

La Muntanya d'Alinyà: un exemple de planificació forestal que integra gestió i conservació



Ricard Farriol Almirall

Enginyer Tècnic Forestal i Agrícola. Cap d'àrea de planificació forestal del CPF

Xavier Escuté Gasulla

Biòleg i Màster en gestió de recursos naturals. Cap de gestió del Territori de la Fundació Catalunya-La Pedrera

Eva Vidal Andreu

Enginyera de Forests. Àrea de planificació forestal del CPF

Noemí Palero Moreno

Enginyera de Forests. Àrea de Foment de la Gestió Forestal Sostenible del CPF

RESUM

Ara farà 13 anys que es va aprovar el primer Pla Tècnic de Gestió i Millora Forestal (PTGMF) a la finca Reserva de la Muntanya d'Alinyà, la finca privada més extensa de Catalunya. Actualment el PTGMF es troba en procés de revisió per tal de fer un balanç del que ha representat la planificació i gestió desenvolupada i, si cal, adaptar la planificació als nous objectius i projectes que s'hi porten a terme.

Introducció

La finca Reserva de la Muntanya d'Alinyà

La finca es troba al municipi de Fígols i Alinyà, a la comarca de l'Alt Urgell, en l'àmbit prepirinenc de l'EIN de les Serres d'Odèn i Port del Comte.

La superfície total de la finca és de 5.438 ha (inclou els camps de conreu i edificis, equipaments i serveis). La superfície forestal i ordenada és de 4.598 ha, de les quals 2.227 ha són arbrades i 2.371 ha no ho són, corresponent bàsicament a pastures i afloraments rocosos.

La superfície forestal arbrada es correspon a boscos de pi roig de l'àmbit prepirinenc i central (1.125 ha), boscos de pinassa de l'àmbit prepirinenc i central (732 ha), boscos de pi negre (286 ha) i carrascars muntanyencs (84 ha), segons la classificació de tipologies forestals definida per les Orientacions de Gestió Forestal Sostenible de Catalunya (ORGEST).

Cal destacar que gairebé tota la finca està inclosa dins de l'EIN Serres d'Odèn - Port del Comte, dins la Zona d'Especial Conservació (ZEC) de la Xarxa Natura 2000 Prepirineu Central Català i dins de la Reserva Nacional de Caça del Cadí. Dins l'àmbit de la finca s'hi ubica el bosc singular "Rasa de l'Esura", de 7 ha, inclòs a l'Inventari de Boscos Singulars del CREA, que destaca per la presència de pinasses de grans dimensions i d'arbres mare de qualitat.

La Fundació Catalunya-La Pedrera i la seva tasca a la Muntanya d'Alinyà

Des de 2013, la Fundació Catalunya-La Pedrera (FCLP) és una fundació de règim especial sense ànim de lucre, dirigida per un Patronat independent i totalment desvinculada de les entitats financeres que van originar les obres socials inicials. Aquesta desenvolupa les seves finalitats fundacionals en cinc àmbits d'actuació: cultural, social, medi ambiental, alimentació i coneixement, amb programes propis

pensats per tenir cura de les persones més vulnerables, per a l'impuls de l'educació, el coneixement i la recerca, per a la protecció del territori i l'educació ambiental, per al foment dels hàbits alimentaris saludables, per a la protecció del nostre excepcional patrimoni cultural i natural, i donant suport als nous artistes i a la nostra cultura.

La tasca que es fa a la Muntanya d'Alinyà s'emmarca dins de la línia de treball de protecció del territori i l'educació ambiental i es justifica amb que una Natura en bon estat de conservació, un Territori ben gestionat i un Medi Ambient saludable són valors socials cada cop més reconeguts en una Societat avançada.

Així doncs, la gestió de la finca s'orienta cap a la conservació de la biodiversitat i del paisatge per a les generacions futures. Per poder conservar la biodiversitat i el paisatge, es busca mantenir els processos ecològics naturals. Quan aquests no hi són per la raó que sigui, es recolzen les activitats primàries en extensiu com cultius i pastures fomentant la ramaderia i la producció agrícola i accelerant la maduració de part de la massa forestal amb tractaments de millora. La presència del mosaic d'hàbitats constituït per uns hàbitats de qualitat es considera vital per assegurar uns nivells de biodiversitat elevats.

Per aconseguir aquesta visió per la finca, es treballa a través de 5 línies concretes: el foment de l'ecoturisme (observació de voltors, fotografia naturalista), la valorització dels productes locals (agrobotiga), la gestió forestal amb valorització de productes (fusta i biomassa), les estades formatives (Campus universitari i estades de pràctiques) i la promoció de la recerca i innovació (projectes LIFE i d'altres).

Balanç de gestió del primer PTGMF de la finca Reserva de la Muntanya d'Alinyà

El primer PTGMF dividia la finca en 12 unitats d'actuació que s'agrupaven i planificaven actuacions segons tres objectius principals:

- a) Zones de reserva forestal (1.679 ha de superfície ordenada): inclou les superfícies sense intervencions silvícoles amb la finalitat de conservar i millorar la biodiversitat en àrees crítiques i fomentar la recerca científica aplicada a l'anàlisi de l'evolució dels sistemes forestals en absència d'intervencions.
- b) Zones de millora d'hàbitat (2.713 ha de superfície ordenada): superfícies destinades a realitzar actuacions puntuals de millora d'hàbitat per a la fauna o intervencions sobre la massa forestal per aconseguir la persistència d'ecosistemes i mesures de prevenció d'incendis.
- c) Zones de producció sostenible (206 ha de superfície ordenada): on es trien diversos models de gestió forestal per tal de realitzar aprofitaments forestals.

