INFORME DE SEGUIMIENTO DESPUÉS DE LAS INTERVENCIONES

Enero de 2026

FUNGOBE. 2026. *Informe de seguimiento después de las intervenciones*. Fundación Fernando González Bernáldez, Madrid.

Este documento ha sido elaborado por:
Jordi Vayreda, Carles Batlles, Lluís Comas y Eduard Caballol (CREAF)

Fotografía: repoblaciones de pino silvestre en Peñalba de la Sierra, Guadalajara. Foto SILVAM consultoría forestal.

LIFE RedBosques_Clima (LIFE20 CCA/ES/001624)
Financiado por la Unión Europea a través del programa LIFE20 Climate Action
Duración: septiembre 2021 – agosto 2025
Coordinador: Fundación Fernando González Bernáldez
Socios: Generalitat de Catalunya, CREAF, Generalitat Valenciana, VAERSA, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Gobierno Vasco
www.RedBosquesclima.eu
Puede enviar sus comentarios a RedBosques@fungobe.org
Este material refleja el punto de vista de los autores. La Comisión/CINEA no es responsable del uso que se pueda hacer de esa información o de su contenido.

Contenido

1. EXECUTIVE SUMMARY 4
2. RESUMEN EJECUTIVO 4
3. OBJETIVO 5
4. TRATAMIENTOS FORESTALES 5
5. MATERIAL Y MÉTODOS 5
6. RESULTADOS 6
6.1. Actuaciones de la acción C3 6
Finca Vallcervera 7
Finca Vall Figuera 12
6.2. Actuaciones de la acción C4 14
Alicante (Serra d'Aitana) 16
Valencia (Alpuente) 18
Castelló (Barraques) 20
6.3. Actuaciones de la acción C5 22

1. EXECUTIVE SUMMARY

This report summarizes the field sampling design, data processing, and results for the evaluation of the vegetation structure (trees and understory) before and after the forestry actions implemented to improve the climate change adaptation of forest stands in actions C3, C4, and C5, depending on the habitat and silvicultural treatment. The applied management models aim to simultaneously maintain productivity objectives while integrating measures to adapt to climate change by reducing drought vulnerability.

The evaluation was carried out through forest sampling using field plots in stands undergoing silvicultural treatments and adjacent control areas. This approach allows an objective and transferable quantification at the stand scale, of: forest structure and composition before and after the interventions.

For each stand under treatment, the same sampling protocol was used across the different case studies, ensuring a precise quantification of the vegetation structure indicators affected by the treatments

2. RESUMEN EJECUTIVO

En este informe se resume el proceso de datos y los resultados para la evaluación de la estructura de la vegetación arbórea y arbustiva antes y después de las actuaciones forestales llevadas a cabo para mejorar la adaptación al cambio climático de las masas forestales de las actuaciones C3, C4 y C5, en función del hábitat y del tratamiento selvícola. Los modelos de gestión aplicados pretenden mantener simultáneamente los objetivos de productividad, integrando medidas para adaptación al cambio climático reduciendo la vulnerabilidad a la sequía.

La evaluación se ha realizado mediante muestreos forestales con parcelas de campo en masas con tratamientos selvícolas y en zonas de control adyacentes, lo que permite cuantificar a escala de rodal de forma objetiva y transferible la estructura y composición del bosque antes y después de las intervenciones.

Para cada rodal de actuación se ha empleado un mismo protocolo de muestreo para los diferentes casos de estudio, asegurando una cuantificación precisa de los indicadores de la estructura de la vegetación afectados por los tratamientos.

3. OBJETIVO

El objetivo principal de esta acción es monitorear y evaluar los cambios en la composición y estructura del bosque antes de las actuaciones forestales para poder evaluar los efectos del manejo forestal en cada rodal con relación a la adaptación al cambio climático (Acciones C3, C4 y C5).

4. TRATAMIENTOS FORESTALES

Las actuaciones forestales llevadas a cabo se corresponden con las acciones C3, C4 y C5 y muy resumidamente han sido los siguientes:

- Acción C3. Construyendo un paisaje forestal mediterráneo resiliente al cambio climático en el Parc Natural dels Ports (Catalunya).
- Acción C4. Mejora de la capacidad de adaptación en repoblaciones forestales de *Pinus pinaster* (Comunidad Valenciana).
- Acción C5. Restauración de la diversidad forestal para la adaptación al cambio climático en repoblaciones de *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata* en el Parque Natural Sierra Norte (Guadalajara).

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Para el control y seguimiento de los objetivos de las acciones C3, C4 y C5 se diseñó un protocolo de muestreo común de campo basado para todas las zonas piloto. Este protocolo consta de dos partes: una para la evaluación a nivel de rodal y otra a nivel de parcelas de muestreo.

La explicación detallada de estos protocolos se puede encontrar en el informe de antes de las intervenciones del noviembre de 2024. En el anexo de este mismo informe se encuentra más detalladamente el protocolo y material usado para el muestreo.

6. RESULTADOS

6.1. Actuaciones de la acción C3

Las actuaciones de esta acción se implementaron en el Parc Natural de Ports, situado en el sud de Catalunya (Tarragona) y que forma parte de la red Natura 2000 (ES5140011-Sistema prelitoral meridional). Sus bosques están formados por encinares de *Quercus ilex* (HIC 9340*, 5.066 ha, 14,6% de la superficie del Parque), pinares (sud-) mediterráneos de *Pinus nigra* endémicos (HIC 9530, 6.100 ha, 17,4%) y pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos de *Pinus halepensis* (HIC 9540, 2.329 ha, 6,7%).

