



LIFE ForestCO2

Cuantificación de sumideros de carbono forestal y fomento de los sistemas de compensación como herramientas de mitigación del cambio climático



A large, abstract graphic on the left side of the slide consists of overlapping curved shapes in blue, orange, and green, resembling a stylized flower or a dynamic swirl.

1 .INTRODUCCIÓN

Introducción

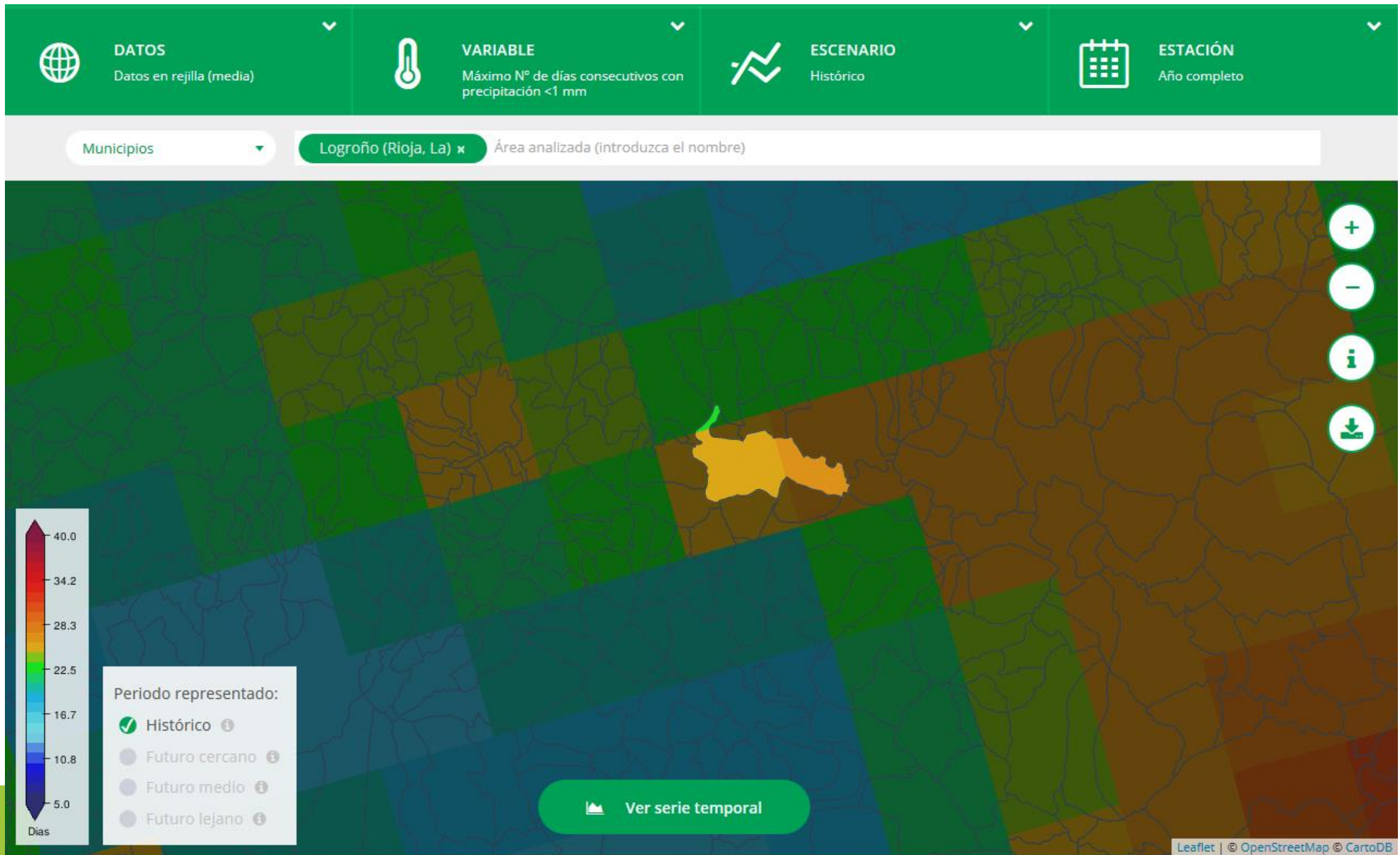
Punto de partida

El cambio climático es un grave problema, cuyas primeras consecuencias empiezan a manifestarse, y por tanto constituye uno de los principales retos a afrontar por la sociedad.



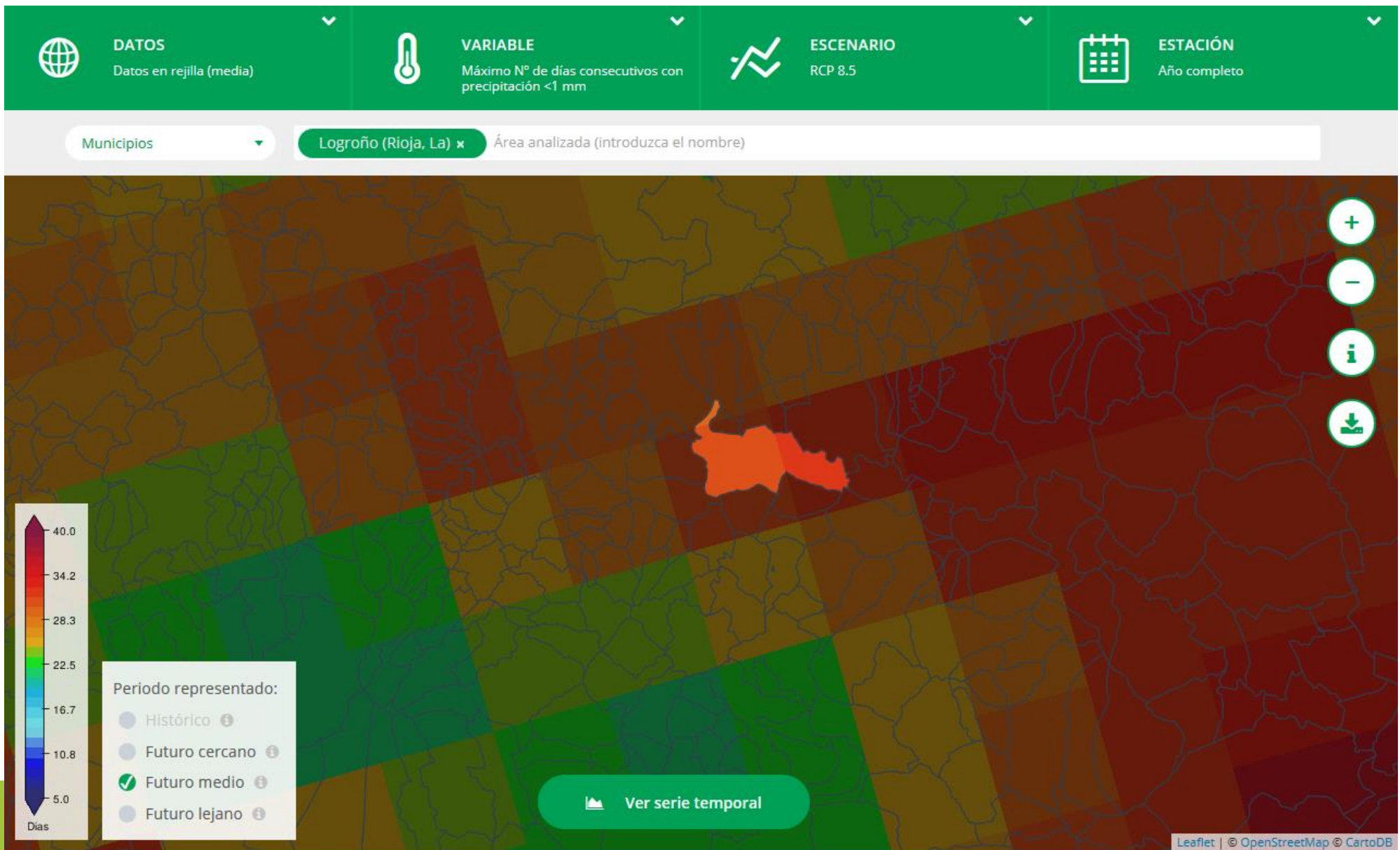
Introducción

Logroño: proyecciones sequías



Introducción

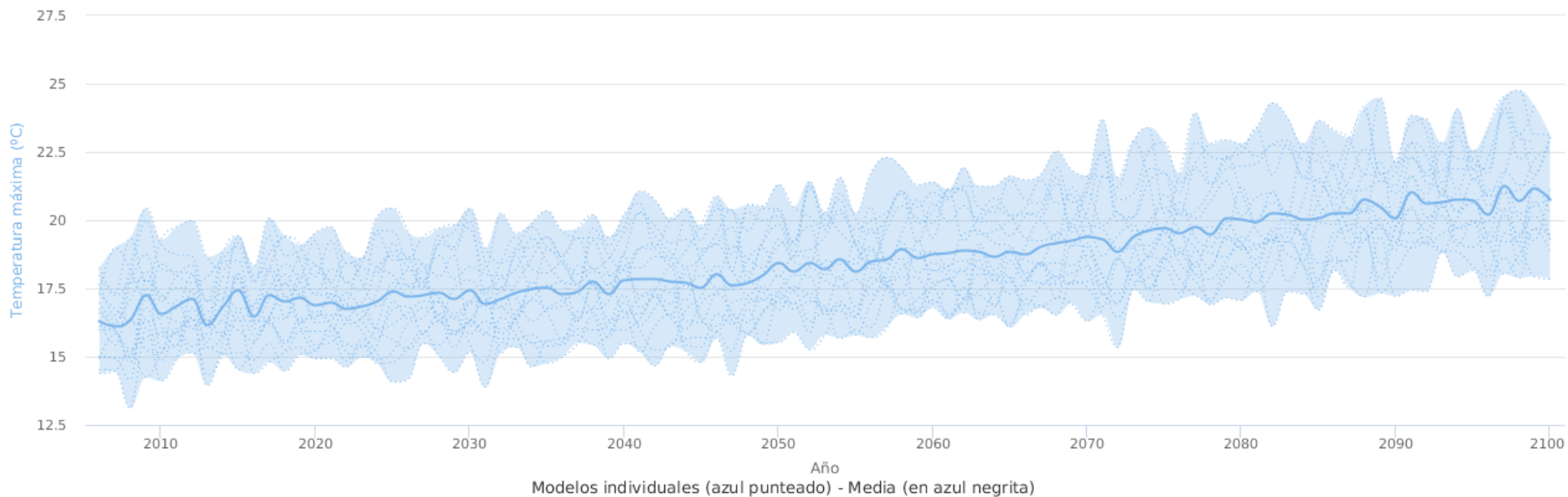
Logroño: proyecciones sequías



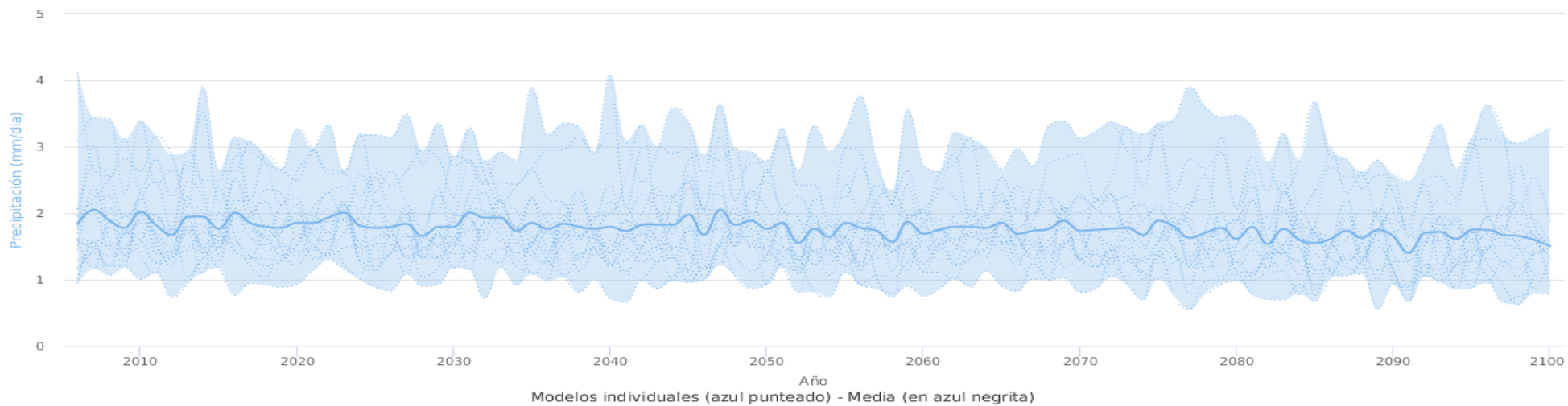
Introducción

Logroño: proyecciones a medio plazo

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla (media) - RCP 8.5 - Año completo - Logroño (Rioja, La)



Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla (media) - RCP 8.5 - Año completo - Logroño (Rioja, La)



Introducción



SECTOR FORESTAL

Posibilidad de aumentar el sumidero de carbono en **400 Mt CO₂/año** para 2030 en la Unión Europea



GESTIÓN FORESTAL

Mejora del sumidero hasta **170 Mt CO₂/año** para 2050 a través de gestión forestal



FORESTACIONES

Forestando tierras abandonadas de cultivo **70 Mt CO₂/año** para 2030



APROVECHAMIENTO DE BIOMASA

Uso doméstico de biomasa/residuos forestales/ podría cubrir el 4% de demanda energética (**180 Mt CO₂/año**)

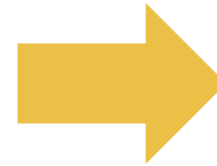
Introducción

Necesidad de impulsar la gestión forestal sostenible como sumidero de carbono

Necesidad de involucrar a los sectores difusos en la reducción de emisiones

Oportunidad de precisar el efecto sumidero de la gestión forestal en masas forestales no productivas a través de la D. 529/2013

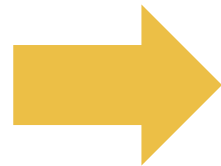
Oportunidad para fomentar la conservación de los bosques y sus servicios ecosistémicos



PROYECTO
LIFE FOREST
CO₂



Introducción



El principal objetivo de este proyecto LIFE es el fomento de los sistemas forestales y la gestión forestal sostenible como una herramienta para la mitigación del cambio climático

Introducción



- Cálculo del stock de CO₂ como consecuencia de los trabajos de gestión forestal sostenible en masas forestales mediterráneas.
- Modelización y síntesis de los resultados para ser utilizada por los gestores forestales públicos y privados y para ser incluida en la contabilidad del sector LULUCF.
- Favorecer y potenciar la conservación de los beneficios ecosistémicos de los bosques y el desarrollo de las economías locales.
- Fomento del cálculo de la huella de carbono, su reducción y la compensación voluntaria de las emisiones de CO₂ en el sector difuso.
- Implantación de sistemas de compensación de emisiones que utilicen como base proyectos de gestión forestal sostenible.

Introducción



TÍTULO: LIFE14 CCM/ES/001271- Cuantificación de sumideros de carbono forestal y fomento de los sistemas de compensación como herramientas de mitigación del cambio climático

PROGRAMA: ACCIÓN POR EL CLIMA

PRESUPUESTO: 2.335.417 € (60% Cofinanciación Europea – 1.401.223 €)

DURACIÓN: 02/01/2016 – 31/12/2019

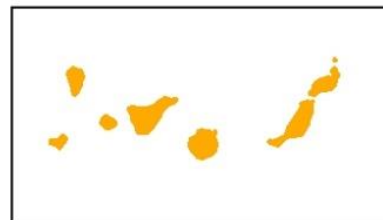
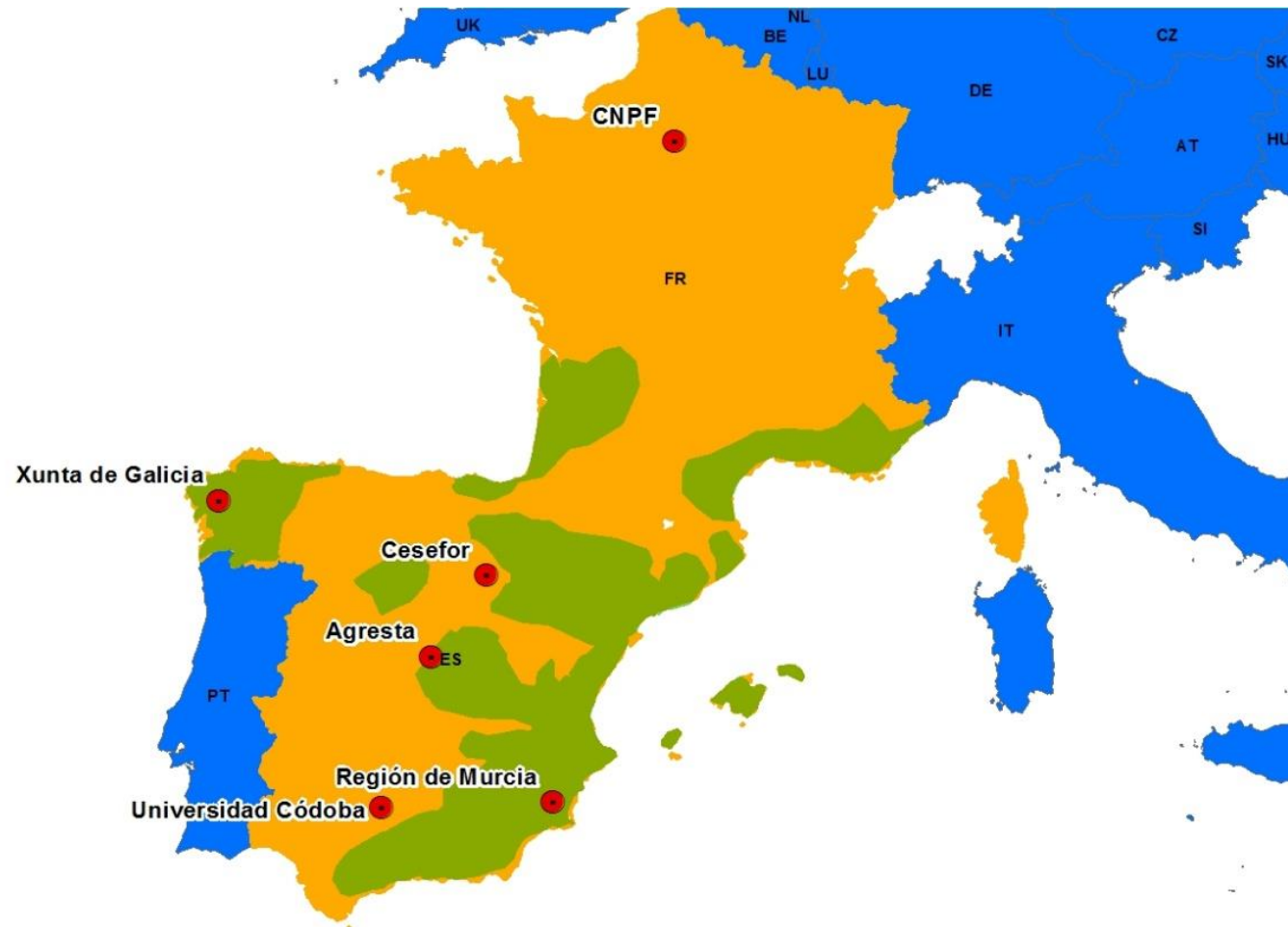
EQUIPO:

OISMA
(REGIÓN DE
MURCIA)



Introducción

Socios y área distribución del proyecto



- Socios del Proyecto LIFE FOREST CO2
- Área de distribución de especies forestales objetivo de la propuesta
- Puesta en valor de sumideros forestales y sistemas de compensación
- Estados Miembro de la Unión Europea



2. RESULTADOS ESPERADOS

Resultados esperados



Estimación precisa, del secuestro de carbono como consecuencia de los trabajos de gestión forestal



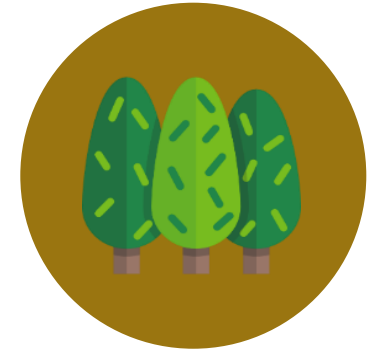
Modelos de secuestro de carbono difundidos entre los principales responsables en materia de gestión y planificación forestal



Desarrollo de **125 proyectos de absorción** con propietarios forestales



Implicación de 200 organizaciones de los sectores difusos, en el cálculo, reducción y compensación de su huella de carbono



La silvicultura y los bosques se conciben como herramientas fundamentales para la mitigación del cambio climático y generar beneficios

Resultados esperados



Beneficios ecosistémicos colaterales



Mejora de la gobernanza para el sector UTCUTS



Aumento de la superficie forestada/reforestada



Aumento de la superficie forestal gestionada a través de criterios de sostenibilidad



Mejora en la protección del suelo frente a la erosión a escala local



Regulación hídrica a escala local



Conservación de la biodiversidad y los hábitats naturales



Disminución del riesgo de incendios



Disminución las emisiones de GEI a la atmósfera

Resultados esperados



Beneficios ecosistémicos colaterales



Mayor disponibilidad de materias primas sostenibles



Empleo directo en el sector forestal



Empleo indirecto en servicios asociados al sector forestal (consultoras, suministros de materiales, etc.)



Aumento de inversiones en el sector forestal



Mayor protección de asentamientos e infraestructuras ligadas al medio forestal



Reputación/imagen/marketing para empresas de los sectores difusos



Aumento de las oportunidades en mercados y valor añadido a productos y servicios de empresas de los sectores difusos



Aumento de la eficiencia energética, y por tanto, disminución de costes energéticos en organizaciones públicas y privadas



3. ACCIONES

Acciones



PRECISIÓN DEL
SUMIDERO DE
CARBONO EN MASAS
FORESTALES
GESTIONADAS



IMPLICACIÓN EN LA
MITIGACIÓN DEL
CAMBIO CLIMÁTICO A
PROPIETARIOS
FORESTALES Y
SECTORES DIFUSOS



REPLICACIÓN DE LAS
ACTUACIONES

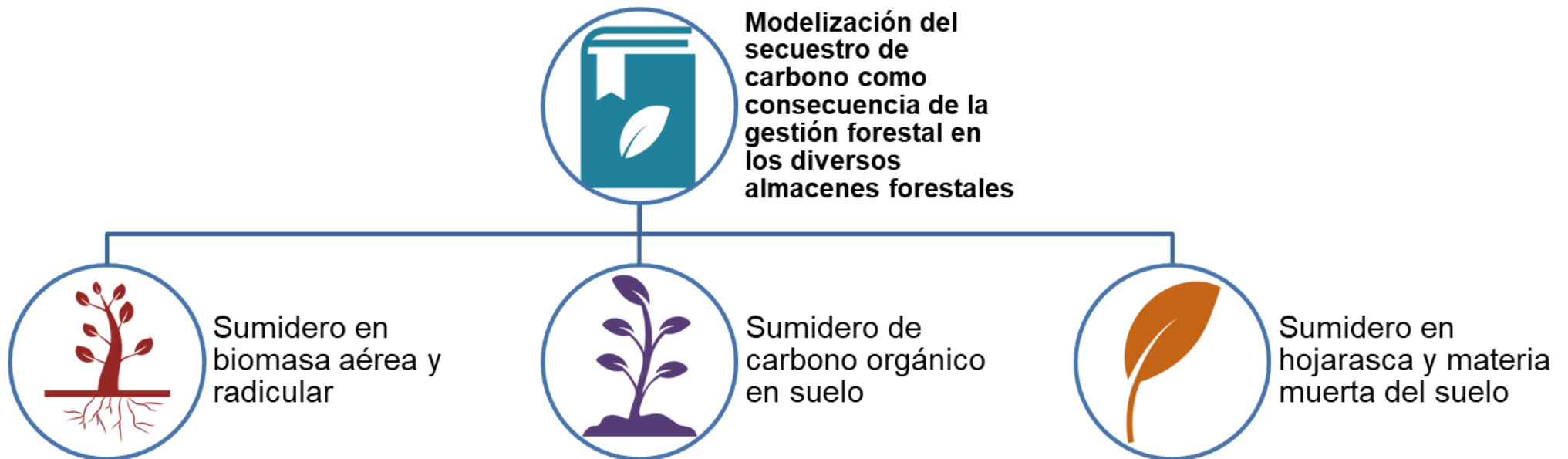


DIFUSIÓN DE
RESULTADOS Y
SENSIBILIZACIÓN



Acciones

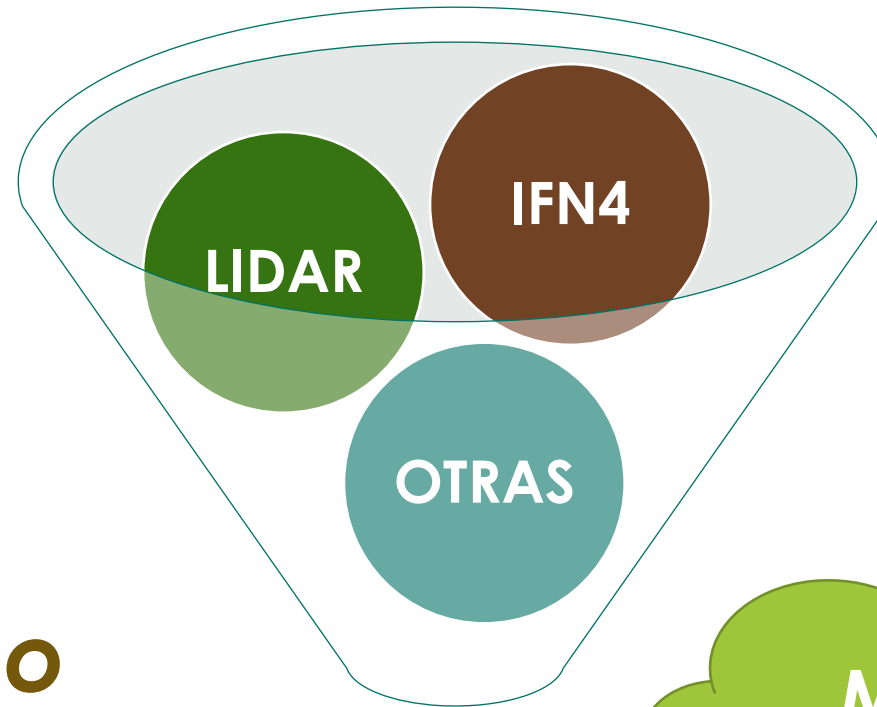
Precisión del sumidero de carbono en masas gestionadas de *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster*