Per als boscos de pinassa i de pi roig es proposava una gestió amb estructures irregulars amb períodes de rotació de 12 anys o bé una gestió amb estructures regulars amb torn de 100 anys.

Per als boscos de pi negre es proposava una gestió amb estructures regulars amb torn de 120 anys.

Per als carrascars es proposava una gestió de bosc mig irregular amb període de rotació de 25 anys.

Les actuacions forestals: balanç dels diferents períodes

El 1999, quan la FCLP va arribar a la Muntanya d'Alinyà, la major part de la massa forestal que hi havia a la finca estava descapitalitzada, amb una absència patent de rodals amb arbres grans, excepte d'alguna zona molt inaccessible com l'Obaga de Companyans. Així aquest pri-

mer PTGMF planificava sobretot actuacions de millora forestal, limitant les zones productives al mínim i planificava poques actuacions buscant la recuperació de la massa.

En aquest primer període i fins l'any 2010, en total es van fer actuacions en 54 ha, bàsicament aclarides, selecció de tanys d'alzina o obertura de franges de protecció de prevenció d'incendis, deixant de banda la millora de la xarxa viària i d'infraestructures ramaderes i abeuradors. El finançament de les actuacions estrictament forestals (98.000 €) fou a càrrec de la Fundació o de subvencions de l'administració (9%). El promig de despesa per hectàrea actuada fou doncs, de 1.805 €/ha si no considerem les subvencions, o de 1.646 €/ha si es descompten (Taula 1).

Durant el 2009 i 2010, des de l'Àrea d'Impuls Social de la Fundació i juntament amb el Consell comarcal de l'Alt Urgell, l'Ajuntament de la Seu d'Urgell i d'altres entitats es va impulsar la creació de la Fundació Integra Pirineus (FIP). Aquesta és una entitat d'inclusió social que busca generar llocs de feina amb sentit per a persones amb situacions d'exclusió social ja sigui per raons de discapacitat o malaltia mental o per raons familiars. Aquesta és l'única entitat d'aquestes característiques de la comarca. Com a activitats principals té oferir serveis de jardineria, treballs forestals i serveis de consergeria i similars. A més, ofereix estella per calefacció a grans consumidors propers com hotels, poliesportius o d'altres equipaments municipals.

L'any 2010, la FCLP i la Fundació Integra Pirineus van signar un acord de cessió de la gestió forestal de manera que la FIP executaria les actuacions previstes al PTGMF a la finca, finançant-se amb la venda dels productes extrets, fins que arribés a la sostenibilitat econòmica.

Des de 2011, amb el model de gestió conjunt amb la FIP, a més de donar feina a dues brigades de treballadors d'inserció social (un promig de 6 persones a Alinyà), s'ha actuat en més de 308 ha en 5 anys, la major part d'elles autofinançades amb la venda d'estella per calor i amb la venda de fusta per serra o puntals quan ha sigut possible per qualitat de la fusta estreta. Les actuacions realitzades han estat sobretot tallades de selecció, aclarides i la finalització de la franja de protecció d'incendis prevista a la pista de l'Alzina cap a Prat de Sibina.

En aquest segon període, la FCLP només ha hagut d'assumir despesa en els casos de treballs fets en zones clarament de millora forestal on les tasques a realitzar no es cobrien amb la venda de fusta de serra o estella. En total la inversió feta ha estat de 116.285 €, subvencionat en un 74% a partir d'ajuts de Gestió Forestal Sostenible o dels projectes LIFE Operación CO₂ i LIFE Pinassa. El cost d'actuació per hectàrea en aquest últim període ha quedat doncs en 377 €/ha o en 97 €/ha si es descompten les subvencions.

Altres actuacions a la Muntanya d'Alinyà

En paral·lel s'han anat realitzant estudis en profunditat com el Pla Director d'Usos i Gestió (ERF, 2001), els Sistemes Naturals de la Muntanya d'Alinyà (Germain, 2004), les Propostes d'ordenació de pastures (Gestrum, 2007) o l'Estudi de dinamització socioeconòmica (GEETT, 2009) entre d'altres. Actualment es considera que la Muntanya d'Alinyà és de les finques més ben conegudes i estudiades de Catalunya.

Taula 1– Comparativa de superfície treballada, cost net de l'actuació (un cop descomptats els ingressos per venda de fusta o estella) i subvencions rebudes des del 2003 fins a març de 2016.

Període	Superfície executada	Despesa realitzada	Despesa per ha (sense subvencions)	Subvencions rebudes (€)	Despesa per ha (amb subvencions)
2004-2008	54 ha	98.000 €	1.815 €/ha	8.600 €	1.655 €/ha
2010-2016	308 ha	116.285 €	377 €/ha	86.406 €	97 €/ha
Totals	362 ha	214.285 €		95.006 €	

A mesura que es va anar coneixent la finca, es van iniciar accions per conservar i afavorir la biodiversitat com la reintroducció del voltor negre en col·laboració amb la Generalitat de Catalunya, el qual es trobava extingit als Pirineus des de fa 100 anys, la reintroducció del conill de bosc, accions de suport als ramaders de la vall per mantenir la seva activitat en extensiu, la creació de punts d'aigua, o el seguiment d'indicadors (per exemple el gall fer, el picot negre o el mussol pirinenc).

