



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura



Influencia de la composición del estrato arbóreo en el secuestro de carbono edáfico

Daphne López Marcos ^{1,2,4}

Carolina Martínez Ruiz ^{2,4}, M^a Belén Turrión Nieves ^{1,4}, Felipe Bravo Oviedo ^{3,4}.

Universidad de Valladolid



¹ Área de Edafología y Química Agrícola - Departamento de Ciencias Agroforestales. ETSIIAA de Palencia. Universidad de Valladolid.

² Área de Ecología - Departamento de Ciencias Agroforestales. ETSIIAA de Palencia. Universidad de Valladolid.

³ Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. ETSIIAA de Palencia. Universidad de Valladolid.

⁴ Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA - INIA. ETSIIAA de Palencia. Universidad de Valladolid.

26 de junio de 2017 en Plasencia (Cáceres)



Introducción



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Bosques mixtos

Bienes y servicios

Ecológicos y socio-culturales

Gran valor

No comercializables

Difícil cuantificación económica

Secuestro de Carbono

Conservación de la Biodiversidad

STENGER *et al.*, 2009

EUROPEAN COMMISSION, 2010

Pocos trabajos centrados en Boques mixtos



Introducción



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

El carbono y los bosques

Ciclo global del carbono

Secuestro de carbono edáfico

1725 Pg de C $\approx 1,7 \cdot 10^{-12}$ de Tm de C

PAN et al., 2011

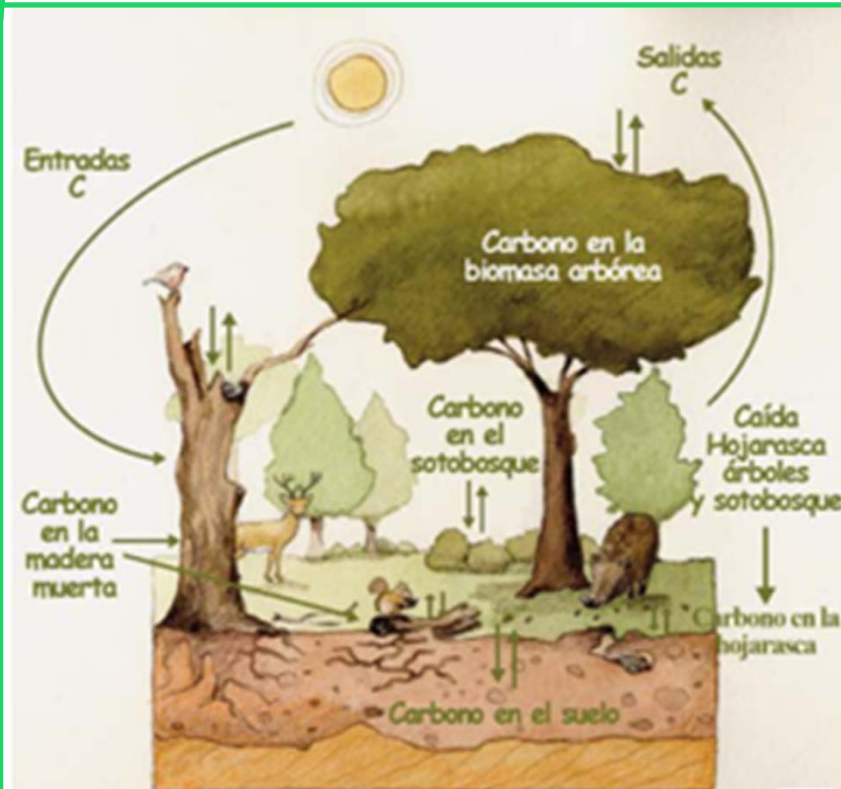


Ilustración: Rosa Sánchez
Herrero de Aza, 2010

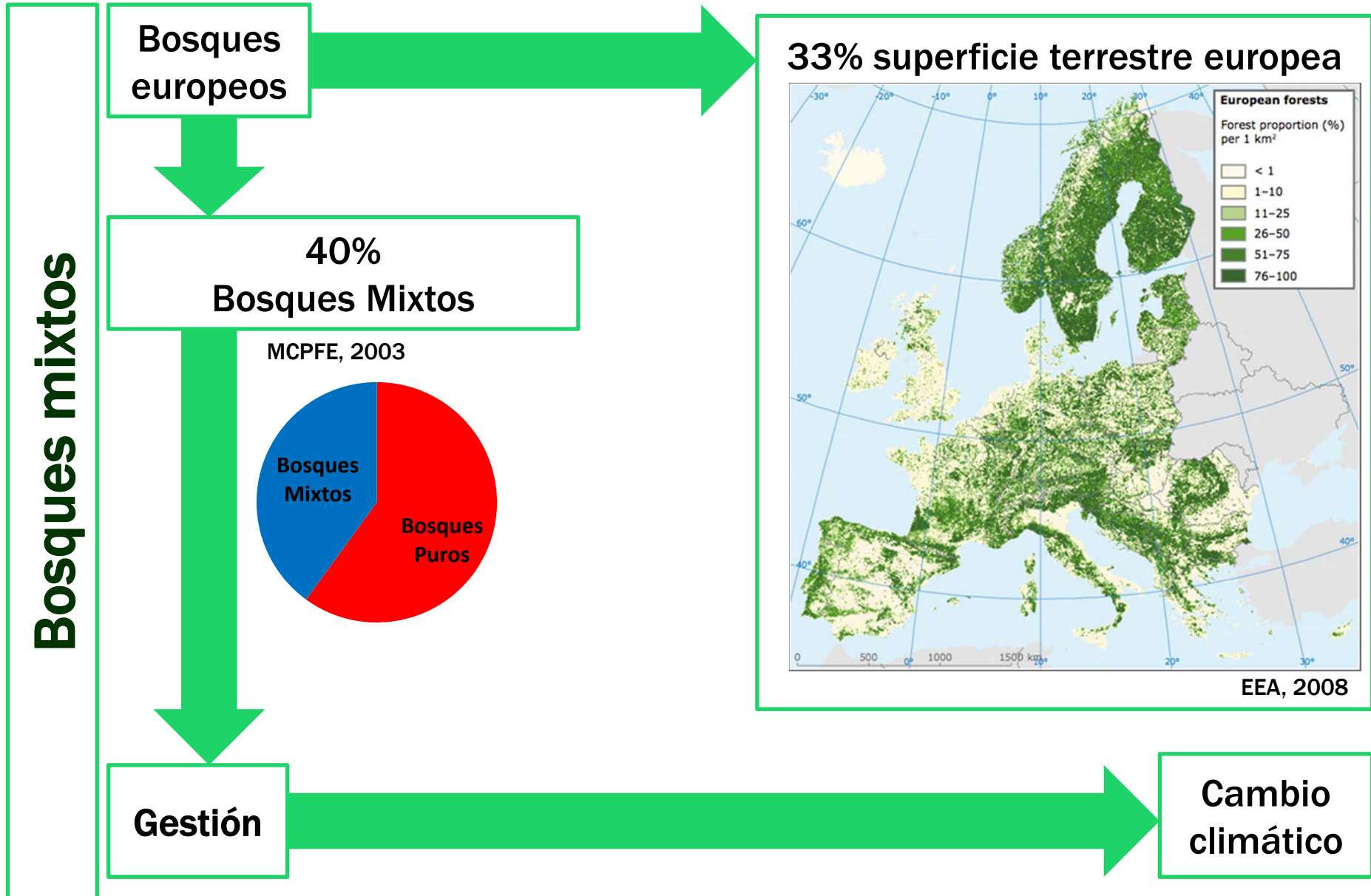
Suelo

70-73% C fijado

Introducción



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL



Introducción



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La gestión y los bosques mixtos

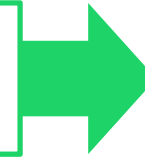
Gestión



Mezcla de especies



Diversificación de especies



Cambio climático

TEMPERLI *et al.*, 2012

Secuestro de Carbono

JANDL *et al.* 2007

Acumulación de C en el Perfil edáfico

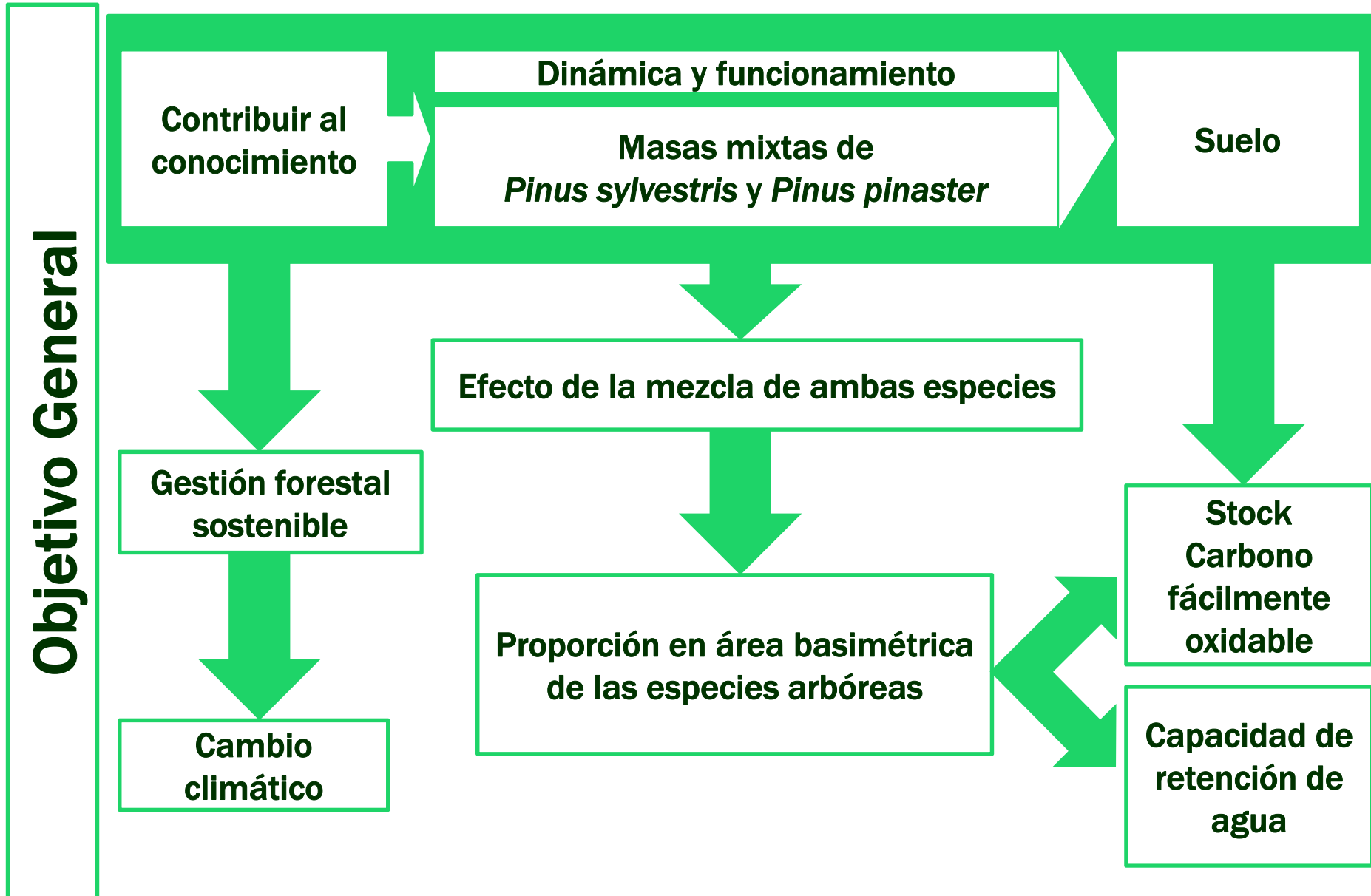
Distribución del C a lo largo del Perfil edáfico

