

# Impactos esperados del cambio climático sobre la dinámica y producción de los pinares de la Meseta Norte

**Rafael Calama**  
**INIA-CIFOR, iuFOR**

rcalama@inia.es



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 774632

*Escenarios de Cambio climático y Producciones Forestales  
¿cómo se pueden adaptar las masas forestales?  
Claves para propietarios y gestores en la cuenca central del Duero  
Jornada de transferencia, Valladolid, 9 de octubre de 2019*

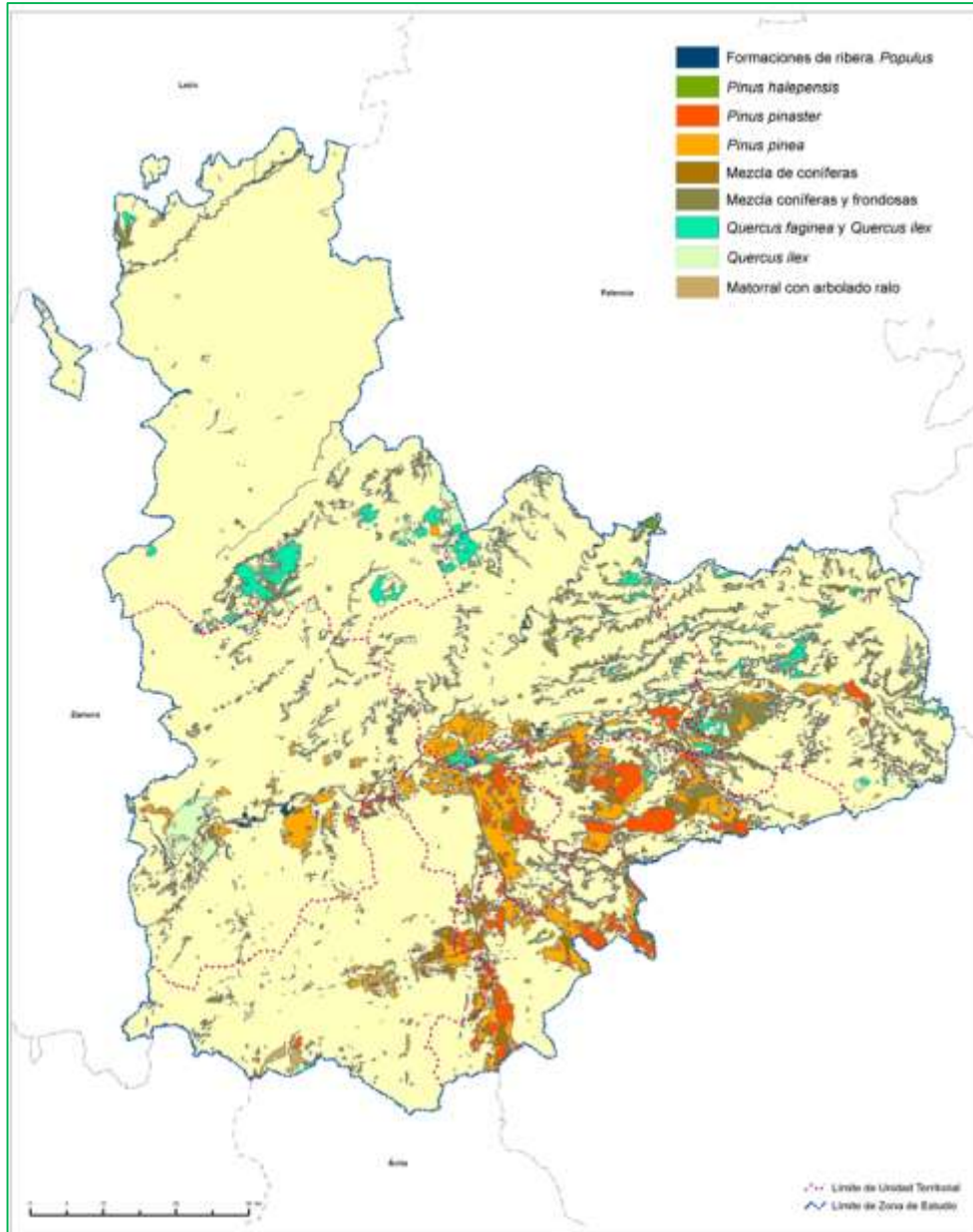


- Planicie: Cuenca río Duero
- 600 m – 900 m
- Baja densidad población: 25 hab / km<sup>2</sup>
- Tierra agraria: cereal, viñedos, girasol, regadíos
- Suelos arenosos, baja CRA, bajos C, N y M.O

- Paisaje fragmentado con parches forestales intercalados en zonas de cultivo
- Severo proceso de deforestación entre la Edad Media y mitad del siglo XIX
- Recuperación natural y artificial de la cubierta a lo largo del siglo XX



