BIOFORIN

CBC Clúster Bioenergia Catalunya · eurecat Centre Tecnològic de Catalunya · BOSCAT · Associació de Propietaris del Montnegre i Corredor · Consorci per a la Gestió dels Residus del Vallès Oriental · Maresme Circular (re)fem el futur

C5 – Pla de Formació

RC5.3 Contenido de formación – Mòdul 1 (càpsula formativa 1) Planificació de tractaments silvícoles i infraestructures forestals

C5.2. Diseño del programa y contenido de la especialidad formativa

05/11/2025

www.bioforin.com

Vicepresidencia Tercera del Gobierno · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Fundación Biodiversidad · Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència · Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU

Bioforin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea – NextGenerationEU.

Taula de continguts

1. Autoria i agraïments....3
2. Planificació i presa de dades d'inventari....4
Concepte i objectius d'un inventari forestal....4
Inventari – estat de la massa sense instrument d'ordenació....4
Inventari – estat de la massa abans d'una actuació....5
Inventari per a control intern....5
Bateries....5
Treball sense cobertura....5
Gravacions....6
Representativitat de les parcel·les....6
Estat de la massa forestal....6
Estrats....6
Estat del regenerat....7
Context i entorn de la parcel·la....7
Registre fotogràfic....8
3. Replanteig de determinacions silvícoles....9
Selecció i marcat d'arbres....9
Criteris bàsics per marcar....9
Replanteig d'infraestructures....10
Tallades de manteniment d'infraestructures i elements singulars....10
Ús de smartphone en replanteig....11
4. Tractaments silvícoles i conseqüències....12
Objectius dels tractaments....12
Actuacions programables i actuacions no programables dels PTGMF....13
Efectes sobre competència per llum i aigua....14
Efectes en l'estratificació de la massa....14
Efectes en el creixement esperat de la massa....15
Efectes en l'autopoda de la massa....15
Efectes en l'estat sanitari de la massa....15

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Aclarida baixa versus alta versus de plançoneda versus tallada selectiva....15
Adevesament versus transformació a pastures versus rompuda....16
Tallada sanitària....16
Franges de protecció....16

Conseqüències de la no-gestió....17

Interpretació de determinacions silvícoles - exemples....17

5. Infraestructures de prevenció d'incendis....19

Objectius de les franges de protecció i de les Àrees de Gestió Prioritària....19
Línies de defensa....21
Franges perimetrals d'Urbanitzacions....22

6. Sanitat forestal i reconeixement de danys....25

Agents biòtics: perforadors, defoliadors, fongs més comuns....25
Diplodia sapinea....25
Phellinus sp....26
Tomicus sp....27
Ips sp....27
Diferenciació de perforadors....28
Bursaphelencus i *Monochamus*....30
Matsucoccus feytaudi....30
Agents abiòtics....31

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

1. Autoria i agraïments

El Material formatiu del Curs de Supervisió d'obres i treballs forestals ha estat elaborat per la Federació Catalana d'Associacions de Propietaris Forestals BOSCAT. S'ha comptat amb suport d'eines d'intel·ligència artificial.

Els autors volen agrair la col·laboració de les següents persones en l'elaboració dels materials:

- Xavier Solanes, soci del projecte via l'Associació de Propietaris del Montnegre i Corredor, per les aportacions a les necessitats formatives i per l'aportació de documentació administrativa de referència
- Jordi Jané, de Forestal Jané, per les consideracions generals a requerir a supervisors i supervisores d'obres i treballs forestals i l'aportació de certs criteris
- Iolanda Domenjó, del Grup Boix, per les aportacions a la prevenció de riscos laborals, dades d'accidents laborals forestals i les indicacions sobre plans de seguretat i salut
- Montserrat Pujolreu, de Boscat Fusta SL, per l'esborrany inicial del material i les indicacions pràctiques per a piles de biomassa
- Martí Camps, del Grup Boix, per les seves indicacions i dades en relació a l'estimació de fusta en pista o campa
- Eduard Busquets, de l'Escola de Capacitació Agrària i Forestal del Solsonès, pel material formatiu compartit
- Anton Vallvey, de Boscat, per l'aportació de documentació administrativa de referència , material gràfic i altres indicacions
- Judit Rodríguez, dels Serveis Territorials a Lleida de la Direcció General de Boscos de la Generalitat de Catalunya, per l'aportació de materials de referència en el disseny i construcció de camins forestals
- Josep Terradellas, del Centre de la Propietat Forestal, per les aportacions detalls quantitatius limitants de certes actuacions forestals