CHAPIN, 2003

Objetivos



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL



Material y Métodos

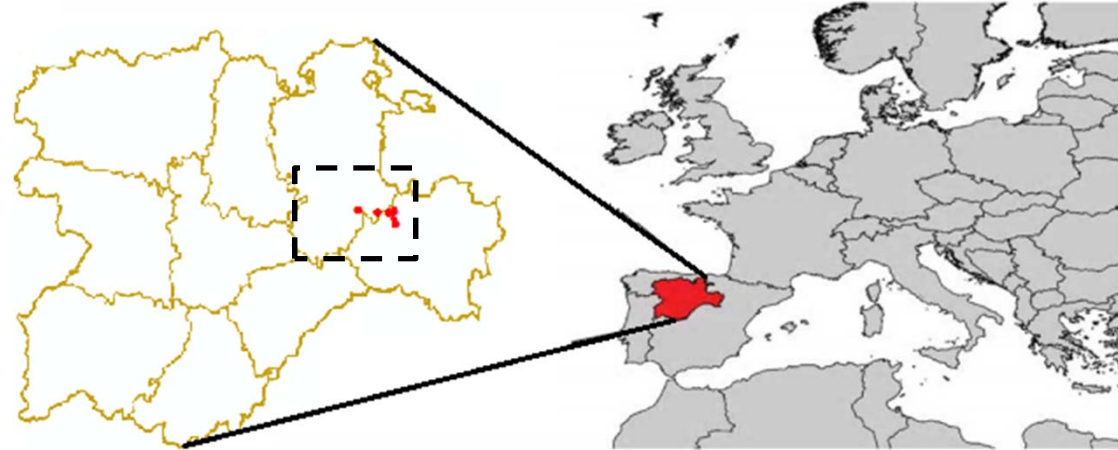


7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Área de estudio

Localización

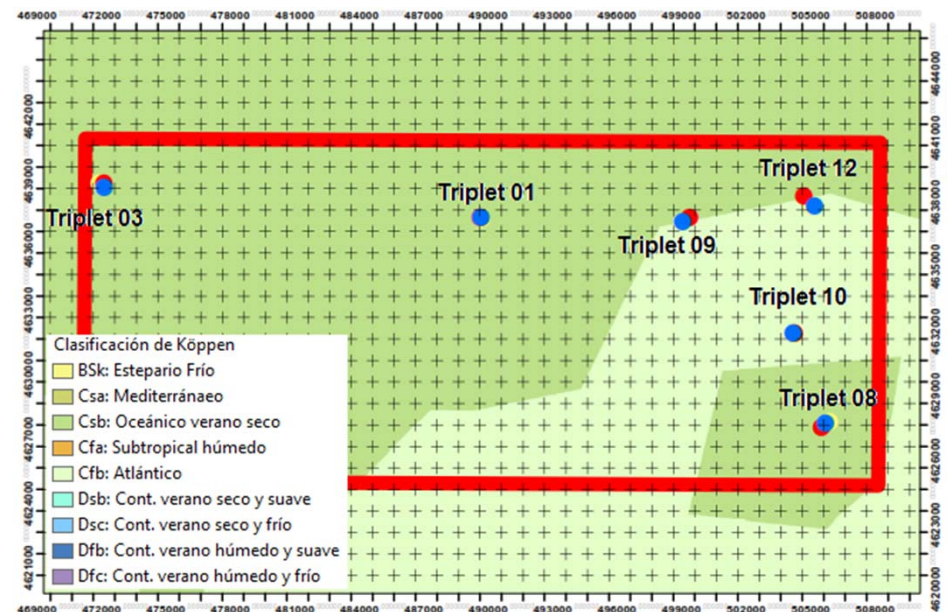
- Sierra de la Demanda (Burgos y Soria)
- Altitud: 1093 a 1277 m
- Pendiente: 0,9 a 20%.