# Bosques Valladolid



*Pinus pinea*: 60,000 ha



Mixto *Pinus* sp.: 20,000 ha



*Pinus pinaster*: 20,000 ha



Mixto pinares - quercineas: 20,000 ha

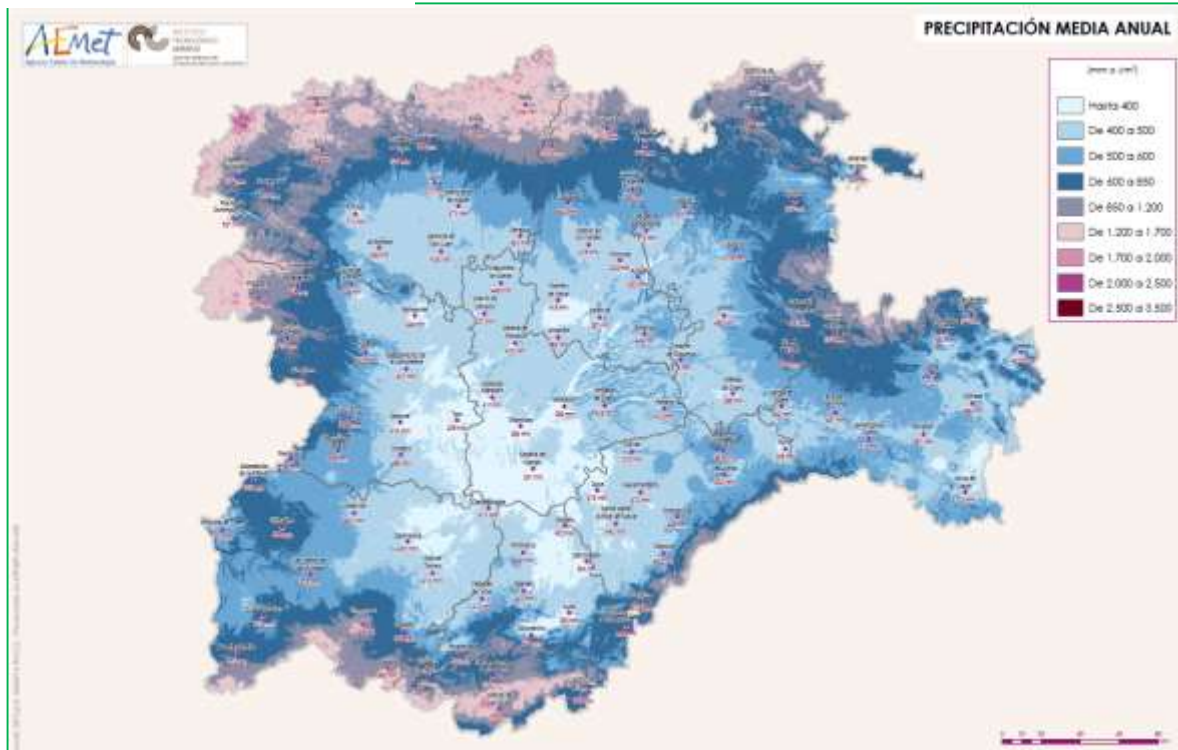


Quercineas: 20,000 ha



