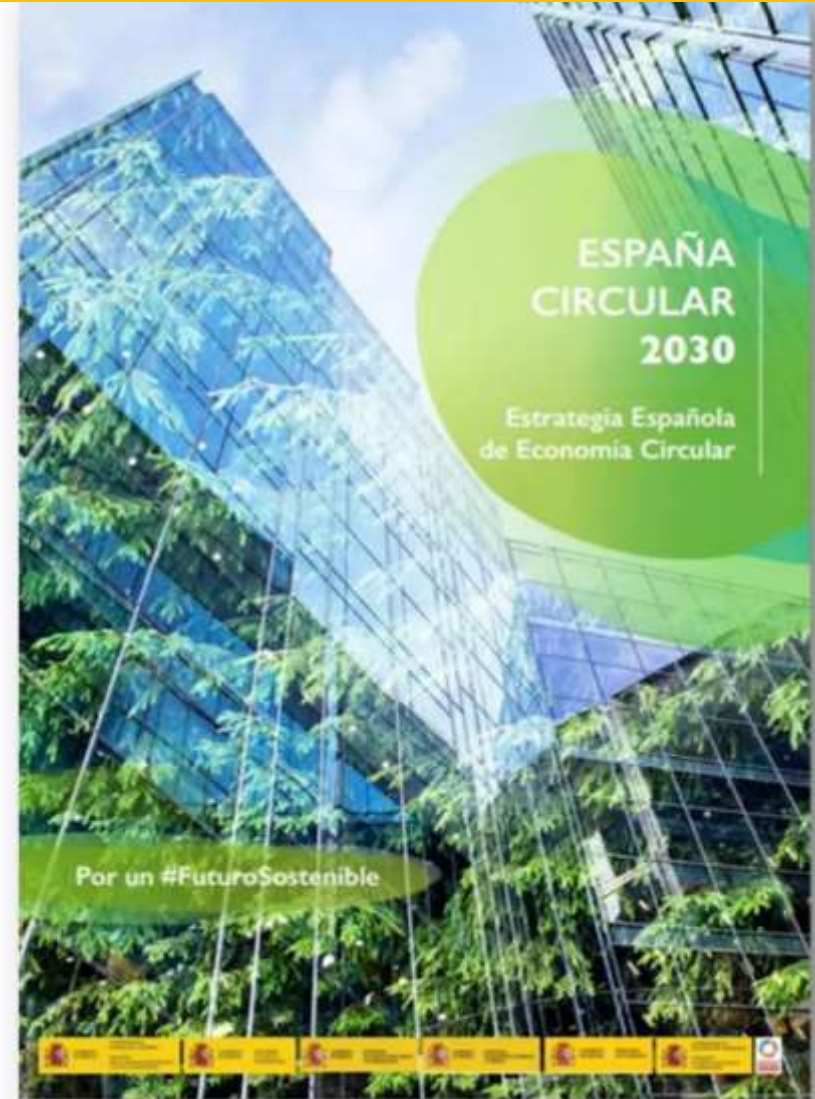
8 líneas de actuación:

5 de ellas relacionadas con el cierre del círculo: producción, consumo, **gestión de residuos, materias primas secundarias** y reutilización del agua.

3 con carácter transversal: **sensibilización y participación, investigación, innovación y competitividad, y empleo y formación**



# RECFOREST



# ECONOMÍA CIRCULAR: LOS RESIDUOS AGRÍCOLAS

**En España se generan cantidades importantes de residuos de plásticos agrarios:**

40 millones de kilos de plásticos tirados en el campo. Manuel León, La Voz de Almería 19/03/2018

¿Por qué de plástico reciclado?