Clima

- Oceánico de verano seco y atlántico
- Temperatura: 8,7 a 9,8 °C
- Precipitación: 684 a 833 mm

KÖPPEN, 1936, ITACyL-AEMET, 2013



Material y Métodos



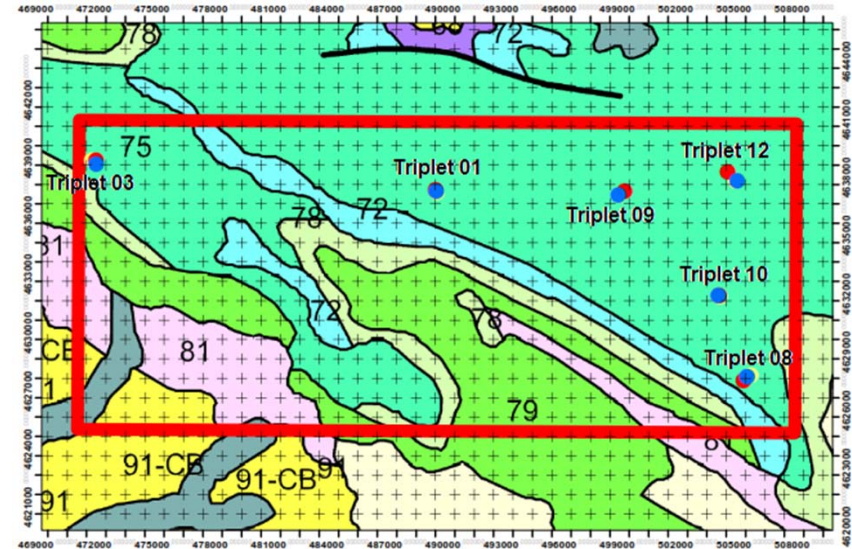
7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Área de estudio

Geología

- Material geológico: conglomerados, areniscas, arenas y margas del Mesozoico

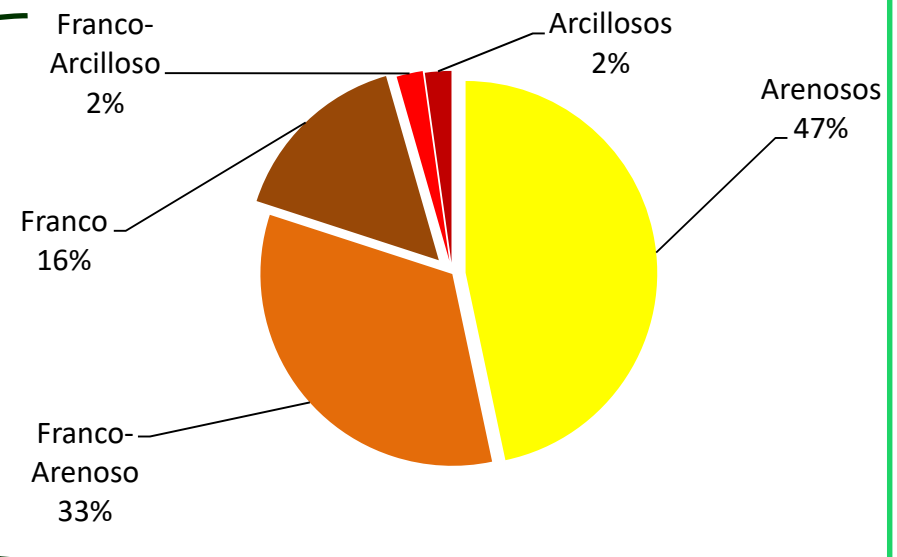
IGME, 2015



Edafología

- Inceptisoles
- Horizontes: A/AC/C, o A/C
 - Textura: arenosa a arcillosa
 - pH: 3,9 - 5,4
 - CIC: 2,4 - 18,1 cmol_c kg⁻¹

ITACyL-AEMET, 2013



Material y Métodos



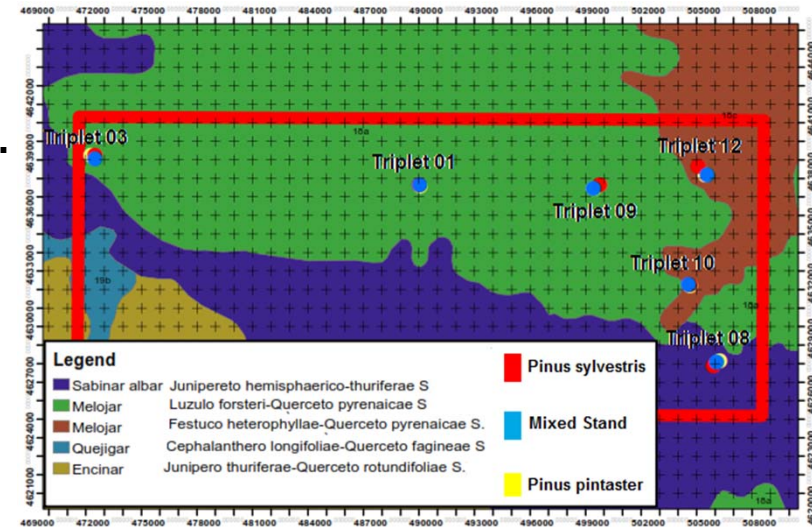
7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Área de estudio