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 774632



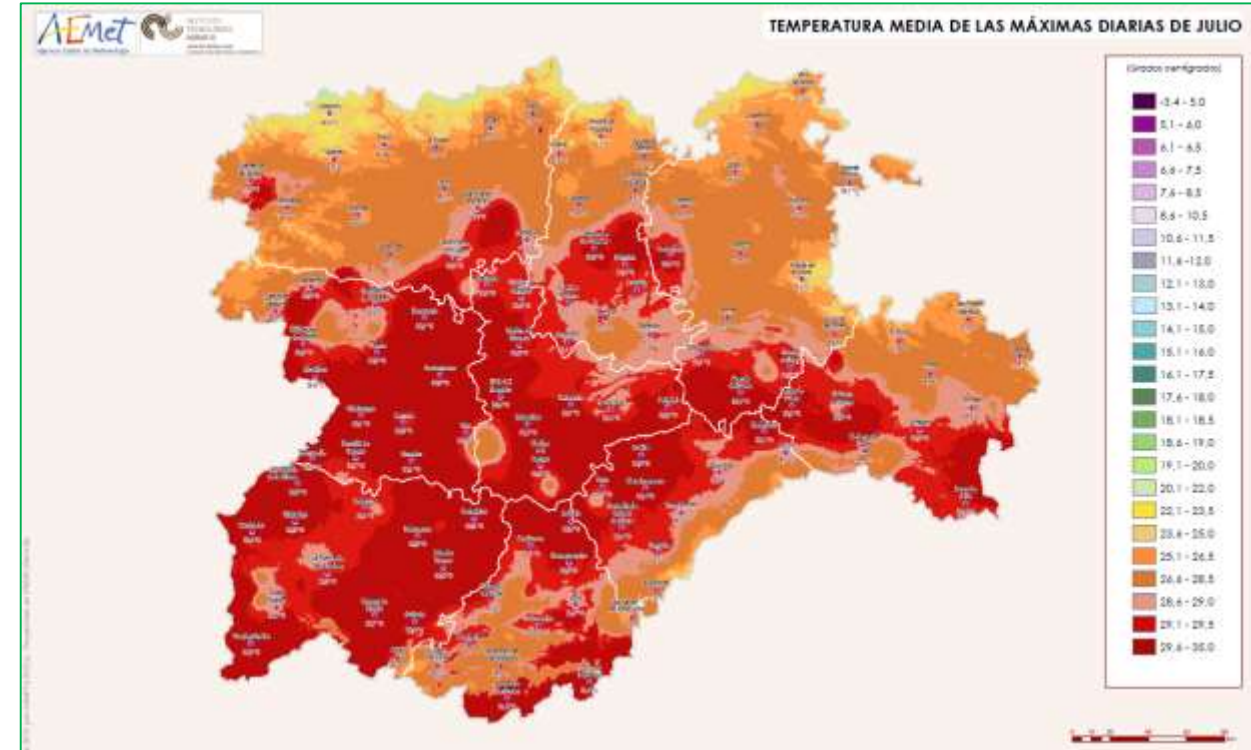


Clima Mediterráneo Continental

PP anual < 400 mm, ETP muy fuerte

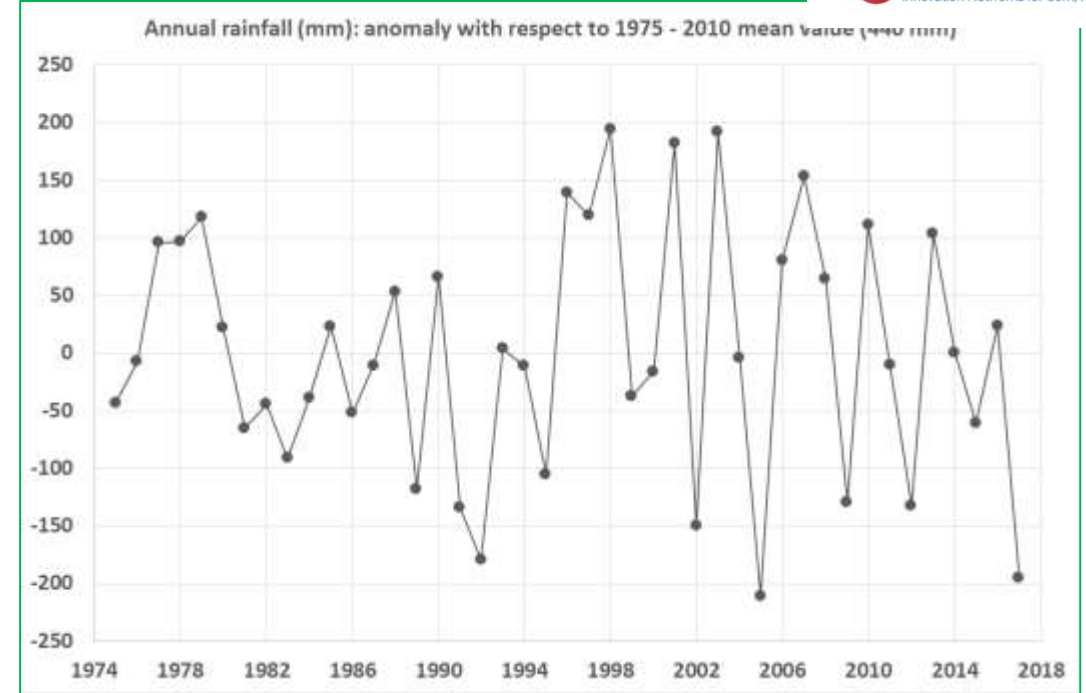
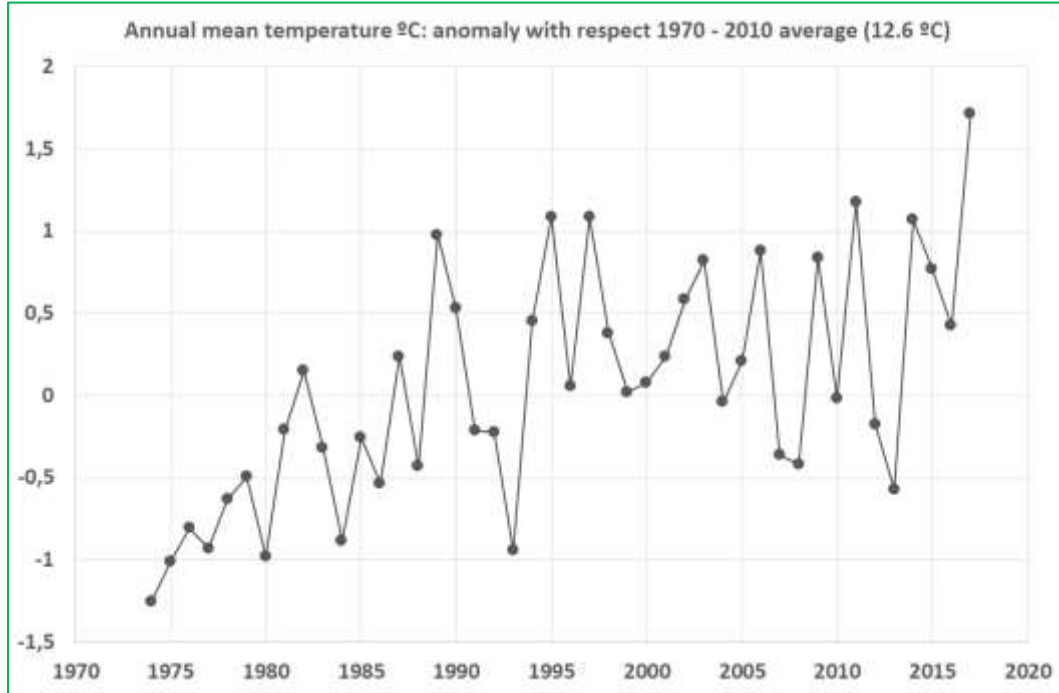
Sequías estivales severas

