



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

Contribución de la respiración autótrofa a las emisiones totales de CO₂ del suelo en un bosque ecotonal Mediterráneo

María José Fernández Alonso

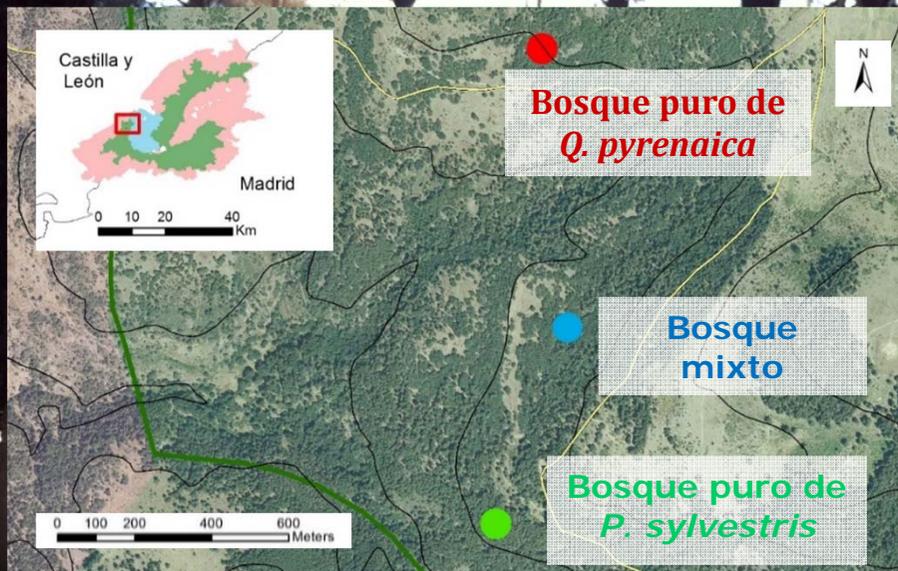
Carlos Ortiz, Agustín Rubio



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL



INTRODUCCIÓN



Altitud: 1318 – 1367 m
Precipitación: 820.7 mm
TMM: 17 °C
Tmm: 4.8 °C



40 Mg C ha⁻¹
4.17 Mg N ha⁻¹

Quercus pyrenaica

80 Mg C ha⁻¹
6.49 Mg N ha⁻¹

Bosque mixto

85 Mg C ha⁻¹
5.39 Mg N ha⁻¹

Pinus sylvestris

INTRODUCCIÓN

La respiración del
suelo 60-90 % del
flujo total de CO₂
en los ecosistemas

(Goulden et al., 1996 SCIENCE)

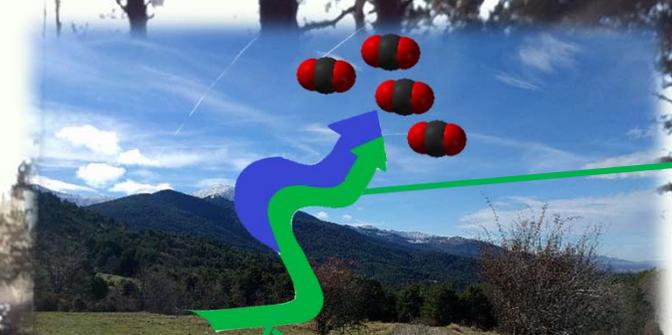
Respiración
suelo

=

R.
Heterótrofa

+

R. Radical
(10-90 % Rs)



MATERIALES Y MÉTODOS

Aplicación de la exclusión radical - Mayo 2014 (Ewel et al., 1987 *CAN J FOREST RES*)



Diseño experimental

$$\text{Resp. autótrofa} = CO_{2\text{CONTROL}} - CO_{2\text{EXCLUSIÓN RADICAL}}$$

2 Bosques: *Pinus sylvestris* & *Quercus pyrenaica*

2 Tratamientos: control & exclusión radical

4 Parcelas replicadas: 1 x 1 m

2 Anillos respiratorios: 20 cm diameter diámetro

Determinación de la respiración del suelo

Método cámaras estáticas cerradas (5 min)

Analizador de gases por infrarojos (WMA-4, PP Systems)