Vegetación Potencial

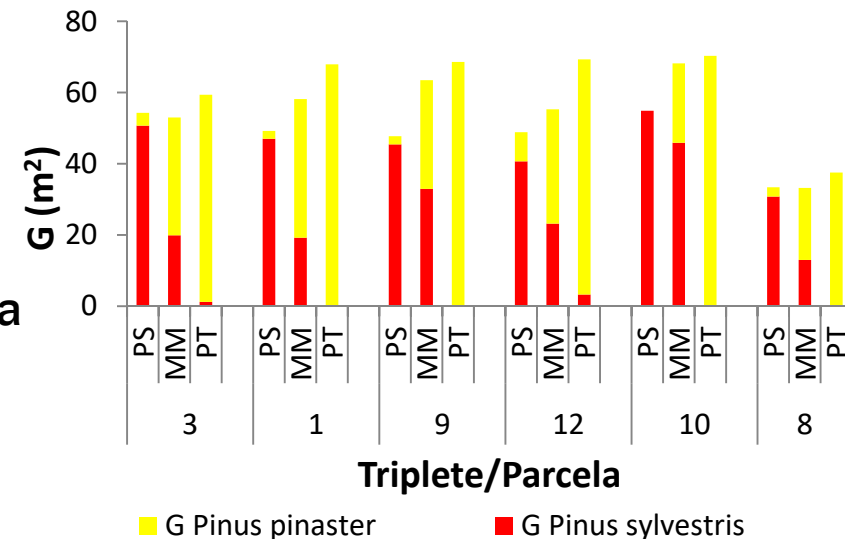
- Melojares
 - *Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae* S.
 - *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae* S.
- Sabinares
 - *Junipero hemisphaerico-thuriferae* S.

RIVAS-MARTÍNEZ, 2009



Vegetación Actual

- Densidad (N): 509 - 1429 pies/ha
- Altura dominante (Ho) 15,7 - 25,0 m
- Área basimétrica (G): 33,3 - 70,3 m²/ha
- Edad (Age): 44- 151 años



Diseño de muestreo

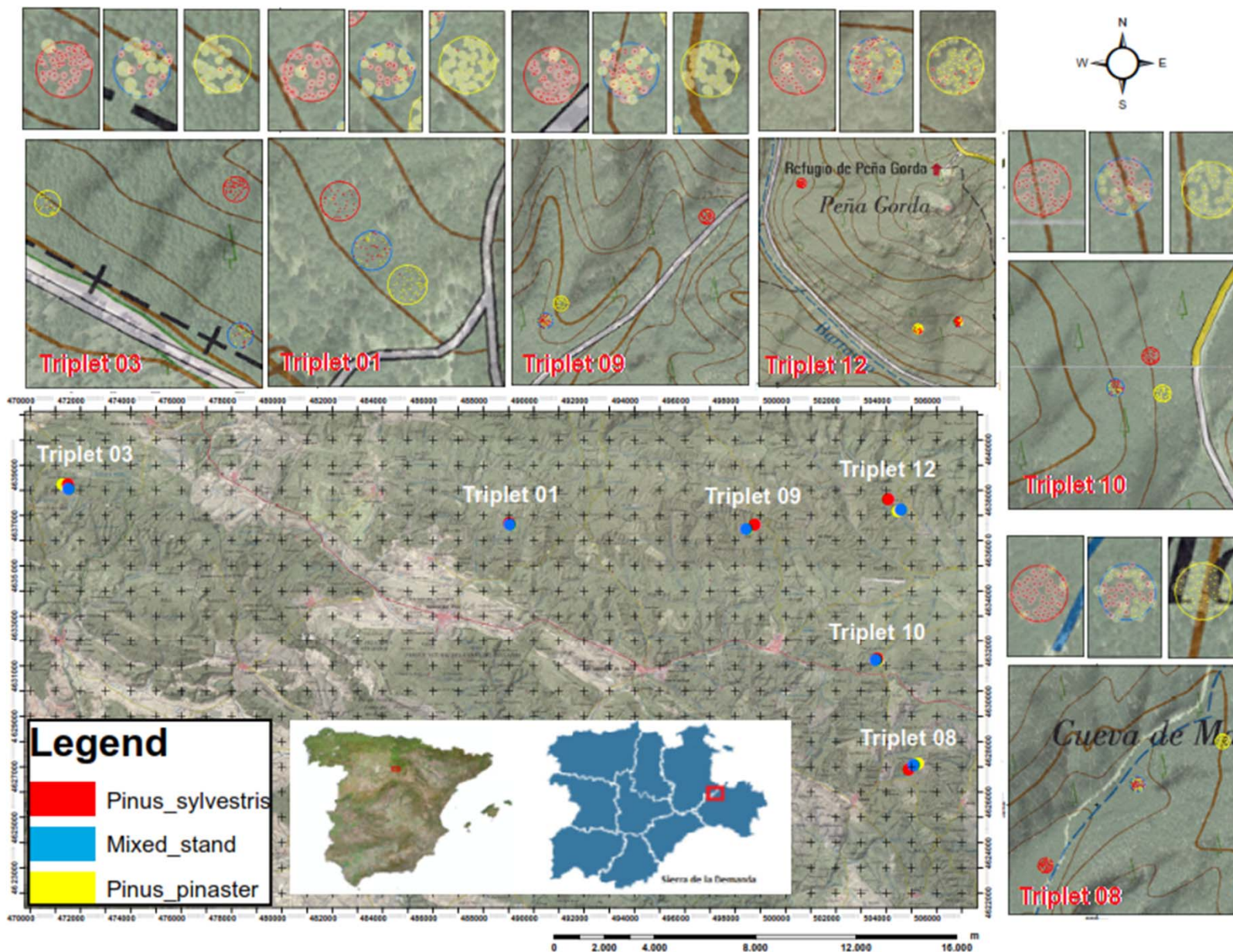
- 6 Tripletes
- Cada triplete estaba formado por 3 parcelas de 15 m de radio situadas a menos de 1 km:
 - Una masa Pura de *Pinus pinaster* Aiton (PP)
 - Una masa Pura de *Pinus sylvestris* L. (PS)
 - Una masa mixta de ambas especies (MM)
- Estas masas no han sufrido intervenciones selvícolas ni daños en los últimos 10 años.
- Las parcelas dentro de cada triplete tienen condiciones similares de sitio, edad, densidad y gestión.

