

EL PAPER DELS BOSCOS EN LA GESTIÓ DE LA SEQUERA

DOSSIER PREMSA

**EMERGÈNCIA
PER SEQUERA** 



Generalitat
de Catalunya

Per la sostenibilitat, 
sempre endavant

CONTEXT ACTUAL DE SEQUERA

Catalunya fa front a una de les **sequeres** més llargues i extremes dels últims segles derivada, principalment, de l'escassetat de precipitació efectiva els últims tres anys. Catalunya es veu particularment afectada pel canvi climàtic, amb un increment de la temperatura d'1,8 °C i una disminució de la precipitació d'uns 50 mm respecte a mitjans del segle XX.

Sense solucions efectives de mitigació, cal esperar que aquesta tendència caracteritzada per un increment de la temperatura ambiental i per una reducció de precipitació hivernal i primaveral, que és la que alimenta cabals de rius, continuï i s'agreugi, i que fem front a episodis de sequera cada vegada de manera més intensa i freqüent.

Tant la situació actual com les previsions per a les pròximes dècades ens empenyen a invertir esforços de manera urgent per crear solucions i dissenyar mecanismes de resiliència a aquests fenòmens d'escassetat hídrica.

En aquest sentit, cal assenyalar la importància de la **connexió entre els boscos i paisatges de les zones de capçalera i la provisió d'aigua en les zones de proveïment** (embassaments i aqüífers). A Catalunya, la disminució dels cabals dels rius les últimes dècades no pot ser explicada sense tenir en compte els canvis de paisatge associats a l'abandó rural iniciats als anys 1950. Concretament, a les principals conques de capçalera de Catalunya, les aportacions fluvials en règim natural (sense tenir en compte les dinàmiques de consum), han disminuït aproximadament un 5-10% per dècada, al llarg de les últimes 4-6 dècades (ACA, Pla de gestió DCFC 2022-2027). Així mateix, s'estima que fins a un 70% de la superfície forestal arbrada actual no ha estat objecte d'actuacions silvícoles almenys els últims 50 anys (estadístiques DACC, Observatori forestal català), i fruit d'això es calcula que els últims 25 anys ha augmentat la superfície total de boscos al voltant d'un 10% i també la densitat de peus per hectàrea al voltant d'un 24% (FOREStime, 2020).

Aquestes dades mostren que en l'actualitat tenim molta **més superfície de bosc** a les parts altes i mitjanes de les conques i **boscos molt més densos** que fa unes dècades, i que aquests canvis són al darrere de la **disminució de les aportacions fluvials a les conques de capçalera**.