Las fincas seleccionadas son el monte "Vallcervera" de titularidad privada y el monte de uso público "Vall Figuera" perteneciente al ayuntamiento de Alfara de Carles y son representativas de la situación ecológica y social de muchos bosques naturales del entorno mediterráneo; con el abandono de cultivos y de la extracción de madera en las últimas décadas, lo cual ha propiciado una recuperación espontánea de la vegetación, positiva en algunos aspectos ambientales, pero que ha incrementado la vulnerabilidad al cambio climático. Se trata de bosques jóvenes muy densos, muy continuos y homogéneos, sensibles por tanto a sequías e incendios, muy frecuentes en la zona.

Las acciones están destinadas a formar un paisaje resiliente al cambio climático, formado por teselas de diversos tipos de vegetación y bosques en distinto estado de desarrollo. Mediante la recuperación de procesos ecológicos básicos en un área extensa (mediante selvicultura de conservación y gestión de espacios abiertos mediante herbívoros domésticos: caballos) se pretende crear un mosaico heterogéneo, intercalando bosques maduros y estructuras más abiertas, que en conjunto sea más resiliente a sequias e incendios.

Finca Vallcervera

El monte de "Vallcervera" se trata de una finca heterogénea donde se distinguen 2 zonas diferenciadas por las actuaciones previstas que consistirán en la creación de zonas abiertas y zonas de mejora forestal.
La primera zona está ocupada por matorral y bosques jóvenes y densos de *Pinus halepensis* y *Pinus nigra* que antiguamente eran campos de cultivo (Figura 1) en los cuales se realizó **actuaciones para abrir espacios**. Estas actuaciones consistieron en la mejora de su estado con un adehesamiento y poda del arbolado seguida de un desbroce del matorral con la finalidad de crear estructuras abiertas más resistentes a las sequías y a los incendios.

Figura 1. Vista de la zona antes de la actuación de un antiguo campo de cultivo de olivos ocupado por pinos jóvenes y un matorral alto y denso donde se realizarán mejoras con la selección de pies y desbroce del matorral. Foto CREAF.

La segunda zona es también un pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) con algunos pinos laricio dispersos y encinas (Figura 2), pero con estructuras más desarrolladas que la anterior adquiriendo una estructura más desarrollada de fustal bajo. En estas zonas se optó por acciones destinadas a formar un paisaje resiliente al cambio climático, formado por teselas de diversos tipos de vegetación y bosques en distinto estado de desarrollo mediante cortas de selección, la creación de pequeños claros con madera muerta en pie y en el suelo.

Figura 2. Antiguos campos de cultivo actualmente ocupados por pinos jóvenes muy densos y matorral denso en las zonas menos arboladas. Foto CREAF.

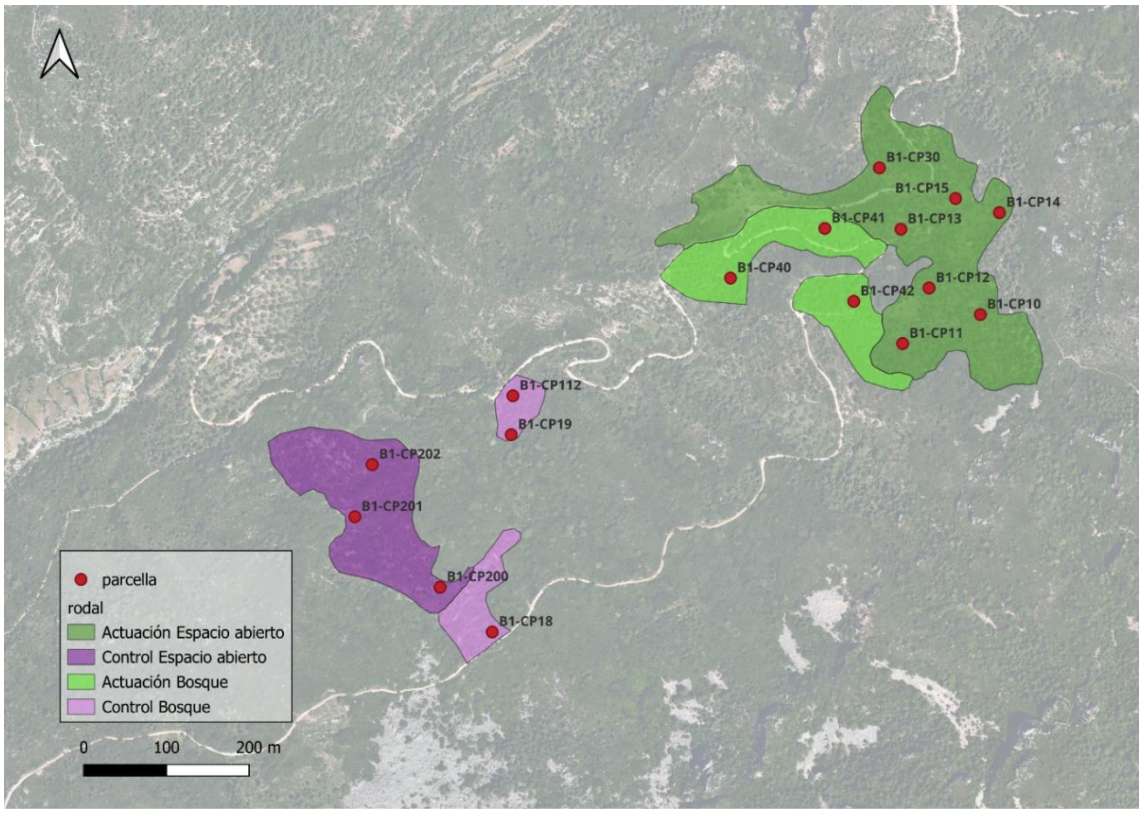

Figura 3. Distribución de los distintos rodales y zonas de actuación, así como de la ubicación de las parcelas de seguimiento en Vallcervera.

En la Figura 3 se puede observar la situación de las 2 zonas, así como su distinción en subzonas de actuación y de control con sus respectivas parcelas.