Material y Métodos



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Diseño de muestreo



Material y Métodos



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Diseño de muestreo

6 Tipletes

3 Plots/Triplete

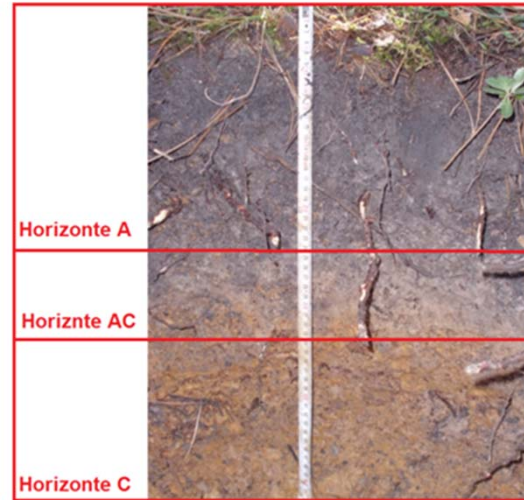
Parcela Pura de *Pinus pinaster*
Parcela Pura *Pinus sylvestris*
Parcela Mixta de ambas especies

En cada Parcela

1 Calicata

Horizontes orgánicos

Horizontes minerales



≥50 cm

Stock
Carbono
fácilmente
oxidable

Capacidad de
retención de
agua

Carbono fácilmente oxidable (%)
Agua útil (%)
Densidad aparente (g/cm³)
% Elementos gruesos (%)
Espesor (cm)

Material y Métodos



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Análisis estadístico

Composición de la masa arbórea

Proporción de 2 especies Pinos en Bosques mixtos Mediterráneos

Pinus pinaster
Pinus sylvestris

Reduciendo el número de variables

Sintetiza la información de una matriz

%G *Pinus pinaster*



En cada Horizonte Mineral

Stock Carbono fácilmente oxidable

Capacidad de retención de agua

**Coeficiente de Correlación Pearson

ACP



Modelos de Hof

Conjunto jerárquico de 7 modelos

HUISMAN *et al.*, 1993; JARSEN *et al.*, 2013

Paquetes "vegan" y "eHOF"