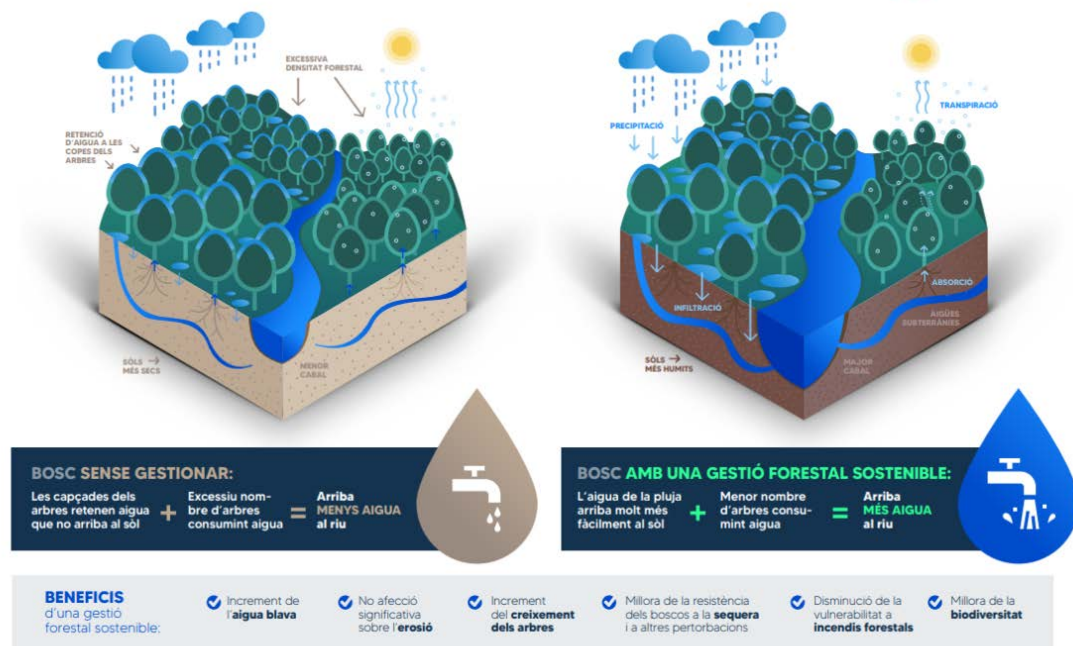
Aquest context converteix la configuració i l'estat dels **boscossituats en zones de capçalera de conca** en part del problema de la provisió d'aigua i, a la vegada, en una **part imprescindible de la solució**. Es calcula que els boscos de Catalunya, en valor mitjà, evapotranspiren i, per tant, consumeixen aproximadament el 70% de l'aigua que reben de la precipitació (FOREStime 2020). A més a més, aquests boscos densos són més vulnerables a la sequera en sofrir competències excessives, el que desencadena un increment de la vulnerabilitat a altres pertorbacions, com són incendis o plagues. Per contra, boscos amb densitats molt baixes podrien presentar una elevada evaporació, i per tant pèrdua, d'aigua des del sòl, a més de representar un risc per a l'erosió i l'aportació de sediments als embassaments.

CONCEPTE D'AIGUA BLAVA

De les dades anteriors sorgeix la definició d'aigua verda i aigua blava. L'aigua verda la constitueixen tots els fluxos que retornen a l'atmosfera des de la vegetació (transpiració) i el sòl (evaporació); l'aigua blava la componen l'escorrentia superficial i la percolació profunda, és a dir, la part de la precipitació que no és retornada a l'atmosfera com a aigua verda. Per això, boscos molt densos en els quals el consum de la vegetació és molt elevat ofereixen molta menys aigua blava de manera relativa (respecte de la precipitació) que un bosc gestionat amb menor densitat de vegetació i menor superfície de fulles que transpiren. D'altra banda, els arbres retenen part de la precipitació en el seu fullatge, la qual cosa es denomina intercepció, amb la qual cosa si reduïm la quantitat d'arbres i per tant la superfície foliar, aquest efecte paraigua, de retenció d'aigua, és menor i s'aconsegueix que arribi més aigua al sòl.

Resumint, un bosc gestionat amb menor densitat genera més aigua blava que un bosc no gestionat amb elevada densitat, ja que presenta menor intercepció (retenció/efecte paraigua) i menor transpiració (consum d'aigua).

EFECTE DE LA **GESTIÓ FORESTAL** EN LA DISPONIBILITAT DE L'**AIGUA**



GESTIÓ FORESTAL ECOHIDROLÒGICA

L'aigua és un factor limitant en bona part dels nostres ecosistemes, i de la seva disponibilitat depenen, entre altres, la resiliència dels boscos i la seva capacitat de segrestar carboni. En aquest sentit, la **gestió forestal ecohidrològica** situa l'aigua com a element central del qual depenen la majoria dels processos que s'esdevenen en un bosc, i dissenya el tipus d'intervenció en funció del seu impacte en la **disponibilitat i distribució de l'aigua al bosc** i, per tant, en la seva capacitat de desenvolupar tots els processos i funcions. Aquest tipus de gestió pot incloure nombrosos objectius com ara la fusta, el segrest de carboni, la biodiversitat, la provisió d'aigua, etc., però sempre analitzant el seu impacte en les relacions bosc-aigua.

