



**Programa de adaptación al
cambio climático en *Pinus
halepensis* del
proyecto LIFE ADAPT-
ALEPPO.**

LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20
CCA/ES/001809)

Laura Blanco Cano
Universidad Politécnica de Valencia (UPV)
blancocanolaura@gmail.com



09 Noviembre 2023

<https://adaptaleppo.eu/>
@adaptaleppo

1. Visión general

LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

Proyecto LIFE ADAPT-ALEPPO

Alcance geográfico: Región de Murcia, Castilla La Mancha, Comunidad Valenciana, Cataluña, Aragón y Andalucía

Duración: Inicio: 01/09/2021 - Fin: 31/08/2025

Socios:

Beneficiario Coordinador:

- Ingeniería del Entorno Natural (IDEN)

Beneficiarios asociados:

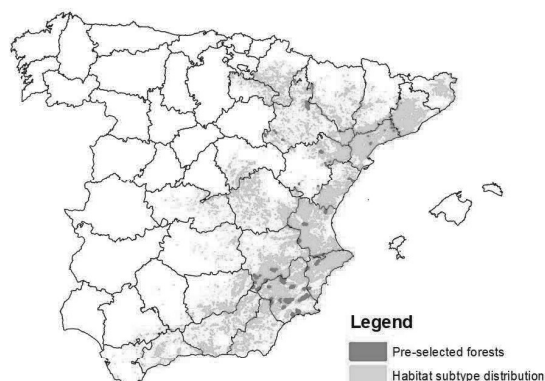
- AGRESTA Sociedad Cooperativa (AGRESTA)

- Dirección General del Medio Natural de la CARM (DGMN)

- Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

- Universitat Politècnica de València (UPV)

- Universitat de Lleida (UdL)



LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

Proyecto LIFE ADAPT-ALEPPO

Su principal objetivo es, el **desarrollo de nuevas herramientas** para la adaptación de los bosques ibéricos de pino carrasco al cambio climático, así como su aplicación demostrativa.

Estas herramientas se centrarán en:

- **Detección** temprana de procesos de **decaimiento**
- Mejorar la **resiliencia** del ecosistema aumentando su vigor
- Capacidad de **adaptación a la aridificación** climática
- Capacidad de **recuperar sus funciones** después de perturbaciones naturales.



LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

Objetivos específicos



O1 - Desarrollar un **mapa de idoneidad del hábitat** e implementar una **herramienta para detectar los procesos de decaimiento mediante teledetección**. [C1]



O2 - Implementar y monitorear **actuaciones de migración asistida** dirigidas a mejorar la capacidad del ecosistema para adaptarse a la aridificación climática. [C2]



O3 - Implementar y monitorear **tratamientos selvícolas** destinados a **mejorar la vitalidad** y reducir los efectos de la reducción de la disponibilidad de agua. [C3]



O4 - Implementar y monitorear **tratamientos selvícolas** para **mejorar la heterogeneidad estructural y florística** y aumentar la diversidad de las respuestas a las perturbaciones. [C4]



O5 - Implementar y monitorear **técnicas de gestión adaptativa para mejorar la resiliencia** y capacidad adaptativa de la regeneración post-incendio de pino carrasco. [C5]



O6 - Desarrollar y transferir **herramientas de gestión** para promover la integración de la adaptación al cambio climático en las regulaciones nacionales y regionales de gestión forestal.