AKAIKE, 1973

AIC

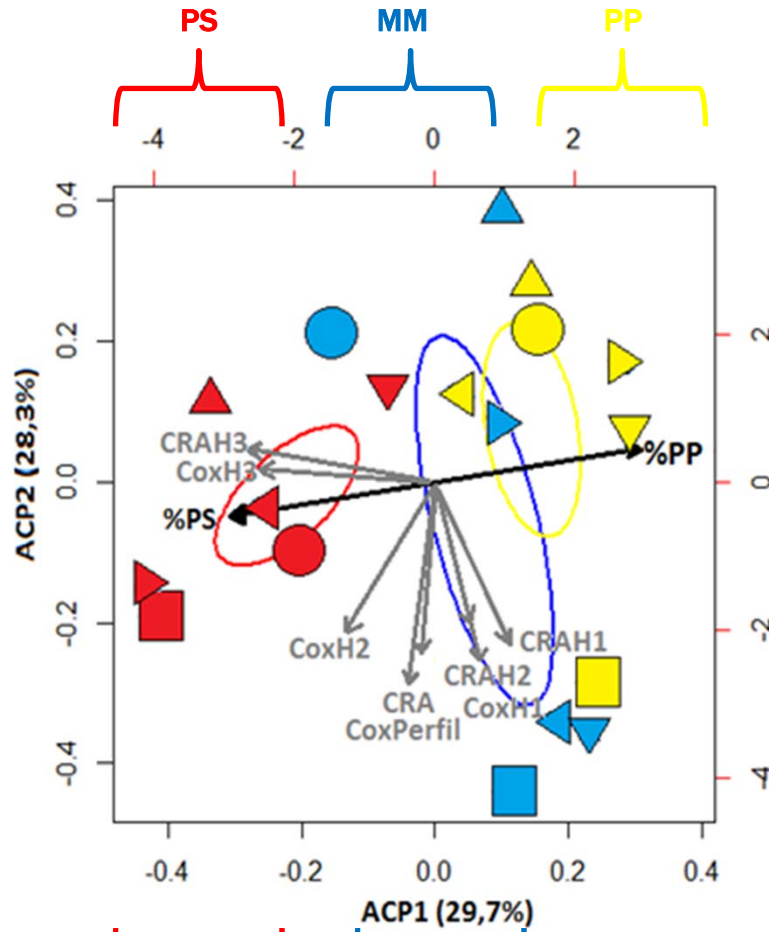
Seleccionar el modelo más adecuado

Resultados y Discusión



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

ACP



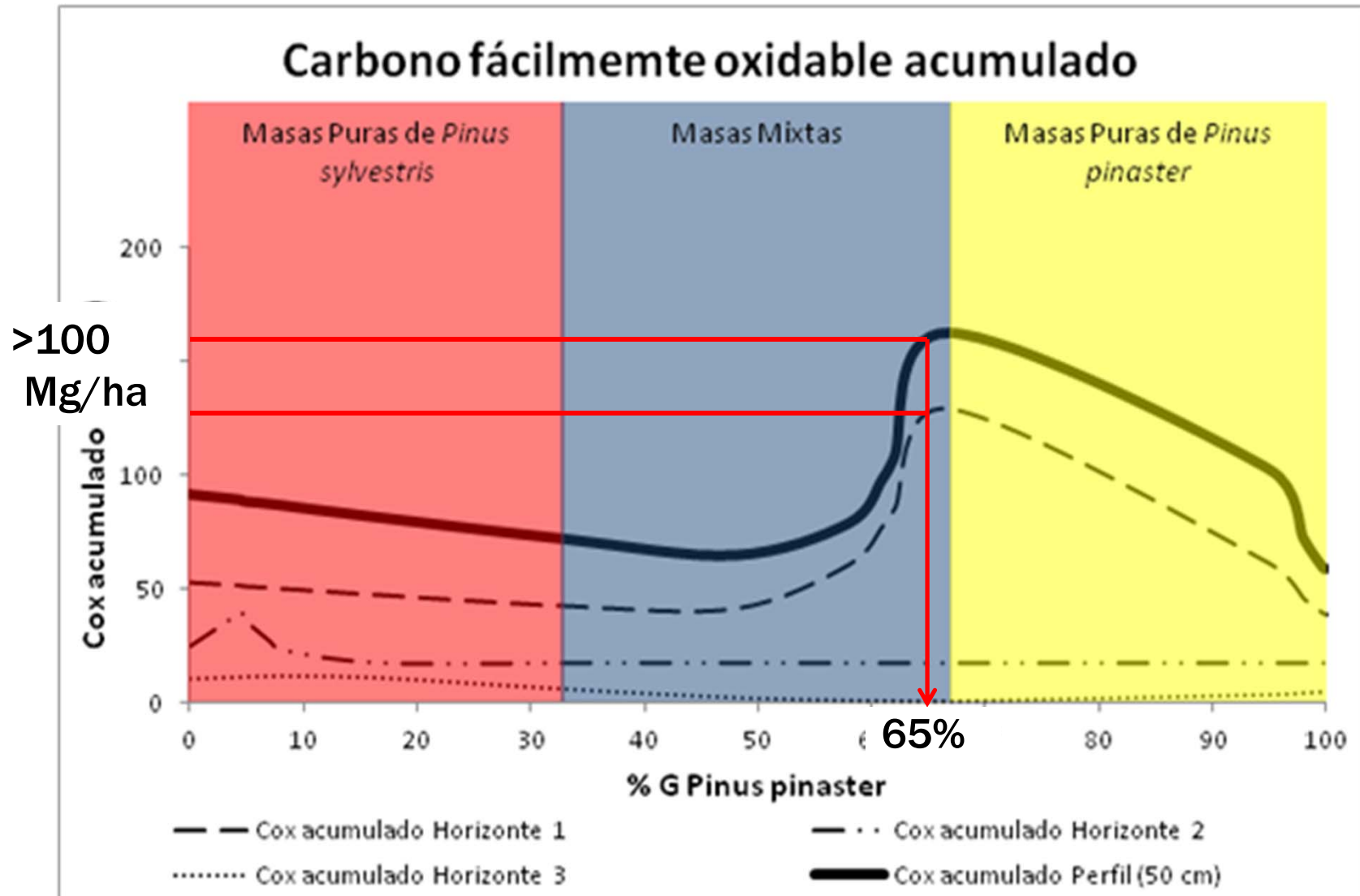
- | | |
|------------------|------------|
| Stock Cox Perfil | CRA Perfil |
| Stock CoxH1 | CRAH1 |
| Stock CoxH2 | CRAH2 |

- | | | |
|-----------|------------|------------------|
| Eje ACP 1 | %PS | $r=0,87; p<0,01$ |
| | %PP | $r=0,87; p<0,01$ |
| | CoxH3 | $r=0,74; p<0,01$ |
| | CRAH3 | $r=0,79; p<0,01$ |
| Eje ACP 2 | Cox Perfil | $r=0,81; p<0,01$ |
| | CoxH1 | $r=0,70; p<0,01$ |
| | CoxH2 | $r=0,65; p<0,01$ |
| | CRA Perfil | $r=0,65; p<0,01$ |
| | CRAH1 | $r=0,61; p<0,01$ |
| | CRAH2 | $r=0,51; p<0,10$ |