Zonas semi-áridas => límite arbolado



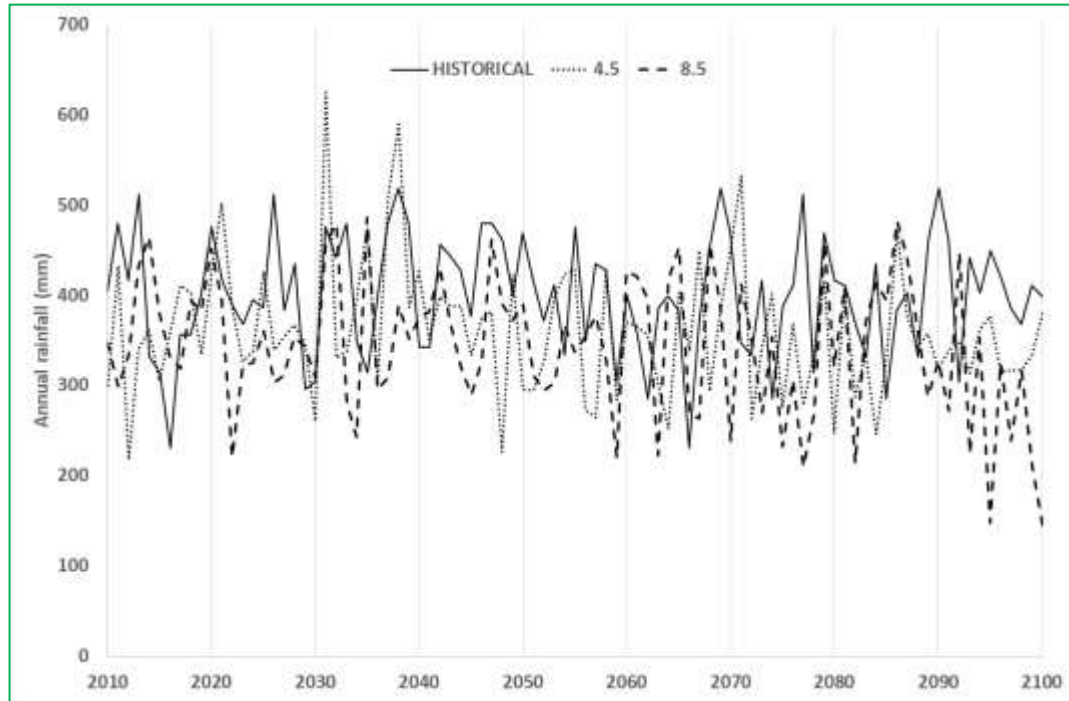
Elevada oscilación térmica: Mínimas invernales < - 10°C to  
Máximas estivales > 40 °C

Temperatura superficie suelo > 50°C

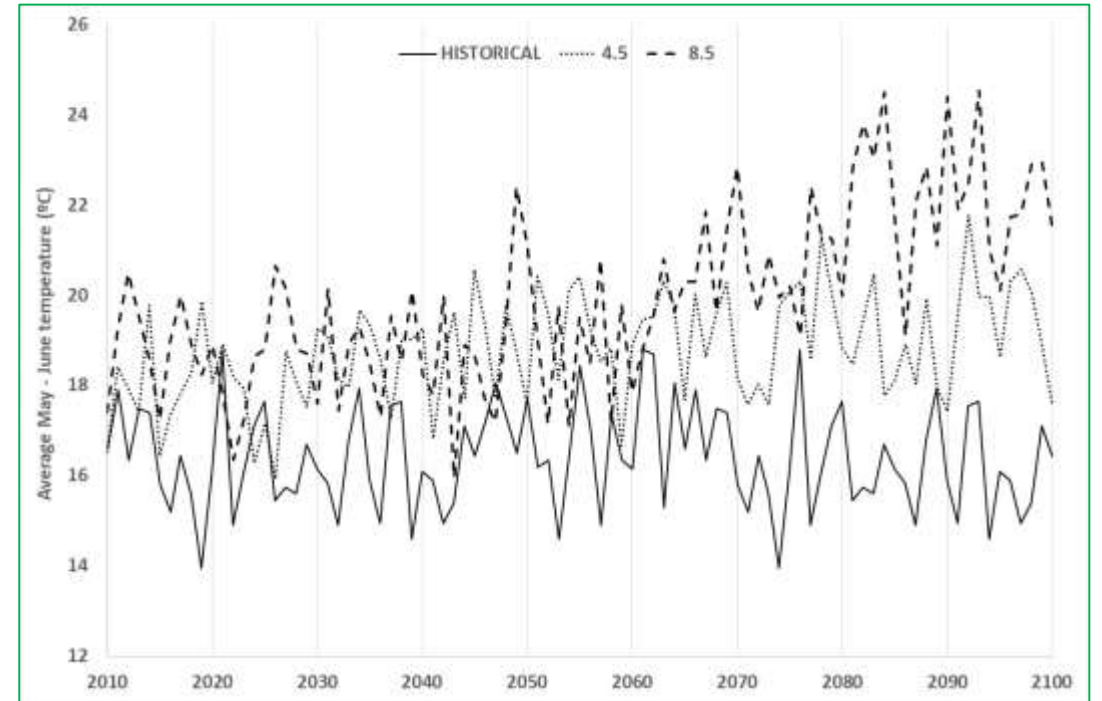


- Incrementos temperatura media anual  $\approx + 1.5$  ° C
- 2017: año más cálido en la historia
- Mas evidente en la temperatura máxima primaveral ( + 3°C)
- 2017: 25 días de extremo calor ( $T_{max} > 35^{\circ}C$ )