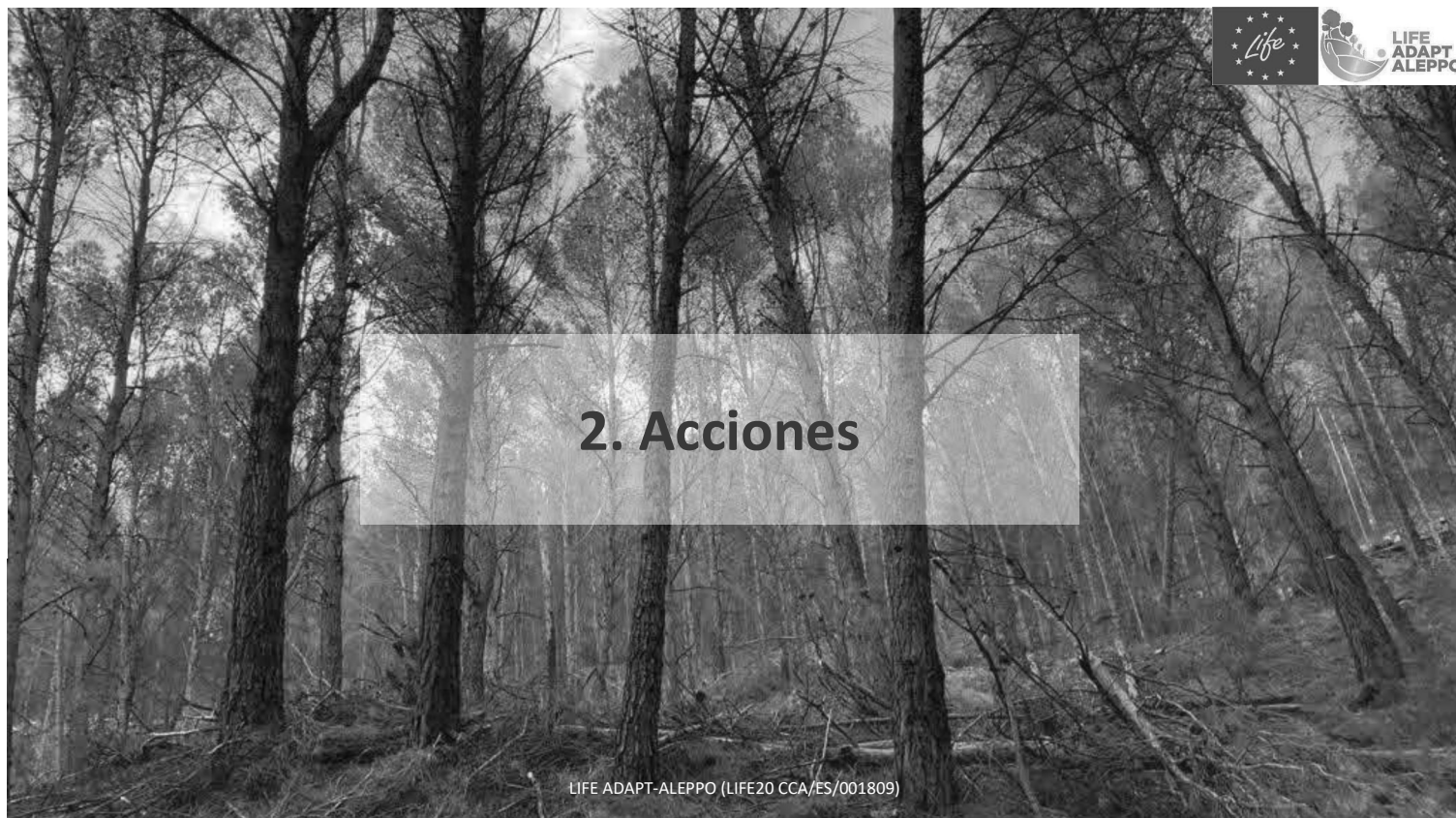


O7 - Desarrollar tareas de monitoreo para evaluar el **éxito e impacto del proyecto**.



O8 - Transferir las **técnicas y herramientas implementadas** a los principales actores locales y del área de distribución del pino carrasco europeo (balears, franceses e italianos), con el fin de mejorar la gestión y la conservación a largo plazo del hábitat del pino carrasco en el sur de Europa.

LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)



2. Acciones

LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

Acciones

A. Preparación

- A.1. Diagnóstico de experiencias previas, normativa
- A.2. Selección de parcelas

Experiencias previas
Nueva implementación

C. Implementación

- C.1. Mapeo idoneidad y seguimiento del decaimiento
- C.2. Migración asistida
- C.3. Ecohidrología
- C.4. Diversificación estructural y florística
- C.5. Regeneración post-incendio
- C.6. Guías técnicas



D. Monitoreo

- D.1. Del decaimiento
- D.2. De experiencias previas
- D.3. De las parcelas implementadas
- D.4. Impactos en serv. ecosistémicos y asp. socioec.