A nivell d'educació ambiental, l'enfocament de la FCLP ha anat evolucionant degut al canvi de model d'una Obra Social amb finançament anual assegurat per la Caixa d'Estalvis cap a una Fundació independent que ha de generar els seus propis recursos per poder executar les accions i els programes aprovats pel Patronat. Actualment s'ha passat d'activitats gratuïtes (i amb poca participació) a un enfocament basat en la promoció d'activitats d'ecoturisme sobre els atractius de l'observació de fauna (sobretot voltors), senderisme i fotografia de natura, buscant la generació d'una economia indirecta (allotjaments, restaurants, taxi de muntanya i productors locals) que contribueixi a mantenir la població activa a la vall que a la seva vegada són també els ramaders, caçadors i agricultors que ajuden al manteniment del mosaic de paisatge que ens assegura la biodiversitat. Com a punt de recepció dels visitants hi ha la Rectoria que també funciona com a punt de venda per a productes de la vall i zones properes.

Finalment a través d'acords amb Universitats (UAB, UB i UdL) i col·laboracions amb centres de recerca (CTFC, CREAM) s'ofereix la possibilitat de fer els treballs de final de grau d'estudis relacionats amb els sistemes naturals a la finca, així com visites centrades en projectes concrets o l'establiment de parcel·les pilot per a projectes de recerca. Aquesta col·laboració, a més de possibilitar l'aprenentatge per part dels estudiants, ajuda a conèixer encara millor la finca i també a afavorir una mica més l'economia induïda a la vall d'Alinyà.

Aquest canvi en l'oferta de les activitats ha comportat un increment continuat en l'afluència anual de visitants arribant l'any 2015 als 7.000 visitants, 2.100 participants en les activitats organitzades i uns 500 estudiants que fan estades i visites tècniques. Pel que fa a voluntariat i estades de pràctiques foren 302 persones que van donar 5.833 hores de feina.

Una nova proposta de PTGMF per a la finca Reserva de la Muntanya d'Alinyà

Tal com s'ha anant exposant, en els darrers anys la propietat s'ha plantejat un canvi d'objectius en la finca de manera que es pretén incrementar la superfície destinada a producció forestal sostenible. Per aquest motiu, en la revisió del PTGMF els objectius principals queden dividits de la següent manera:

- a) Zones de reserva forestal: s'amplia fins a 2.180 ha ordenades que inclouen nova superfície no apta per a la producció per manca d'existències o manca d'accessos. No s'hi planifiquen actuacions i es mantenen els objectius del primer PTGMF.
- b) Zona de producció sostenible: s'amplia fins a 2.418 ha. Està prevista la gestió d'aquesta superfície aplicant models de massa irregular. Es realitzarien tallades de selecció per bosquets en 800 ha arbrades, tot i que seria possible incrementar aquesta superfície amb la planificació de nous accessos. Els objectius per aquestes zones es mantenen respecte el primer PTGMF tot i que els tractaments dels diferents tipus de massa canvien.

Els tractaments proposats en el nou PTGMF es basen en models definits per les Orientacions de gestió forestal de Catalunya (ORGEST). Aquestes es basen en la identificació i la definició de models silvícoles per la gestió d'un rodal o unitat de gestió concret, d'acord amb els objectius preferents i tenint en compte les característiques de la formació forestal i la seva capacitat productora dels diferents béns.

En el cas dels boscos de pinassa, del pi roig i del pi negre s'escullen models de gestió amb estructures irregulars per bosquets petits. Atès que en la majoria d'unitats d'actuació l'estructura irregular per bosquets no està definida, cal fer un itinerari d'adaptació als models ORGEST escollits per a cada espècie per tal de definir l'estructura objectiu.

Els tractaments definits per les espècies arbrades principals són:

- **Pi roig:** A gestionar amb el model ORGEST de referència Ps10. Qualitat d'estació mitjana i baix risc d'incendi. Estructura irregularitzada. Fusta comercial amb diàmetre màxim de 45 cm. Tallada de selecció cada 13-18 anys, amb obertures de 1.000-3.000 m², mantenint major presència d'arbres del grup de grandària mitjà. L'àrea basal extreta màxima és del 35-40%. Densitat ideal de referència de 847 peus/ha i AB ideal posterior a la tallada de 21 m²/ha.
- **Pinassa:** A gestionar amb el model ORGEST de referència Pn05. Qualitat d'estació alta. Baix o alt risc d'incendi. Fusta amb diàmetre màxim de 40 cm. Estructura irregular. Tallades de selecció cada 10-12 anys, amb obertures de fins a 1.000 m². L'àrea basal extreta màxima és del 33%. Es manté més presència d'arbres dels grups de grandària mitjà i gran, i menor del grup petit. Tractaments per reduir la vulnerabilitat estructural (podes, estassades). Densitat ideal de referència de 671 peus/ha i AB ideal posterior a la tallada de 20,1 m²/ha.
- **Pi negre:** A gestionar amb el model ORGEST Pu06. Qualitat d'estació mitjana. Estructura irregularitzada. Diàmetre màxim de 40 cm. Tallades de selecció cada 15 - 20 anys amb obertures de fins a 2.500 m². Estructura equilibrada per grups de grandària. L'àrea basal extreta màxima és del 35%. Densitat ideal de referència de 841 peus/ha i AB ideal posterior a la tallada de 21,3 m²/ha.
- **Carrasca:** A gestionar amb el model ORGEST Qib03. Qualitat d'estació baixa. Baix i alt risc d'incendi. Estructura regular amb tractaments de millora (selecció de tanys i aclarides). Torn de tallada al voltant de 100 anys. Inclou tractaments de creació de discontinuïtat vertical (estassades, podes).