Per incrementar la quantitat d'aigua blava mitjançant la gestió forestal ecohidrològica, s'han de donar les condicions generals següents:

1. La massa forestal a gestionar ha d'estar **densificada**, amb cobertures arbrades superiors al 80% i, si es considera l'estrat arbrat i arbustiu, superiors al 100%.
2. La **precipitació mitjana** anual ha de superar els **380 mm**.

A més a més, l'espècie sobre la qual actuar també condiciona els resultats: les **coníferes són a priori més idònies** per a aquest tipus d'intervenció perquè no perden la fulla i, una vegada tallades les arrels, moren i formen canals preferencials d'infiltració.

Una vegada establerts els principis, quan es donen aquestes condicions, generalment es podria dir que l'increment d'aigua blava se situa entre el **8 i el 25% de la precipitació anual**. Això vol dir que en una zona amb precipitació mitjana de 800 mm/any es podrien arribar a obtenir entre **640 i 2.000 m³/ha i any addicionals**.

És a dir, passaríem de l'actual xifra que varia entre 1.440 i 4.104 m³/ha i any a generar entre 2.080 i 6.104 m³/ha i any.

ELS EFECTES DE PROVISIÓ D'AIGUA SÓN IMMEDIATS

Els **efectes** de la gestió forestal en la provisió d'aigua blava són **immediats**. La reducció selectiva de densitat d'arbrat i matoll augmenta la provisió d'aigua blava de dues maneres:

- **Incrementant l'aigua de pluja que arriba al sòl**, ja que es queda menys aigua retinguda a les copes dels arbres, fenomen conegut com a interceptació.
- Reduint el nombre d'arbres i matoll, **disminueix el consum d'aigua global**: aquesta aigua està emmagatzemada al sòl i el seu consum s'anomena transpiració. Aquests efectes es poden observar immediatament després d'aplicar la gestió ja que, encara que no ploqui, la disminució del consum d'aigua global per part de la vegetació és immediata, deixarà més aigua disponible al sòl i augmentarà les possibilitats que part d'aquesta aigua acabi a l'aqüífer i/o al riu.

EL CO₂, INCENDIS I VETLLAR PER L'ESTAT DE SALUT DELS BOSCOS

La gestió forestal que es proposa resulta com a mínim neutra en emissions de CO₂ perquè, d'una banda, els arbres que es queden augmenten significativament la seva capacitat de segrestar carboni i, d'una altra banda, els que s'eliminen serien majoritàriament immobilitzats com a productes de fusta de mitjana o llarga duració. Així doncs, aquest increment d'aigua blava no té associada una emissió extra de CO₂.

A més, la gestió forestal té efectes directes sobre **l'estat de salut dels boscos**, ja que la reducció de la competència fa que puguin créixer en millors condicions i presentar més hidratació dels teixits. Al seu torn, aquesta hidratació dels teixits, juntament amb la reducció total de la quantitat de combustible, fa que els boscos que han estat gestionats siguin **menys vulnerables als incendis forestals** i segurament més resilents si han aconseguit incorporar-se en l'ecosistema altres espècies vegetals rebrotadores (en cas de boscos purs de coníferes).

Finalment, la gestió forestal, tenint en compte limitacions faunístiques (per exemple executant els treballs fora d'època de reproducció i cria), té la potencialitat d'obrir les masses forestals i crear **nous hàbitats** per a espècies que requereixen aquest tipus d'hàbitat. També afavoreix l'entrada de matoll que pugui ser abric i aliment per a algunes espècies i pot incrementar la biodiversitat de la zona.

ACLARIDES EN ZONES DE CAPÇALERES DE CONCA, PERÒ SENSE RISC D'EROSIÓ

La configuració i estat dels boscos situats en zones de capçalera de conca són una part imprescindible de la solució per obtenir més aigua. Es calcula que els boscos de Catalunya, en valor mitjà, consumeixen aproximadament el 70% de l'aigua que reben de la precipitació.