E. Difusión

LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

A.1. y A.2. Selección parcelas de experiencias previas y para la nueva implementación

Experiencias previas (PREselección)

Tipo de actuación	Numero parcelas
C2 (Migración asistida y restauración forestal)	6
C3 (Selvicultura ecohidrológica)	10
C4 (Diversificación estructural y/o florística)	16
C5 (Gestión adaptativa de la regeneración post-incendio)	23
Combinación de varias	8
TOTAL	63

Nueva implementación (selección final)

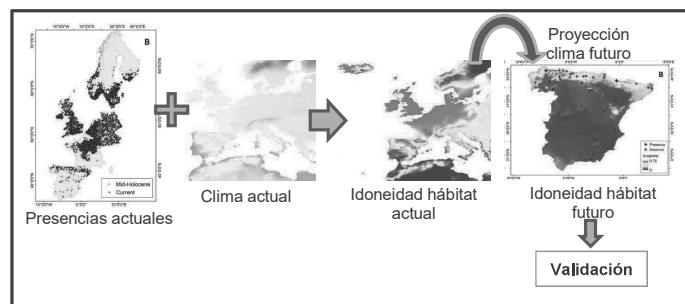
Región	Murcia-Alicante-Albacete	Valencia-Castellón-Tarragona-Barcelona	Lleida-Zaragoza	TOTAL
Características bioclimáticas	<i>Mediterráneo árido y subárido</i>	<i>Mediterráneo costero</i>	<i>Mediterráneo continentalizado de veranos cálidos</i>	
C2 – migración asistida en reforestación	5 rodales (20,7 ha)	5 rodales (14,1 ha)	2 rodales (4,2 ha)	12 rodales (39 ha)
C3 – selvicultura ecohidrológica	2 rodales (6 ha)	5 rodales (23,8 ha)	2 rodales (11,6 ha)	9 rodales (41,4 ha)
C4 – diversificación estructural y florística	5 rodales (21,4 ha)	3 rodales (14,9 ha)	4 rodales (25,5 ha)	12 rodales (61,8 ha)
C5 – gestión regenerado post-incendio	2 rodales (4 ha)	6 rodales (27,4 ha)	1 rodal (4,5 ha)	9 rodales (35,9 ha)

Tabla 1. Relación de rodales y superficies finalmente seleccionadas.

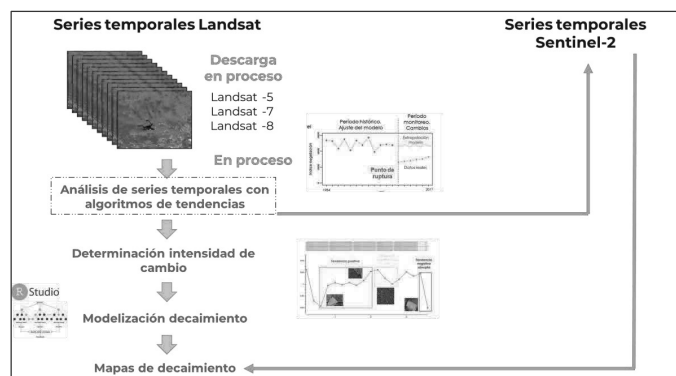
LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

C1. Mapeo idoneidad y seguimiento del decaimiento

Habitat suitability mapping process:



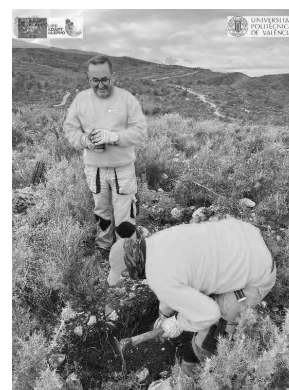
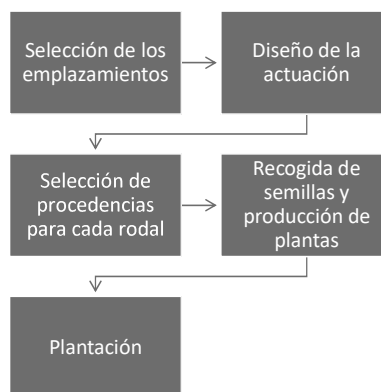
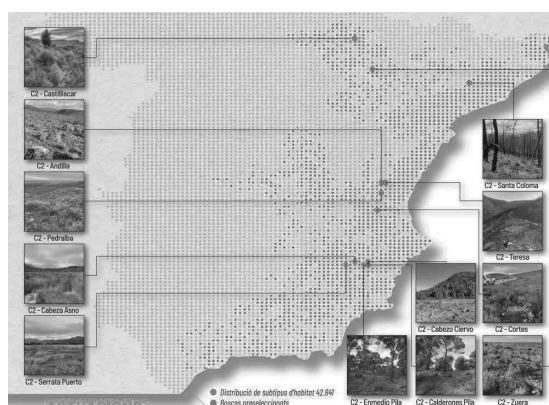
Basis of the decay detection and monitoring tool:



LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

C2. Migración asistida

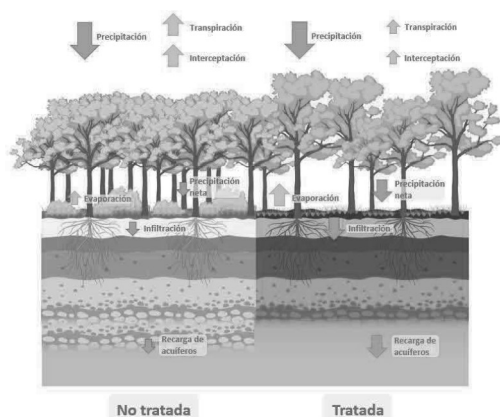
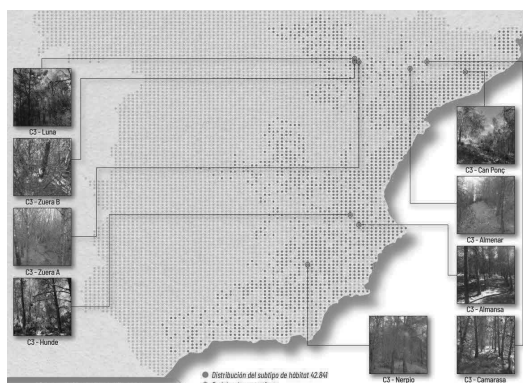
La migración asistida consiste en modificar la composición específica o genética de una población, buscando sustituir (o complementar) especies o poblaciones poco adaptadas por especies o genotipos mejor adaptados a las condiciones climáticas futuras previstas. Consiste en utilizar diferentes orígenes de pinos carrascos para analizar su respuesta al clima.



LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

C3. Ecohidrología

Los tratamientos ecohidrológicos o selvicultura ecohidrológica pretenden reducir la densidad de árboles basándose en las relaciones bosque-agua, es decir, su objetivo es manipular y optimizar las interacciones bosque-agua a través de la gestión forestal considerando un enfoque ecosistémico. Concretamente, al reducir moderadamente el número de árboles, aumenta la cantidad de agua disponible en el sistema, lo que mejora el estado hídrico del mismo. Incluso en zonas donde las precipitaciones son elevadas, se favorece la recarga de los acuíferos.