El projecte LIFE Operación CO₂

El projecte LIFE 11/ENV/ES535 Operación CO₂ (setembre 2012-agost 2017) s'engloba dins del programa LIFE+ de la Unió Europea. L'objectiu principal és demostrar la viabilitat dels projectes forestals i agroforestals en el segrest de carboni a Europa. Igualment cerca demostrar la viabilitat econòmica d'aquestes pràctiques, estenent així l'economia verda com una alternativa de desenvolupament futur.

El projecte es porta a terme a 3 zones pilot de la península ibèrica. El primer pilar es desenvolupa a la Muntanya d'Alinyà i promou la conservació i el segrest de carboni dels boscos naturals a través de la gestió activa, buscant la obtenció de la certificació de crèdits de carboni i com a conseqüència la seva introducció al Mercat Voluntari de Carboni.

El segon pilar promou la transformació d'àrees naturals degradades en ecosistemes integrals agroforestals. Millorar la qualitat del sòl és la base fonamental per a iniciar la transformació. S'estan aplicant diferents estratègies com ara l'ús de micorizes, la sembra de coberta verda o la rotació de cultius entre d'altres. Aquest segon pilar s'està executant a dues àrees de 25 ha, a Ayóo de Vidriales (Castella i Lleó) i a San Mateo de Gállego (Aragó).

El projecte LIFE Operación CO₂ està coordinat per la Universidad de Valladolid (UVA) i el desenvolupen a més de la FCLP les entitats Forestry Services Group (consultora forestal), Plant Health Care (experts en micorizes), Viveros Fuenteamarga (proveïdor de planta), Alternativas Ecológicas Edena (productor de San Mateo de Gállego), Beral Ingeniería (productor a Ayóo de Vidriales), i Transfer Latin Business Consultancy (expert en difusió i promoció).

La implementació del projecte a la Muntanya d'Alinyà

En una revisió inicial del projecte, a part de les proves amb la massa forestal, també es considerarà testar tècniques agroforestals en unes feixes en regeneració a la Muntanya d'Alinyà (sectors de la Planassa i de Campaposta) per

estimar l'increment de fixació de carboni respecte la situació de no intervenció. En total s'estan testant 5 tractaments (restauració de zona degradada amb erosió, densificació amb espècies de fustes nobles, plantació d'arbres fruiters a diferents densitats, plantació d'aromàtiques presents a la zona per producció i densificació de les zones de tancament natural amb arbustos espinosos). Les superfícies testades es detallen a la *Taula 2*.

La prova de gestió forestal s'està fent a la Obaga de Colldeu, un rodal de pi roig que va quedar exclòs de la planificació del PTGMF 2003 i que, d'aquesta manera, compleix els criteris d'addicionalitat que requereixen els sistemes de certificació de crèdits voluntaris de carboni.

L'addicionalitat consisteix en que el projecte que busca certificar crèdits ha de demostrar que amb la seva aplicació s'incrementarà la fixació de carboni per sobre de la fixació que ja hi hauria de forma natural, en cas de no fer cap actuació. És a dir, només es podrà certificar les tones de carboni addicionals fixades sobre la situació de base i amb unes actuacions que no es farien si no fos pel projecte en qüestió. D'aquesta manera es vol evitar que qualsevol propietari forestal, pel sol fet de tenir una finca forestal, pugui certificar crèdits sense fer cap acció diferencial que augmenti el balanç a favor de la fixació.

Per tal de determinar el millor itinerari silvícola per incrementar el creixement i per tant de la massa de carboni, feia falta una feina de

Objectiu	Superfície (ha)		
	1A (La Planassa)	1B (Campaposta)	Total
Fruita arbres baixos (4x3 i 5x4 m) - FR	1,59	0,60	2,19
Valla Natural (0,75 x 0,75 m) - Fence	0,10	0,05	0,15
Fusta (7x7 m) - TP	2,20	0,39	2,59
Restauració (3x2 m) - RE	1,44	-	1,44
Aromàtiques (0,4x0,4 m) - AR	0,04	0,34	0,38
Totals	5,37	1,38	6,75

Taula 2– Tècniques agroforestals testades en feixes en regeneració.