L'estructura i composició d'espècies de les zones de capçalera determinarà el percentatge de la precipitació que finalment arribarà al riu, aquífer i/o embassament. Boscos molt densos consumiran grans quantitats d'aigua i es reduirà significativament l'aportació hídrica a la resta de la conca.

La gestió forestal que es farà no incrementarà el risc **d'erosió del sòl**, sobretot el derivat de l'impacte de la pluja, ja que s'actuarà en zones molt denses i retirant aproximadament un de cada quatre peus. Aquest tipus de gestió considera variables com el pendent, tipus de sòl, percentatge de cobertura i erosivitat de la pluja per **localitzar els tractaments silvícoles, dissenyar l'esquema de gestió i executar els treballs al bosc**. Amb criteris tècnics s'establiran llindars i limitacions que garanteixin l'estabilitat del sòl i de la massa, com per exemple excloure de la gestió forestal masses forestals amb àrees basals per sota dels 20 m²/ha (poc denses) o zones amb elevat risc d'erosió i, d'altra banda, plantejar una execució de la gestió forestal diferencial, de precisió i amb medis respectuosos amb el sòl, que atengui les diferents característiques i necessitats del terreny i de la massa.

Sota aquestes premisses, la metodologia desenvolupada pel Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC) per a la selecció de zones amb més aptitud per a la gestió forestal ecohidrològica orientada a la provisió d'aigua inclou, com a condicionants variables com a pendent, erosivitat del sòl i de la pluja i percentatge de cobertura vegetal, de manera que queden automàticament **excloses aquelles zones en les quals el risc d'erosió és elevat**. Com a resultat, amb aquesta metodologia podem identificar masses forestals que en l'actualitat tenen necessitats de gestió, és a dir, aquelles que es troben amb una densitat o àrea basal per sobre de l'òptim per a la seva tipologia arbrada.

XIFRES DE LA MILLORA DE LA PROVISIÓ D'AIGUA BLAVA AMB LA GESTIÓ FORESTAL

Tots els càlculs expressen la diferència mitjana entre un bosc que es manté gestionat en el temps enfront d'un bosc que no es gestiona en absolut. Suposaria el rendiment de gestionar un bosc que fins ara ha estat abandonat. La xifra de consum es considera 200 litres/persona i dia.

AL BOSC

La gestió forestal ecohidrològica per a provisió d'aigua blava, ben aplicada, augmenta la provisió d'aigua blava entre un 8 i un 25%.

→ Això significa que un bosc en una zona de precipitació mitjana de 800 mm/any podria passar de consumir al voltant de 240 mm/any a consumir només 160 mm/any.

→ Això és, **per cada ha de bosc i any, passar de consumir l'aigua que una persona consumeix durant 33 anys a consumir l'aigua que una persona consumeix durant 22 anys**, és a dir, 11 anys de consum d'aigua disponibles per als rius, aqüífers i/o embassaments.

L'ACTUACIÓ CONCRETA DEL BOSC DE MOLLÓ (ESPINAVELL)

La zona seleccionada per iniciar els treballs, unes 61 hectàrees, està dominada per les coníferes, tant en estat natural com en repoblació. Aquesta zona experimentaria un augment d'aigua blava d'un 7%.

És a dir, passaria de 50 a 57%, que en un any de precipitació mitjana implicaria passar de 0,3 a 0,4 hm³/any (100.000.000 litres). Per tant, la generació d'aigua, augmentarà en un any mitjà de precipitació en 0.1 hm³/any, xifra que en litres correspon al consum d'aigua de **2.740 persones** (calculant un consum domèstic diari de 100 litres per dia) de tot 1 any.