La actuación silvícola en el rodal de espacio abierto (Figura 4) ha dado como resultado una reducción de la densidad de cerca del 30% y del área basal del 18% confirmando que la corta ha sido de baja intensidad. El mantenimiento del diámetro normal y de la altura media indica que la intervención no ha alterado la estructura básica del rodal, pero ha conseguido una reducción significativa aunque moderada de la competencia (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de las principales variables forestales (media ± error estándar) en la zona de espacio abierto de Vallcervera.

Variables	**Valores Espacio abierto**		
	Antes de la actuación	**Después de la actuación**	**Control**
Numero de parcelas	7	7	3
Area basal (m^2/ha)	14,3 ± 3,2	11,7 ± 2,5	2,1 ± 0,3
Densidad (pies/ha)	476,7 ± 127,8	326,7 ± 56,9	155,6 ± 8,2
Volumen con corteza (m^3/ha)	58,4 ± 18,8	47,4 ± 14,6	5,1 ± 1,0
Volumen madera muerta (m^3/ha)	3,7 ± 1,9	6,0 ± 2,1	7,1 ± 3,8
en pie	2,0 ± 1,0	2,0 ± 1,0	4,4 ± 4,3
en suelo	1,8 ± 1,1	4,1 ± 1,6	2,7 ± 2,7
Vol. madera muerta/Vol. con corteza (%)	6,4	12,7	138,9
Diámetro normal medio (cm)	20,4 ± 1,8	20,6 ± 2,2	12,9 ± 0,7
Altura media (m)	6,8 ± 0,4	6,4 ± 0,5	5,0 ± 0,1

Figura 4. Aspecto general de una parcela de la zona abierta de Vallcervera después de la actuación. Foto CREAF.

La actuación silvícola en el rodal de bosque (Figura 5) ha resultado en una reducción de las variables dasométricas como el área basal (~12%) y la densidad (30%) acorde con los objetivos del tratamiento. Se observa también que la altura media se mantiene estable y el diámetro normal medio aumenta ligeramente, manteniendo así la estructura del rodal a la vez que reduciendo la competencia entre individuos (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de las principales variables forestales (media ± error estándar) en la zona de bosque de Vallcervera.

Variables	**Valores Bosque**		
	Antes de la actuación	**Después de la actuación**	**Control**
Numero de parcelas	3	3	3
Area basal (m^2/ha)	18,7 ± 7,08	16,4 ± 7,1	19,1 ± 0,5
Densidad (pies/ha)	412,3 ± 65,1	287 ± 38,0	525,2 ± 52,2
Volumen con corteza (m^3/ha)	112,6 ± 57,3	102,7 ± 57,5	101,0 ± 6,3
Volumen madera muerta (m^3/ha)	0,3 ± 0,2	2,5 ± 0,9	2 ± 1,1
en pie	0,3 ± 0,2	0,4 ± 0,2	2 ± 1,1
en suelo	0	2,1 ± 1,1	0
Vol. madera muerta/Vol. con corteza (%)	0,3	2,4	2,0
Diámetro normal medio (cm)	22,8 ± 3,4	25,2 ± 4,6	21,7 ± 1,4
Altura media (m)	8,8 ± 1,3	8,8 ± 1,5	7,8 ± 0,4

Figura 5. Aspecto general de una parcela de la zona de bosque de Vallcervera después de la actuación. Foto CREAF.

Finca Vall Figuera

El monte de "Vall Figuera" es un monte de utilidad pública (CUP 14) dominado por un pinar de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) con algunos pinos laricios (*Pinus nigra*) como especies acompañantes de estructura semirregular y biestratificada (Figura 66).

Figura 6. Vista antes de la actuación del pinar de pino silvestre del bosque de Vall Figuera. Foto CREAF.

Se actuó sobre una superficie de 4,39 ha muestreada antes y después de la actuación mediante 5 parcelas, mientras que en 6 ha no se realizaron actuaciones definiendo una zona de control con 3 parcelas de muestreo. En la

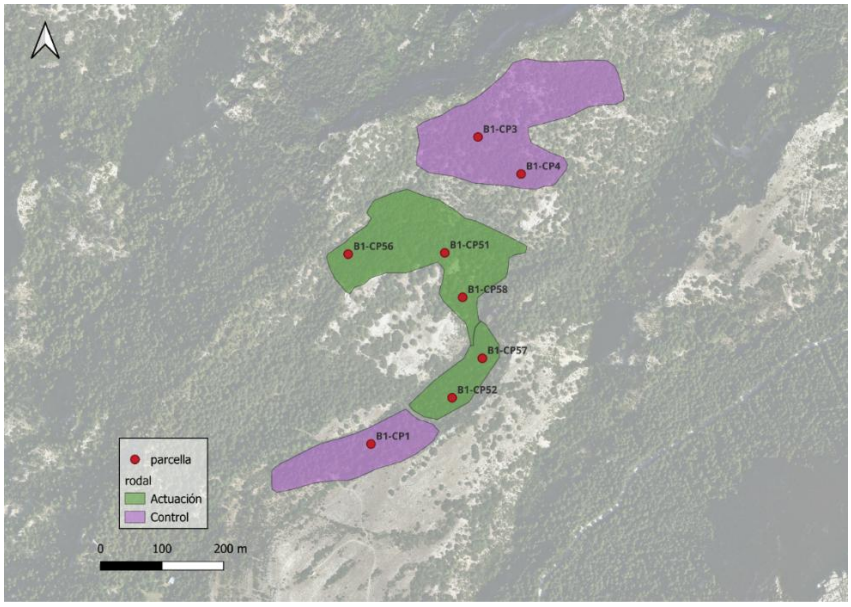

Figura 7 se muestran los distintos rodales, así como la ubicación de las parcelas.