Acciones

Cartografía de
biomasa y
calidad de
estación

*Flujo
metodológico*



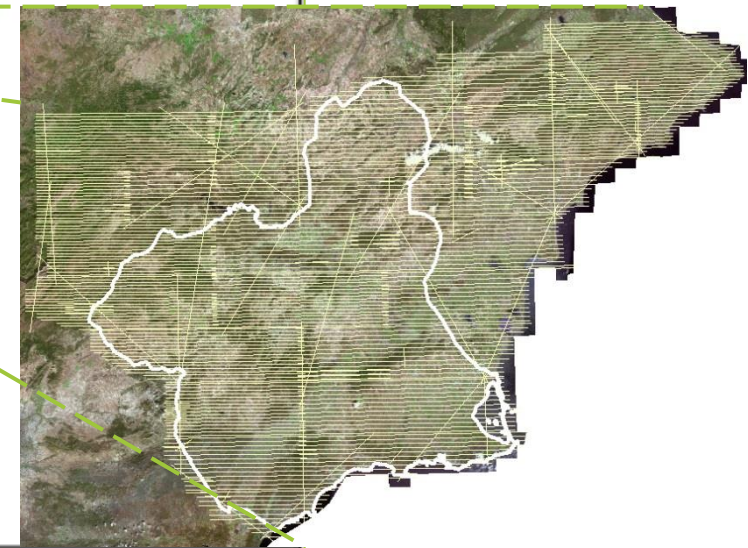
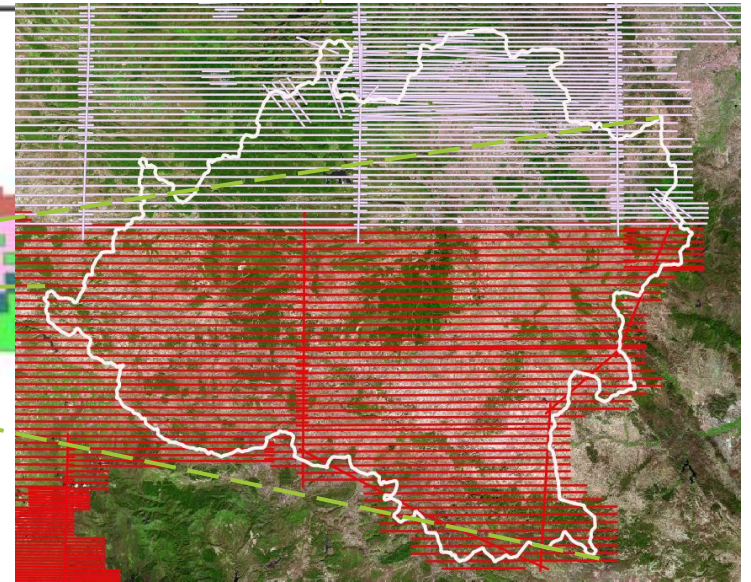
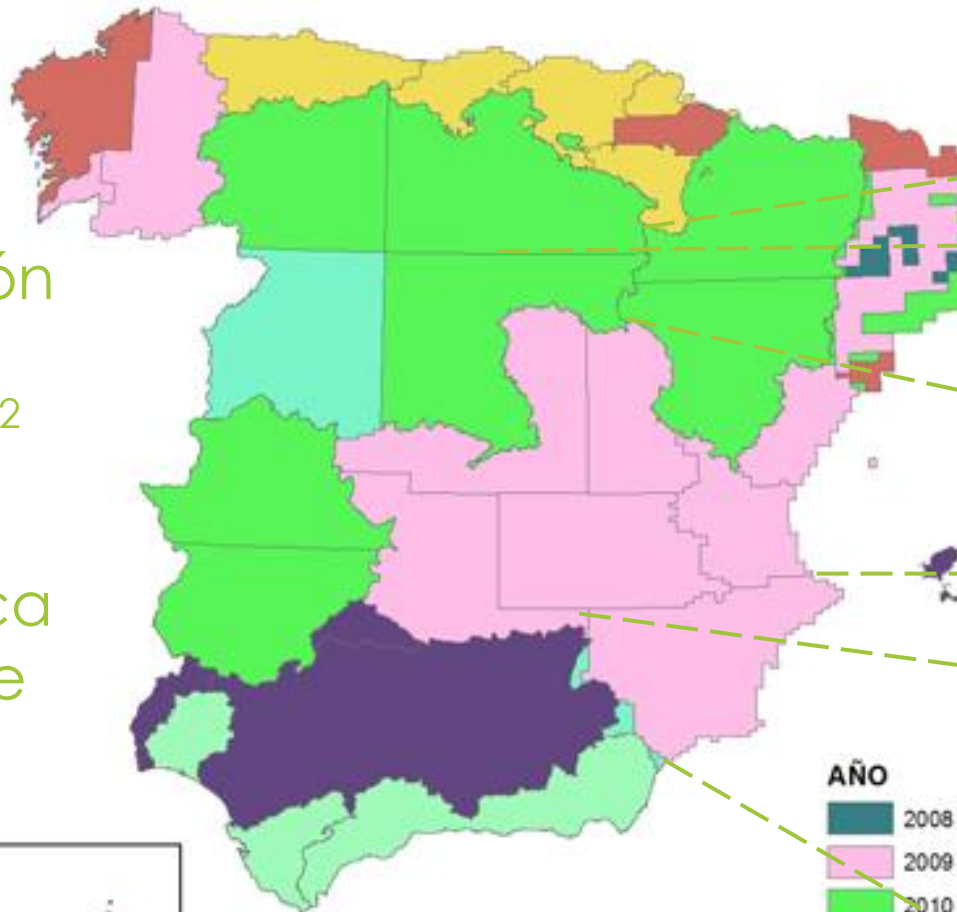
BASE DE DATOS

Modelos
regresión RF

**Mapas continuos de Calidad de
Estación y Biomasa**

Acciones

- Resolución de 0,5 pulsos/m²
- Precisión altimétrica media de 20 cm



Murcia: 2009

Soria: 2010



Acciones

Precisión del sumidero de carbono en biomasa aérea y radicular

Se han utilizado un total de **243 parcelas del IFN4** recolocadas a precisión submétrica para los modelos de biomasa y calidad de estación de *Pinus halepensis* en la Región de Murcia y **149 parcelas de campo** para los modelos de biomasa y calidad de estación de *Pinus pinaster* en la zona de trabajo de Soria en Castilla y León.

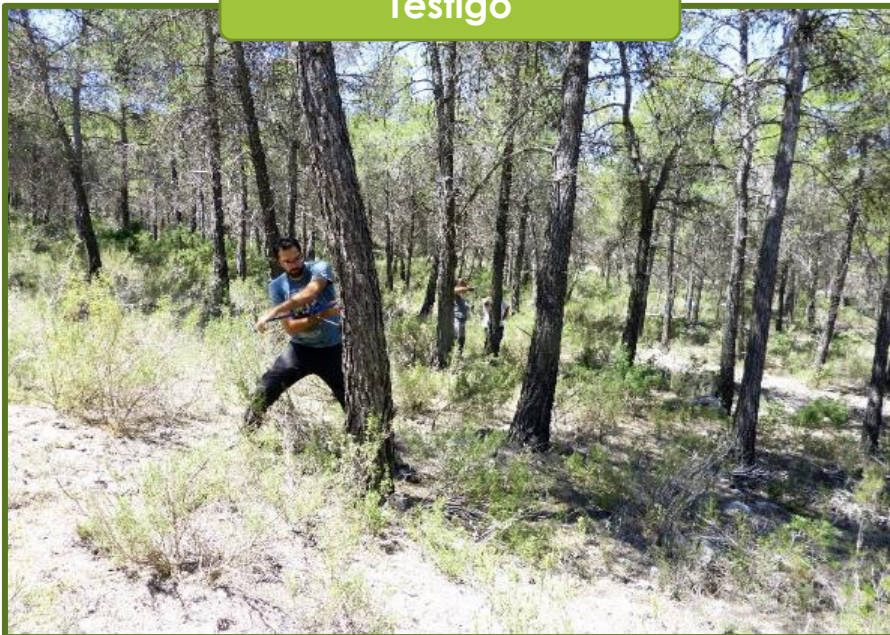


Acciones

Precisión del sumidero de carbono orgánico en suelos (COS)

Selección de áreas con presencia de masas forestales testigo o masas sin tratar y masas con tratamientos selvícolas. Total = 34 parcelas (8 en Andalucía, 12 en Murcia, 10 en Soria y 4 en Occitania). Más de 1.500 muestras analizadas.

Testigo



Tratamiento



Acciones

Precisión del sumidero de carbono orgánico en suelos (COS)

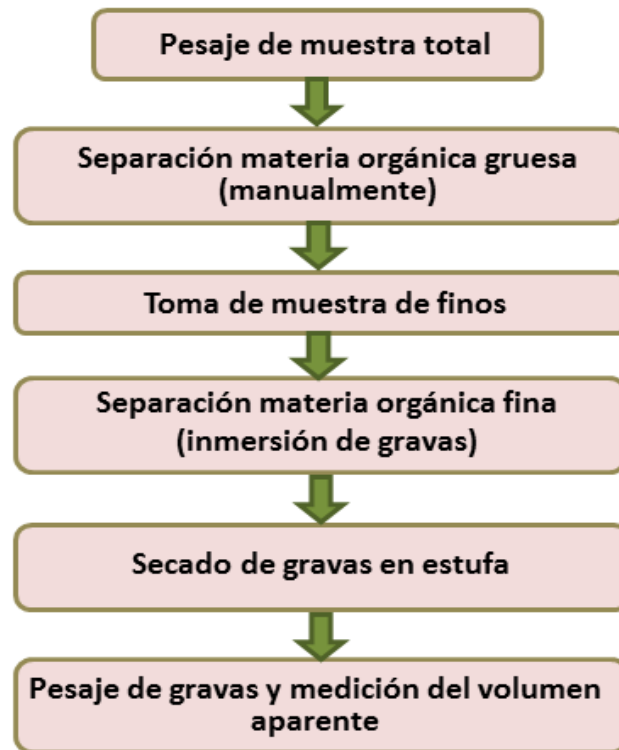


Acciones

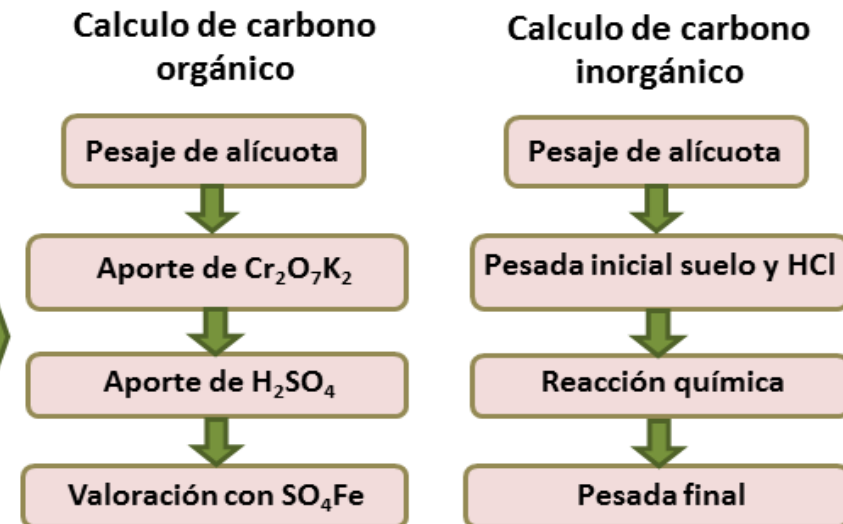
Precisión del sumidero de carbono orgánico en suelos



Fase I: Procesado físico



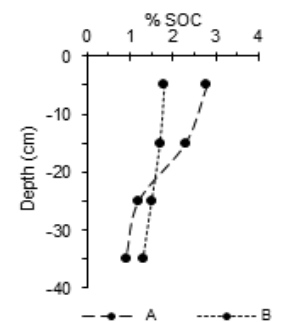
Fase II: Procesado químico



Fase III: Procesado de datos

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS EN LABORATORIO

Tipo de Carbono analizado	Parcelas					
	FI_2_4	FI_5	FI_4	FI_2	FI_1	FI_3
SIC (kg/m ²)	3,7	3,1	4,6	0	0	0
SIC (%)	0,6	3,4	4,0	0	0	0
SOC (kg/m ²)	3,0	4,9	3,3	1,8	2,8	1,5
SOC (%)	0,6	1,5	0,8	0,4	0,8	0,4



Acciones

Precisión del sumidero en hojarasca y materia muerta del suelo

Toma de muestras en las mismas ubicaciones en las que se extrajeron muestras de suelo. Recogida de la hojarasca y materia orgánica acumulada en superficie.