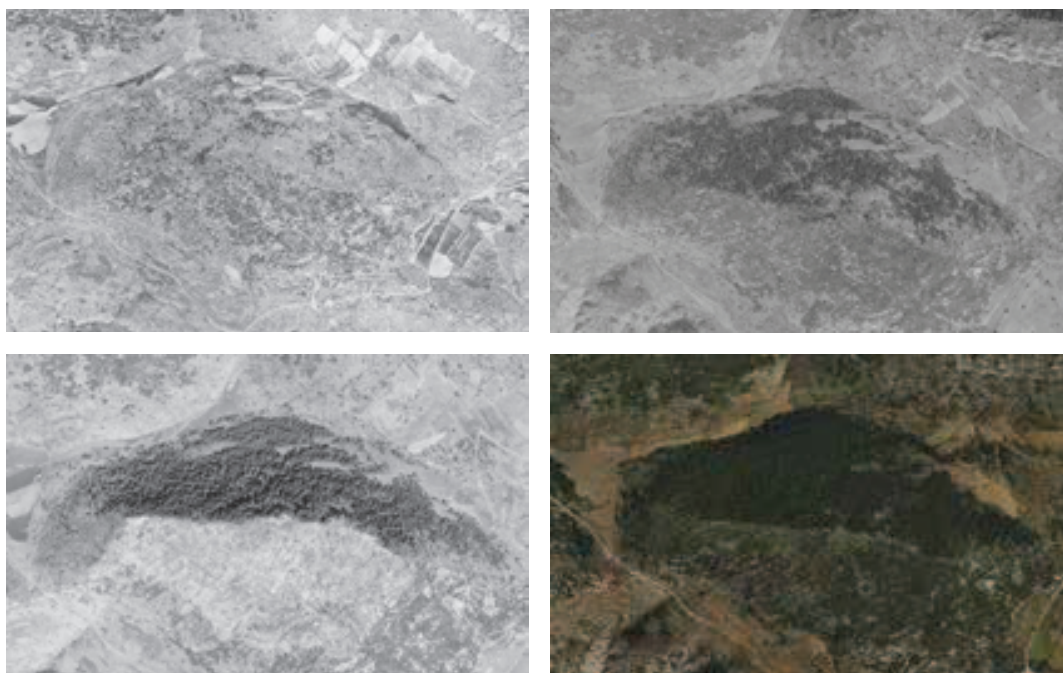


Figura 1– Imatges aèries de la zona de l'Obaga de Colldeu de diferents períodes que mostren el procés de regeneració de la massa en abandonar les activitats agrícoles. D'esquerra a dreta i de dalt a baix: 1956-57, 1973-86, 1980-86 i ortofoto actual.

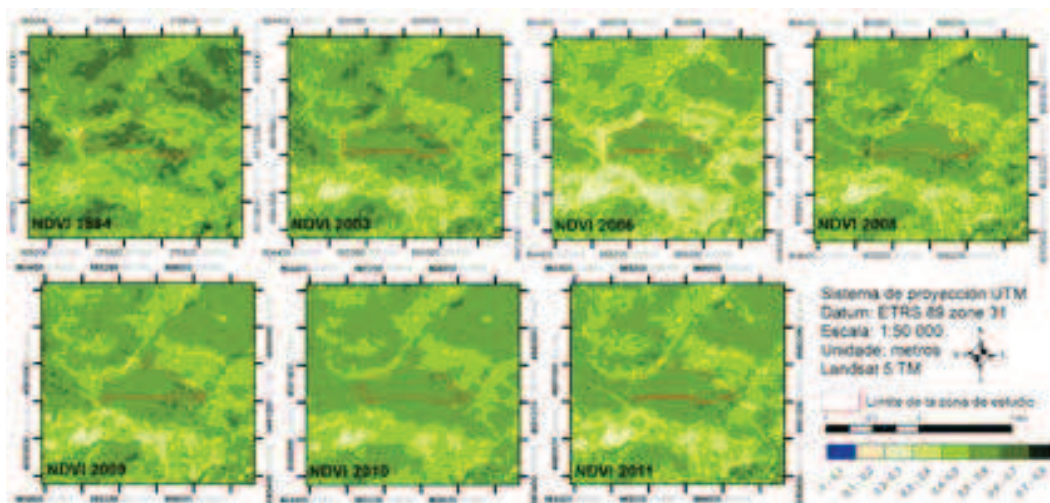


Figura 2– Estudi comparatiu de l'evolució del vigor de la massa des de 1984 fins a 2011 mitjançant l'anàlisi del color de les imatges LANDSAT V de la zona pilot. En vermell es marca el límit de la zona d'actuació. Els tons de verd estimen el vigor de la massa (verd més fort, més vigor i per tant més creixement de la massa). Font: UVA.

modelització del creixement de la massa forestal. Després de diverses proves amb la UVA en les que es va determinar l'estancament de la massa a nivell de vigor mitjançant l'estudi sobre imatges LANDSAT V amb NDVI (Figures 1 i 2), es va demanar al grup Gotilwa+ del CREA que fes una simulació a partir dels inventaris forestals realitzats prèviament fins a l'any 2100, considerant 3 escenaris de canvi climàtic (RCP0.0, RCP2.6 i RCP8.5, segons els defineix l'IPCC) i buscant optimitzar la gestió forestal per augmentar la fixació de carboni (Nadal-Sala *et al.*, 2015).

Segons els resultats de la modelització de l'evolució de la massa, l'itinerari que més fixació obté respecte la situació inicial és el

model ORGEST Ps05, de gestió de la massa amb estructura irregularitzada per bosquets petits, on la qualitat d'estació és alta. Segons l'escenari climàtic considerat, el model estima un increment de la fixació de carboni d'entre 76 i fins a 179 tones de CO₂/ha i any.