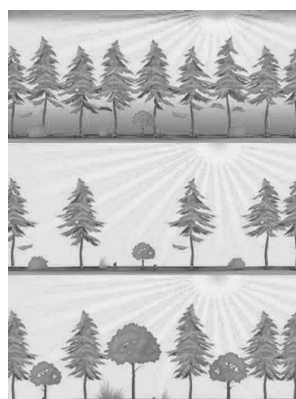
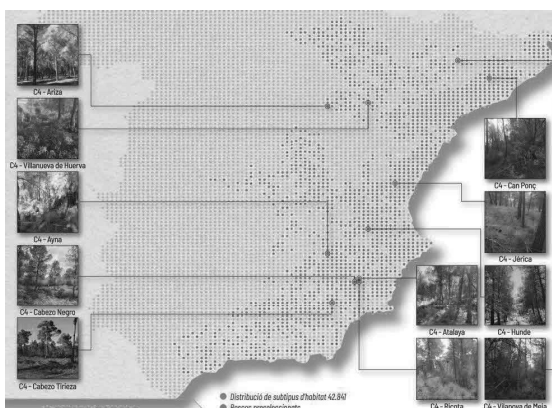


LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

C4. Diversificación estructural

Los pinares de pino carrasco con estructuras de piso dominante bastante homogéneas -a menudo repoblaciones, aunque no imprescindibles- y en los que hay cierta presencia en el sotobosque de especies arbóreas o arborescentes interesantes, especialmente Quercus y Juniperus (aunque también Sorbus, Prunus, etc.).

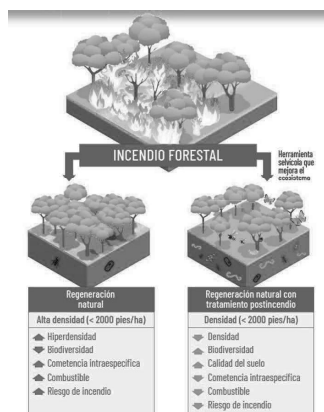
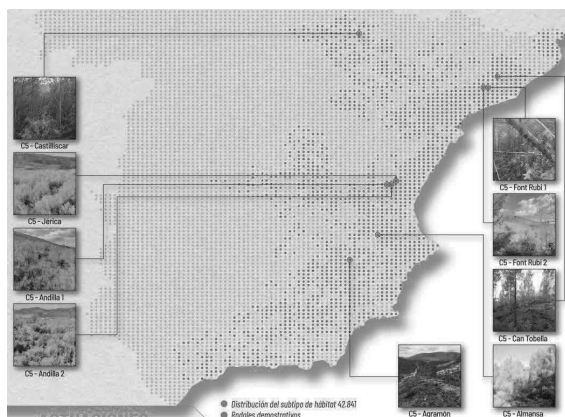
- Sustitución del pino por otra especie con capacidad de establecer dominancia (aumento de la diversidad a escala de paisaje).
- Transformación del rodal en un rodal mixto de dos o más especies.
- Mantenimiento del pino como especie dominante, favoreciendo la presencia accesoria de especies acompañantes.



LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

C5. Regeneración post-incendio

El objetivo es implementar actuaciones selvícolas en pinares de pino carrasco de alta densidad afectados por grandes incendios forestales, para mejorar la resiliencia de la regeneración frente a nuevas perturbaciones, así como su capacidad de adaptación a un escenario de aridificación climática. Se reducirá la competencia intraespecífica e interespecífica, favoreciendo la diversificación de las masas desde fases tempranas de desarrollo. Se realizarán claros superiores al 80%.



LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

D. Monitoreo En proceso...

- C2. Monitoreo de altura y diámetros
- C3. Inventarios, dendrología y sensorización
- C4. Inventarios, fotos hemisféricas, sensorización y bolsas de té
- C5. Inventario, piñas serótinas, fauna y bolsas de té



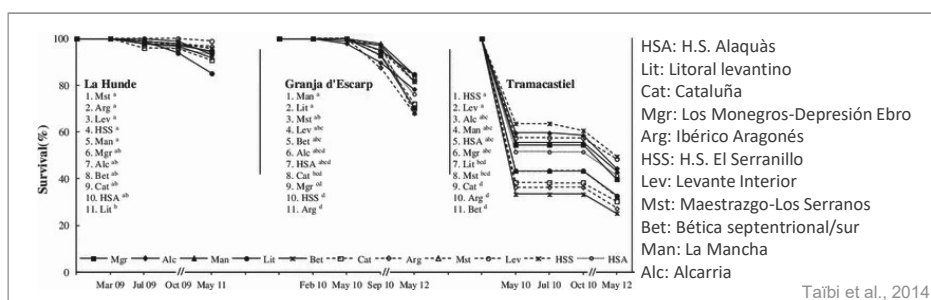
LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

