

# 11

EL PROYECTO SUSTAFFOR TIENE COMO PRINCIPAL OBJETIVO DISEÑAR, DESARROLLAR Y VALIDAR EN CAMPO Y LABORATORIO NUEVAS TÉCNICAS DE PLANTACIÓN DESTINADAS A MEJORAR LAS REFORESTACIONES Y PLANTACIONES FORESTALES DESDE UN PUNTO DE VISTA AMBIENTAL, TÉCNICO Y ECONÓMICO.

*SUSTAFFOR PROIEKTUAREN HELBURU NAGUSIA DA ARBOLAK LANDATZEKO TEKNIKA BERRIAK DISEINATU ETA GARATU, BAI LABORATEGIAN BAI MENDIAN BALIATZEKO. HORI GUZTIA BIRLANDAKETETAN ETA LANDAKETAK HOBETZEKO, INGURUMENARI, TEKNIKARI ETA EKONOMIARI BEGIRA.*

## gestión forestal

# PROYECTO SUSTAFFOR: ACONDICIONADORES DE SUELO Y ACOLCHADOS PARA PLANTACIONES

### INTRODUCCIÓN

#### La sequía y la vegetación competidora

La sequía y la vegetación competidora son dos de las principales amenazas durante los primeros años de una plantación forestal, junto con los daños debidos a la fauna. Ambos factores pueden reducir el vigor, el crecimiento y la supervivencia de la plantación.

La sequía es especialmente limitante en áreas mediterráneas y se espera que pueda tener una incidencia cada vez mayor en las regiones templadas. La principal técnica contra la

sequía es el riego de apoyo, una medida eficaz pero inaplicable en la mayoría de espacios forestales por los elevados costes, accesibilidad limitada y por la dificultad para planificarla de antemano. Por estos motivos se priorizan técnicas preventivas, no recurrentes y más sostenibles, como por ejemplo los  **acondicionadores del suelo**. Estos productos se mezclan con el suelo durante la plantación, mejorando las propiedades del suelo a nivel de microestación durante los primeros años, especialmente, la disponibilidad de agua y nutrientes. Los acondicionadores más

habituales son sustratos de vivero y los polímeros hidroabsorbentes preferentemente combinados con otros ingredientes.

La vegetación competidora es un problema severo en estaciones productivas, en las que limita el acceso de los árboles al agua, luz y nutrientes. Las técnicas más empleadas contra la vegetación competidora son los desbroces reiterados, mecánicos (caros y poco eficientes) o químicos (con rechazo social y restricciones legales crecientes). Una alternativa que permite evitar, simplificar o reducir la apli-



ACONDICIONADOR DE SUELO GRANULADO CON 23 INGREDIENTES, INCLUYENDO UN NUEVO COMPLEJO DE POLÍMEROS HIDROABSORBENTES (TERRACOTTEM INTERNACIONAL)



CUBIERTA DEL SUELO CONSISTENTE EN UN MARCO 100% BIODEGRADABLE REALIZADO CON BIOPOLÍMEROS FUNDIDOS SOBRE UN FILM BIODEGRADABLE COMERCIAL (DTC)



CUBIERTA DE YUTE TEJIDO, TRATADA CON RESINA ORGÁNICA PARA PROLONGAR SU DURABILIDAD, 100% BIODEGRADABLE (LA ZELOISE)



CUBIERTA DE GOMA RECICLADA, DE LARGA DURACIÓN O REUTILIZABLE, DE 1,5 MM DE GROSOR PARA NO REQUERIR FIJACIÓN AL SUELO (ECORUB)

FIGURA 1. TÉCNICAS DE PLANTACIÓN DESARROLLADAS EN EL PROYECTO SUSTAFFOR

cación de desbroces son las **cubiertas del suelo (acolchados o "mulch")**. Estas cubiertas se instalan alrededor del árbol impidiendo la germinación y proliferación de vegetación cerca del tronco debido al doble efecto de barrera física y sombreo, además de limitar la evaporación de agua edáfica. La cubierta más empleada, es la plástica, por su bajo coste, pero está limitada su aplicación por la necesidad de ser retirada y por su fabricación con materias primas no renovables. Durante los últimos años se están desarrollando nuevos materiales de acolchado biodegradables.

### El proyecto SUSTAFFOR

El proyecto Sustaffor tiene como principal objetivo **diseñar, desarrollar y validar en campo y laboratorio nuevas técnicas de plantación** destinadas a mejorar las reforestaciones y plantaciones forestales desde un punto de vista ambiental, técnico y económico. Estas nuevas técnicas, prototipos innova-

dores de **acondicionadores de suelo y acolchados** (Figura 1), pretenden **mitigar el efecto negativo de la sequía y la vegetación competidora en plantaciones forestales jóvenes**. En el proyecto se evalúa (2013-2015) el efecto de las nuevas técnicas sobre la supervivencia, crecimiento y fisiología de los árboles y en las propiedades del suelo.

### DESARROLLO DEL PROYECTO

Las técnicas de plantación desarrolladas se han evaluado en condiciones de campo, frente a técnicas de referencia (empleadas actualmente con la misma función): acondicionador comercial, desbroce químico y cubiertas comerciales de biofilm y de plástico. Se ensayan 17 tratamientos o combinaciones de acondicionadores del suelo y técnicas contra la vegetación competidora.