Material formatiu del Curs de Supervisió d'obres i treballs forestals © 2025 by Federació Catalana d'Associacions de Propietaris Forestals BOSCAT is licensed under CC BY-SA 4.0. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

2. Planificació i presa de dades d'inventari

Concepte i objectius d'un inventari forestal

Quan un o una responsable del control d'una obra forestal es troba amb la necessitat de fer una parcel·la d'inventari, aquesta necessitat pot venir de

- la col·laboració en la redacció d'un instrument d'ordenació forestal,
- o bé de la necessitat d'estimar l'estat d'una massa forestal sense instrument d'ordenació forestal abans de planificar cap actuació,
- o bé de la necessitat d'estimar l'estat d'una massa forestal amb instrument d'ordenació però just abans d'executar un tractament silvícola,
- o bé per estimar l'estat de la massa després d'un tractament silvícola

En tots els casos, cal ajustar el treball d'inventariació als objectius i al temps disponible. Si l'objectiu és la redacció d'un instrument d'ordenació forestal, cal el màxim rigor representatiu de totes les variables mesurables de la massa forestal, i l'inventari serà dasomètric, o pericial segons l'estat de la massa. Les dimensions de la parcel·la d'inventari, normalment circular, solen venir preestablertes pel o per la responsable de la redacció de l'Instrument d'Ordenació Forestal. No obstant això, si la dimensió predeterminada no és adequada a la realitat que es troba en el moment de plantejar-la, es pot fer més gran o més petita, tenint en compte bàsicament el criteri de densitat i/o àrea basimètrica i tot tenint en compte que el nombre ideal d'arbres a mesurar en una parcel·la d'inventari està entre 15 i 25:

Distància mitjana entre peus, m	Densitat marc real, peus/ha	Radi, m
2,5	1.600	6,5
3	1.111	7,5
3,5	816	9,0
4	625	10,0
4,5	494	11,5
5	400	12,5
5,5	331	14,0
6	278	15,0
6,5	237	16,5
7	204	17,5

Inventari – estat de la massa sense instrument d'ordenació

Cal tenir en compte els criteris fixats pel o per la responsable forestal de l'administració forestal i executar parcel·les d'inventari dasomètric o pericial en la quantitat necessària per ser representatiu de la massa forestal a tractar o l'objectiu del tractament.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Inventari – estat de la massa abans d'una actuació

En altres casos potser necessari avaluar l'estat de la massa encara que disposi d'un IOF, per actualitzar les dades en cas d'haver transcorregut molt temps des de la redacció de l'IOF. En aquests casos, les estimacions de la densitat i les alçades mitjana i dominant poden ser suficients per avaluar la massa abans d'actuar i calibrar l'actuació.

Inventari per a control intern

Si l'inventari es realitza per al control intern o per avaluar l'actuació d'una empresa forestal normalment l'inventari és de tipus pericial i es limita a avaluar algunes de les següents variables:

1 densitat final d'arbrat, amb l'estimació de distàncies entre peus
2 tipus i percentatge de danys a la massa romanent
3 nombre de tanys seleccionats
4 nombre d'arbres penjats i/o sense extreure
5 cobertura desbrossada

No obstant això, alguns inventaris posteriors a tractament poden tenir uns altres objectius i, per tant, les variables i el rigor seran diferents.