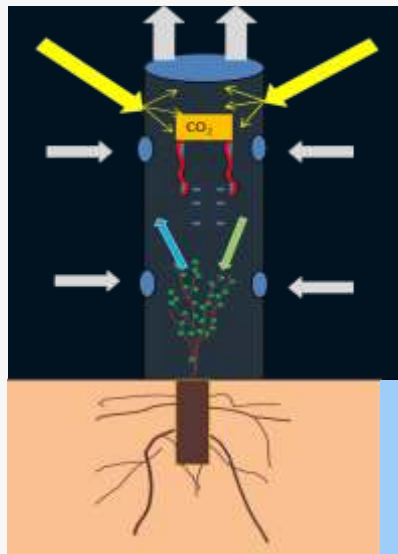
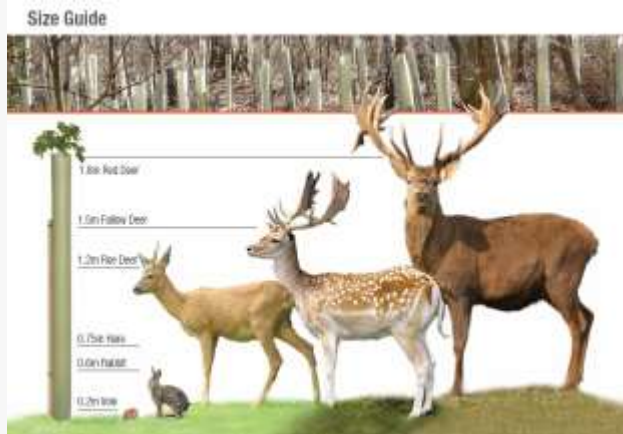
Emplear tubos de plástico reciclado permite valorizar residuos de plásticos agrarios y eliminar posibles graves problemas medioambientales, como incendios o liberación de microplásticos y de aditivos potencialmente tóxicos, así como de metano.

**RECFORREST - TUBOS PROTECTORES**

**¡Después de su uso hay que reutilizar y reciclar!**



# TUBOS PROTECTORES: ALIADOS DE LA RESTAURACIÓN FORESTAL



Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Engineering

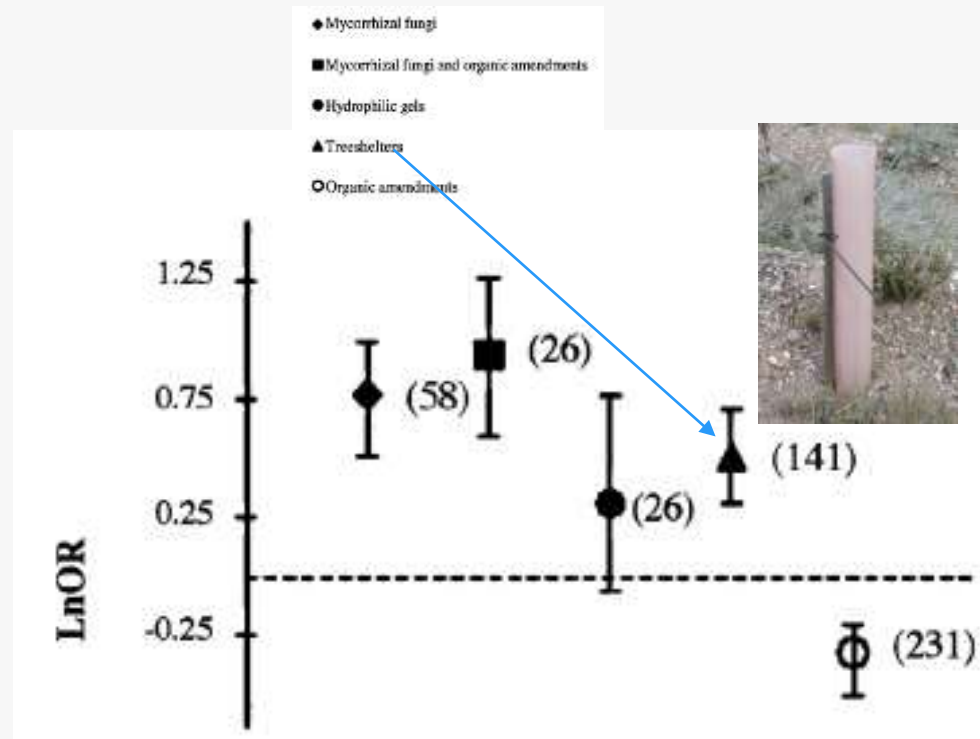
ELSEVIER

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecoleng](http://www.elsevier.com/locate/ecoleng)

Ecotechnology as a tool for restoring degraded drylands:  
A meta-analysis of field experiments

Juan Piñeiro<sup>a</sup>, Fernando T. Maestre<sup>a,b</sup>, Lorenzo Bartolomé<sup>a</sup>, Alejandro Valdecantos<sup>b</sup>

CrossMark





## TUBOS PROTECTORES: ALIADOS DE LA RESTAURACIÓN FORESTAL

# Su degradación es fuente de microplásticos en el medio natural



- ❖ Debe garantizarse una vida útil suficiente para poder retirarlo del monte cuando haya cumplido sus funciones protectoras