A ESCALA DE PAÍS: BOSCOS DE CATALUNYA

Aproximadament el **50% dels boscos arbrats** de Catalunya resulten aptes per aplicar gestió forestal ecohidrològica per incrementar l'aigua blava. **Si es gestionés** la meitat d'aquesta superfície (un **25% dels boscos arbrats**) s'obtindrien, per un any de precipitació mitjana, al voltant de **900 hm³/any**, és a dir, el **128% de la capacitat d'embassament de tot Catalunya**. **Només gestionant una quarta part dels boscos de Catalunya, s'omplirien tots els embassaments de Catalunya.**

COMPARATIVA AMB LA CAPACITAT DELS EMBASSAMENTS

SANT PONÇ. Un exemple clar poden ser les capçaleres de les conques dels rius Cardener i Muga. En el cas del Cardener, aproximadament el 62% dels boscos que drenen a **l'embassament de Sant Ponç** reunirien les condicions per aplicar gestió ecohidrològica, el que suposaria gestionar 8.892 ha. Aquesta gestió generaria un increment a l'aigua blava d'un 15% respecte de la precipitació anual i, considerant un any meteorològic mitjà, aportaria una mitjana d'**11,3 hm³/any**, xifra que representa el **46% de la capacitat de l'embassament**. És a dir, en un any de precipitació mitjana s'ompliria quasi la meitat de l'embassament.

BOADELLA. En cas del bosc que envolta i drena a **l'embassament de Boadella**, un 71% resultaria apte per aplicar gestió forestal ecohidrològica i incrementar en un 19% respecte de la precipitació l'aigua blava que podria arribar a l'embassament. Això significaria gestionar 10.876 ha i obtenir, en un any meteorològic mitjà, **19,6 hm³**, que representa un **33% de la capacitat de l'embassament**.

SAU. El 72% del bosc resulta apte per fer gestió forestal ecohidrològica per incrementar l'aigua blava. Si s'actués a les 62.624,4 ha de bosc apte (retirant aproximadament un de quatre arbres), l'aigua blava augmentaria un 20% i passaria de representar el 32% de la precipitació a representar-ne el 52%. Considerant per tant un any de precipitació mitjana, aquesta gestió generaria **326,4 hm³/any**, és a dir, **més del doble de la capacitat de l'embassament**. **Si es gestiona el 72% els boscos de la conca de l'embassament de Sau en un any de precipitació mitjana, es podria omplir l'embassament dues vegades.**

RIUDECANYES. El **pantà de la riera de Riudecanyes** té una capacitat de 5 hm³ i el 50% dels boscos que hi drenen resulten aptes per aplicar aquest tipus de gestió forestal. Actuant a les 1.150 hectàrees de bosc apte, l'aigua blava que surt d'aquests boscos augmentaria un 12%, és a dir, passaria de ser el 17,5% de la precipitació a ser-ne el 29%. Aquest augment, durant un any de precipitació mitjana, generaria 2 hm³/any, és a dir, el **40% de la capacitat de l'embassament**.

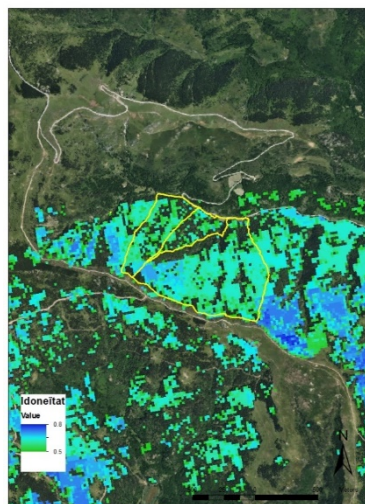
QUINS BOSCOS PODEN GENERAR MÉS AIGUA

Per estudiar la idoneïtat dels boscos a la gestió forestal ecohidrològica orientada a la provisió d'aigua blava, s'han de considerar factors comuns de la silvicultura (pendent, existències, estat de la massa, qualitat d'estació, etc.) i factors relacionats amb la provisió d'aigua (transpiració de les diferents espècies, estacionalitat de la pluja, risc d'erosió, etc.). És a dir, s'han de considerar tots els factors que influeixen en la provisió d'aigua: l'atmosfera, el sòl, la planta i la hidrologia. La combinació d'aquests factors serà la que determini les zones més idònies per aplicar la silvicultura ecohidrològica.