Un cop decidit el model, la implantació sobre la massa existent fou tot un repte. Les feines començaren a finals de juliol 2015 i duraren 4 mesos (finals de novembre). El resultat de la zonificació (Figura 3), diferencia els sectors on domina el grup d'arbres petits (en verd), el grup d'arbres mitjans (en blau) i el grup d'arbres grans (en taronja) segons les característiques de la massa preexistent. També es mostren els punts d'inventari fets per diferents



Figura 3– Zonificació on dominen el grup d'arbres petits (en verd), d'arbres mitjans (en blau) i d'arbres grans (en taronja) i punts d'inventari.

actors (ECAfir en la redacció de la revisió del PTGMF, UVA per completar dades i estudiants de la UAB en un treball de final de grau).

En xifres, les diferents classes diamètriques cobreixen les superfícies de la *Taula 3*.

Durant l'execució de la tallada es van respectar els arbres morts que hi havia (inventariats en un treball de final de grau) per tal de no perdre la presència de picots i d'altres espècies que aprofiten la fusta morta.

Respecte a la fusta estreta, es va tallar, extreure i transportar un total de 1.200 tones de fusta en verd. D'aquesta, un 70% (840 t) era fusta de serra, 20% (240 t) de fusta per a pals i el 10% (120 t) de fusta per estella (biomassa). Els ingressos de la venda de fusta van eixugar part dels costos de l'actuació.

Valoració de l'actuació i propers passos del projecte LIFE Operació CO₂

Un cop realitzada l'actuació es constata que el canvi de model de gestió cap a estructures irregulars per bosquets petits suposa un ajust fort per a la brigada que fa les feines, així com demana un esforç d'adaptació per a l'enginyer que implanta la tallada. Intentar aplicar el model de forma molt rigorosa resultà impossible donades les característiques de la massa pre-existent. S'ha plantejat una primera tallada d'adaptació: les densitats finals són superiors a les del model així com els diàmetres de cada classe són lleugerament inferiors. La següent tallada prevista (al cap de 10 anys) caldrà que acabi d'adaptar la massa al que proposa el model.

A nivell executiu es planteja la pregunta de si no convindria més fer claps de tallada arreu obrint clarianes de regeneració a llocs seleccionats pel seu potencial de regeneració mentre es va aclarint progressivament la resta de la massa segons la classe diamètrica predominant. D'aquesta manera queden situades sobre el terreny de forma més clara les diferents tipologies de bosquet i es van seleccionant els arbres pare per a les següents intervencions. D'aquesta manera també es pot controlar millor la superfície final dels bosquets un cop s'hagi donat la volta a tota la massa.

També sorgeix l'interrogant de si la massa iniciarà la regeneració de forma natural a les zones més obertes (zones d'arbres grans), especialment a les zones on el sotabosc de boix és abundant. Hi ha la probabilitat que calgui fer actuacions de suport a la regeneració com la selecció de tanys de boix (o d'altres) per afavorir encara més l'entrada de llum fins a nivell de terra o el contacte de les llavors amb el sòl mineral si no es detecta suficient regenerat.

Posteriorment a la tallada, es refaran els inventaris i es valorarà el vigor de la massa per reajustar el model i recalcular l'estimació de fixació de carboni durant el període d'estudi.

Pel que fa al procés de certificació dels crèdits fixats, durant els mesos de maig i juny es farà l'auditoria de verificació seguint els estàndards de VCS i CBMS (mercat voluntari de crèdits de carboni) tot i que d'entrada està sent complicat degut a temes de doble comptabilitat dels crèdits. Es planteja la situació que des de la Oficina Espanyola de Canvi Climàtic caldria que s'exclougui la zona pilot en els seus càlculs de fixació de carboni generals per a Espanya. De moment, no està clar que aquesta exclusió sigui possible.

Taula 3– Superfície final de cada zona segons el grup de grandària seleccionat com a dominant.

Grup de grandària dominant	Classes diamètriques incloses (cm)	Àrea final (ha)
Petit	10 i 15	2,22
Mitjà	20 , 25 i 30	11,26
Gran	≥ 35	4,99
Àrea total d'intervenció		18,47

Projecte LIFE+PINASSA. Transformació d'un rodal cap a una estructura irregular per bosquets petits seguint els models ORGEST

El projecte LIFE+PINASSA (LIFE13 NAT/ES/000724 Sustainable management for conservation of Black pine (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii* var *pirenaica*) forest in Catalonia, va ser aprovat el juny de 2014 amb una durada de cinc anys, i en formen part com a socis el Centre de la Propietat Forestal, el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, La Fundació Catalunya-La Pedrera i el Departament d'Interior.

L'objectiu principal del projecte és la conservació dels boscos de pinassa (*Pinus nigra*) inclosos en la Xarxa Natura 2000 de Catalunya, a partir de la implementació de diferents actuacions que millorin el seu estat actual a mitjà i llarg termini. El seu àmbit d'actuació forma part de 9 LICs (llocs d'interès comunitari) distribuïts entre l'àmbit meridional i l'àmbit Prepirinenc i central, i les actuacions a desenvolupar aborden de manera integrada els principals problemes i amenaces que suporta l'hàbitat, en procés de degradació i regressió, amb presència d'estructures desestabilitzades o amb manca de maduresa, escassa diversitat biològica, sense vitalitat o capacitat de regeneració i exposades a grans incendis.