Temperaturas del suelo, interior y exterior de la cámara

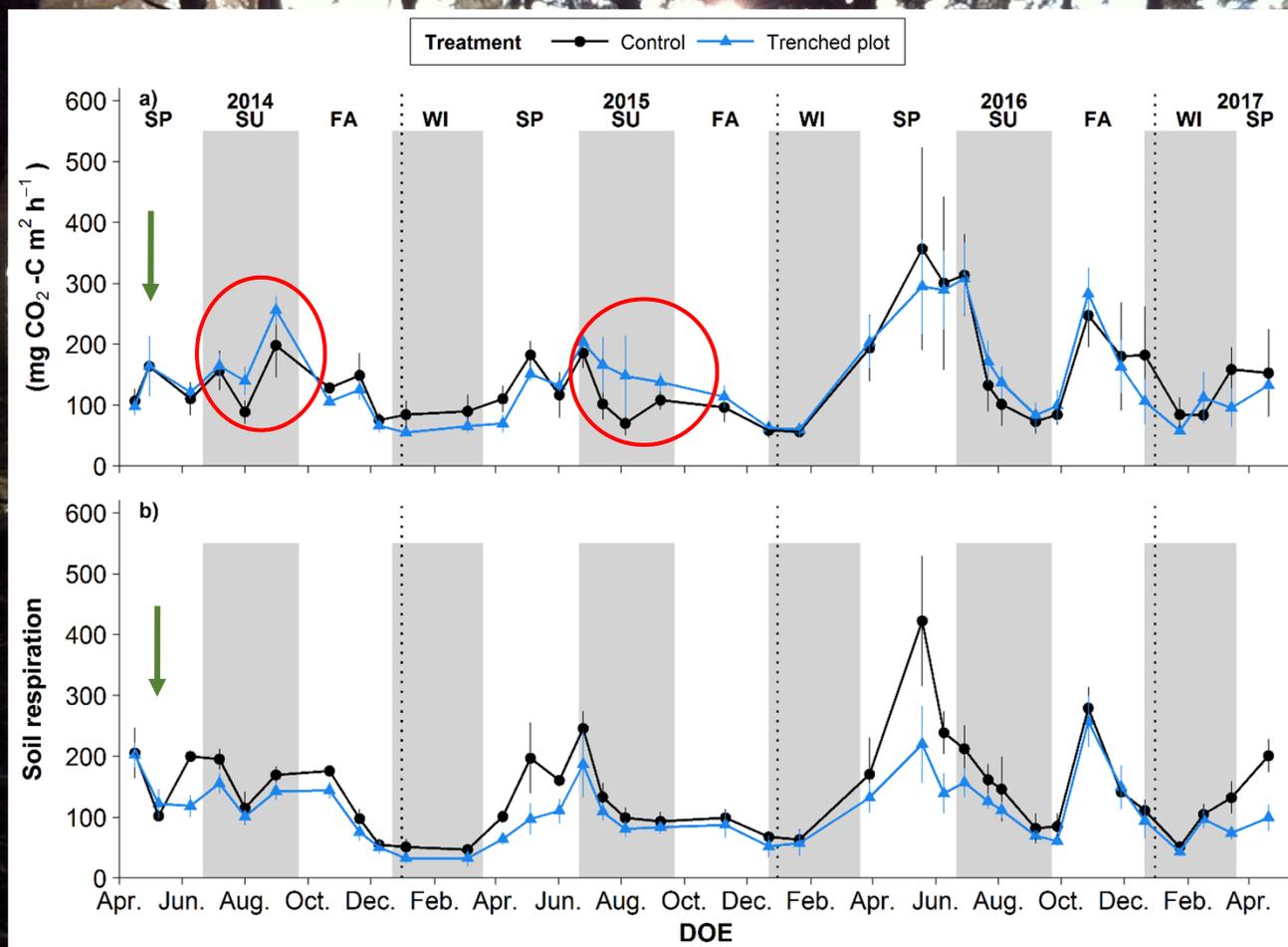
Humedad volumétrica del suelo (Field Scout TDR 100, Spectrum Tech. Inc.)



MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis de datos

1. Cálculo del flujo de CO₂ diario medio en parcelas CONTROL y EXCLUSIÓN RADICAL (990 obs.)



PINAR

$H_{\text{control}} < H_{\text{exclusión}}$

K-W ($p < 0.05$)

36 campañas de muestreo

MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis de datos

2. GLM:

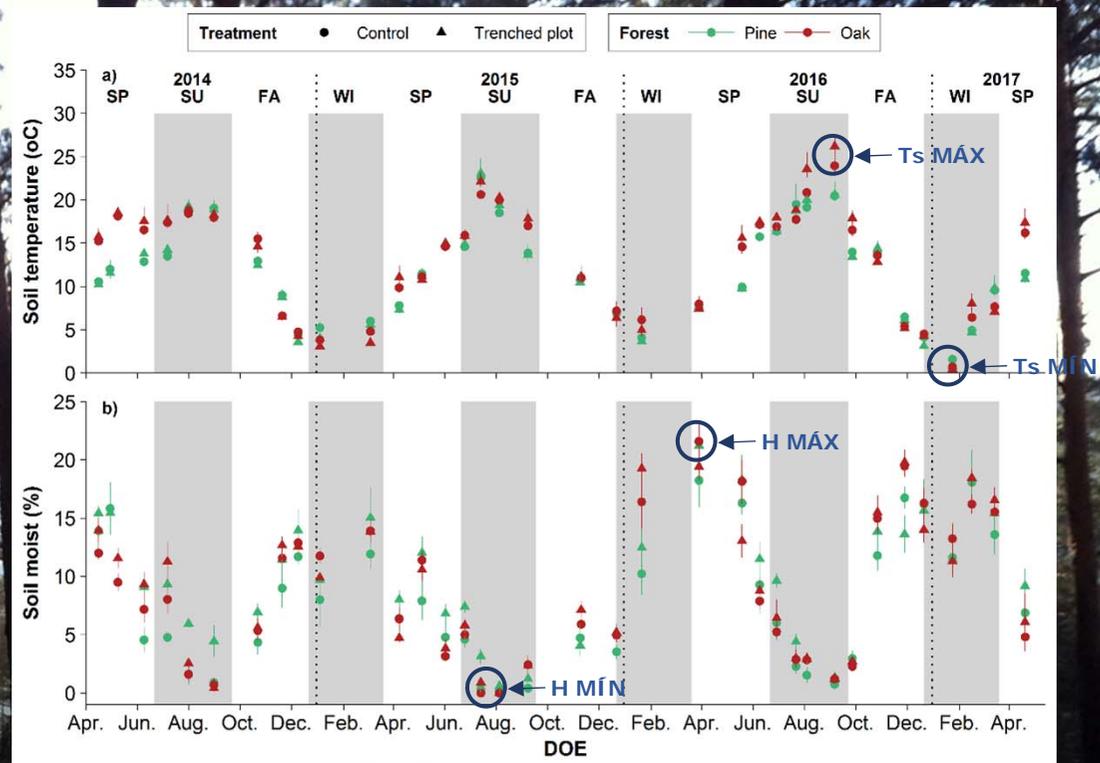
Variables:

- Tª del suelo (T)
- Humedad (H)
- Tratamiento (Tto.)
- Tipo de bosque (Bosque)

Distribución errores

Versión 3.3.2, R

AIC (Akaike, 1973)



Modelo GLM	Efecto de la interacción	Devianza residual	AIC	d.f.	D ²
Modelo nulo: Respiración (mg CO ₂ -C m ⁻² h ⁻¹) ~ 1		159.7	6204	555	
Modelo saturado: Respiración (mg CO ₂ -C m ⁻² h ⁻¹) ~ T × H × Bosque × Tto.	<i>p-value</i> > 0.05	81.8	5850	540	51.3 %

Respiración (mg CO₂-C m⁻² h⁻¹) ~ T × H + Bosque × Tto. × T + Tto. × M

Devianza residual = 82.9
AIC = 5847 d.f. = 545
D² = 51.9 %

MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis de datos

3. Variables de entrada:

- ✓ Temperatura del suelo media diaria ← Registradores 1button (T^a horaria)
- ✓ Humedad del suelo media diaria ← Balance hídrico diario
 - CRAD (Gandullo, 1985) { Textura, Tf %, MO %, pendiente % }