En aquesta especialitat formativa no es tracta l'ús de la forcípula ni d'altres elements de mesura forestal tradicionals (que corresponen a formació bàsica), sinó que s'hi aborden tècniques per a la presa efectiva, tractant també tecnologies digitals.

Les tecnologies actuals amb tablets i smartphones, permet una presa de dades alternativa a la tradicional amb paper (estadeta) i llapis. Aquestes noves tecnologies permeten entre d'altres:

- georeferenciació directa del punt de presa de dades
- presa de dades amb formulari en smartphone o tablet (QFIELD o CartoDruid)
- presa de dades mitjançant gravació d'àudio o de vídeo

Bateries

Quan s'utilitzen els smartphones o les tablets de manera intensiva com pot ser el cas de presa de dades de camp, cal prendre mesures per tenir la capacitat de treballar durant tota la jornada, fins i tot en els casos en què la jornada, per la raó que sigui, s'allargui a les 12 hores o més.

Les possibles mesures per possibilitar el treball durant tota la jornada amb els dispositius mòbils actuals:

- Portar una estació de recàrrega (bateria externa)
- Portar carregador de càrrega ràpida (2 A) per a cotxe
- Treballar en modus avió

En qualsevol cas, sempre és convenient portar estadetes en paper per tal de poder efectuar la presa de dades sense cap dispositiu electrònica

Treball sense cobertura

En cas de treballar amb **CartoDruid**, es tracta d'una aplicació específicament dissenyada per a treballar fora de línia.

En el cas de **MapMarker**, aquesta no va aquí perquè és més indicarà per a treballadors forestals per la qual cosa és interessant conèixer-la. Té l'avantatge de gestionar la informació en carpetes.

En el cas d'**OruxMaps** (IGN), aquesta aplicació permet crear un mapa que es guarda localment en el dispositiu. No és útil per a la presa de dades de camp que no siguin punts concrets (waypoints), però té altres utilitats en relació a l'orientació.

Només s'aconsella l'ús de cartografia en paper en els següents casos:

- Cartografia en A4 per a unitats d'actuació o per a escales inferiors a 1:20.000 per a anotar directament

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

- Ortofoto
- Topogràfic
- Mixta

- Cartografia en A3 en casos similars a l'anterior fins a 1:30.000 per a unitats d'actuació de més superfície
- Cartografia de la finca sencera en mides superior a A3: en cas de realitzar rodalitzacions
- Cartografia Comarcal (ICGC): a escala entre 1:25.000 i 1:50.000, per a orientació general. Es considera convenient disposar sempre d'aquesta cartografia en paper

Gravacions

Les gravacions poden referir-se a:

- Inventari dasomètric: té sentit en cas de fer l'inventari en solitari
- Inventari pericial o descriptiu: permet recollir molta informació sempre que es realitzi de manera sistemàtica sense oblidar cap paràmetre. És convenient acompanyar-lo amb fotografies georeferenciades i on es pugui apreciar el numero de parcel·la, que també ha de quedar consignat a la gravació
- Descripció de l'estat de la massa abans o després d'un tractament silvícola
- Descripció de l'estat d'una obra forestal

Representativitat de les parcel·les

Tot i que l'inventari forestal es planteja sovint amb un mostreig sistemàtic, és a dir, ens punts fixats en una graella, pot succeir que el centre d'una parcel·la caigui en un clar, o en una zona d'arbrat dens per l'antiga presència d'un arbre mare. Les parcel·les d'inventari han de ser un reflex el més semblant possible a la totalitat de la massa o unitat d'actuació que s'està caracteritzant. Per tant, és important saber a quina unitat d'actuació o rodal correspon la parcel·la per assegurar que les dades que es prendran són representatives. **Cal evitar** un tipus d'inventari de **lliure tria de parcel·la**, ja que es tendeix a ubicar-les a prop de camins o zones de fàcil accés. Així, les parcel·les es poden replantejar a una certa distància de la ubicació inicialment proposada, sempre que estigui dins de la unitat d'actuació i que no suposi un **desplaçament de més de dues vegades en diàmetre** (o el costat) de la **parcel·la**.