Entre les accions programades en el marc del Life+Pinassa hi ha la millora de l'hàbitat dels boscos desestructurats, on manca una distribució adequada de classes diamètriques (CD) degut a una manca de regenerat, absència d'arbres de gran diàmetre, etc. Per aquest motiu, les actuacions previstes en aquesta acció tenen l'objectiu de dirigir l'estructura irregular pre-existent cap a un equilibri més sostenible de classes d'edat i una barreja per bosquets. Això permetrà afavorir la regeneració constant de la pinassa i millorar la biodiversitat, sempre avançant en la maduresa del bosc, mantenint l'interès de producció de fusta i reduint el perill d'incendi forestals quan sigui necessari.

Per tal de potenciar el vessant de conservació d'hàbitats intrínseca als Life+Nature, les actuacions silvícoles previstes contempen una sèrie de condicionants de conservació de la biodiversitat específics, com ara la conservació de peus amb cavitats (vius o morts), amb plataformes de níus d'interès per rapinyaires, peus amb troncs bifurcats i tortuosos, manteniment de les frondoses acompanyants existents, manteniment de peus de més de 40 cm de diàmetre i més de 12 m d'alçada (si existeixen), i manteniment o creació d'una proporció suficient de fusta morta en peu i a terra.

Entre d'altre zones, aquesta acció s'està implementant en la finca *Reserva de la Muntanya d'Alinyà*. Es tracta d'un rodal de pinassa de qualitat alta, suficientment capitalitzat però amb un excés d'arbres del grup de grandària mitjà (diàmetre normal entre 17,5 i 32,5 cm) i una manca de regeneració i sobretot d'arbres del grup de grandària gran (diàmetre superior a 32,5 cm).

Taula 4– Característiques silvícoles inicials del rodal.

Finca	Sup.	FFA ¹	CE ¹	FCC	Ni	ABi	%ABp (CD 10-15)	%ABm (CD 20-30)	%ABg (CD ≥35)	VAEi
	ha			%	peus/ha	m ² /ha	%	%	%	m ³ /ha
Reserva de la Muntanya d'Alinyà	24,10	PnPRE	A	83	1.142	34,9	23,6	70,7	5,7	177

¹ FFA: formació forestal arbrada, CE: Qualitat d'estació, segons el manual *Tipologies forestals arbrades*. Sèrie: ORGEST (Piqué et al., 2014).

Taula 5– Característiques de la fusta morta i índex quilomètric d'abundància de cavitats considerant arbres de >15 cm.

Finca	Espècie	Densitat de fusta morta			Densitat de cavitats
		A terra	En peu	Soques	
		peus/ha	peus/ha	soques/ha	cav/km
Reserva de la Muntanya d'Alinyà	<i>Pinus nigra</i>	2,83	5,66	14,15	2,26

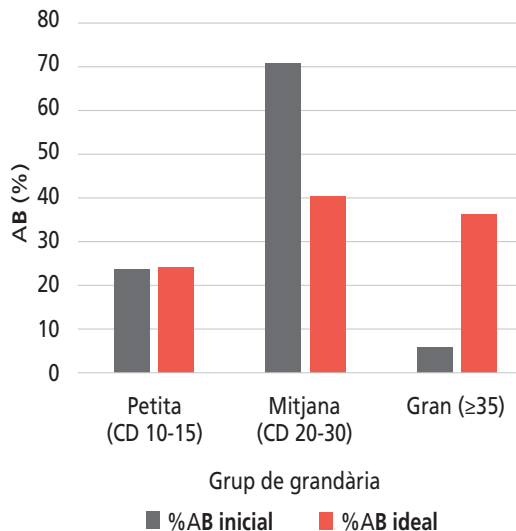


Figura 4– Distribució dels grups de grandària en el rodal de la Muntanya d'Alinyà. Comparació entre la situació inicial real i el model ORGEST de referència (Pn05).

A la *Taula 4* (pàgina anterior) es resumeixen les principals característiques silvícoles del rodal. Paral·lelament als inventaris dasomètrics i de vegetació, també s'han realitzat inventaris de fusta morta i cavitats, flora d'interès, aus forestals, ratpenats i papallones nocturnes i es preveu fer de seguiment del regenerat. La *Taula 5* (pàgina anterior) presenta un resum dels resultats obtinguts en relació amb la fusta morta i l'abundància de cavitats.

Partint d'aquesta caracterització silvícola i de biodiversitat del rodal, i tenint en compte els objectius de millora de l'hàbitat del projecte Life+Pinassa, s'han planificat les actuacions silvícoles en base als models ORGEST per a boscos de pinassa (Beltrán *et al.*, 2012) i les mesures de conservació i millora de la biodiversitat.

Pel que fa a les actuacions silvícoles, el model ORGEST seleccionat ha estat el Pn05 (qualitat alta i estructura irregularitzada per bosquets petits)¹.