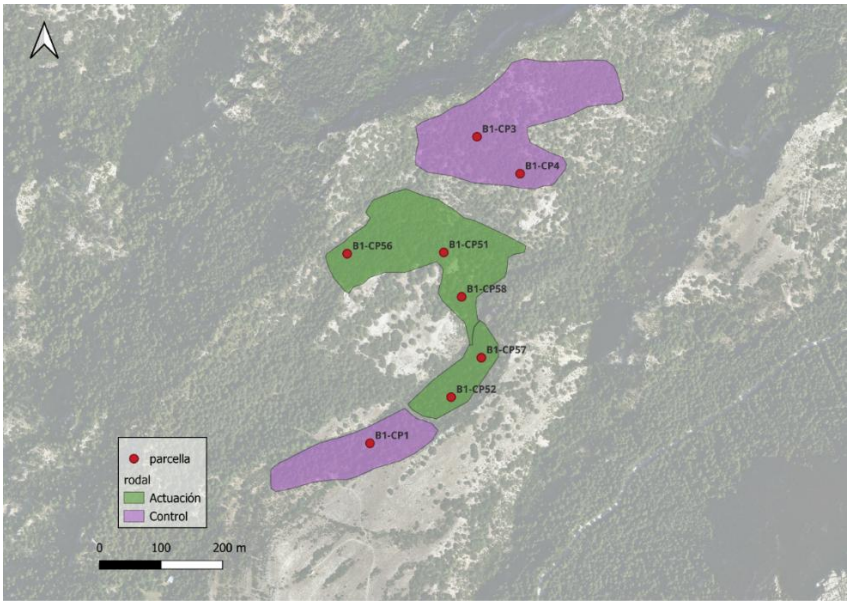

Figura 7. Distribución de los distintos rodales y zonas de actuación, así como de la ubicación de las parcelas de seguimiento en Vall Figuera.

La actuación silvícola en el rodal de Vall Figuera (Figura 8) ha dado lugar a una ligera reducción de las variables dasométricas acorde con una actuación de baja intensidad. El área basal ha disminuido un 12%, el volumen con corteza un 11% y la densidad de pies un 17%. Por otro lado, el diámetro normal medio y la altura media aumentan ligeramente. Estos cambios indican una reducción ligera de la competencia tras la intervención, manteniendo una estructura general del rodal similar a la previa al tratamiento (Tabla 3).

Tabla 3. Resumen de las principales variables forestales (media ± error estándar) en la zona de actuación de Vall Figuera.

Variables	**Valores**		
	Antes de la actuación	**Después de la actuación**	**Control**
Numero de parcelas	5	5	3
Area basal (m^2/ha)	43,3 ± 5,7	38 ± 3,7	40,9 ± 6,0
Densidad (pies/ha)	956,7 ± 138,3	795,1 ± 109,0	1036,3 ± 254,4
Volumen con corteza (m^3/ha)	256,1 ± 51,6	227,7 ± 40,1	191,0 ± 13,7
Volumen madera muerta (m^3/ha)	6,0 ± 3,1	4,8 ± 2,4	2,5 ± 2,0
en pie	1,9 ± 0,8	2,3 ± 1,2	2,5 ± 2,0
en suelo	4,1 ± 2,5	2,5 ± 1,6	0
Vol. madera muerta/Vol. madera viva (%)	2,3	2,1	1,3
Diámetro normal medio (cm)	24,8 ± 2,8	25,6 ± 3,0	23,2 ± 2,0
Altura media (m)	10,4 ± 1,3	10,6 ± 1,5	8,9 ± 0,3

Figura 8. Aspecto general de una parcela de la zona de Vall Figuera después de la actuación. Foto CREAF.

6.2. Actuaciones de la acción C4

Las actuaciones se ejecutaron en montes de titularidad pública y privada de 5 rodales de la Comunidad Valenciana y concretamente en las provincias de Valencia, Castellón y Alicante. Todos los rodales seleccionados se corresponden con una situación muy común en el conjunto de España. Son repoblaciones, en este caso de pino negral (*Pinus pinaster*), realizadas en lugares donde la idoneidad de la especie y el genotipo seleccionado fueron bien elegidos, pero en los que no se han realizado tratamientos desde la repoblación debido a su escasa rentabilidad y al abandono del medio rural (Figura 9).

Se trata pues de bosques muy densos, muy homogéneos, con predominio de madera fina y muy continuos, hecho que los hace especialmente vulnerables al cambio climático. Por otra parte, la excesiva recurrencia e intensidad de incendios y la mayor frecuencia de años muy secos, dificultan la regeneración tras los incendios.

Figura 9. Aspecto tipo de las repoblaciones de pino negral en la comunidad Valenciana antes de la actuación. En este caso, pertenecientes a repoblaciones de la Serra d'Aitana. Foto VAERSA.

Las actuaciones tienen como objetivo la creación de estructuras más heterogéneas, así como incrementar la diversidad de especies en el dosel.

Con el objetivo de diversificar las clases de edad se realizaron claras selectivas, dejando representación de todas las clases diamétricas existentes, incluyendo por lo menos la mitad de los árboles dominados e intermedios.

Se hicieron dos tipos de claras: claras de liberación para abrir claros alrededor de árboles de especial interés y cortas lineales de forma aleatoria. El resultado es la rotura de la linealidad de la repoblación y una mejora paisajística importante.
Además, para asegurar la persistencia de los rodales más vulnerables se seleccionaron pies de futuro o de porvenir en una densidad de 80 pies/ha. Fueron seleccionados por su mayor capacidad de dispersión de las semillas, con mejores copas y mayor interés para la conservación (presencia de microhábitats). En la selección se procuró la presencia de estos pies en todos los bosquetes y en todas las clases diamétricas. Se cortaron los pies que más compiten con los seleccionados.