- No hay tendencias claras
- Incremento de la irregularidad
- Años secos muy frecuentes: < 300 mm (2002, 2005, 2009, 2012, 2017)



- Años extremadamente secos más frecuentes (< 300 mm)
- Aridificación
- Mayor frecuencia sequías



- Incremento 1 °C (+2°C primavera ) en 2050
- Incremento 4°C (+6°C primavera) en 2100
- Mayor frecuencia de olas de calor
- Aumento ETP

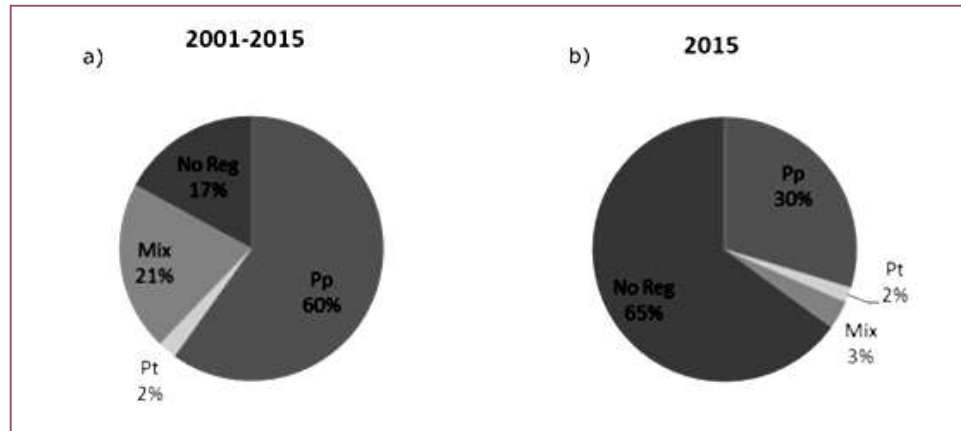


## Impactos: decaimiento + mortalidad



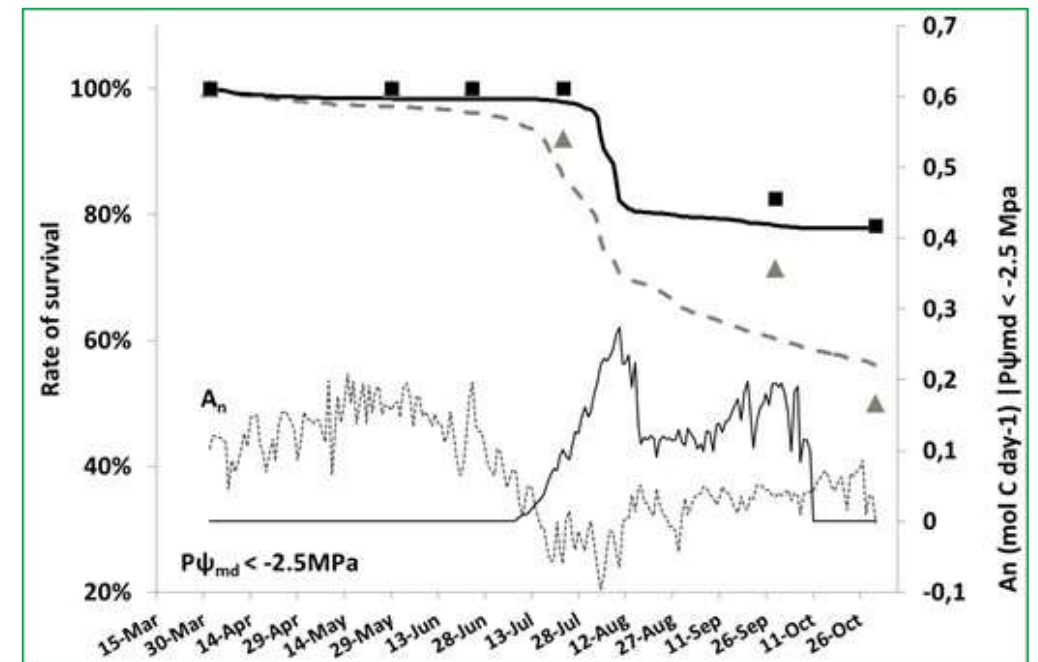
- Procesos de decaimiento y mortalidad, efoliación, pérdida de vigor
- Muérdago
- *P. pinaster*: generalizado
- *P. pinea*: bosquetes pequeños o individuos
- Clima + patógenos





- Limitaciones dispersión de semilla y predación (no climática)
- Control climático sobre fructificación, germinación y supervivencia

- Mayor parte del territorio en regeneración no se regenera (65%)
- Ausencia casi total de regenerado de *P. pinaster*
- Altas tasas de mortalidad estival en regenerado de 1 año (>90%)
- Grandes huecos sin regenerar