Identificació de punts conflictius (clares, marges, zones alterades).

En les visites d'inventari cal indicar la presència de clars, marges, murs o altres zones que puguin alterar la distribució de la massa o condicionar les actuacions de gestió. Aquesta indicació es pot realitzar en els apartats de les butlletes d'observacions o dibuixar-ho en la cartografia disponible.

Estat de la massa forestal

En les tasques de caracterització de la massa, és necessari avaluar l'estat de la massa així com diferenciar els diferents estrats, si n'hi ha.

Estrats

En una massa forestal es poden diferenciar com a màxim 4 estrats:

- estrat herbaci
- estrat arbustiu, incloent o no regenerat de les espècies arbòries principals
- arbres dominats o subpis
- arbres dominants

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

En una massa forestal poden estar tots quatre o només haver un o dos. L'estat dels diferents estrats és un indicador de possibles necessitats de tractaments. Així:

- Amb una massa amb estrat dominant sa i estrat dominat malalt, indica estancament en el creixement, una possible falta de regeneració, indicant que caldria obrir la massa amb una aclarida de millora, aclarida alta, o tallada selectiva
- Amb una massa amb estrat dominant decrèpit però amb un subpis vigorós, indica que la massa s'ha regenerat i que caldria una tallada selectiva eliminant arbres dominants i també arbres dominats per a regular la competència
- Amb una massa amb tots els estrats i amb signes de decaïment, indica també la necessitat de realitzar una tallada selectiva i controlar també els combustibles d'escala

És important, doncs, caracteritzar bé els estats dels diferents estrats.

Estat del regenerat

En primer lloc és necessari diferenciar l'avaluació d'un regenerat principalment de llavor, com és el cas de les coníferes, del regenerat de soca o arrel, com és el cas de moltes de les frondoses.

El regenerat es refereix als arbres petits de l'espècie principal, i poden estar en tres classes d'edat:

- seminal: sembrada que està naixent. Són plàntules germinades en el darrer any o dos anys, i tenen menys de 30 cm d'alçada
- plançoneda: la conformen *plançons*, o arbres petits, i es classifica així el regenerat de menys d'1,3 metres d'alçada i on les capçades es toquen i la cobertura és total
- plançoneda grossa: en arbres petits de més d'1,3 m fins que les branques inferiors s'assequen o cauen per poda natural

La poda natural acostuma a tenir lloc en els 2/3 – 3/4 inferior dels arbres que creixen en espesura. Les espècies catalanes que mostren poda natural (o autopoda) són el pi roig (*Pinus sylvestris*), el pi blanc (*Pinus halepensis*), la pinassa (*Pinus nigra*), el pinastre (*Pinus pinaster*). Així la poda natural és més intensa en espècies de llum i també ho és en masses regulars que en irregulars. El manteniment d'un subpis també incentiva l'autopoda o poda natural en l'estrat superior o dominant.

Als inventaris només és necessari indicar l'abundància de regenerat (nul·la / escassa / baixa / normal / abudant), ni tan sols en quina classe d'edat es troba. No obstant això, en la presa de dades de camp i de cara a indicar a qui planifiqui les actuacions, és convenient indicar en quin estat es troba el regenerat ja que influirà en el tipus de gestió de l'estrat dominant i el tipus d'aclarida i/o poda a aplicar al regenerat.

Context i entorn de la parcel·la

A l'hora de caracteritzar una massa forestal amb la presa de dades d'inventari en parcel·les, és convenient indicar el context observat a la zona:

- zona freqüentada per excursionistes, motoristes o ciclistes BTT; presència de GR, PR o altres senders senyalitzats
- única zona forestal en un entorn agrícola
- zona d'ús popular de la població de l'entorn
- entorn amb problemes generals d'erosió
- entorn a visibles danys per ventades o nevades (arbres trencats, arbres desarrelats, etc)

- plagues o malures en altres indrets propers
- etc

Registre fotogràfic

Les fotografies han de ser poques, representatives, de qualitat, amb referències i, de ser possible, georeferenciades.