3. Algunos resultados...

LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

Migración asistida (experiencias previas)

Taïbi et al., 2018
Taïbi et al., 2017
Taïbi et al., 2016
Taïbi et al., 2015
Taïbi et al., 2014



Drought-tolerant seed sources:

- ✓ Mayores valores de **tasas fotosintéticas**, **WUE**, **pigmentos fotosintéticos** y concentraciones de **carbohidratos solubles**.
- ✓ Mayores niveles de **glutamato**, **metionina** y **cisteína**.
- ✓ El perfil proteómico identificó **dos proteínas** de choque térmico y una **enzima** relacionada con la biosíntesis de metionina
- **Enzima**: 5-metiltetrahydropteroltriglutamato-homocisteína metiltransferasa (**EC 2.1.1.14**)
→ señala el papel clave de la **metionina** para la tolerancia a la sequía en *Pinus halepensis*.

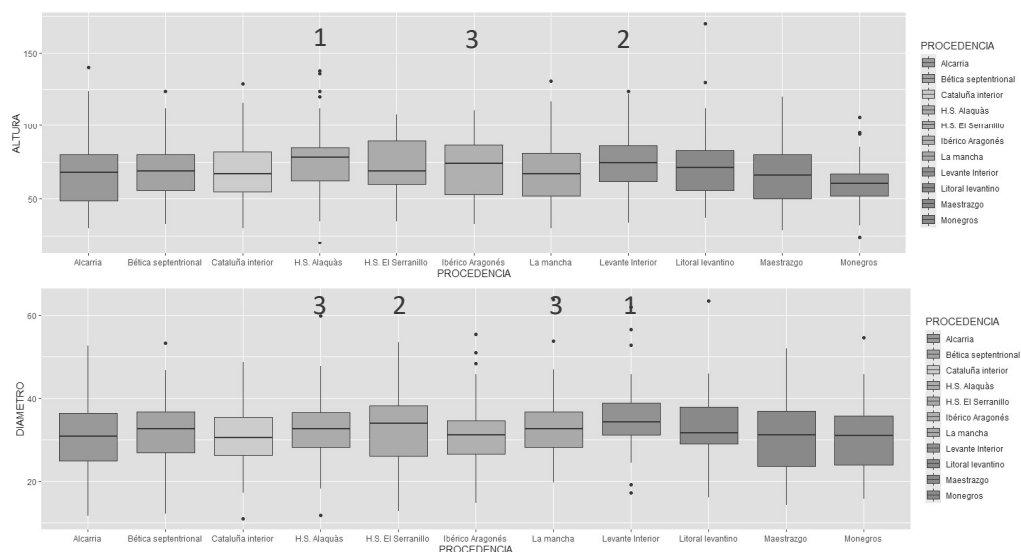
Taïbi et al., 2017

Migración asistida (experiencias previas)

Valencia (La Hude)