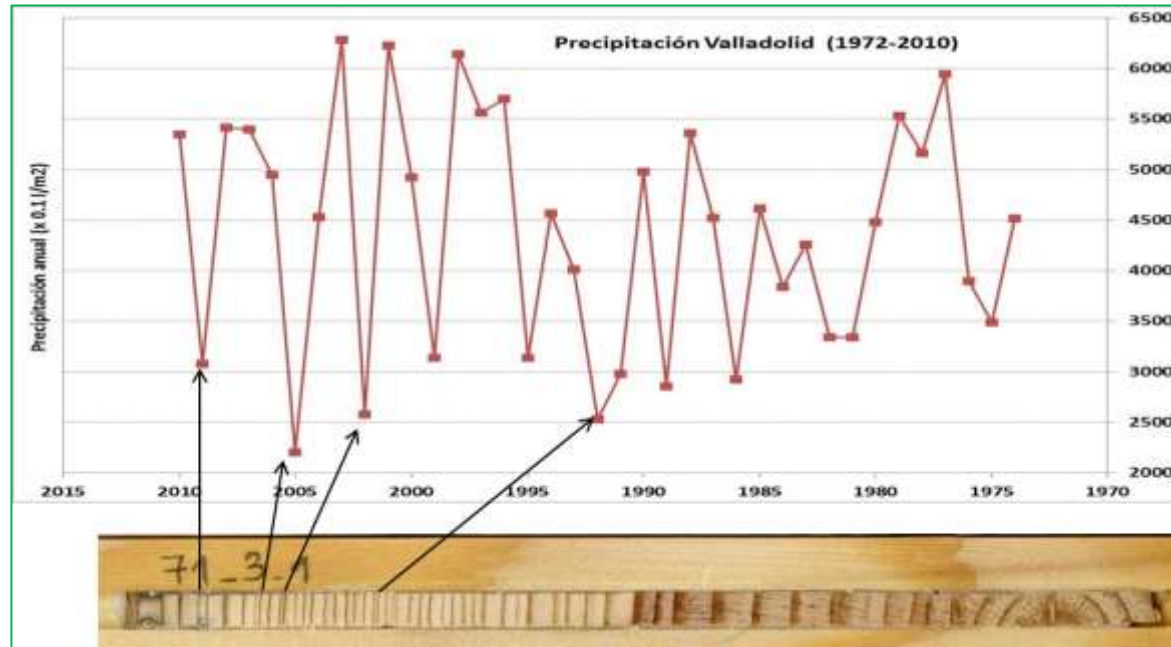
*P. pinaster* por:

- *P. pinea*
- *Juniperus oxycedrus*
- *J. thurifera*
- *Quercus ilex*



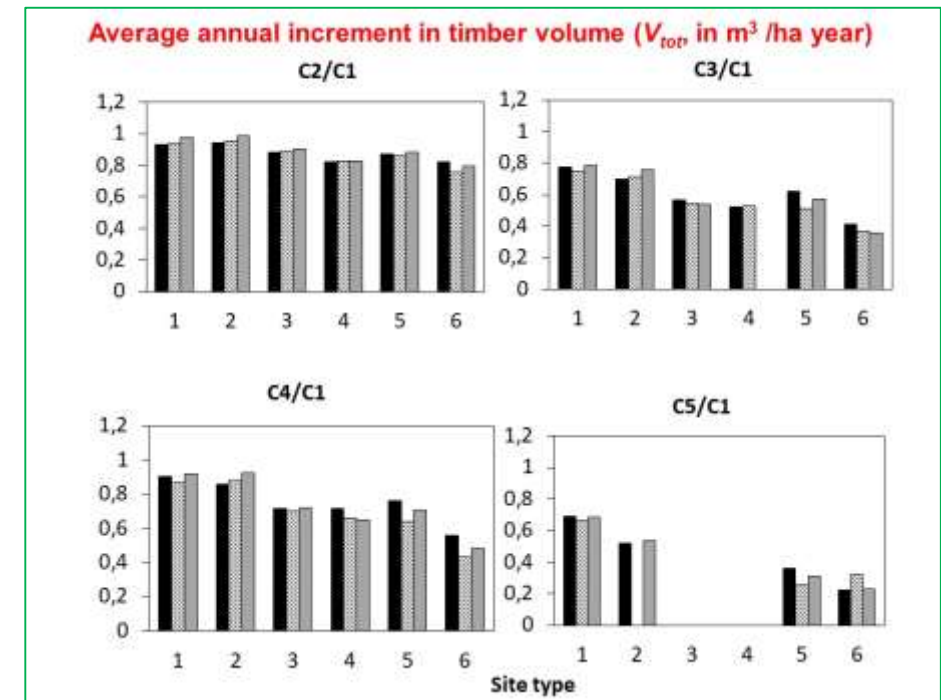
*P. pinea* por:

- *J. thurifera*
- *Quercus ilex*
- *¿arenales?*

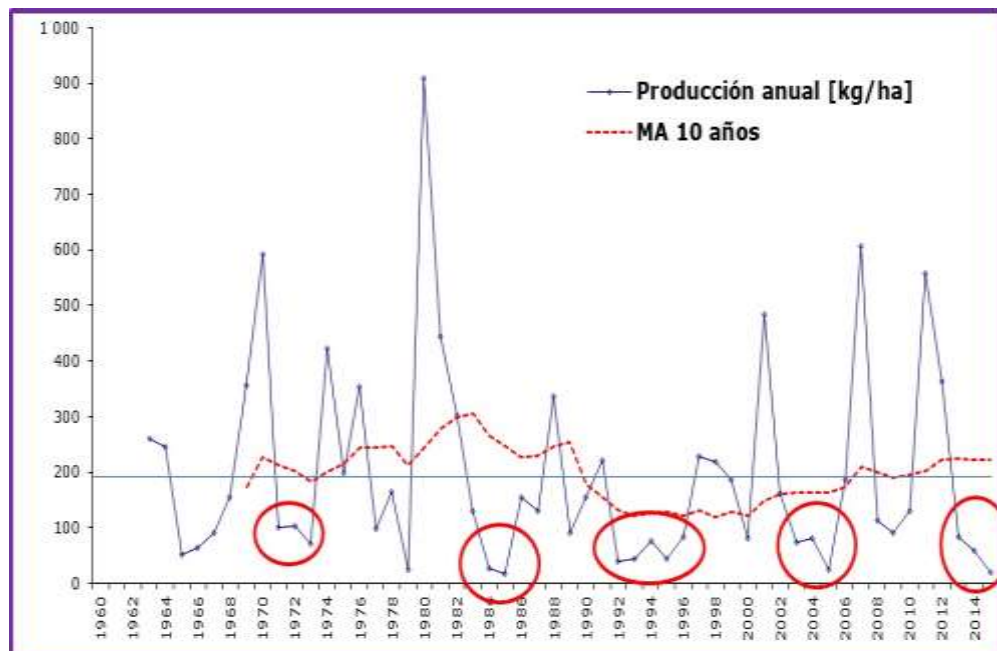


- Efecto permanente de años muy secos
- Reducción generalizada de la productividad

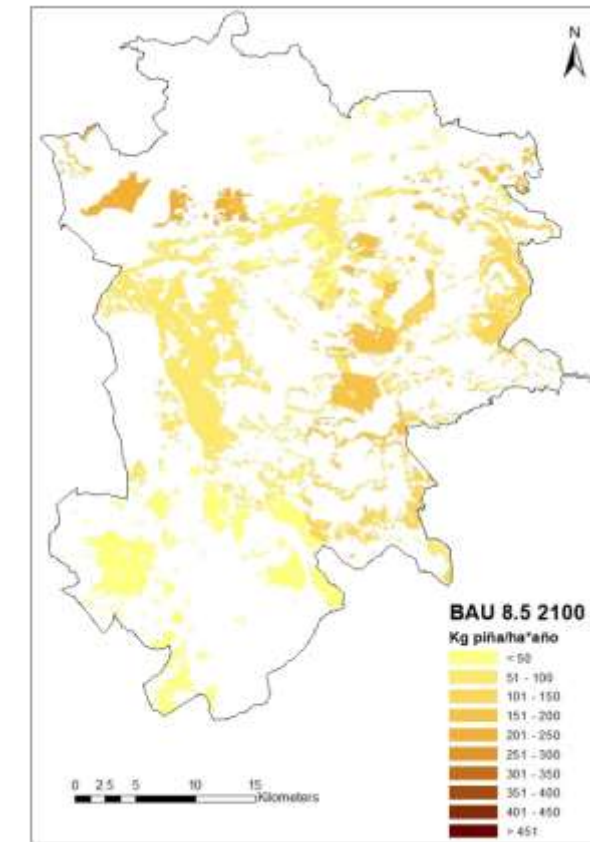
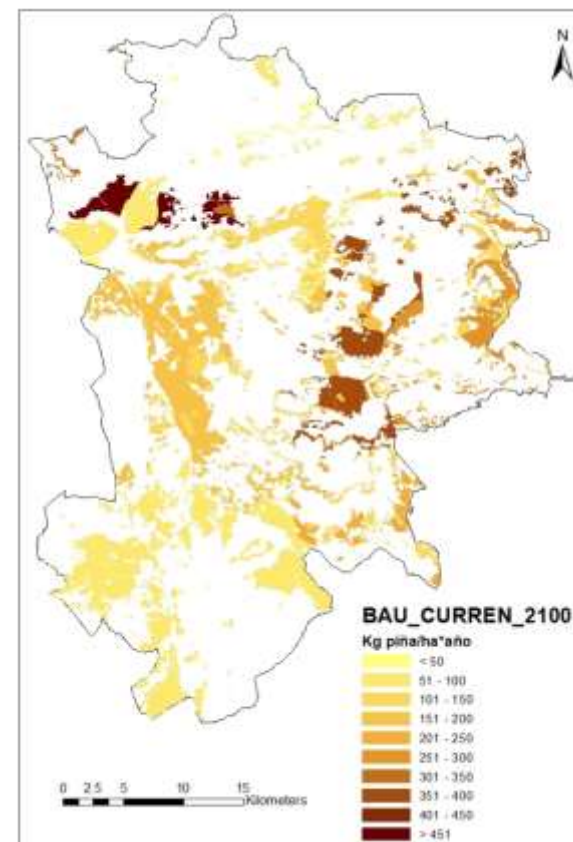
- Escenarios más adversos el crecimiento en biomasa y la producción de madera puede reducirse en un 50%