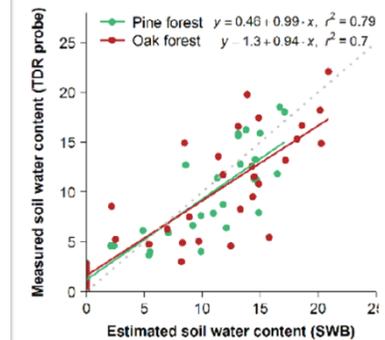
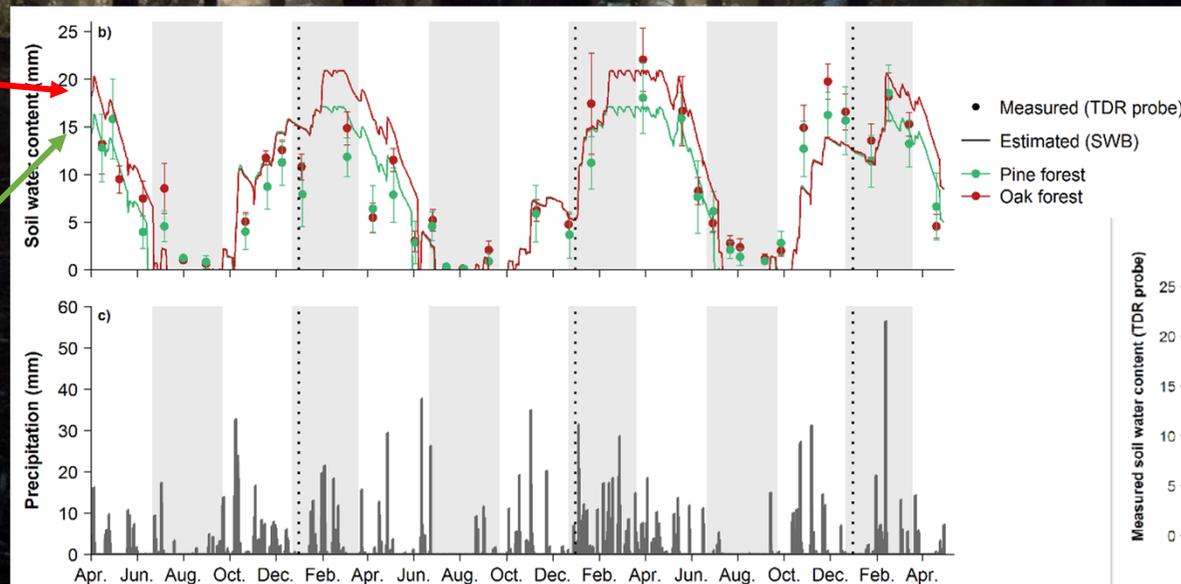
REBOLLAR 209.4 mm m⁻¹ Franco arcillo limoso

PINAR 170.9 mm m⁻¹ Franco arenoso

- Precipitación { Estación Meteorológica: Embalse del Pontón Alto }
- ETP (Penman-Monteith modificado FAO)