Les referències ajuden a dimensionar altres elements. Si es disposa de *jalons*, són una bona referència gràcies a la seva graduació cada 10 centímetres. En cas contrari, una persona, un bolígraf, o altres elements de dimensions conegudes (o aproximadament conegudes) ajudaran a l'estimació de dimensions d'altres elements.

Avui dia és fàcil disposar de fotografies georeferenciades i, fins i tot, capturar waypoints en aplicacions de smartphone que incloguin una fotografia. Les fotografies georeferenciades també es poden disposar geogràficament mitjançant un GIS (com QGIS amb l'eina *Importar fotos geoetiquetades* o el complement *Import Photos*, que permet visualitzar les fotos amb un pop up en fer clic sobre el punt del mapa) de manera que la gestió a gabinet queda molt facilitada. Cal tenir present, però, que d**e vegades els telèfons intel·ligents no georeferencien les fotos per defecte, sinó que s'ha de configurar l'aplicació de la càmera per a què ho faci.**

És important que les fotografies siguin de qualitat per a poder diferenciar detalls.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

3. Replanteig de determinacions silvícoles

Per tal de traslladar les determinacions en paper a la realitat de camp, cal:

- saber interpretar els objectius de l'IOF o del / de la gestor/a forestal
- transmetre de manera eficient les determinacions (una o totes)
  - de viva veu
  - mitjançant contracte amb plecs de clàusules tècniques
  - marcant a camp
    - parcel·la representativa (tractament silvícola)
    - la totalitat del tractament (tractament silvícola)
    - traçat i amplada (camí)

Selecció i marcat d'arbres

La selecció i, sobretot, el marcat d'arbres està molt relacionat amb l'economia de la tallada a més dels objectius silvícoles. Serveix per a que l'empresa o colla a càrrec del tractament s'alineï amb els objectius silvícoles evitant que el criteri del màxim benefici econòmic sigui prevalent.

En un les consideracions dineràries d'explotacions forestals es poden donar aquestes sis situacions bàsiques, on el supervisor o supervisora es pot trobar en una o altra part implicada i pot tenir més o menys necessitat de marcar arbres:

- Encàrrec d'un tractament silvícola a preu tancat, o en **€/ha**
- Encàrrec d'un tractament silvícola amb preu en **€/t** per productes o no (rang de 15 a 30 €/t a carregador segons valor de producte i distància a destí final)
- Compra de fusta en peu (rematants): contractació d'una empresa forestal amb un/a propietari/a forestal particular amb un preu pactat en **€/t** o **€/m3**
- Encàrrec d'un tractament silvícola amb pagament mixt a l'empresa en **€/ha** amb complement en **€/t** per la classificació dels productes (aproximadament 5 €/t)
- Subhasta a risc i ventura, en €/t a quantitat fixa (€/t de fusta en peu, 0-20 €/t)
- Subhasta a resultes, en €/t de fusta en peu (0-20 €/t)

Criteris bàsics per marcar

Criteri	**Descripció**
Arbre mort	No interessa en tallades comercials. Cal deixar un cert nombre d'arbres morts per raons de biodiversitat. En tallades sanitàries o aclarides de millora són aptes per tallar
Arbre malalt o bifurcat	En tallades sanitàries o aclarides de millora són aptes per tallar
Densitat – distància	Segons la densitat final de la tallada cal tenir presents les distàncies mitjanes segons els quadres indicats en altres apartats d'aquest document
Estrat	En aclarides de millora les tallades se centren en diàmetres petits i arbres malalts. En tallades selectives s'han de seleccionar arbres dels diferents estrats i classes diamètriques segons s'hi indiqui al instrument d'ordenació. En tallades comercials i aclarides altes els peus a tallar solen ser de classes diamètriques altres, a l'estrat dominant. En tallades disseminatòries, se sol tallar tot l'estrat dominat deixant un baix