Acciones

Precisión del sumidero en hojarasca y materia muerta del suelo

Procesado de muestras:

- Eliminación de elementos inorgánicos
- Secado en estufa (60° durante 24 horas, hasta peso constante)
- Medición de peso seco (g) y espesor (cm)



Acciones

TOMA DE PARÁMETROS FORESTALES Y AMBIENTALES

Determinación de parámetros forestales (FCC, Calidad de Estación, Densidad, LAI) y ambientales para modelización del almacén de hojarasca en suelos forestales (parte de D3). En fase de desarrollo de resultados preliminares.



Acciones

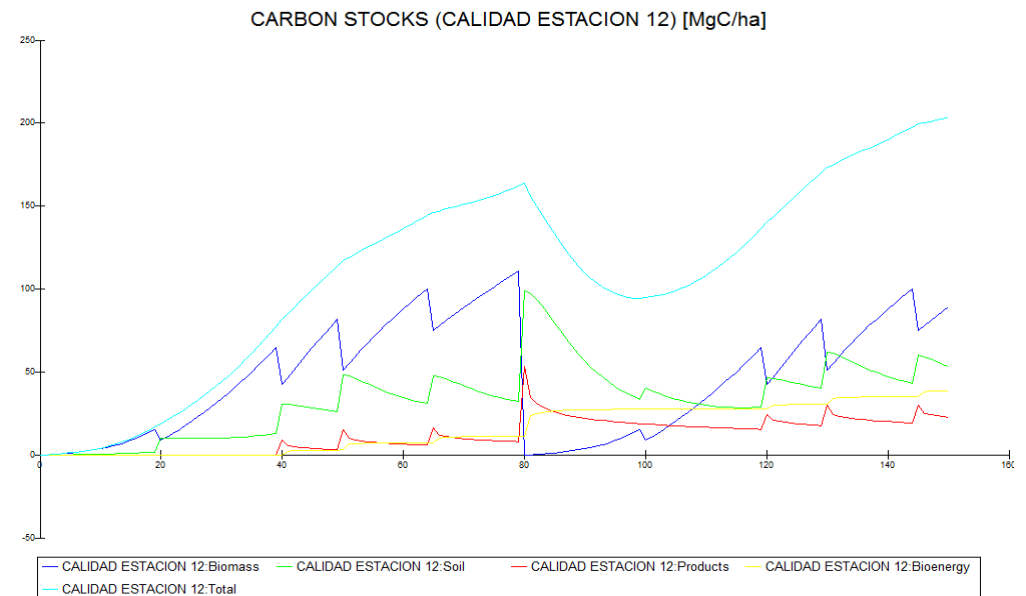
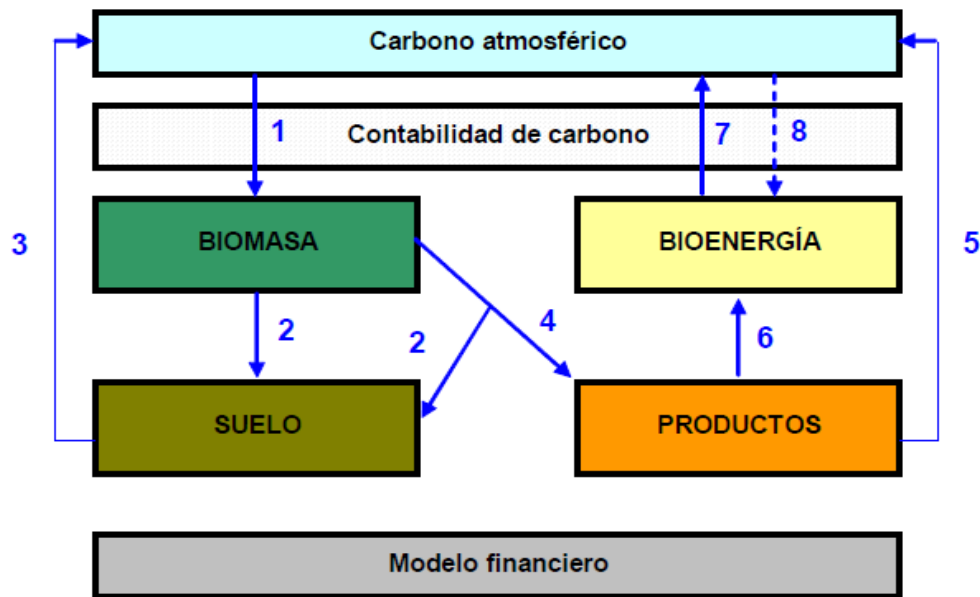
TOMA DE PARÁMETROS FORESTALES Y AMBIENTALES



Acciones

MODELIZACIÓN CON CO2FIX

Se ha redactado una metodología de cuantificación de carbono masas de *P. pinaster* y *P. halepensis* sometida a gestión, a través de la herramienta CO2FIX.



Acciones

Involucrar a propietarios forestales y agentes de los sectores difusos en la mitigación del cambio climático



Trabajo con propietarios forestales para fomentar el desarrollo de proyectos de gestión forestal sostenible y generar créditos de CO₂

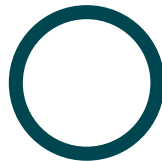


Trabajo con organizaciones y empresas de los sectores difusos para fomentar la compensación de la huella de carbono a través de créditos de proyectos de gestión forestal sostenible

Acciones

Replicación de actuaciones

Desarrollo de herramientas digitales y artículos sintéticos para facilitar la implantación de las lecciones aprendidas en otros marcos territoriales



Aplicación de las metodologías del proyecto con los correspondientes agentes sociales en bosques de castaño (*Castanea sativa*) de la región Macizo Central, capacitación, formación y aplicación de lecciones aprendidas

Trabajo para fomentar la replicación de acciones sobre otras especies forestales

Firma de acuerdos con autoridades y grupos de trabajo nacionales para dinamizar los sumideros de carbono resultantes de la Gestión Forestal Sostenible



Acciones

Difusión de resultados y divulgación





4. RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados obtenidos

MEJORA DEL CONOCIMIENTO



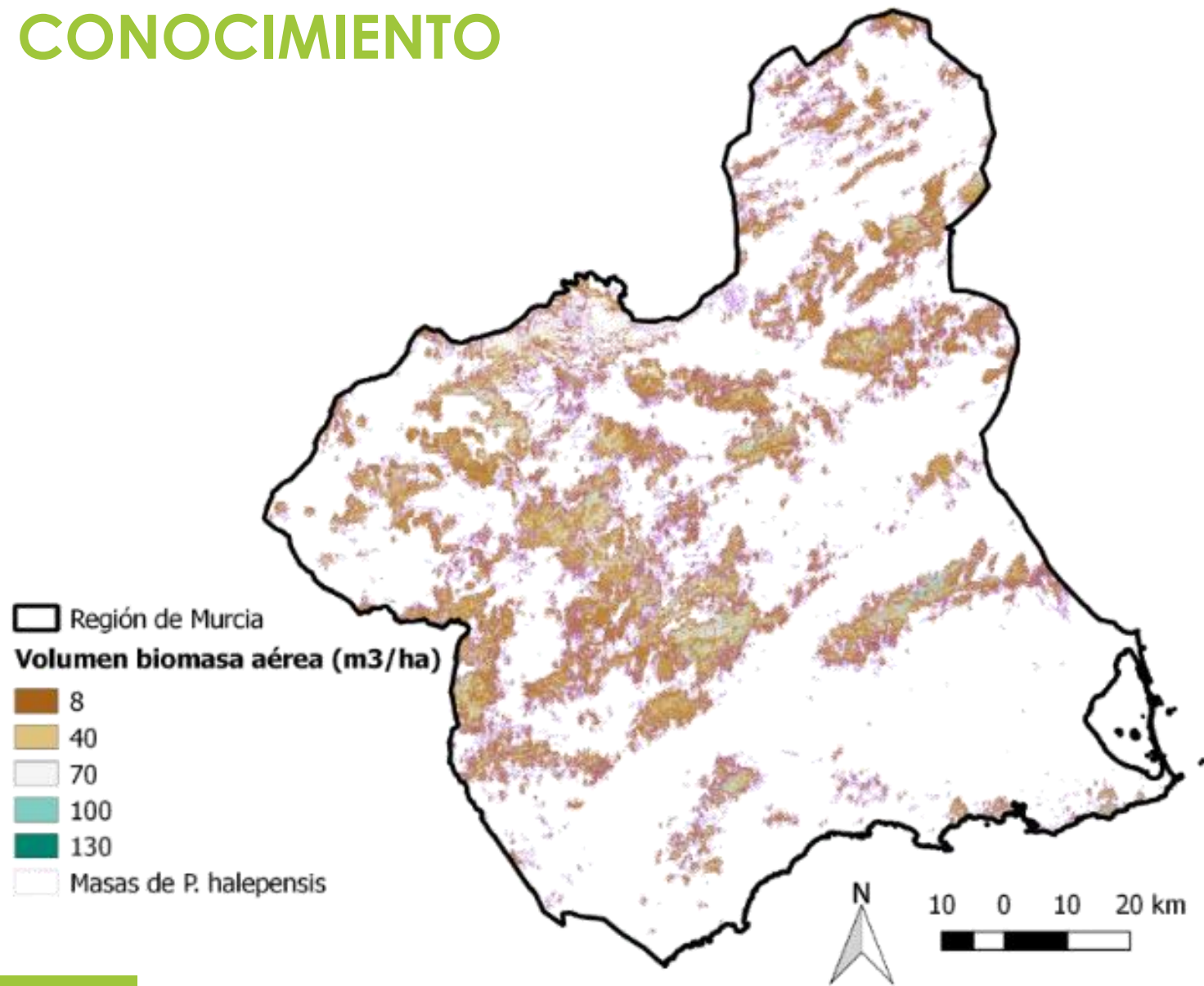
Mejor conocimiento de los **mercados voluntarios de carbono** y su funcionamiento



Mejor conocimiento de las **empresas interesadas en la compensación** de la huella de carbono y sus inquietudes