# Objetivos del proyecto RECFOREST

## Objetivo general:

Contribuir a una restauración forestal más sostenible y eficiente mediante el desarrollo de materiales óptimos basadas en el uso de plásticos reciclados



## Objetivos epecíficos:

1. Desarrollar mezclas de plástico virgen y reciclado adecuadas para su empleo en tubos protectores de árboles
2. Incrementar la tasa de reciclado de poliolefinas, ajustando a los objetivo de la UE.
3. Desarrollar un **catálogo de materiales** (mezclas de plástico vírgen y reciclado) para la fabricación de tubos protectores con diferentes propiedades radiométricas y mecánicas que **mejoren los resultados de la forestación**
4. Reducir el impacto del uso de plásticos en restauración forestal y plantaciones agrícolas

# Tareas del proyecto RECFOREST



Año  
1

1. Desarrollo en laboratorio de mezclas con diferentes porcentajes de reciclado y propiedades radiométricas. Fabricación de prototipos
2. Caracterización en laboratorio de propiedades radiométricas (**grados de TGLV, antitermicidad y durabilidad**) y físico-mecánicas.
3. Ensayos del material en condiciones de campo y experimentos controlados de envejecimiento acelerado (**respuesta biológica y durabilidad**).
4. Creación de un catálogo de granza para extrusión de los diferentes tipos de protectores (durabilidad+TGLV).



Año  
2

€ 235.000 Costes directos

# Avance de ejecución

1. Desarrollo de mezclas con diferentes porcentajes de reciclado, propiedades radiométricas. **Fabricación de prototipos**



# Avance de ejecución

1. Desarrollo de mezclas con diferentes porcentajes de reciclado, propiedades radiométricas. **Fabricación de prototipos**



## POLIMEROS BASE Y FORMULACIONES

13 formulaciones diferentes de tubos  
2 materiales plásticos **polietileno de baja densidad** y **polipropileno** ⇒ principales residuos plásticos de agricultura y reforestación