Resultados y Discusión



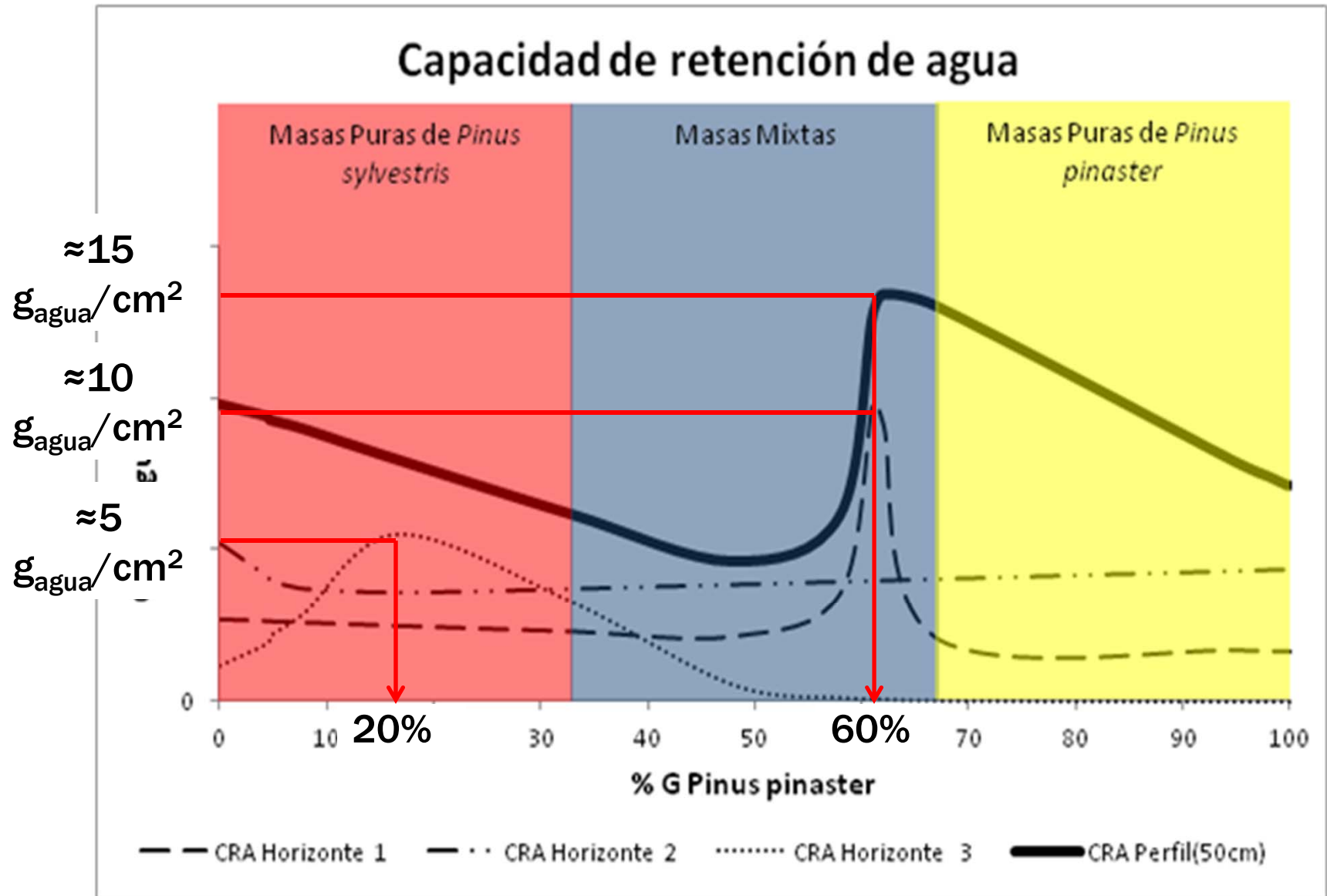
Stock de C fácilmente oxidable



Resultados y Discusión



Capacidad de retención de agua



Conclusiones



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La composición del dosel arbóreo

% mezcla de
P. sylvestris y *P. pinaster*

Potencial de los suelos

Sumidero de carbono orgánico

Capacidad para retener agua

Stock
Carbono
fácilmente
oxidable

Capacidad de
retención de
agua

Perfil edáfico hasta 50 cm



Primer horizonte

MM



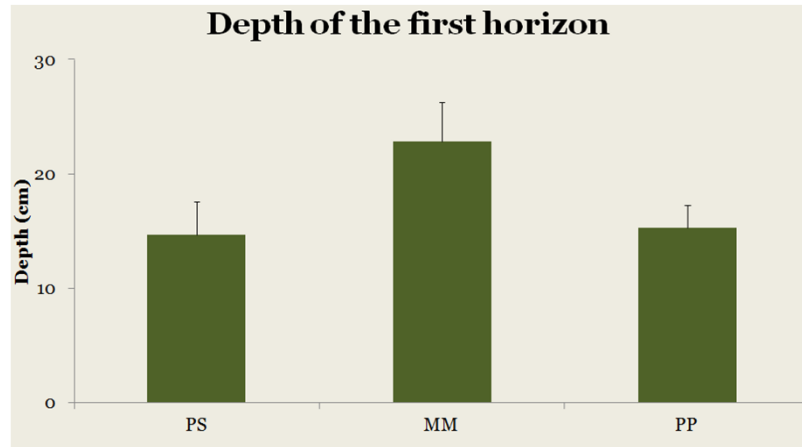
PS

PP

Conclusiones



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL



**Stock
Carbono
fácilmente
oxidable**

**Capacidad de
retención de
agua**

Perfil edáfico hasta 50 cm



Primer horizonte

MM



PS

PP

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por el proyecto "Complejidad y Sostenibilidad de Bosques mixtos: dinámica, silvicultura y herramientas de gestión adaptativa" (Sub proyecto 1: AGL2014-51964-C2-1-R) (FORMIXING) concedido por el Ministerio de Economía y Competitividad de la Gobierno español y por la ayuda para contratos predoctorales para la formación de doctores (BES-2015-072852, Convocatoria 2015) concedida por la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.



Contacto
dalomar86@hotmail.com



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía



26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura



www.congresoforestal.es



Universidad de Valladolid