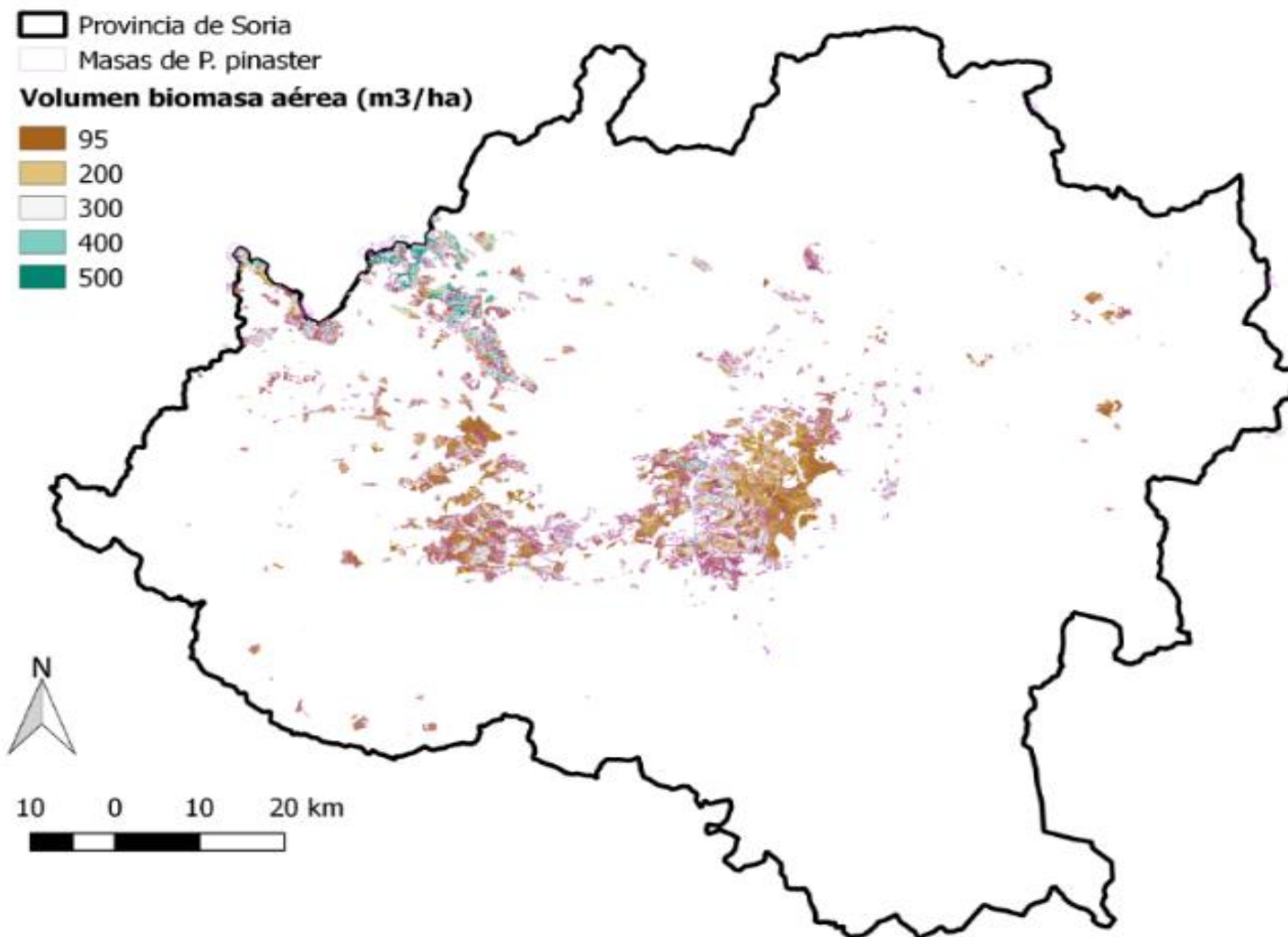
Resultados obtenidos

MEJORA DEL CONOCIMIENTO



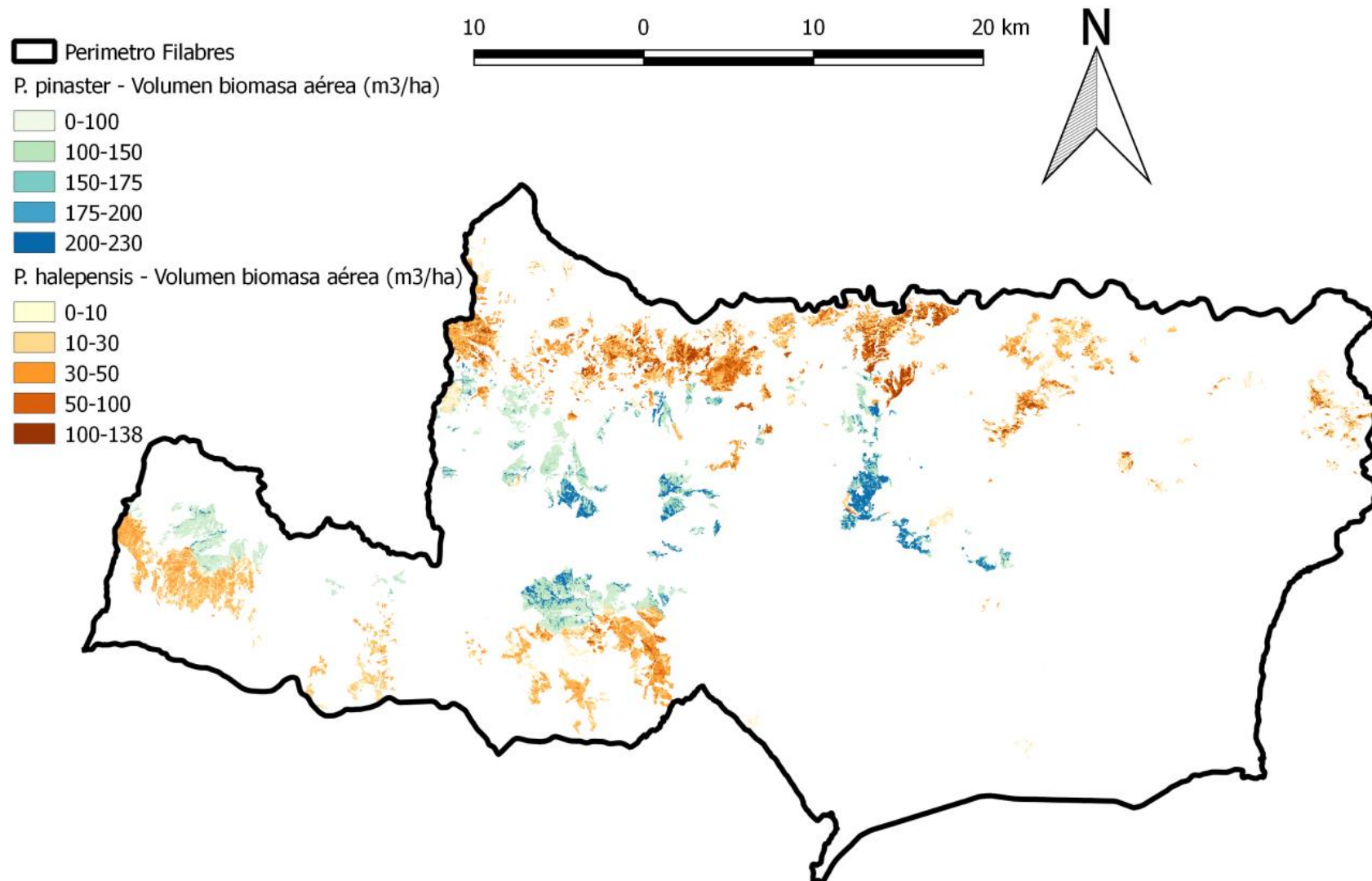
Resultados obtenidos

MEJORA DEL CONOCIMIENTO



Resultados obtenidos

MEJORA DEL CONOCIMIENTO

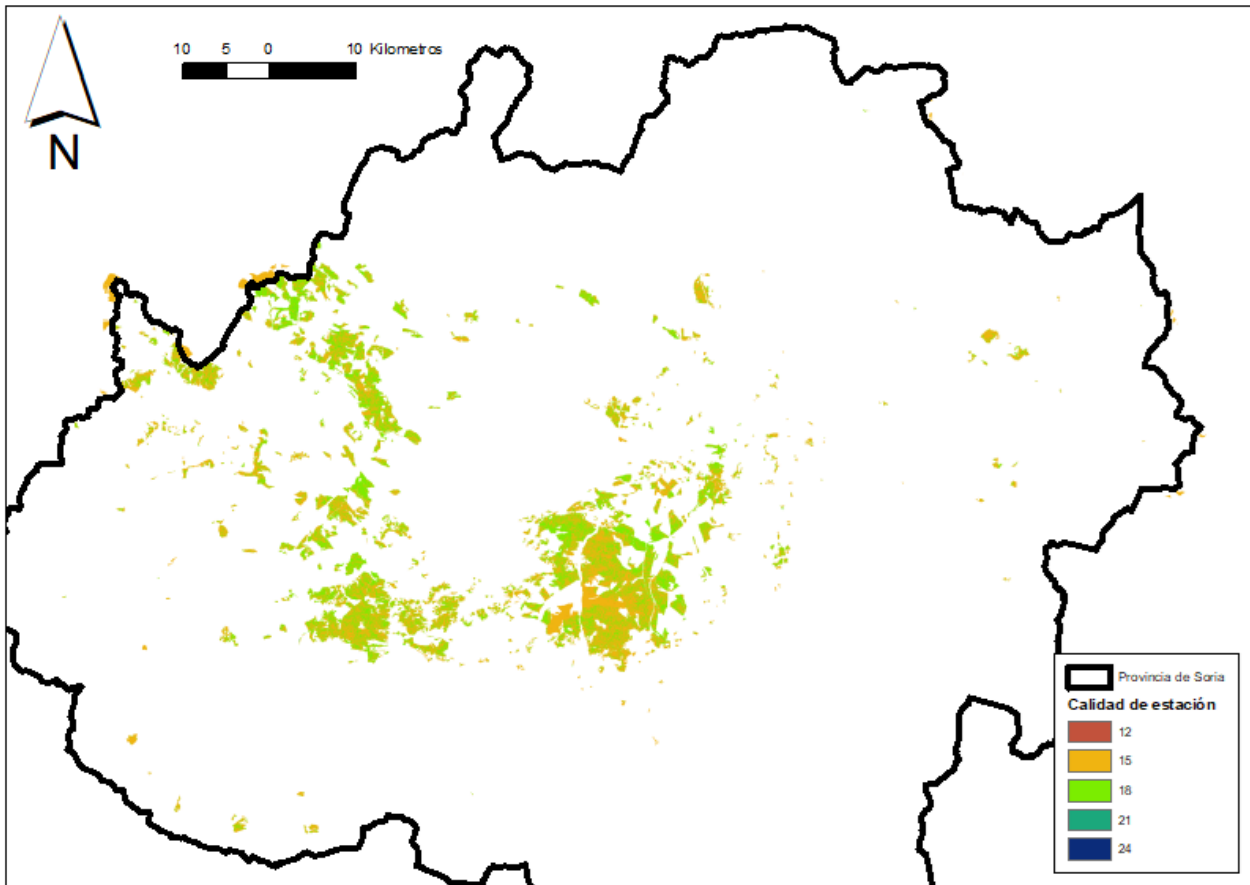


Resultados obtenidos

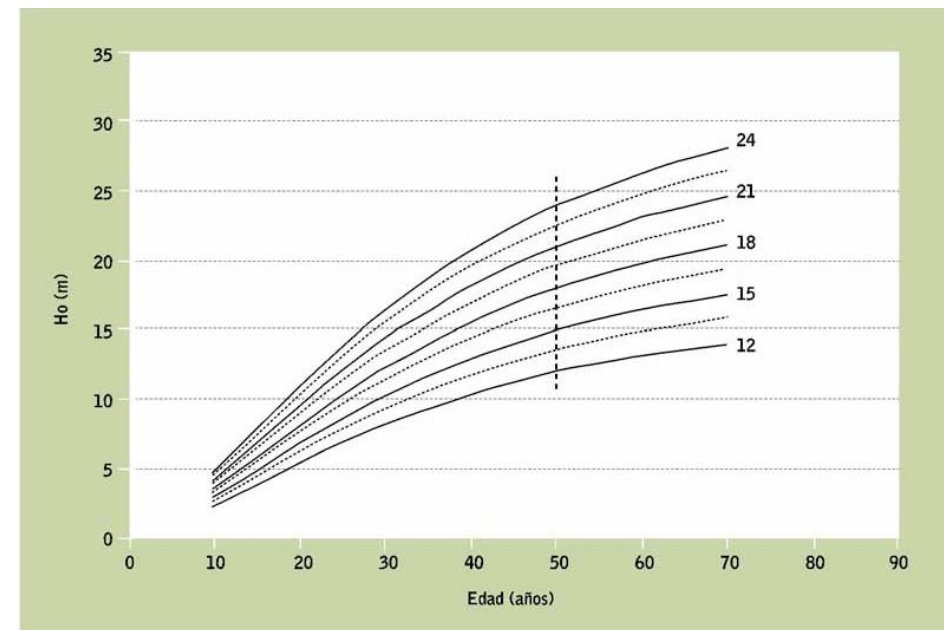


MEJORA DEL CONOCIMIENTO

CARTOGRAFIA DE CALIDAD DE ESTACIÓN *Pinus pinaster* en SORIA



Calidad de estación de cada parcela se calculó a partir de Curvas de calidad de estación de M. del Rio et al. para repoblaciones de *Pinus pinaster* en Castilla y León (2006)



Resultados obtenidos

MEJORA DEL CONOCIMIENTO

CARTOGRAFIA DE CALIDAD DE ESTACIÓN *P. halepensis* MURCIA

G. MONTERO & al

«Tablas de producción para *Pinus halepensis*»