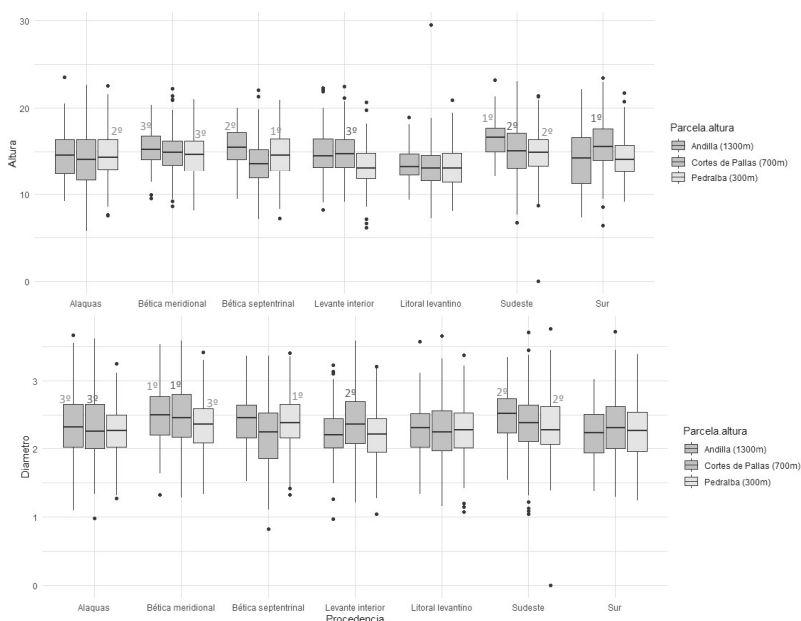


Lleida (Granja d'Escarp)



LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)

Migración asistida (nueva implantación)



LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)



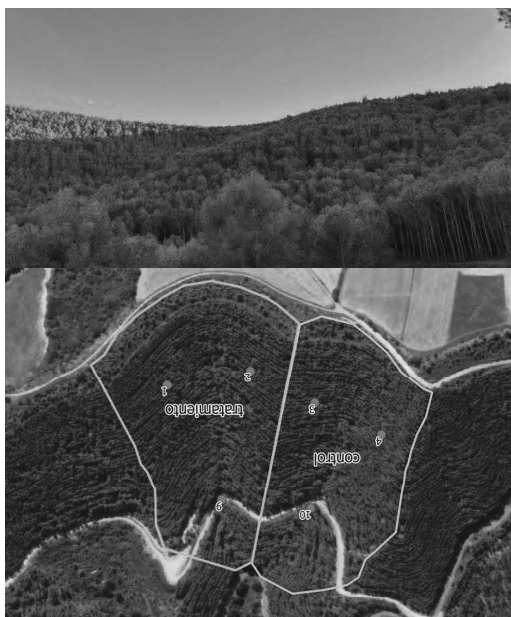
Ecohidrología (nueva implantación)

Rodal. Sierra de Luna (Zaragoza)

Cuencas pareadas

Objetivo: agua azul

- Inventario
- Dendrología
- Sensorización
 - Humedad de suelo
 - Piezómetros



LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)