Las claras de liberación también sirvieron para aumentar la proporción en el dosel de diferentes especies arbóreas que ya estaban presentes como *Quercus faginea, Fraxinus ornus y Quercus ilex.*

Alicante (Serra d'Aitana)

La zona piloto se encuentra en la Serra d'Aitana, dentro del municipio de Confrides, en la provincia de Alicante. Esta zona está comprendida por diversos rodales separados entre ellos, pero agrupados según el tipo de tratamiento aplicado en zonas de actuación y zonas de control tal y como se muestra en la Figura 1010.

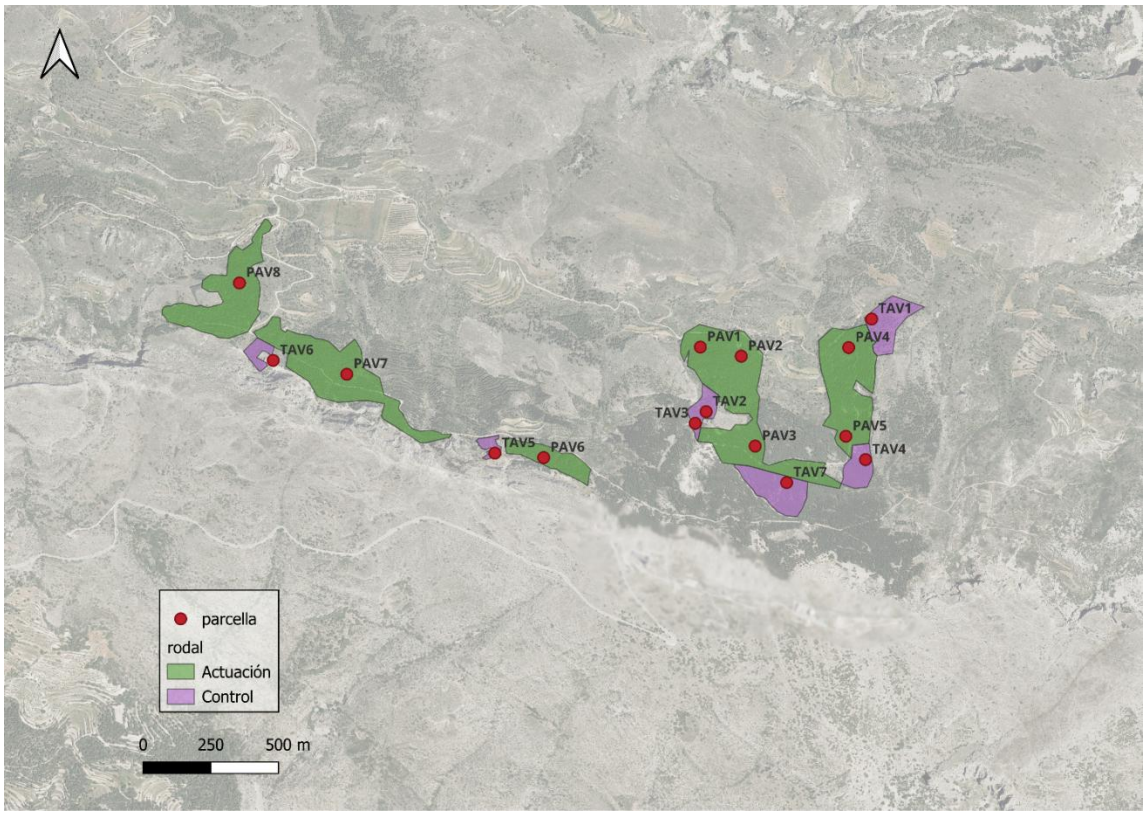

Figura 10. Distribución de los distintos rodales y zonas de actuación, así como de la ubicación de las parcelas de seguimiento en el monte de la Serra d'Aitana.

La actuación silvícola en el rodal de Aitana (Figura 11) ha provocado una marcada reducción de las variables dasométricas, coherente con un tratamiento de reducción de competencia. Se observa una disminución moderada del área basal (36%), la densidad (44%) y el volumen (33%), mientras que la altura media y el diámetro normal medio aumentan ligeramente (~7%) manteniendo la estructura del rodal estable (Tabla 4).

Tabla 4. Resumen de las principales variables forestales (media ± error estándar) en la zona de Aitana.

Variables	Valores		
	Antes de la actuación	**Después de la actuación**	**Control**
Numero de parcelas	8	8	7
Area basal (m^2/ha)	31,6 ± 1,9	20,2 ± 1,8	26,5 ± 4,3
Densidad (pies/ha)	518,9 ± 39,1	290,2 ± 32,6	434,3 ± 54,9
Volumen con corteza (m^3/ha)	186,7 ± 19,3	125,0 ± 15,5	152,9 ± 23,8
Volumen madera muerta (m^3/ha)	11,0 ± 6,4	16,9 ± 10,4	2,0 ± 1,6
en pie	1,3 ± 0,5	0,04 ± 0,04	0,4 ± 0,2
en suelo	9,7 ± 6,0	16,9 ± 10,4	1,6 ± 1,6
Vol. madera muerta/Vol. con corteza (%)	5,9	13,5	1,0
Diámetro normal medio (cm)	28,1 ± 1,1	30 ± 1,1	27,4 ± 1,0
Altura media (m)	12,4 ± 0,7	13,2 ± 0,8	12 ± 0,5
Número de especies forestales distintas	1,0 ± 0	1,0 ± 0	1,4 ± 0,3

Figura 11. Aspecto general de una parcela de la zona de Aitana después de la actuación. Foto VAERSA.

Valencia (Alpuente)

La zona piloto se sitúa en el monte "Muela del Buitre" en el municipio de Alpuente, Valencia. Ésta se divide en una zona de actuación que ocupa 9,96 ha que se monitorea con 3 parcelas y la zona de control con 10,13 ha donde no se realiza ningún tipo de acción y también consta de 3 parcelas de seguimiento (Figura 1212).