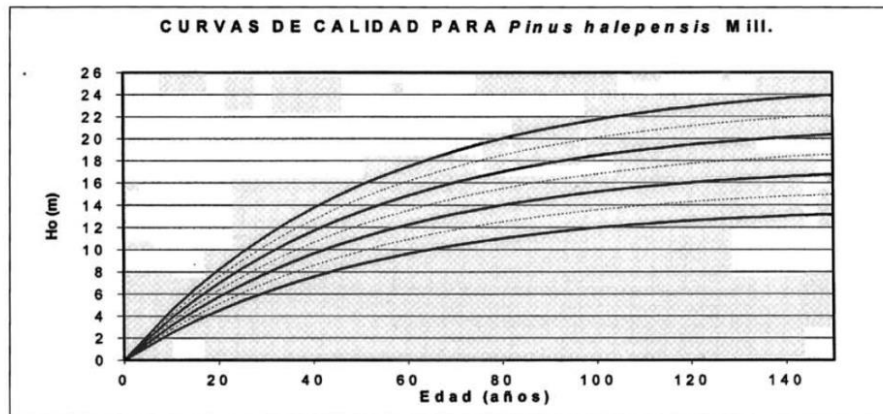
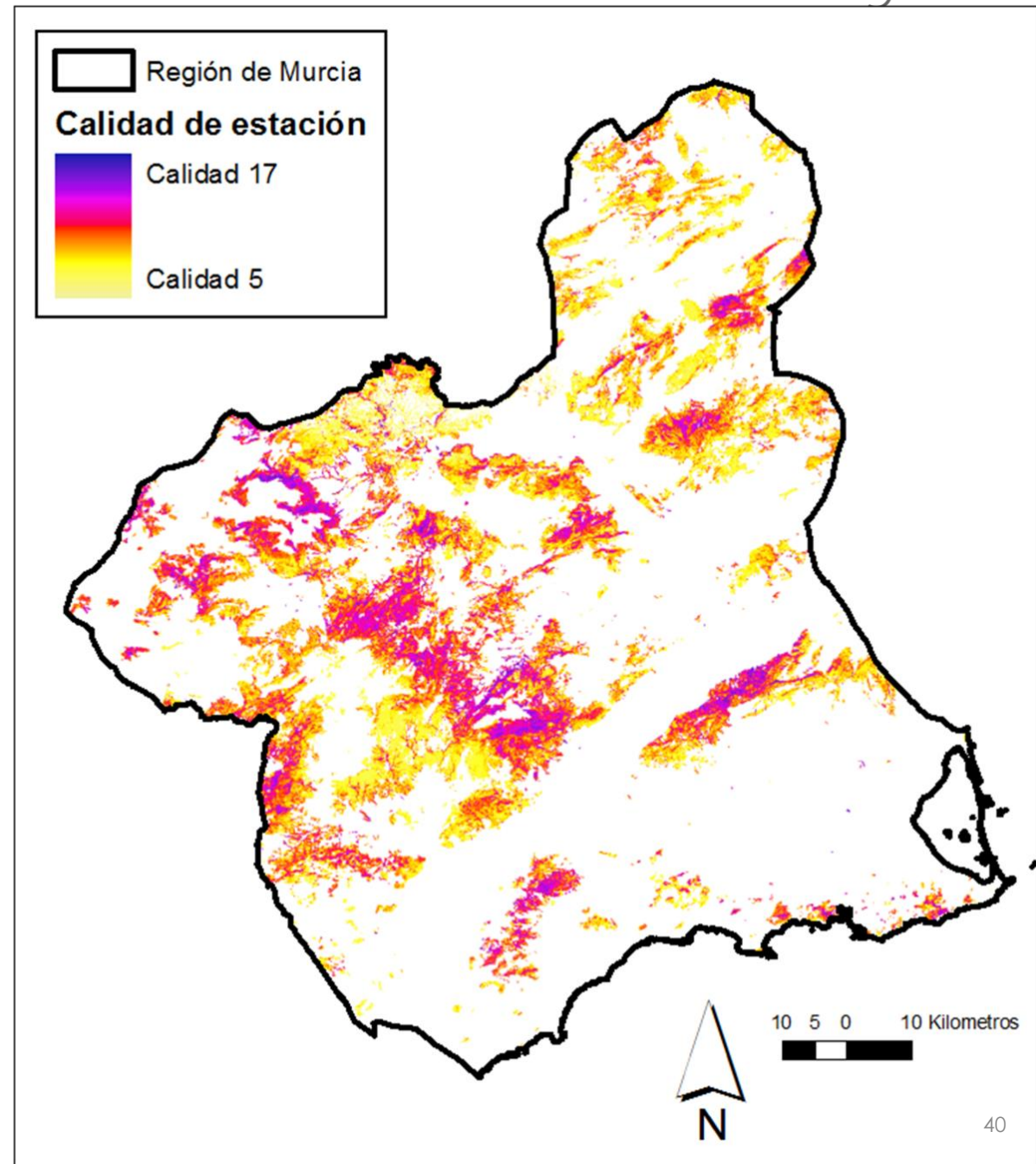


Fig. 1. Curvas de calidad de estación para *Pinus halepensis* Mill.

Calidad de estación de cada parcela se calculó a partir de los modelos para *Pinus halepensis* (Montero et al., 2006)



Resultados obtenidos

MEJORA DEL CONOCIMIENTO

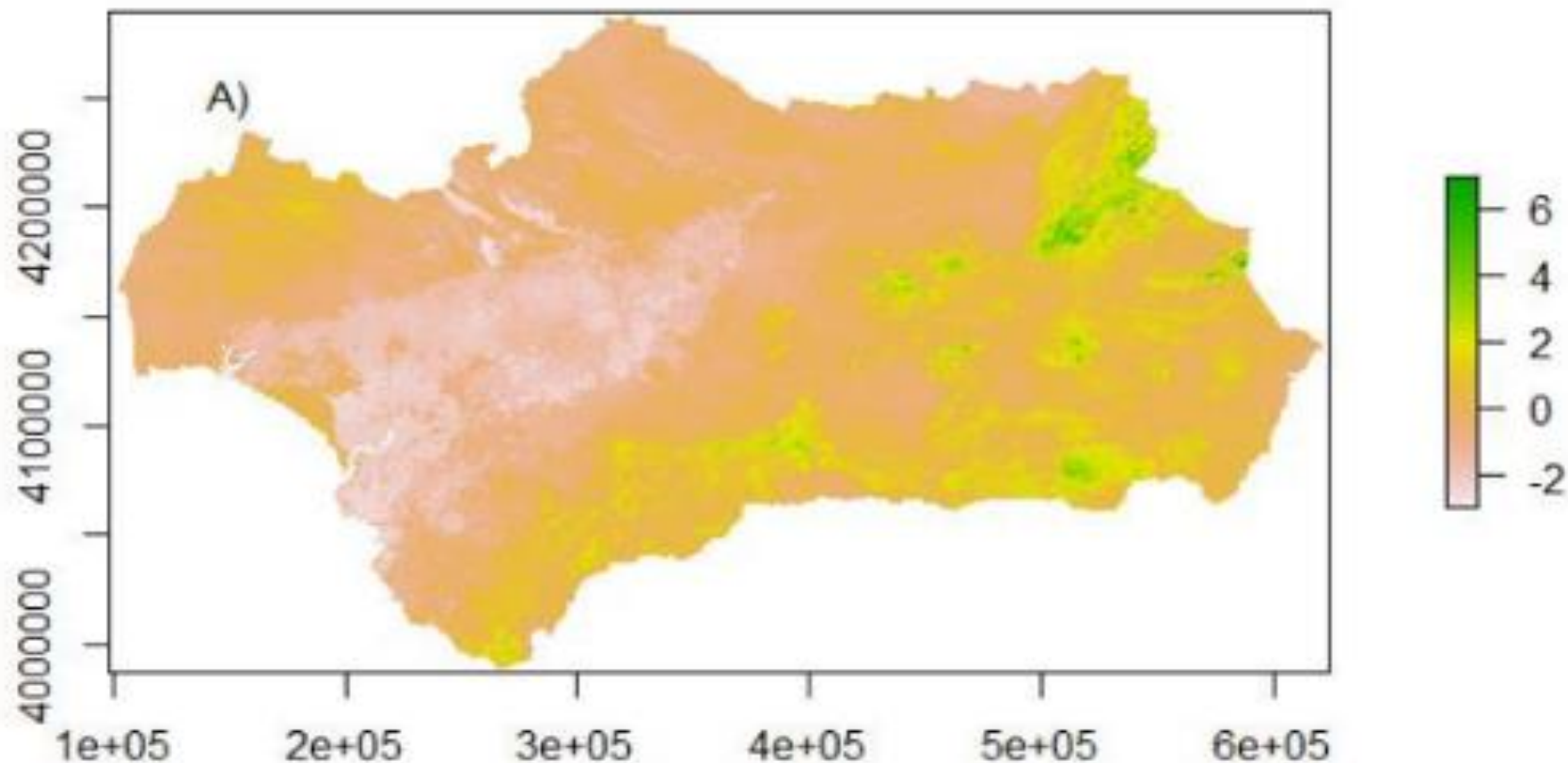
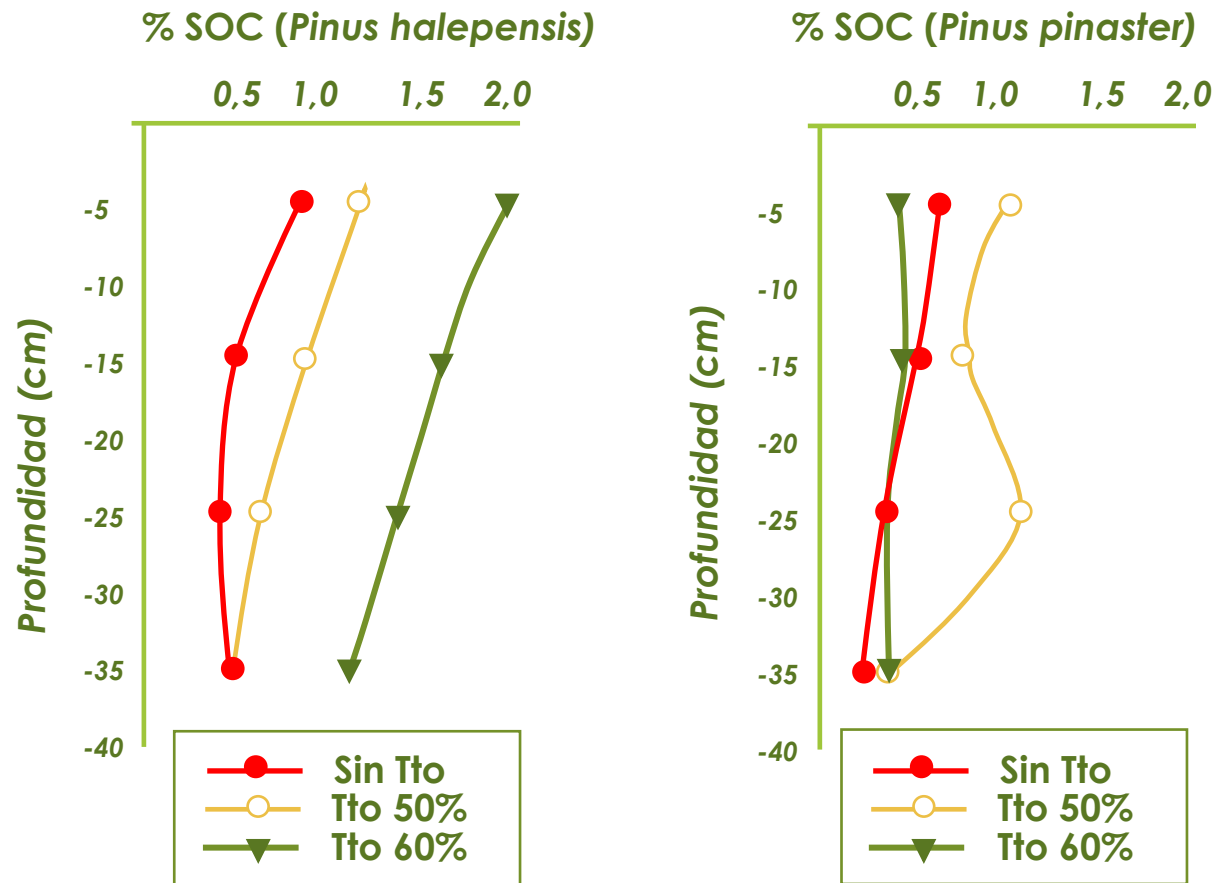


Figura 5. Distribución espacial del contenido del carbono en suelo en Andalucía a partir de los datos obtenidos en la Sierra de Filabres. La escala de colores indica la cantidad de carbono orgánico predicho, de blanco, menos a cantidad a verde, mayor cantidad (Mg de C ha^{-1})