Referencias

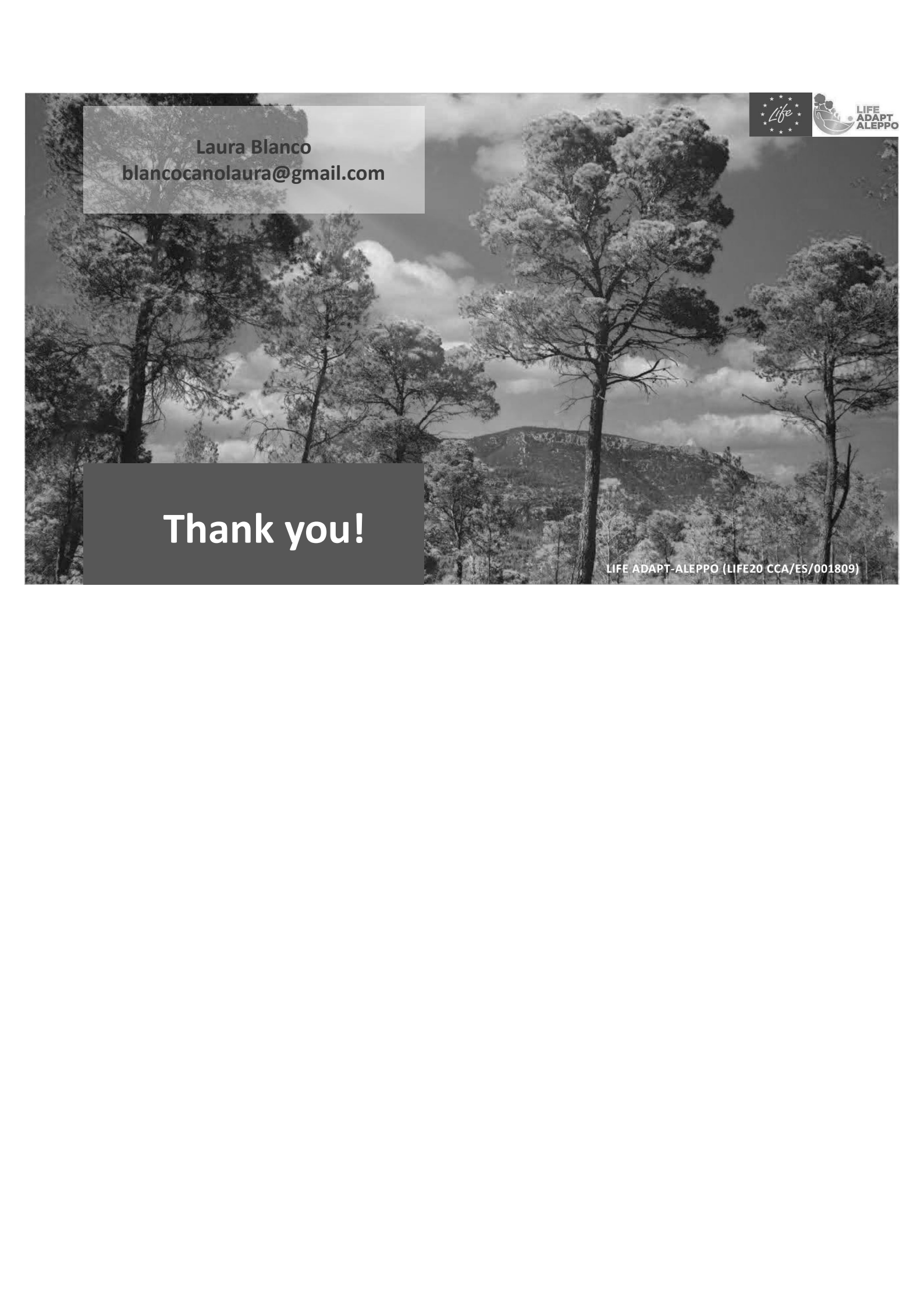
Taïbi, K., del Campo, AD, Vilagrosa, A, Bellés, JM, López-Gresa, MP, López-Nicolás, JM, Mulet, JM. 2018. Distinctive physiological and molecular responses to **cold stress** among cold-tolerant and cold-sensitive *Pinus halepensis* seed sources. BMC Plant Biology, 18:236. doi: 10.1186/s12870-018-1464-5

K Taïbi, AD del Campo, A Vilagrosa, JM Bellés, MP López-Gresa, D Pla, JJ Calvete, JM López-Nicolás and JM Mulet. 2017. **Drought tolerance** in *Pinus halepensis* seed sources as identified by distinctive physiological and molecular markers. Front. Plant Sci. 8:1202. doi: 10.3389/fpls.2017.01202

K Taïbi, A.D. del Campo, A. Aguado, J.M. Mulet, 2016. Early establishment response of different *Pinus nigra* ssp. *salzmanni* seed sources on contrasting environments: Implications for future reforestation programs and assisted population migration. Journal of Environmental Management, 171:184-194. doi:10.1016/j.jenvman.2016.02.014

K Taïbi, AD del Campo, A Aguado, JM Mulet, 2015. The effect **genotype by environment interaction, phenotypic plasticity and adaptation** on *Pinus halepensis* reforestation establishment under expected climate drifts. Ecological Engineering, 84: 218–228. doi:10.1016/j.ecoleng.2015.09.005

K Taïbi, AD del Campo, JM Mulet, J Flors, A Aguado, 2014. **Testing Aleppo pine seed sources response** to climate change by using trial sites reflecting future conditions. New Forests, 45(5): 603-624. DOI 10.1007/s11056-014-9423-y



Laura Blanco
blancocanolaura@gmail.com



Thank you!

LIFE ADAPT-ALEPPO (LIFE20 CCA/ES/001809)