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

	numero d'arbres dominants (segons indiqui l'IOF) i d'alta capacitat per disseminar llavors.
Arbre que s'ha de tallar	És el criteri estàndard i sol consistir en una senyal simple per una o per dues cares. Ajuda a crear criteri al motoserrista o permet evitar totalment el criteri del motoserrista si es realitza un marcat de tot l'aprofitament. Marcar també a la base de l'arbre fa més probable que es segueixi el criteri sense tallar de més.
Arbre que NO s'ha de tallar	Rarament aplicat, es fa servir si ha risc d'una tallada fraudulenta, marcant en lloc visible i també en la base de l'arbre, de tal manera que no pot haver cap soca tallada amb marca de pintura després de l'aprofitament.

Replanteig d'infraestructures

Les infraestructures amb les quals es tracta en controls d'obra objecte d'aquesta formació són els camins, les franges i les tallades de manteniment d'infraestructures.

Tallades de manteniment d'infraestructures i elements singulars

Les tallades de manteniment d'infraestructures i elements singulars són actuacions silvícoles destinades a la millora i la protecció dels elements arquitectònics singulars (testimonis prehistòrics o històrics), com també els elements naturals singulars (arbres monumentals, elements recreatius, paisatgístics o culturals) rellevants. Aquesta actuació silvícola també s'empra per protegir fonts, cases i masos **i reduir la competència d'alguns arbres amb els camps de conreu adjacents**. Es plantegen en els Instruments d'Ordenació per tal de mantenir una discontinuïtat de capçades al llarg dels camins tot i que es plantegen especialment per a que la propietat pugui controlar la competència de l'arbrat al voltant dels camps de conreu.



Fotografia 1: Tallada de manteniment d'infraestructures i elements singulars (conreu de vinya)

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Les amplades més comuns per a les distintes tipologies d'infraestructures són les següents:

- Al voltant de camps de conreu: 5 metres de baixa densitat d'arbrat
- A banda i banda de camins (principals, primaris, secundaris i desembosc): la necessària per a que les capçades dels arbres a banda i banda de camí no es toquin

Ús de smartphone en replanteig

Un telèfon intel·ligent pot servir d'ajuda, mitjançant sensors per tal d'aproximar alguns paràmetres:

- coordenades, però amb precisió mètrica (de més d'un metre d'error), per la qual cosa es recomana:
  - o bé disposar d'una antena externa GPS que permeti millorar la precisió de la mesura de la coordenada
  - o bé utilitzant referències clarament apreciables tant a ortofoto de menor escala com sobre el terreny com ara parts de camins, pedres, arbres isolats o altres elements fixos i visibles
- pendent: la precisió de la mesura del pendent dependrà de la sensibilitat del sensor de nivell del telèfon. Amb una calibració prèvia i fàcil de realitzar, es pot considerar que la mesura del pendent amb telèfon mòbil és viable
- orientació: la precisió de l'orientació dependrà de la sensibilitat de la brúixola interna del dispositiu i de les interferències externes. En general, l'experiència indica que la fiabilitat és baixa, per la qual cosa resulta recomanable disposar d'una brúixola normal.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

4.Tractaments silvícoles i conseqüències

Objectius dels tractaments

Només en el cas de les anomenades *tallades comercials* (que es poden correspondre amb tallades selectives), l'objectiu és únicament econòmic. No responen a cap planificació en cap termini, ni curt ni llarg, i la coberta forestal es manté per assegurar que el bosc no desapareix i tornarà a produir i per imperatiu legal.