Resultados obtenidos

MEJORA DEL CONOCIMIENTO



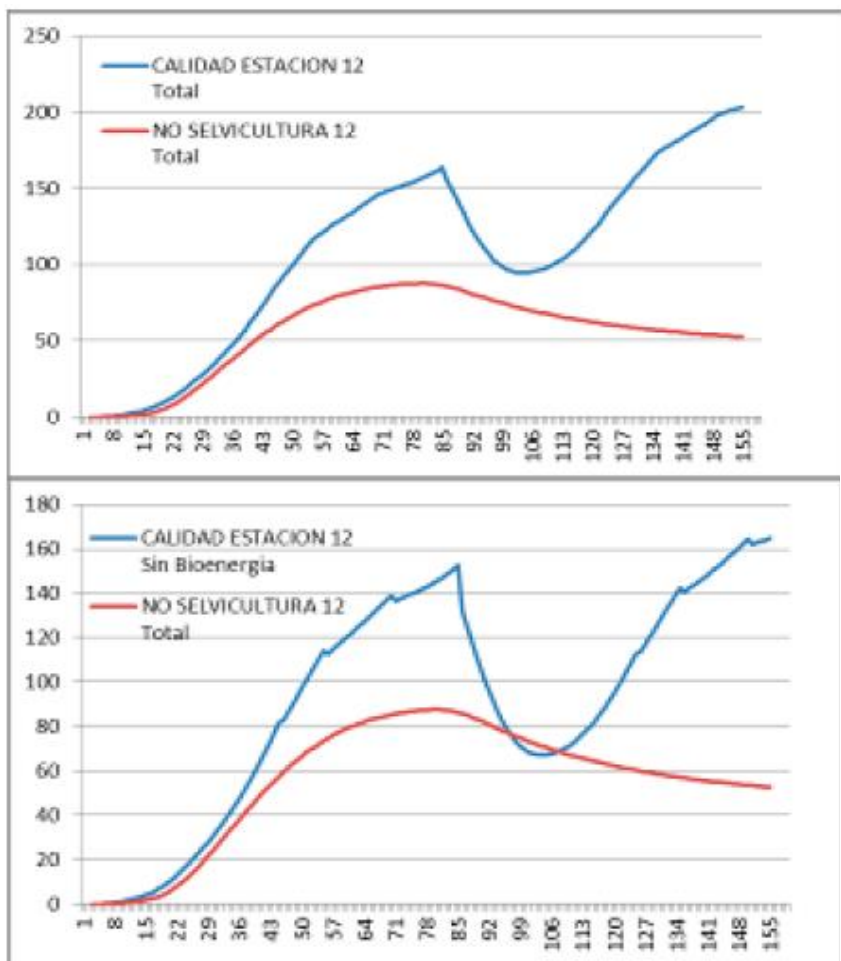
FUENTE: UCO. Variación del porcentaje de SOC para las repoblaciones de *P halepensis* (izquierda) y *P pinaster* (derecha) en la Sierra de los Filambres (Almería)

Resultados obtenidos

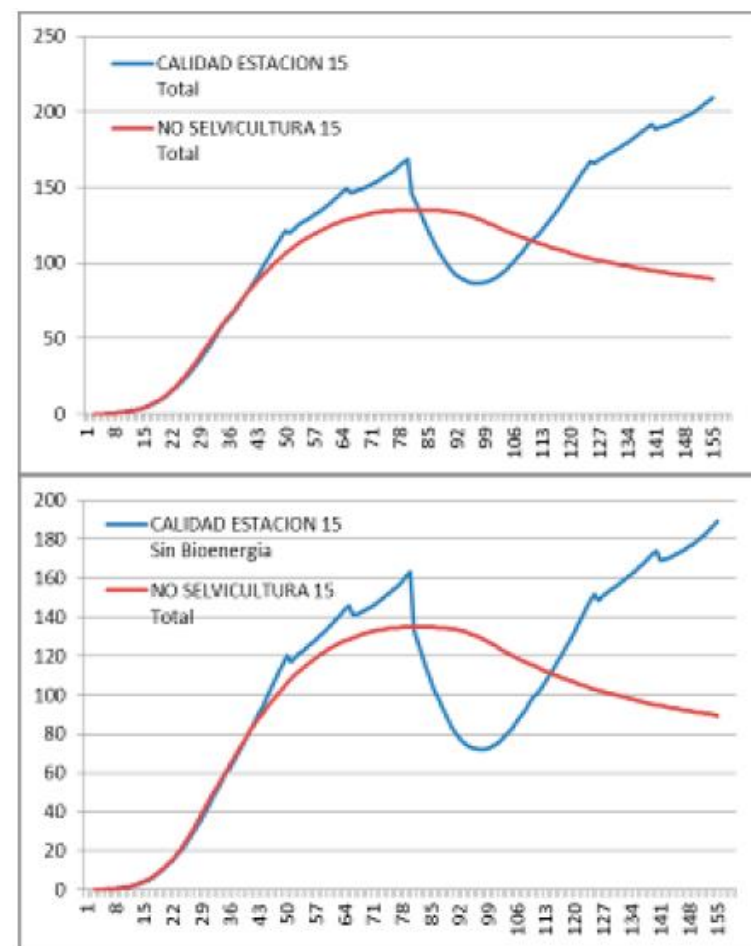


MEJORA DEL CONOCIMIENTO

Calidad de estación 12



Calidad de estación 15



P. PINASTER

Bioenergía

Sin Bioenergía

Bioenergía

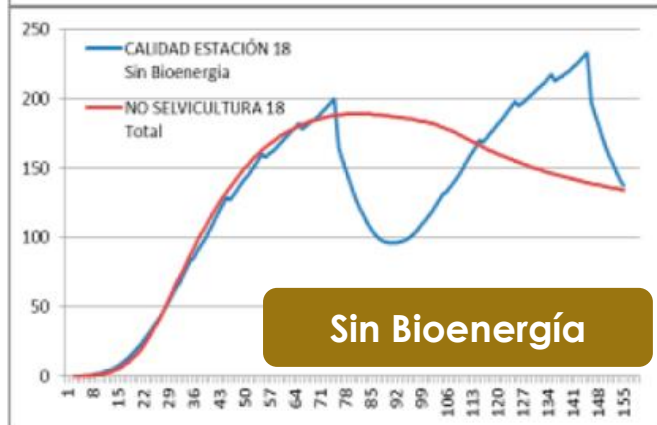
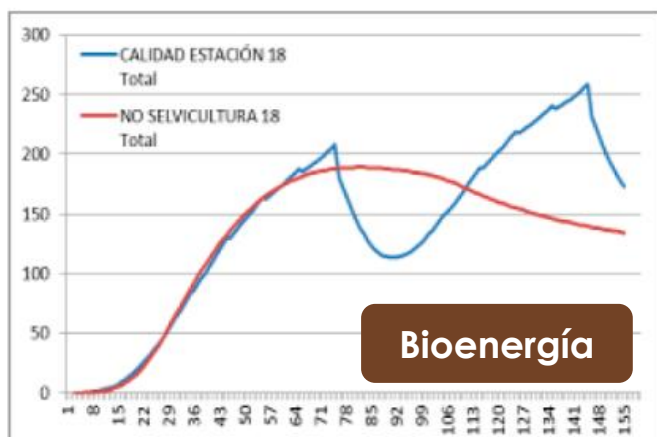
Sin Bioenergía

Resultados obtenidos

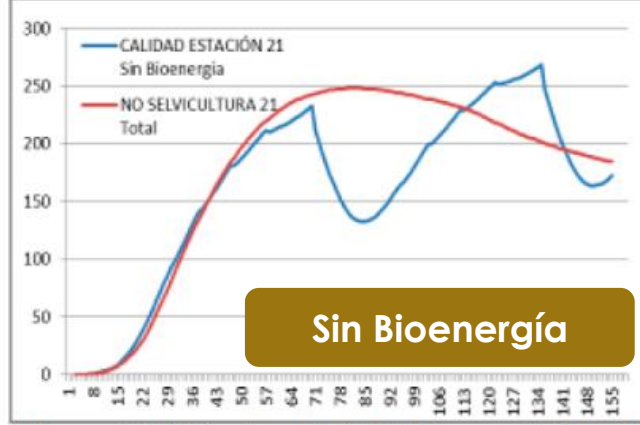
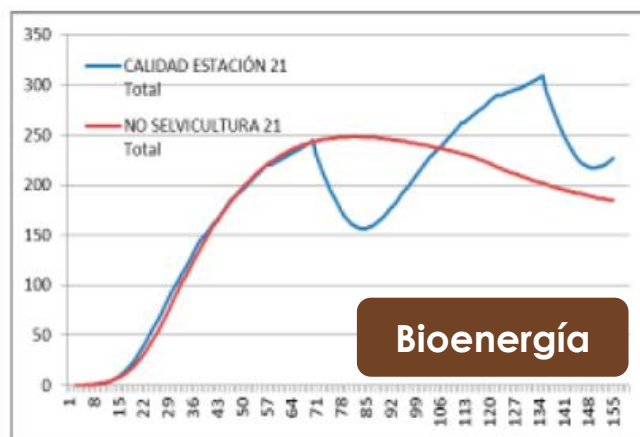


MEJORA DEL CONOCIMIENTO

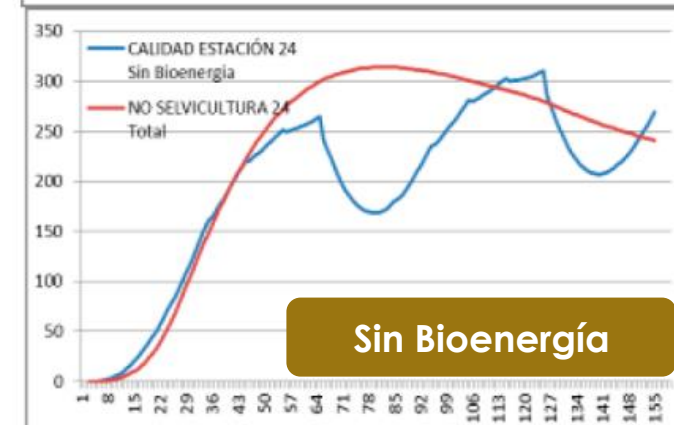
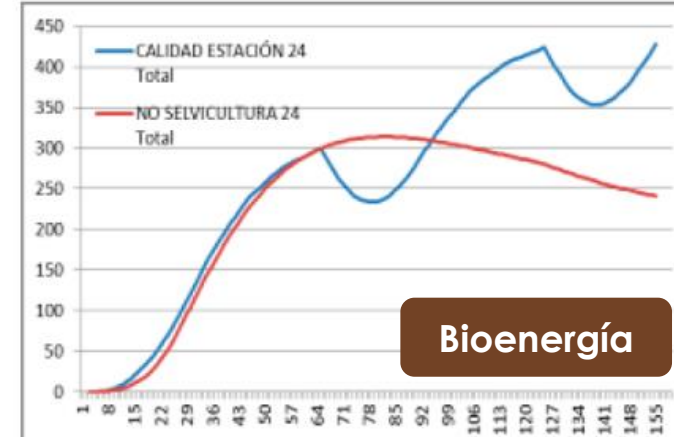
Calidad de estación 18



Calidad de estación 21



Calidad de estación 24



P. PINASTER

Mayor ganancia de carbono relativa se obtiene en peores calidades de estación (*Pinus Pinaster*)

Resultados obtenidos



BALANCES DE CARBONO, FIJACIÓN Y CREDITOS DE CO₂ EQUIVALENTE GENERADOS EN P. PINASTER

CALIDAD DE ESTACION

12

15

PRODUCTOS DE MADERA	TONELADAS CO ₂ /ha	TONELADAS CO ₂ /ha	TONELADAS CO ₂ /ha
100% TABLERO 25 AÑOS	164,92	173,43	200,49
50% Tablero 50% sierra	173,43		
100% SIERRA	181,94		
100% TABLERO 25 AÑOS	223,3	227,55	
50% Tablero 50% sierra	227,55		
100% SIERRA	231,80		
100% TABLERO 25 AÑOS	93,39	104,85	99,27
50% Tablero 50% sierra	104,86		
100% SIERRA	116,30		
100% TABLERO 25 AÑOS	87,96	93,69	
50% Tablero 50% sierra	93,68		
100% SIERRA	99,44		

Sombreado: Contabilizando Bioenergía del 50 % tronco y ramas

Resultados obtenidos



CALIDAD DE ESTACION

18

21

24

PRODUCTOS DE MADERA	TONELADAS CO ₂ /ha	TONELADAS CO ₂ /ha	TONELADAS CO ₂ /ha
100% TABLERO 25 AÑOS	58,59	74,47	64,27
50% Tablero 50% sierra	74,47		
100% SIERRA	90,34		
100% TABLERO 25 AÑOS	46,12	54,07	
50% Tablero 50% sierra	54,08		
100% SIERRA	62,00		
100% TABLERO 25 AÑOS	-6,06	24,56	14,47
50% Tablero 50% sierra	29,40		
100% SIERRA	50,34		
100% TABLERO 25 AÑOS	-10,91	4,39	
50% Tablero 50% sierra	6,82		
100% SIERRA	17,27		
100% TABLERO 25 AÑOS	-44,03	-17,83	27,75
50% Tablero 50% sierra	-17,82		
100% SIERRA	8,36		
100% TABLERO 25 AÑOS	60,24	73,34	
50% Tablero 50% sierra	73,33		
100% SIERRA	86,46		