# Avance de ejecución

2. Caracterización en laboratorio de propiedades radiométricas y físico-mecánicas: evaluación física

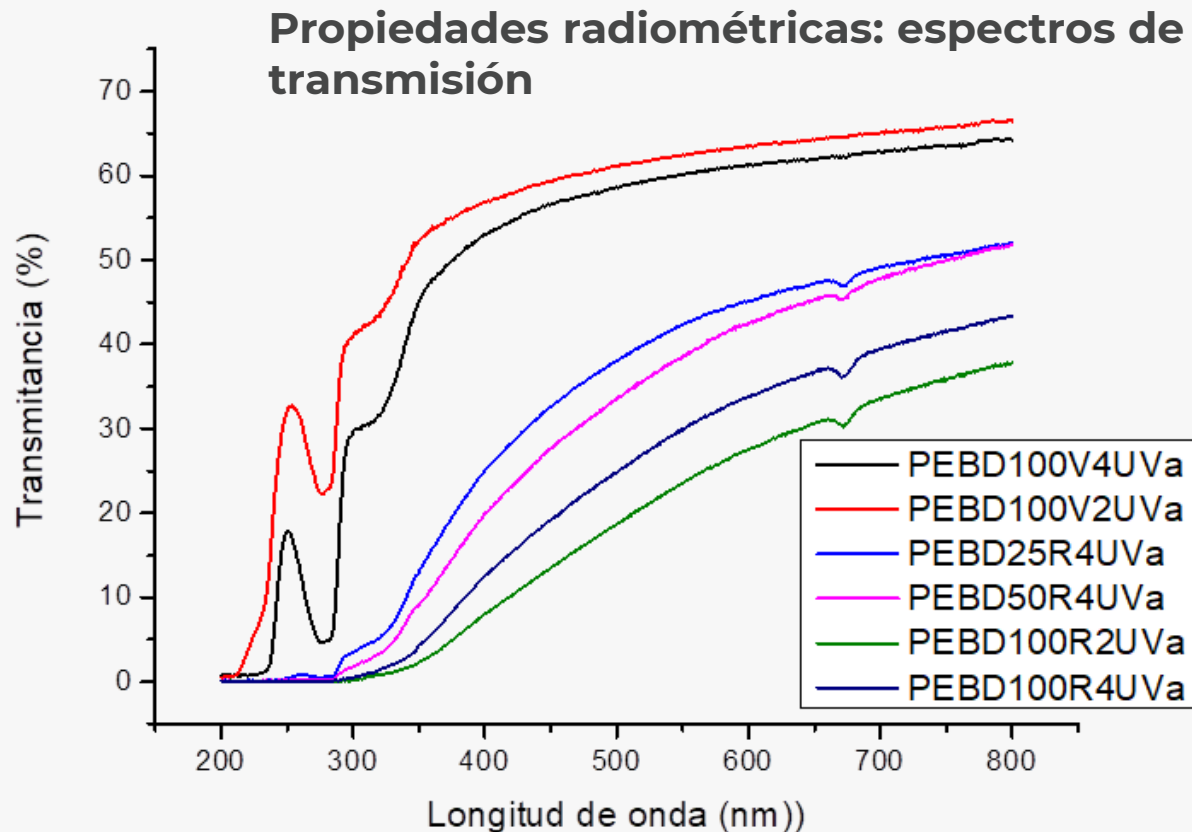
## EVALUACIÓN FÍSICA

### ENSAYOS A TUBOS PROTECTORES

ENSAYOS A TUBOS PROTECTORES	
Ensayos de envejecimiento acelerado en cámara climática (humedad, radiación, oxígeno)	Hasta 3000 horas de envejecimiento.
Análisis de durabilidad y control de la degradación para implementación en campo y testeo de las formulaciones	Estudio de propiedades térmicas: DSC, TGA, TIO
	Estudio de propiedades mecánicas: nanoindentación
	Estudio de propiedades ópticas: colorimetría y Transmitancia (Espectroscopía UV-VIS)
	Estudio de propiedades reológicas: índice de fluidez
	Análisis de estado de materiales: FTIR
	Estudio de evolución de aditivos

# Avance de ejecución

2. Caracterización en laboratorio de propiedades radiométricas y físico-mecánicas: evaluación física



# Avance de ejecución

## 4. Ensayos de materiales: evaluación biológica (**ensayos de plantación**)



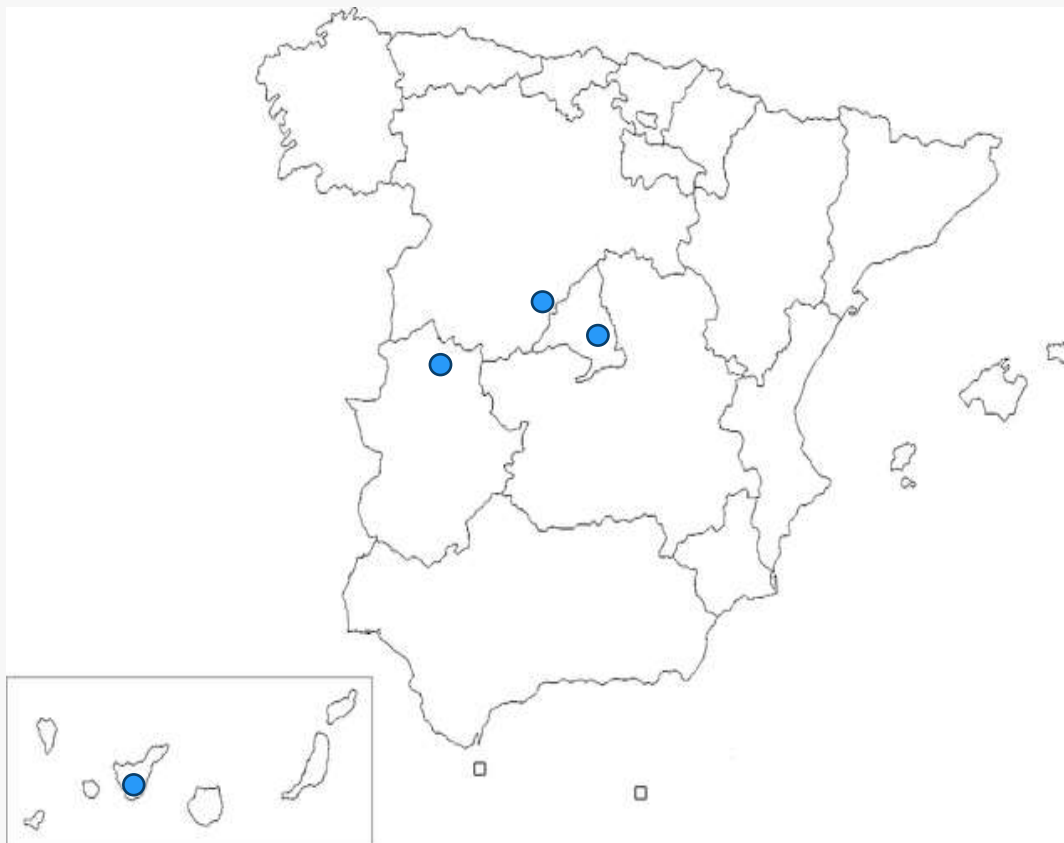
Mezclas seleccionadas para evaluar la respuesta biológica:

- 1: polietileno virgen
- 2: malla → control
- 3: polipropileno mezclado (virgen y reciclado)
- 4: polietileno totalmente reciclado
- 5: polipropileno mezclado (virgen y reciclado)
- 6: polietileno mezclado (virgen y reciclado)
- 7: polipropileno mezclado (virgen y reciclado)



# Avance de ejecución

## 4. Ensayos de materiales: evaluación biológica (**ensayos de plantación**)



- San Fernando de Henares: WWF y CAM
- Ávila; Junta de Castilla y León
- Cáceres: Grupo Sylvestris
- Canarias: Cabildo de Tenerife

Evaluación biológica:

- ✓ Supervivencia
- ✓ Crecimiento
- ✓ Fisiología

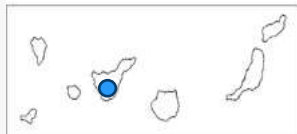
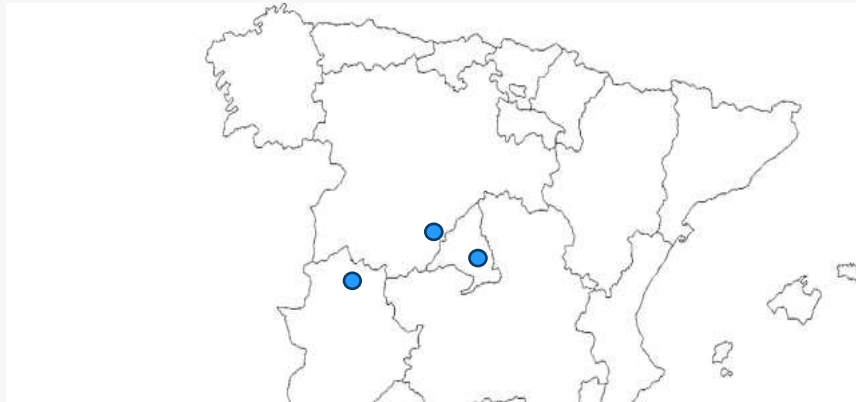
Microclima



# Avance de ejecución

## 4. Ensayos de materiales. **Ensayos de plantación**

- San Fernando de Henares: WWF y CAM
- Ávila; Junta de Castilla y León
- Cáceres: Grupo Sylvestris
- Canarias: Cabildo de Tenerife



Evaluación de durabilidad y degradabilidad en condiciones ambientales de campo: medio plazo



# UNA ESTRATEGIA MULTIDISCIPLINAR: EQUIPO DEL PROYECTO RECFOREST

**Evaluación biológica: efecto de los materiales plásticos sobre el repoblado: supervivencia, crecimiento y fisiología**

**Grupo de Ecología y Gestión Forestal sostenible DSRN:**

Juan A Oliet (IP)  
Jesús F. Moya  
Raquel Benavides  
Sandra Martín  
Daniel F. Villanueva



POLITÉCNICA

**Evaluación físico-mecánica: selección del material y caracterización de propiedades radiométricas, durabilidad y degradabilidad**

**Grupo de Caracterización y aplicaciones de polímeros:**

Joaquín M. Urreaga (IP)  
Almudena Ochoa  
María U. de la Orden (UCM)  
Carmen Fonseca  
Teresa Aguinaco  
Freddy Beltrán  
Andrés González  
Ignacio Bernabe



**Departamento de Botánica, Ecología y fisiología vegetal:**

Jaime Puértolas  
Vanesa Martín  
Águeda M. González



**Instituto de ciencia y Tecnología de Polímeros**

María L. Cerrada  
Enrique Blázquez  
Ernesto Pérez



Colaboradores e interesados  
GRUPO SYLVESTRIS, WWF, JUNTA DE CASTILLA-LEÓN, LISANPLAST,  
CABILDO DE TENERIFE Y COMUNIDAD DE MADRID

# GRACIAS POR LA ATENCIÓN PRESTADA

**RECFOREST:** Reciclar  
para restaurar.  
Empleando plásticos  
agrícolas reciclados  
para optimizar la  
protección de  
árboles.