Estos tratamientos se han instalado en **8 plantaciones** con diferentes especies (pino carras-

**LAS TÉCNICAS DE PLANTACIÓN DESARROLLADAS SE HAN EVALUADO EN CONDICIONES DE CAMPO, FRENTE A TÉCNICAS DE REFERENCIA (EMPLEADAS ACTUALMENTE CON LA MISMA FUNCIÓN): ACONDICIONADOR COMERCIAL, DESBROCE QUÍMICO Y CUBIERTAS COMERCIALES DE BIOFILM Y DE PLÁSTICO.**

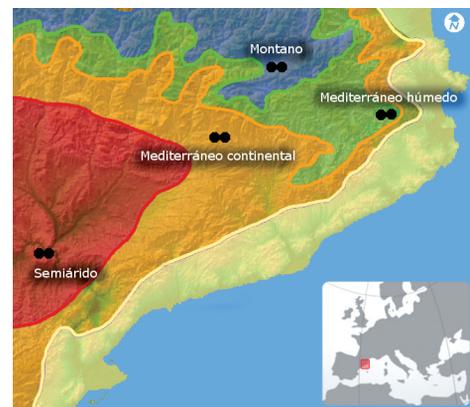


FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE LAS 8 PLANTACIONES EXPERIMENTALES EN CUATRO ÁMBITOS CLIMÁTICOS

co y piñonero, nogal híbrido, encina micorrizada, fresno, abedul) en **4 ámbitos climáticos** (Figura 2) claramente contrastados del nordeste peninsular: semiárido, mediterráneo continental, mediterráneo húmedo y montano.

Las condiciones del semiárido son las más limitantes, debido a la baja precipitación, las temperaturas estivales extremas y el suelo



SEMIÁRIDO (MEQUINENZA, ZARAGOZA)

## 11 GESTIÓN FORESTAL



MEDITERRÁNEO CONTINENTAL (SOLSONA, LLEIDA)



MEDITERRÁNEO HÚMEDO (BANYOLES, GIRONA)



MONTANO (CERDANYA, PIRINEO DE GIRONA)

pobre y ligero. Los ensayos en condiciones Mediterráneas continentales y húmedas corresponden a sitios muy productivos, con suelos ricos y una sequía moderada (Med. continental) o leve (Med. húmedo). Las condiciones montanas están limitadas por las bajas temperaturas y la textura ligera del suelo, que limita la disponibilidad de agua y nutrientes.

### RESUMEN DE RESULTADOS

Se muestra a continuación una **síntesis de los principales resultados** del proyecto, tras 2 períodos vegetativos (Tabla 1). Los resultados indican la idoneidad de las diferentes técnicas en relación al desarrollo inicial de los árboles para cada ámbito climático.

En la página web del proyecto (<http://www.sustaffor.eu>) se puede consultar la información ampliada para cada técnica y ensayo.

### CONCLUSIONES

Las reforestaciones y plantaciones forestales requieren técnicas innovadoras contra la

sequía y la vegetación competidora con los siguientes requisitos:

- Mínima mano de obra para su aplicación y eliminación.
- Bajo coste de compra, aplicación y eliminación.
- Bajo impacto ambiental.

Las técnicas estudiadas han mostrado su eficacia en diferentes condiciones: el acondicionador del suelo es muy positivo en áreas con suelo ligero y baja capacidad de retención de agua (semiárido y montano), especialmente si la restricción hídrica es severa. En cambio, las técnicas contra la vegetación competidora son muy efectivas en condiciones productivas, con suelos bien provistos de agua y nutrientes.

El nuevo acondicionador del suelo se instala muy fácilmente y no requiere mantenimiento. Las nuevas cubiertas biodegradables (nuevo biopolímero y yute) tienen como principal ventaja frente a las plásticas no

requerir ser retiradas, lo que supone un notable beneficio económico y ambiental. La cubierta de goma reciclada también permite valorizar un residuo, y su gran durabilidad la hace especialmente interesante para espacios verdes.

En resumen, las técnicas desarrolladas durante el proyecto han dado lugar a resultados similares y frecuentemente mejores que las versiones de referencia lo que, unido a sus beneficios ambientales, permiten que a priori se puedan considerar como una alternativa interesante para ser empleadas en reforestaciones y plantaciones forestales, si bien los resultados a medio plazo y el balance económico permitirán ajustar su potencial de aplicación.

### AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto FP7 Sustaffor, financiado por la línea *Capacities* del 7º Programa Marco de la Unión Europea, gestionado por la REA - Research Executive Agency <http://ec.europa.eu/research/rea> (FP7/2007-2013) bajo el acuerdo de ayuda nº 606554 (2013-2015). [www.sustaffor.eu](http://www.sustaffor.eu).

Al consorcio del proyecto Sustaffor, formado por las PYMES TerraCottem Internacional, DTC, ECORUB, La Zeloise, Terrezu y Ceres International y por las entidades de I+D CTFC (coordinador del proyecto), Centexbel, CNRS y EDMA.

Coello J., Rovira P., Fuentes C., Piqué M. Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Ctra. Vella Sant Llorenç de Morunys km 2. 25280 Solsona, Lleida

Tabla 1. Resumen de los principales resultados del proyecto. Efecto de la aplicación de acondicionadores del suelo (AS) y de técnicas contra la vegetación competidora (TVC), respecto a no aplicarlas, sobre el estado de los árboles en 2014 y 2015

Bioclima	Semiárido		Med continental		Med húmedo		Montano	
	AS	TVC	AS	TVC	AS	TVC		
Tipo tratamiento								
Supervivencia / vigor	+	+	o	o	o	o	o	o
Estado hídrico	+	o	o	++	o	++	o	o
Crecimiento aéreo	++	+	o	++	o	++	+	o
Crecimiento subterráneo	++	o	o	++				

++: EFECTO MUY POSITIVO DE LA TÉCNICA, EN TODAS SUS DOSIS Y/O MODELOS  
 +: EFECTO POSITIVO DE LA TÉCNICA EN LA MAYORÍA DE DOSIS Y/O MODELOS  
 O: SIN EFECTO SIGNIFICATIVO