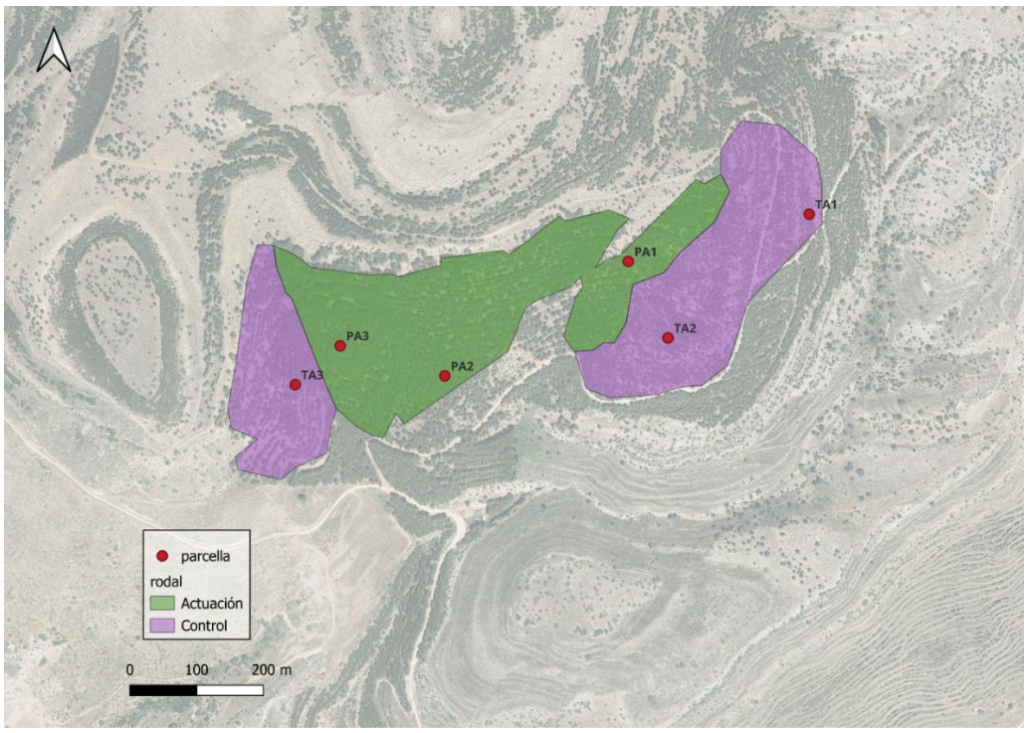

Figura 12. Distribución de los distintos rodales y zonas de actuación, así como de la ubicación de las parcelas de seguimiento en el monte de Alpuente.

Figura 13. Aspecto general de la repoblación en el monte de Alpuente antes de la actuación. Foto Vaersa.

La actuación silvícola en el rodal de Alpuente (Figura 14) ha dado lugar a una reducción muy significativa de las variables dasométricas asociadas a la competencia. El área basal, con un 65% de reducción, la densidad un 69% y el volumen un 64% mientras que la altura media y el diámetro normal medio presentan un ligero incremento. Estos cambios reflejan una fuerte liberación de los individuos remanentes manteniendo la estructura del rodal (Tabla 5).

Tabla 5. Resumen de las principales variables forestales (media ± error estándar) en la zona de Alpuente.

Variables	**Valores**		
	Antes de la actuación	**Después de la actuación**	**Control**
Numero de parcelas	3	3	3
Area basal (m^2/ha)	34,3 ± 4,9	11,9 ± 2,7	34,6 ± 6,7
Densidad (pies/ha)	838,2 ± 76,5	254,6 ± 48,6	820,5 ± 162,8
Volumen con corteza (m^3/ha)	154,3 ± 40,4	54,5 ± 11,6	132,5 ± 43,8
Volumen madera muerta (m^3/ha)	0,9 ± 0,9	2,9 ± 2,9	3 ± 3,0
en pie	0,9 ± 0,9	0,9 ± 0,9	*0*
en suelo	0	2,0 ± 2,0	3,0 ± 3,0
Vol. madera muerta/Vol. con corteza (%)	0,6	5,4	2,3
Diámetro normal medio (cm)	22,7 ± 0,8	24,2 ± 1,4	23,2 ± 1,1
Altura media (m)	9,4 ± 1,1	9,9 ± 0,9	7,8 ± 1,7

Figura 14. Aspecto general de una parcela de la zona de Alpuente después de la actuación. Foto VAERSA

Castelló (Barraques)

Las actuaciones en la provincia de Castellón se distribuyen en el monte de Las Lomas, situado en el municipio de Barraques, donde se delimitaron distintos rodales agrupados en zonas según si se trata de zonas de actuación o zonas de control (Figura 15).