Per generar el mapa d'idoneïtat pel territori de Catalunya, s'ha fet l'anàlisi dels factors:

- Atmosfera: precipitació, estacionalitat de la precipitació, evapotranspiració, graus dia.
- Sòl: capacitat d'infiltració, pendent, risc d'erosió.
- Planta: transpiració (diferenciant per espècie), cobertura, àrea basal.
- Hidrologia: continuïtat de vessant.

S'han combinat tots els factors anteriors per produir un mapa d'idoneïtat de gestió forestal per incrementar la provisió d'aigua blava a Catalunya (fig. 1). La idoneïtat varia de 0 a 1, on 1 és la situació més idònia per aplicar gestió ecohidrològica. Es considera idònia a partir de 0,5.



Mapa d'idoneïtat per aplicar gestió forestal ecohidrològica per augmentar la provisió d'aigua blava als boscos seleccionats d'Espinavell. Es mostren els boscos amb idoneïtat igual o superior a 0,5.

EL CAS D'ESPINAVELL: L'ACTUACIÓ AL BOSC DE MOLLÓ, A ESPINAVELL

El Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural ha triat diversos boscos públics idonis per obtenir aigua i que requereixen aclarides i on la gestió ja estigui planificada per poder actuar amb celeritat.

S'ha escollit començar per **Espinavell** perquè és un bosc públic situat a la zona de capçalera del Ter, amb elevada densitat d'arbratge, principalment d'origen de repoblació i amb la possibilitat de gestió, ja que es tracta d'una zona amb instrument d'ordenació i tractaments silvícoles planificats per als pròxims anys.

El bosc públic del Bac de la Casassa de la de muntanya de Molló és propietat de la Generalitat de Catalunya i està gestionat en col·laboració amb l'Ajuntament de Molló i el Parc Natural de les Capçaleres del Ter i del Freser; presenta una zona dominada per les coníferes, tant en estat natural com de **repoblació**, amb una **antiguitat al voltant dels 50 anys**. Es tracta d'una **massa envellida**, amb una densitat molt elevada i, per tant, amb **poc espai per a la regeneració natural**. Es considera necessari actuar en aquesta massa per tal d'afavorir la regeneració natural i disminuir l'excessiva competència pels recursos hídric i lumínic.



Detall de la zona seleccionada (contorn verd) del bosc públic "MUNTANYA DE MOLLÓ" (contorn roig)

TREBALLS I OBJECTIUS DE L'ACTUACIÓ

La gestió forestal que es proposa té com a **objectiu** incrementar la provisió d'aigua blava, la resiliència de la massa i fomentar la regeneració natural d'altres espècies, tot incrementant-ne la biodiversitat. Es planteja una aclarida selectiva que redueixi l'àrea entre un de cada tres o cada quatre arbres i una reducció selectiva del matoll fins a un 35% de les existències actuals.

L'execució dels treballs serà respectuosa amb el medi i reduirà al màxim la utilització de maquinària pesada.

L'actuació inicial que contempla 61 ha de gestió aconseguiria un augment de l'aigua blava d'un 7 %, és a dir que passaria de 50 a 57 %. En un any mitjà de precipitació implicaria passar de 0.3 a 0.4 hm³/any, afavorint marcadament la percolació. A més a més, al reduir la competència per l'aigua i la llum, la massa resultant tindrà **més recursos per afrontar futurs episodis de sequera** o altres perturbacions, i generarà més **oportunitats de regeneració i d'entrada d'altres espècies**. El tractament proposat **no afectarà negativament a l'erosió del sòl** ja que es mantindrà sempre una densitat i àrea basal per sobre del llindar a partir del qual l'increment de l'erosió es significatiu.

El projecte Aigua blava és un encàrrec que el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural ha fet al CTFC. Els resultats del mapa d'idoneïtat i de les simulacions presentats en aquest informe formen part del projecte HIDROBOSC (2021-2024), que el CTFC té amb l'Agència Catalana de l'Aigua, finançat per l'ACA.