Així, en el marc d'una planificació, tot i que sí pot haver-hi tallades que donin beneficis, els tractaments responen a uns objectius entres els quals també pot haver-hi el de producció de fusta. No obstant això, cada propietat que encarrega un Instrument d'Ordenació Forestal té uns objectius que d'alguna manera estaran influenciats per la història personal del propietari o propietària, de les restriccions legals (p.ex. en espais protegits), per la pressió social en la zona de gestió, pel criteri del tècnic o tècnica encarregat/da de la redacció, pel clima, per la fisiografia (que condiciona l'accessibilitat) o el risc d'incendi.

D'aquesta manera, les intervencions silvícoles, o tractaments silvícoles, poden respondre als següents objectius *macro* del PTGMF d'una finca en qüestió:

- Productius: produir fusta, suro, pastura, llenyes, bolets, tòfona, pinyes, castanya, caça, biomassa, etc
- Ambientals: la gestió es dirigeix a millorar les estructures forestals
- Socials: la gestió es dirigeix a aspectes de paisatge, la preservació de les masses, d'ús recreatiu o de lleure, o altres

Tractament	**Objectiu o sentit dels tractaments**
Aclarida de plançoneda [*Aclarida o Tallada parcial*]	Reduir la competència entre arbres en estat de plançoneda o plançoneda grossa, millorar el creixement i l'estabilitat de la massa. En espècies de llum, idealment s'efectua quan la densitat és del voltant de 3.500 peus/ha, mentre que per a espècies d'ombra convé realitzar-ho quan aquesa és de 10.000 peus/ha
Aclarida de millora [*Aclarida*]	Millorar l'estabilitat i la qualitat de la massa en estat de perxada o fustal, eliminar els peus més mal formats, obtenir productes fusters, controlar la composició específica i afavorir els peus restants
Tallada selectiva	Millorar la massa, afavorint els peus romanents mitjançant l'extracció selectiva de peus malalts, defectuosos o amb escàs desenvolupament; obtenir un aprofitament forestal amb l'extracció dels peus que han arribat al diàmetre de tallada, i aconseguir la regeneració de la massa amb l'extracció d'aquests peus
Tallada preparatòria [Aclarida successiva uniforme – pas 1]	Eliminar els arbres decadents i menys valuosos que no interessa que es regenerin i, d'aquesta manera, facilitar l'entrada de llum a través de la massa, preparar la massa restant per a la fructificació i millorar l'estabilitat individual fomentant el creixement diametral dels arbres pare
Tallada disseminatòria	Aconseguir, amb l'obertura de la massa, la disseminació natural de llavor dels millors arbres

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

[Aclarida successiva uniforme – pas 2]	
Tallada aclaratòria [Aclarida successiva uniforme – pas 3]	Extreure la massa vella que pugui endarrerir el desenvolupament de la massa regenerada
Tallada final [Aclarida successiva uniforme – pas final]	Extreure els darrers arbres mare un cop s'ha aconseguir la regeneració natural
Tallada arreu	Silvícolament és difícil fixar cap objectiu a una tallada com aquesta excepte el canvi d'ús del sòl, tot i que també pot respondre a un fi de cicle en plantacions com eucaliptars (*Eucalyptus globulus*), pollancredes (*Populus x canadensis* o altres híbrids) i altres espècies de coníferes de creixement ràpid com l'avet douglas (*Pseudotsuga menziesii*), o correspondre's amb tallades finals en masses de rebrot, com ara en castanyeredes (*Castanea sativa*).
Estassada o *desbrossada*	Consisteix en la tallada parcial o total de l'estrat arbustiu o herbaci. Pot ser birbada (herbàcia), selectiva o arreu. L'objectiu és facilitar l'accés i, primordialment, reduir la càrrega de combustible fi i així incidir en la capacitat de propagació d'incendis forestals, i eliminar combustible d'escala incidint en la capacitat de què un incendi de superfície esdevingui en foc de capçades.
Selecció de tanys	Potenciar el creixement dels tanys que quedaran en peu. Poden ser objecte d'una selecció de rebrots posteriors (retanys) o una tercera rebrotada (sobretanys)