Com en moltes ocasions pot passar, a l'hora d'aplicar el model Pn05 les característiques dasomètriques inicials no eren les ideals del model (*Figura 4*). En aquests casos cal aplicar un tractament d'adaptació tal i com es proposa als manuals i fitxes tècniques de les ORGEST. Així, l'itinerari silvícola ha consistit en una aclarida mixta centrada en les CD 20 a 30, eliminant un màxim del 45% d'àrea basal d'aquest grup. S'han afavorit els bosquets de regeneració i arbres joves (CD<20), s'ha regulat la competència en els bosquets de CD 20 a 30 i s'han afavorit els peus de CD>30 (*Fotografies 1 i 2*).

Pel que fa a les mesures de conservació, l'anàlisi de les dades dels diferents inventaris realitzats han posat de manifest la necessitat de:

- conservar els peus de grans dimensions i amb singularitats com cavitats, plataformes per a grans nius, bifurcacions, etc,
- generar fusta morta en peu mitjançant l'anellat d'arbres i generar fusta morta a terra amb arbres de CD \geq 20,
- generar soques d'uns 40 cm d'alçada en arbres de CD \geq 20 amb l'objectiu d'afavorir fongs i coleòpters saproxílics.

¹ Les característiques del model es poden consultar a l'apartat 3 d'aquest article.



Fotografies 1 i 2– Estat inicial de la massa (Dalt: parcel·la d'inventari; Baix: marcatge de la tallada).

Finalment, no s'ha considerat necessari aplicar cap tractament per reduir la vulnerabilitat estructural al foc de capçades ja que la massa se situa en una zona de baix-moderat risc d'incendi.

Per garantir que la tallada s'ajusti el millor possible a la planificació, s'ha realitzat el marcatge dels peus a tallar a tot el rodal. El resultat de la tallada en base a les dades del marcatge realitzat en els punts d'inventari es resumeix en la *Taula 6*.

Aquesta tallada d'adaptació al model ha suposat una extracció de 243 peus/ha corresponent a 9 m²/ha d'AB total. El percentatge d'AB tallada per grups de grandària ha estat del 6% del grup petit i del 30% del mitjà. (*Figura 5*). Malgrat que l'itinerari permetia tallar fins un 45% d'AB del grup de grandària mitjà, durant el marcatge no es va considerar convenient arribar a aquest valor màxim, doncs la massa no presentava suficient capitalització i competència dels arbres de Dn $\geq 17,5$ cm en gran part del rodal.

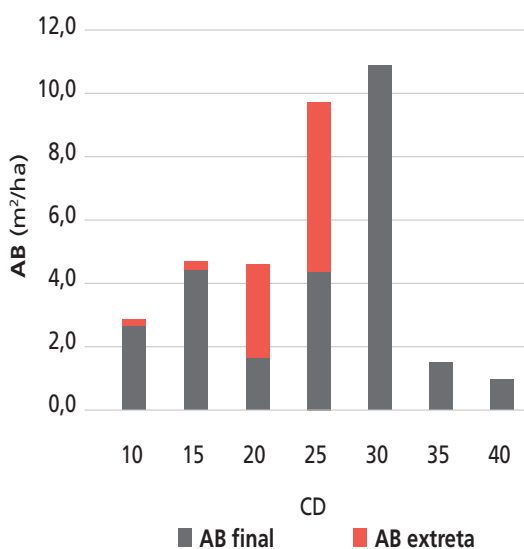


Figura 5– Distribució de l'AB final i AB extreta per classes diamètriques.

Taula 6– Característiques silvícoles finals del rodal (segons dades de marcatge en 3 punts d'inventari).

Finca	Nfinal	ABfinal	%ABp (CD 10-15)	%ABm (CD 20-30)	%ABg (CD ≥ 35)
	peus/ha	m ² /ha	%	%	%
Reserva de la Muntanya d'Alinyà	899	26	30	66	8

El resultat final ha estat la definició sobre el terreny dels diferents grups de grandària existents en la massa i una aproximació als paràmetres ideals del model Pn05. En la pròxima intervenció s'acabaran d'ajustar els paràmetres del model realitzant les corresponents tallades dins de cada un dels bosquets definits.

També s'han establert les mesures de conservació esmentades, és a dir, s'han anellat uns 16 peus/ha, s'han deixat uns 8 peus/ha de fusta morta en terra i unes 8 soques/ha de 40 cm d'alçada i s'han respectat els peus amb valor especial.



Referències

BELTRÁN, M.; VERICAT, P.; PIQUÉ, M.; CERVERA, T.; 2012. Models de gestió per als boscos de pinassa (*Pinus nigra* Arn.): producció de fusta i prevenció d'incendis forestals. Sèrie: Orientacions de gestió forestal sostenible de Catalunya (ORGEST). Centre de la Propietat Forestal. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i medi natural. Generalitat de Catalunya. 152 pp.

GERMAIN, J. (ed.); 2004. Els Sistemes Naturals de la Vall d'Alinyà. Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural, Barcelona. 608 pp.

NADAL-SALA, D.; SABATÉ, S.; GRACIA, C.; 2015. Analysis of the carbon uptake capacity of the Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) forests in the La Muntanya d'Alinyà Mountains under several climate and management regimes. CREA.

PIQUÉ, M.; VERICAT, P.; CERVERA, T.; BAIGES, T.; FARRIOL, R.; 2014. Tipologies forestals arbrades. Sèrie: Orientacions de gestió forestal sostenible per a Catalunya (ORGEST). Centre de la Propietat Forestal. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya. 346 pp.