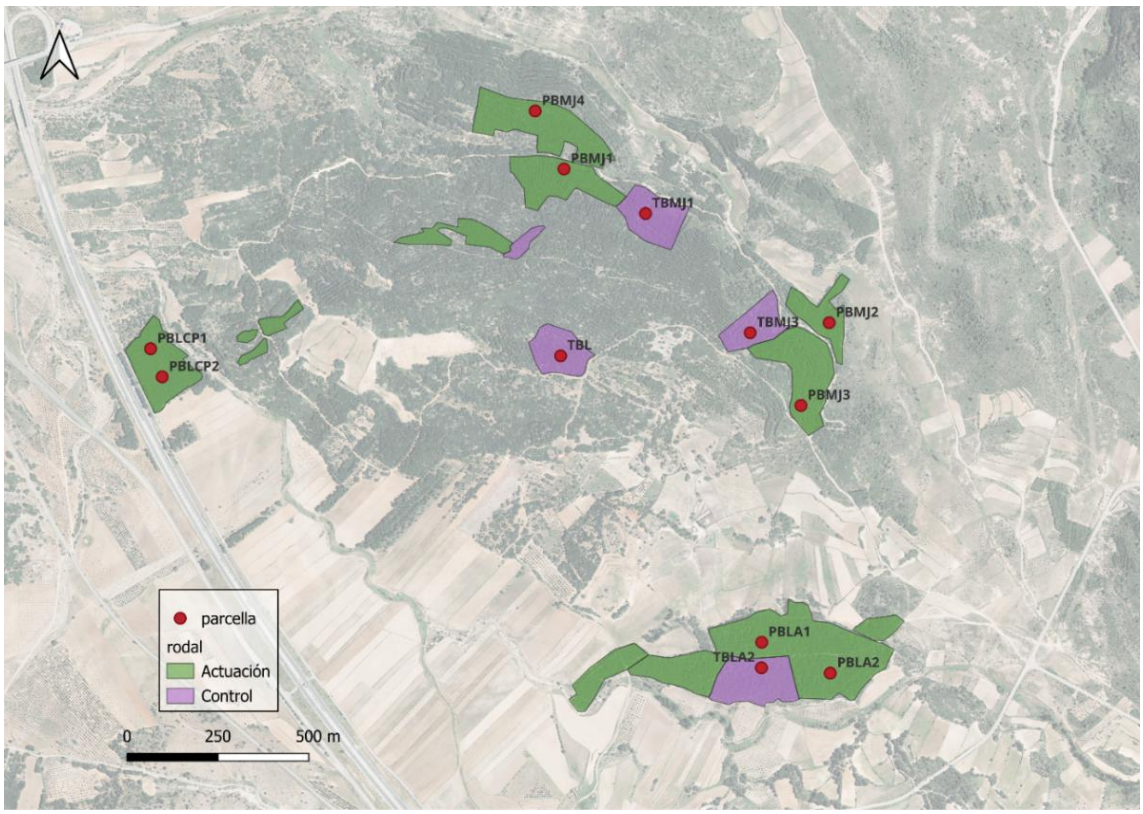

Figura 15. Distribución de los distintos rodales y zonas de actuación, así como de la ubicación de las parcelas de seguimiento en el monte de las Lomas, Barraques.

La actuación silvícola en el rodal de Barraques (Figura 15) ha dado lugar una reducción significativa de las variables dasométricas acorde con los objetivos del tratamiento. Se observa una fuerte reducción del área basal (46%), la densidad (57%) y el volumen (43%), mientras que la altura media se mantiene estable y el diámetro normal medio aumenta (10%). Estos resultados reflejan una reducción intensa de la competencia tras la intervención (Tabla 6).

Tabla 6. Resumen de las principales variables forestales (media ± error estándar) en la zona de Barraques.

Variables	Valores		
	Antes de la actuación	**Después de la actuación**	**Control**
Numero de parcelas	8	8	4
Area basal (m^2/ha)	34,7 ± 2,9	18,7 ± 2,1	33,2 ± 2,1
Densidad (pies/ha)	981,9 ± 8,0	420,0 ± 25	939,0 ± 79,6
Volumen con corteza (m^3/ha)	198,8 ± 19,9	111,7 ± 14,5	181,7 ± 9,4
Volumen madera muerta (m^3/ha)	14,8 ± 3,8	9,3 ± 4,0	14,9 ± 8,4
en pie	9,9 ± 2,2	5,6 ± 2,3	7,8 ± 5,0
en suelo	4,8 ± 2,1	3,7 ± 2	7,0 ± 4,2
Vol. madera muerta/Vol. con corteza (%)	7,4	8,3	8,2
Diámetro normal medio (cm)	21,4 ± 1,1	23,6 ± 1	21,3 ± 0,8
Altura media (m)	11,6 ± 0,4	11,7 ± 0,4	11,5 ± 0,3

Figura 15. Aspecto general de una parcela de la zona de Barraques después de la actuación. Foto VAERSA.

6.3. Actuaciones de la acción C5

Las actuaciones se desarrollaron en el monte de utilidad pública nº 276 "Cuartel del Monte" en Peñalba de la Sierra, Guadalajara, propiedad de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Tiene una superficie de 2.583 ha y se encuentra dentro del Parque Natural Sierra Norte de Guadalajara y ZEC/ZEPA ES000164 "Sierra de Ayllón".

La finca seleccionada es representativa de las extensas repoblaciones realizadas por Patrimonio Forestal del Estado entre 1960 y 1980 en montes de propiedad pública. Desde un punto de vista social, es representativo de las amplias zonas despobladas del interior de la península donde la nula rentabilidad de los aprovechamientos madereros lleva a la falta total de gestión de las repoblaciones.

Figura 16. Vista general de la zona de estudio en el "Cuartel del Monte", Guadalajara antes de la actuación. Foto SILVAM consultoría forestal.

La situación actual es una repoblación muy densa de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y de pino negro (*Pinus uncinata*) muy vulnerable al cambio climático, con abundantes rodales con frondosas de menor porte, tolerantes a la sombra, que necesitan una puesta en luz para proseguir su desarrollo.

El objetivo de la actuación es la adaptación ecológica en repoblaciones de *Pinus sylvestris,* fomentando el carácter mixto de los hábitats forestales, y el mosaico con pastizales y matorrales de alta montaña mediterránea.

Además, el interés de este caso piloto se debe a que las masas repobladas se encuentran ocupando artificialmente hábitats de interés de conservación como es la parte del piso oro y crioromediterráneo, desplazando al ecotono

culminícola (piornales/cervunales) y parte del pastizal de alta montaña. Son además los hábitats más amenazados por las consecuencias del cambio climático.