$R^2 = 0.7$

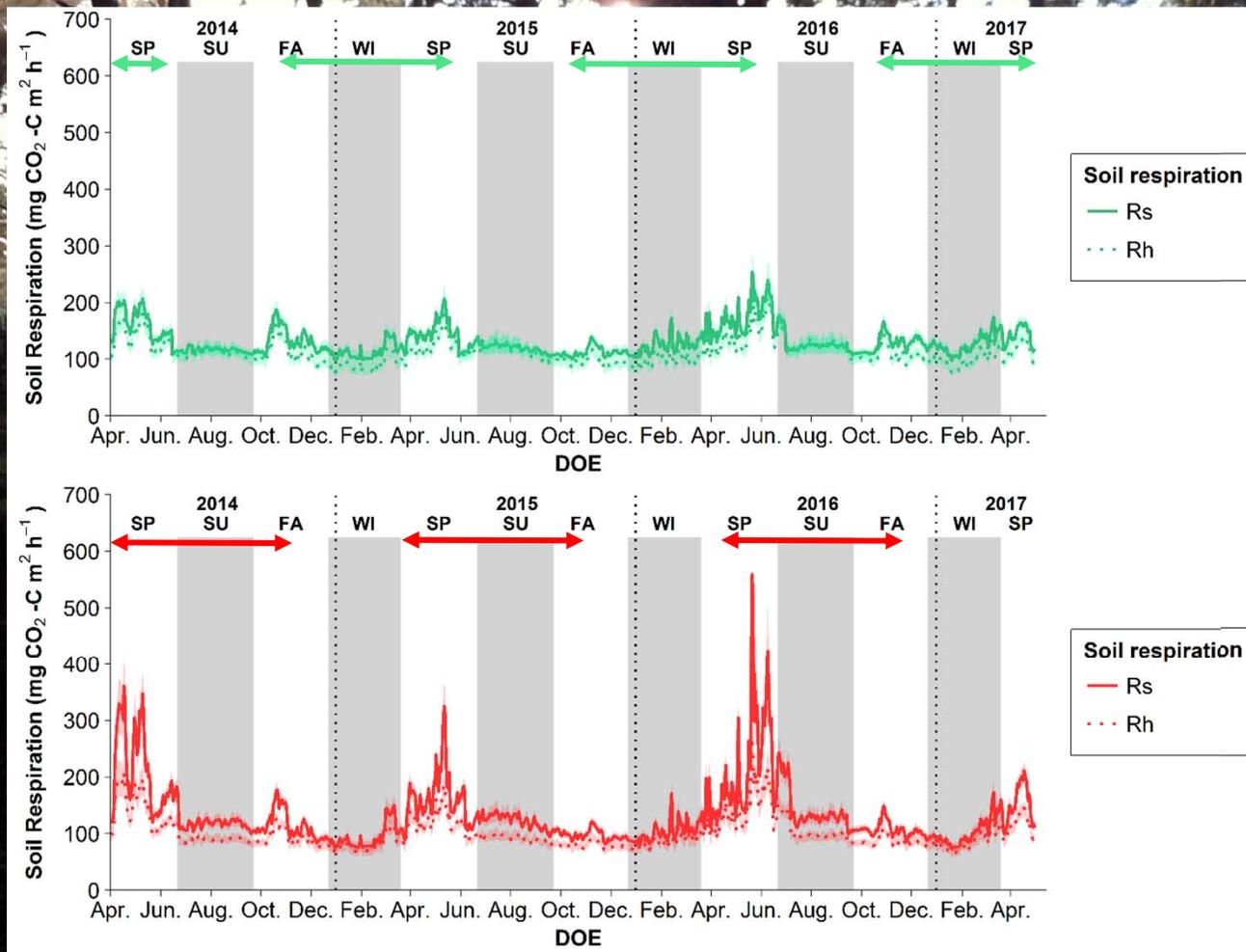
$R^2 = 0.79$



RESULTADOS

Modelización:

- ✓ R_s pinar $< >$ R_s rebollar (Kruskal-Wallis, $p < 0.05$)
- ✓ R_h pinar: 79 - 100 %
- ✓ R_h pinar $< >$ R_h rebollar (Kruskal-Wallis, $p < 0.05$)
- ✓ R_h rebollar: 47 - 90 %