Sombreado: Contabilizando Bioenergía del 50 % tronco y ramas

Resultados obtenidos



BALANCES DE CARBONO, FIJACIÓN Y CREDITOS DE CO₂ EQUIVALENTE
GENERADOS EN *P. HALEPENSIS*

PRECIPITACIÓN (mm)	CALIDAD ESTACIÓN	PRODUCTOS DE MADERA	TONELADAS CO ₂ /ha	TONELADAS CO ₂ /ha
200	20	bioenergía	227,77	157,24
		suelo	181,75	
		tablero	62,18	
	17	bioenergía	128,7	74,56
		suelo	88,73	
		tablero	6,23	
	14	bioenergía	91,23	56,17
		suelo	65,16	
		tablero	12,14	
	11	bioenergía	-29,66	-49,65
		suelo	-43,38	
		tablero	-75,9	

Resultados obtenidos



PRECIPITACIÓN (mm)	CALIDAD ESTACIÓN	PRODUCTOS DE MADERA	TONELADAS CO ₂ /ha	TONELADAS CO ₂ /ha
350	20	bioenergía	238,77	160,91
		suelo	181,76	
		tablero	62,19	
	17	bioenergía	128,7	74,56
		suelo	88,73	
		tablero	6,23	
	14	bioenergía	91,23	56,18
		suelo	65,16	
		tablero	12,16	
	11	bioenergía	-29,66	-49,65
		suelo	-43,38	
		tablero	-75,9	

Resultados obtenidos



PRECIPITACIÓN (mm)	CALIDAD ESTACIÓN	PRODUCTOS DE MADERA	TONELADAS CO ₂ /ha	TONELADAS CO ₂ /ha
550	20	bioenergía	226,42	116,47
		suelo	100,03	
		tablero	22,95	
	17	bioenergía	135,85	61,40
		suelo	51,66	
		tablero	-3,3	
	14	bioenergía	94,23	46,59
		suelo	40,7	
		tablero	4,84	
	11	bioenergía	-5,39	-28,87
		suelo	-27,98	
		tablero	-53,24	

Resultados obtenidos

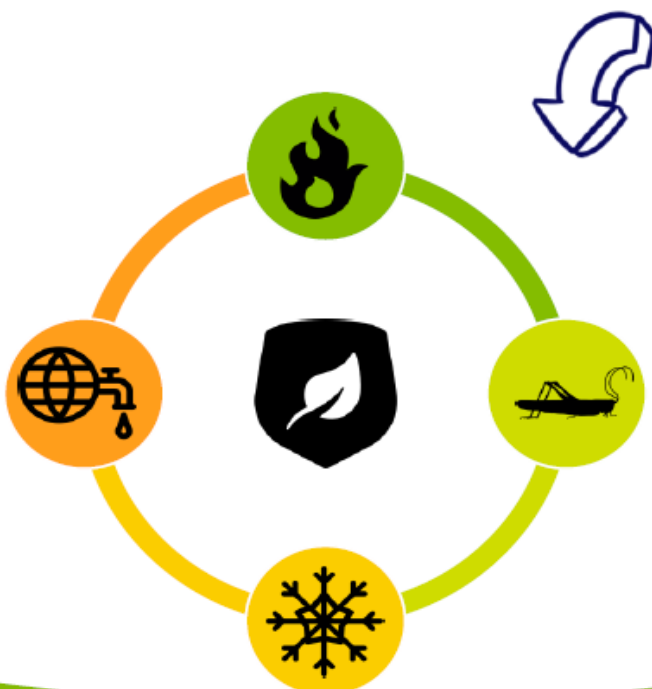


LOS BOSQUES COMO SUMIDERO DE CARBONO

LA GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE, UNA DOBLE ALIADA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Prevención

La Gestión Forestal, cuando se realiza con criterios de sostenibilidad tiene una clara función de **conservación del stock de carbono** en el bosque a largo plazo, pues las medidas de gestión preparan la masa para **hacer frente a amenazas** como incendios, sequías o plagas, entre otros, evitando así la liberación del CO₂ acumulado a la atmósfera.



Selvicultura del carbono

Además, en este contexto, se puede contribuir al secuestro de carbono a través de la **gestión enfocada a aumentar la producción de biomasa forestal**, la descomposición lenta de los residuos vegetales, mejorar la estructura forestal o planificar el destino y los futuros usos de los productos obtenidos, para maximizar el secuestro de carbono por los bosques. Claras, cortas, podas, densificaciones o una adecuada gestión de residuos son algunos de los tratamientos que pueden **potenciar el efecto sumidero de los bosques**.

ALMACENES DE CARBONO FORESTAL

BIOMASA VIVA



HOJARASCA Y MADERA MUERTA



CARBONO EN SUELO



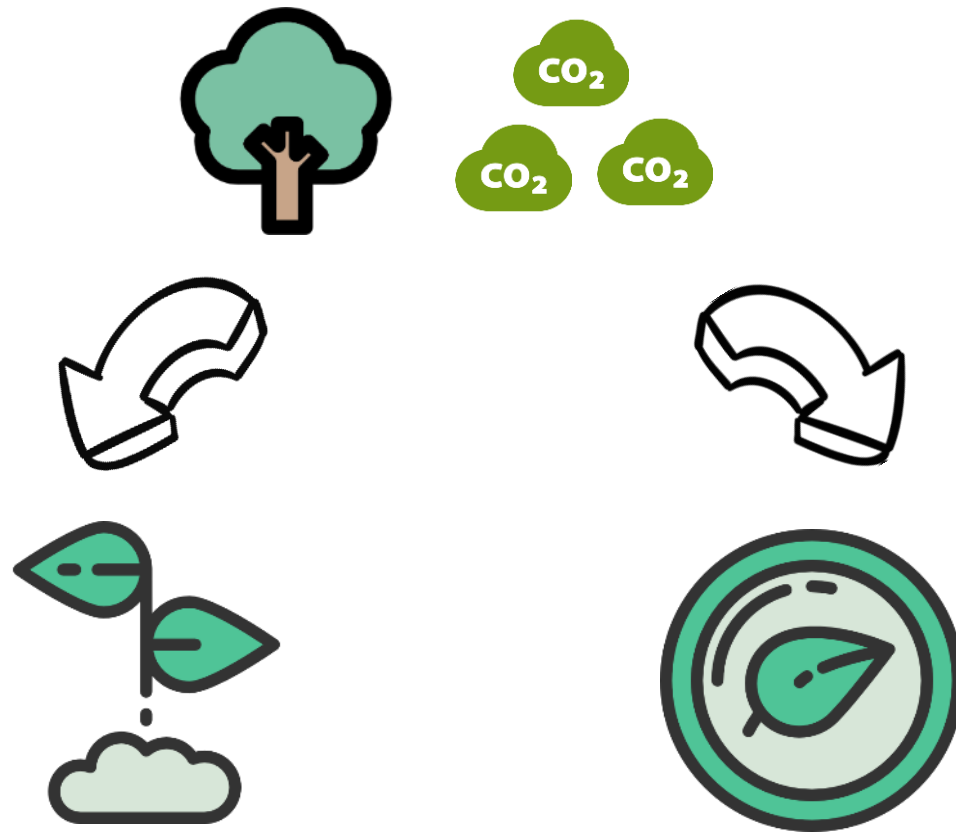
PRODUCTOS DE MADERA, BIOMASA



Resultados obtenidos

INICIATIVAS DE MITIGACIÓN

Desarrollo de proyectos de absorción.



Acuerdos con organizaciones para implementar medidas de mitigación.

Resultados obtenidos



INICIATIVAS DE MITIGACIÓN



Tableros Losán



Grupo HUF España



Maderas Valle del Roncal



Forestal Maderera Luis Cuesta, S.L.



Maderas Oblanca, S.L.



J. Cuadrado Compañía de Maderas, S.A.



Biomasa y Madera de Zamora, S.L.



Maderas Ruperez



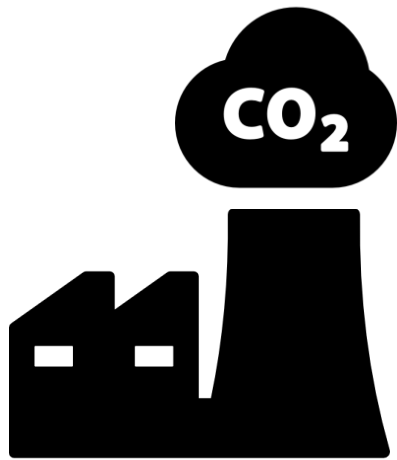
Ayuntamiento de Navaleno



Resultados obtenidos

POTENCIAL:

Entre 150 y 1.200 €/ha





¡GRACIAS!



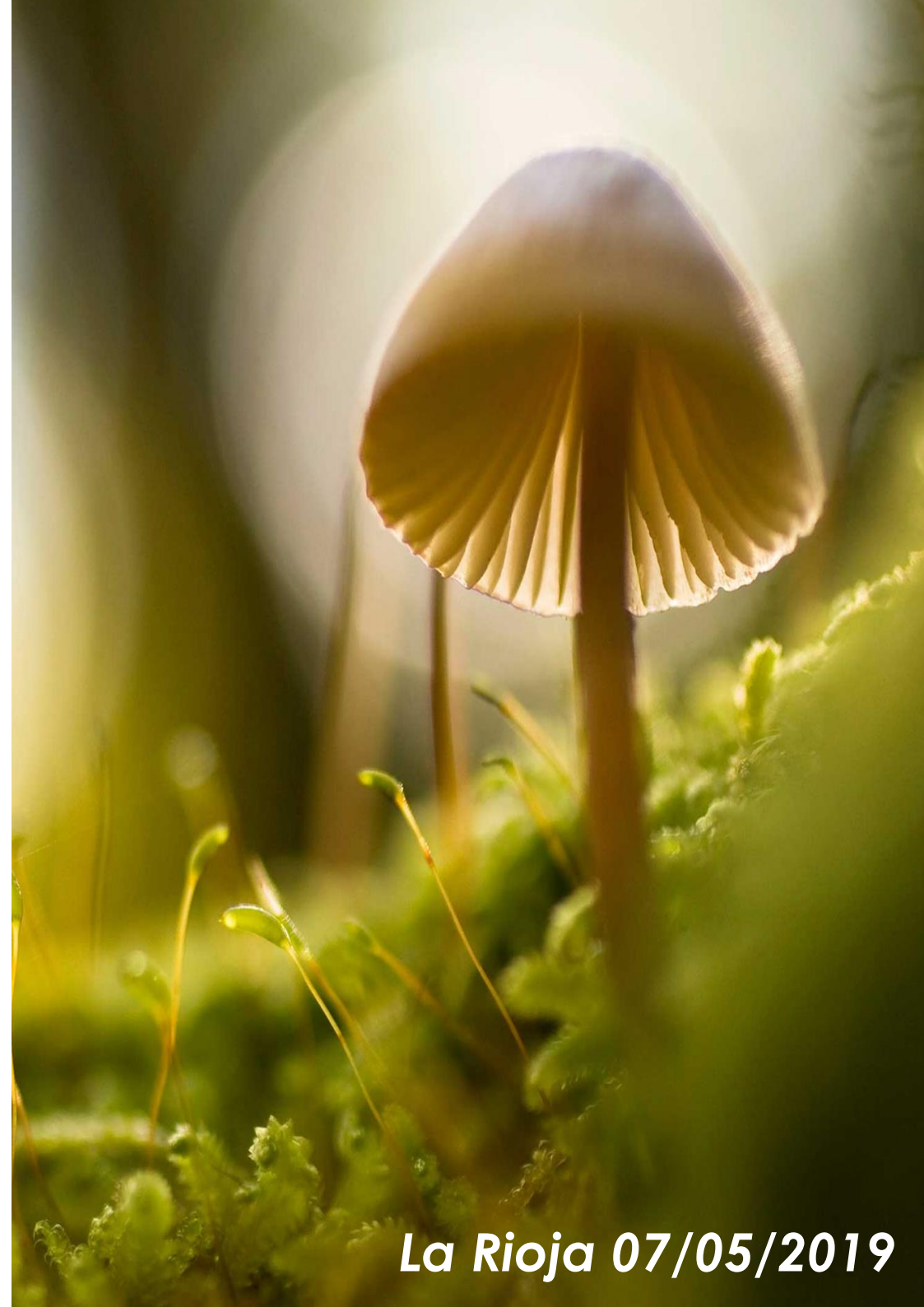
Agradecimientos:

Programa LIFE (Comisión Europea)

✉ tsanchez@agresta.org

✉ Jltome@agresta.org

🌐 www.agresta.org



La Rioja 07/05/2019