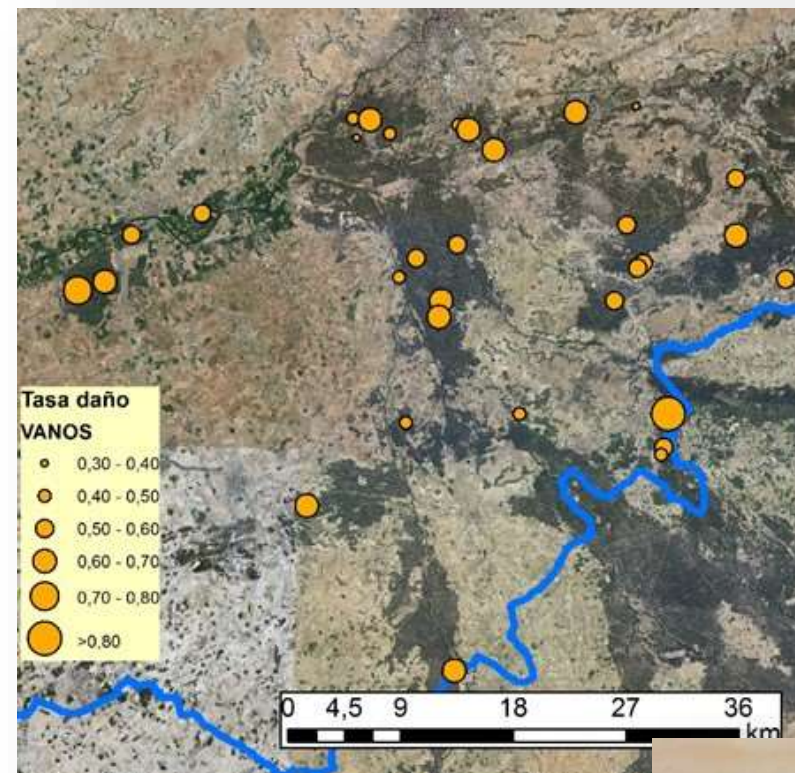
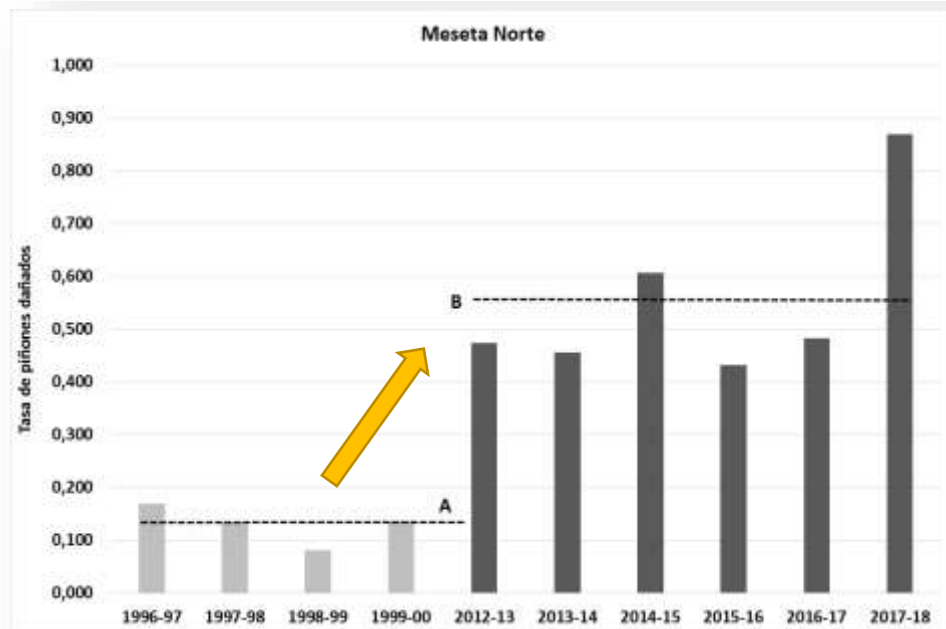






- Control climático de la vecería
- Alta dependencia en la pp de primavera
- Reducción significativa desde comienzo de los años 90
- Efecto de plagas nativas y exóticas





- Relación negativa entre precipitación y tasa de daño





Escenario	m <sup>3</sup> /ha.año	m <sup>3</sup> cortas/ año	kg piña/año	kg piña/ha	kg resina / año	kg resina/ha	Volumen pie (m <sup>3</sup> /ha)	CO <sub>2</sub> fijado (t/ha)
Actual	2,542	124654	6984040	175	3012772	134	76	136
RCP 4.5	1,975	106279	3896350	97	2862167	127	64	112
RCP 8.5	1,671	96841	3232383	81	2523271	112	58	103

- Reducción generalizada en la provisión de Servicios Ecosistémicos de interés económico
- Disminución de la capacidad de los bosques como sumideros



- Cambios en los ciclos de vida y fenología
- Multivoltinismo
- Condiciones favorables para patógenos exóticos
  - Nemátodo pino
  - *Leptoglossus*
- Aumento en el riesgo y severidad de los incendios forestales
- Alargamiento de la temporada de riesgo de incendio



Integrar la adaptación al Cambio Climático como un objetivo más en los programas de gestión forestal a todas las escalas, incluyendo a los distintos subsectores y a los agentes implicados

Modificar la gestión forestal al objeto de adaptar los bosques al objeto de minimizar los impactos esperados:

- Favorecer la capacidad adaptativa inherente de las especies y de los ecosistemas
- Reducir el riesgo de ocurrencia de los procesos que aumentan la vulnerabilidad de los bosques
- Emular y acompañar los procesos naturales
- Incrementar la resistencia y resiliencia de los sistemas forestales
- Garantizar la provisión de servicios ecosistémicos



*“Gestionar adaptando”*



# Agradecimientos

- Convenio CC16-095  
PROPINEA
- EG-17-042-C2.2
- RTA 2013-00011-C2.1
- AGL-83828-R2.1

Servicio Territorial de Medio  
Ambiente de Valladolid

¡Y a todos vosotros  
por vuestra atención!