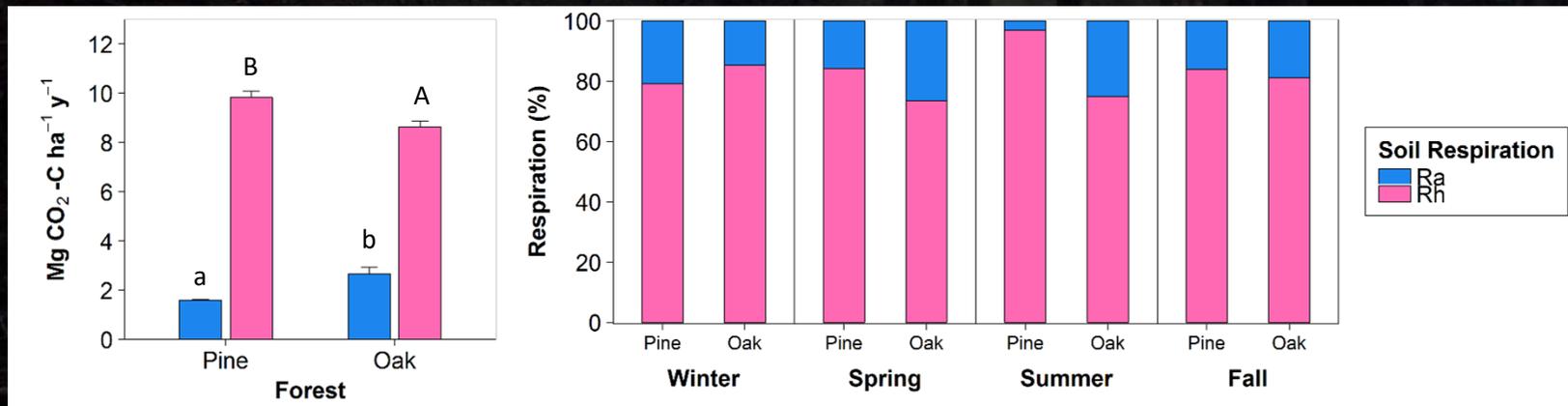
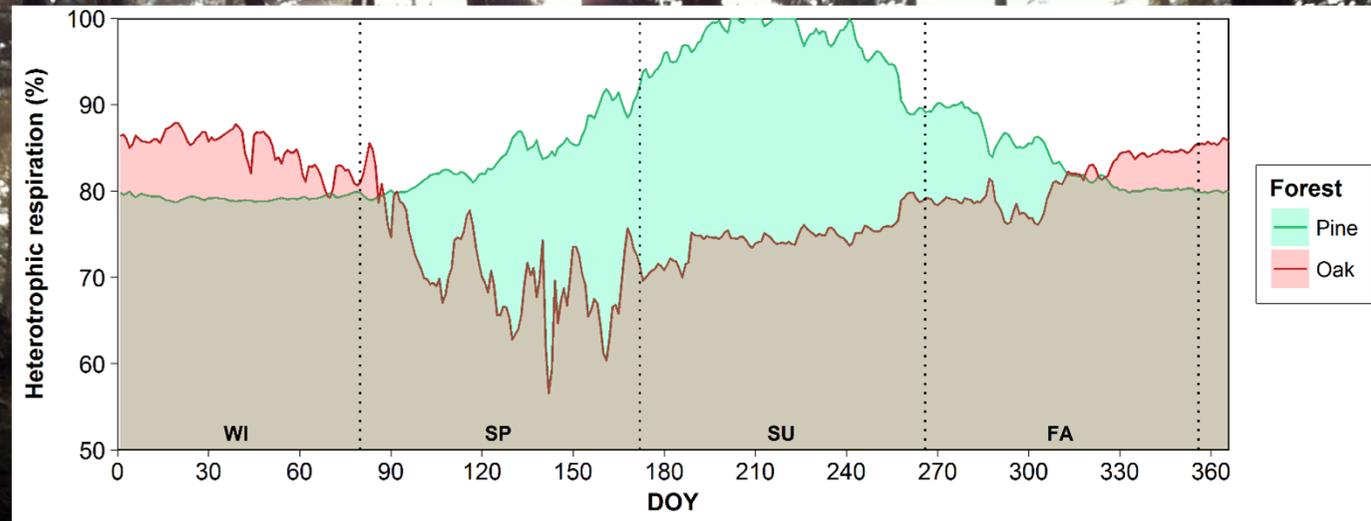
DISCUSIÓN

PINAR:

- ✓ R_s 11.4 Mg CO₂-C ha⁻¹ año⁻¹
- ✓ R_h 9.8 Mg CO₂-C ha⁻¹ año⁻¹
- ✓ R_r 1.6 Mg CO₂-C ha⁻¹ año⁻¹

REBOLLAR:

- ✓ R_s 11.3 Mg CO₂-C ha⁻¹ año⁻¹
- ✓ R_h 8.6 Mg CO₂-C ha⁻¹ año⁻¹
- ✓ R_r 2.7 Mg CO₂-C ha⁻¹ año⁻¹





THM: El suelo como sistema tiene un funcionamiento distinto en estos bosques, por lo que un cambio de vegetación en este área transicional consecuencia del cambio global puede tener implicaciones directas en el balance de C.



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL



FERNÁNDEZ ALONSO, M.J.,
ORTIZ OÑATE, C.
RUBIO, A.

mj.fernandez@upm.es



¡Gracias!

Marta Rivas, Jefferson Adrián Campoverde y Sylvia Gareau por su indispensable ayuda en el trabajo de campo.

Este estudio ha sido financiado por el proyecto REMEDINAL3-CM MAE 2719 de la Comunidad de Madrid y el proyecto FORADMIT AGL2016-77863-R del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad del Gobierno Español.

mj.fernandez@upm.es



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía



26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura



www.congresoforestal.es