Figura 17. Aspecto general de la repoblación en el monte de "Cuartel del Monte" antes de la actuación. Foto SILVAM consultoría forestal.

La actuación selvícola ha permitido el desarrollo de un bosque mixto, heterogéneo y resiliente a perturbaciones tanto de origen natural como antrópico, así como a los distintos escenarios de cambio climático y, por ello, más adaptado a la nueva situación climática. Para ello se aplicó una clara baja de pino silvestre de mayor o menor intensidad dependiendo de la mayor o menor presencia de frondosas como haya y abedul potenciando el carácter mixto de la masa forestal.

Para el seguimiento de los rodales se elige la zona de repoblación de *Pinus sylvestris* el cual se segmenta en una zona control y una de actuación.

Según la ordenación del monte vigente, la zona ocupada por replantaciones de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) se distribuyen en el rodal 15a para el control y en los rodales 16a y 29a para las actuaciones.

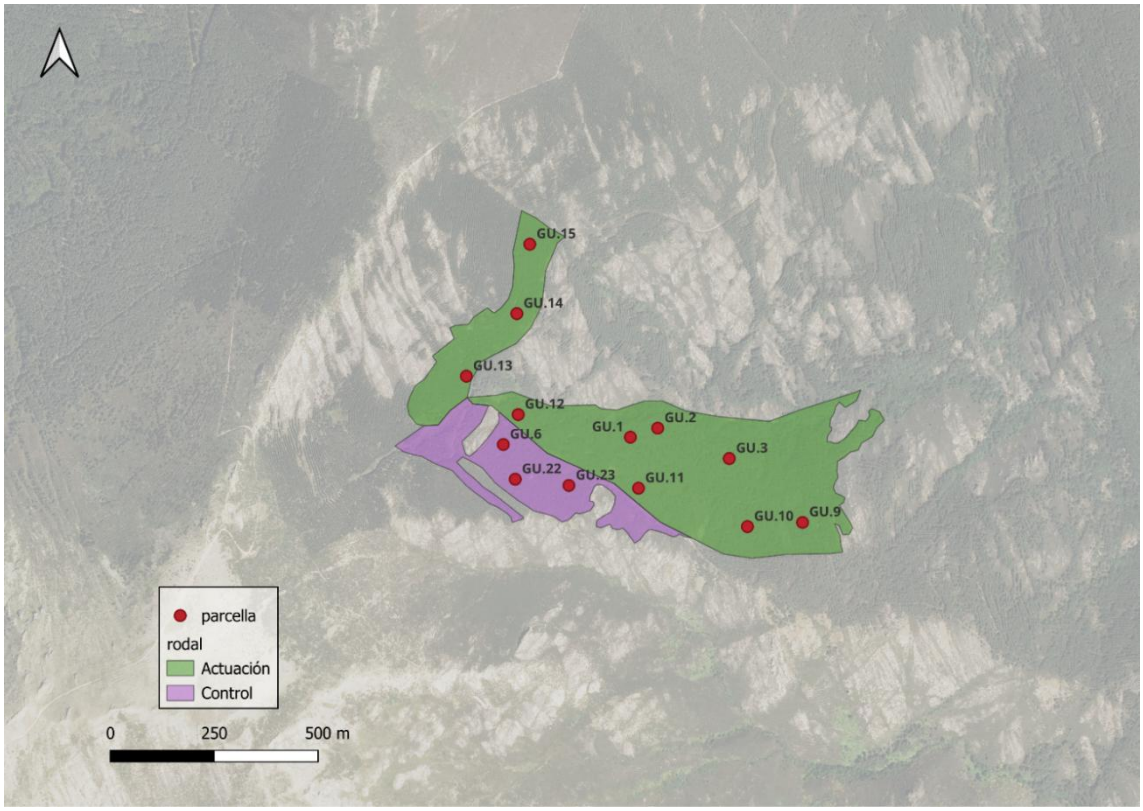

Figura 18. Distribución de los distintos rodales y zonas de actuación, así como de la ubicación de las parcelas de seguimiento en el monte "Cuartel del Monte" en Guadalajara.

La actuación silvícola en el cantón 29 (Figura 19) ha generado una reducción muy marcada de las variables dasométricas asociadas a la competencia. El área basal (61%), la densidad (67%) y el volumen (63%) disminuyen de forma intensa tras el tratamiento, mientras que la altura media se mantiene prácticamente estable y el diámetro normal medio aumenta ligeramente (8%). Estos cambios reflejan una clara severa del rodal con la liberación de los individuos remanentes (Tabla 7).

Tabla 7. Resumen de las principales variables forestales (media ± error estándar) en la zona del Cantón 29.

Variables	Valores		
	Antes de la actuación	**Después de la actuación**	**Control**
Numero de parcelas	10	10	3
Area basal (m^2/ha)	36,3 ± 2,5	13,9 ± 1,3	27,1 ± 2,4
Densidad (pies/ha)	1109,7 ± 133,7	358,1 ± 42,3	1009,4 ± 110
Volumen con corteza (m^3/ha)	186,7 ± 14,5	68,4 ± 7	27,8 ± 11,2
Volumen madera muerta (m^3/ha)	4,3 ± 1,9	0,5 ± 0,4	0
en pie	3,8 ± 1,9	0	0
en suelo	0,5 ± 0,5	0,5 ± 0,4	0
Vol. madera muerta/Vol. con corteza (%)	2,3	0,8	0
Diámetro normal medio (cm)	21,0 ± 0,8	22,6 ± 0,8	18,5 ± 0,4
Altura media (m)	11,5 ± 0,3	11,2 ± 0,2	8,1 ± 0,1
Número de especies forestales presentes	1,9 ± 0,4	1,6 ± 0,3	1,0 ± 0

Figura 19. Aspecto general de una parcela de la zona del Cantón 29 después de la actuación. Foto SILVAM consultoría forestal.