Actuacions programables i actuacions no programables dels PTGMF

Amb alguns matisos, per diferenciar les actuacions programables de les no programables, es pot establir que les actuacions programables són aquelles que responen a la planificació segons els objectius i són necessàries i han de tenir lloc en un moment i una unitat d'actuació determinades. Les unitats d'actuació no són obligades d'acord amb els objectius ni s'han de realitzar en un moment específic. Com a matís, els PTGMF consideren actuacions programables les construccions de nous camins o punts d'aigua, i els arranjaments dels mateixos es consideren actuacions no programables.

En general, les actuacions programables són objecte de notificació (la propietat ha de notificar al CPF) mentre que en les no programables no existeix aquest condicionant.

Actuacions programables	**Actuacions no programables**
Aprofitaments i millora. Aclarida de plançoneda; aclarida de millora; tallada selectiva; tallada preparatòria; tallada aclaratòria; tallada disseminatòria; tallada arreu; tallada final; tallada sanitària; tallada de vegetació afectada per nevades; tallada de vegetació afectada per incendi; tallada de vegetació afectada per bufarut; tallada	Aprofitaments. Aprofitament de llenya per a consum propi. Actuacions de millora forestal. Selecció de tanys sense aprofitament comercial; acordonat i trossejat de restes d'incendis; estassades; estassada a banda i banda de camins; manteniment de línies de defensa; eliminació de restes; podes de formació;

Actuacions programables	Actuacions no programables
de vegetació afectada per sequera; tallada de vegetació afectada per pedregada; tallada de manteniment d'infraestructures i elements singulars; desarrelament d'arbres i arbustos. Suro. Lleva de suro; espelagrinatge. Plantacions. Reforestació per plantació; reforestació per sembra; aforestació per plantació; aforestació per sembra. Infraestructures. Construcció camins principals; construcció camins primaris; construcció camins secundaris; construcció camins desembosc; obertura de línies de defensa; construcció punt d'aigua. Canvi ús. Transformació a pastures; adevesament; rompudes.	podes de fructificació; podes baixes; podes altes. Suro. Ratllat suro; tractaments fitosanitaris. Plantacions. Reposició fallides; manteniment de les reforestacions/aforestacions. Infraestructures. Arranjament camins principals; arranjament camins primaris; arranjament camins secundaris; arranjament camins de desembosc; arranjament punt d'aigua

Efectes sobre competència per llum i aigua

Totes les tallades efectuades en masses de coníferes reverteixen directament en una major disponibilitat de recursos hídrics per a la massa romanent. En masses de rebrot no té efecte.

Les aclarides de millora, les altes, les tallades selectives, la selecció de tanys, i les tallades parcials, tenen efectes directes en la disponibilitat de llum. Conjuntament amb la major disponibilitat d'aigua en masses de coníferes, implica un major creixement diametral dels peus romanents.

En zones amb possibles afectacions per vent o neu, les aclarides fortes poden acabar en arbres tombats o trencats per la major vulnerabilitat de masses aclarides als efectes d'aquestes dues accions.

Les estassades tenen efecte en la producció (de fusta) quan s'efectuen en les edats tempranes en masses regulars.

Espècies de llum	Espècies de mitja llum	Espècies de mitja ombra	Espècies d'ombra
Pinus halepensis *Pinus pinaster* *Populus sp.* *Betula celtiberica*	*Pinus uncinata* *Pinus sylvestris* *Quercus suber* *Quercus ilex* *Quercus faginea* *Fraxinus sp.*	*Pinus nigra* *Castanea sativa* *Acer sp*	*Abies alba* *Fagus sylvatica*

Efectes en l'estratificació de la massa

Les tallades selectives matenen l'estructura irregular sense afavorir cap estrat en concret.

Les estassades afavoreixen el pis dominant i el subpis. En masses de regenerat convé estassar quan la massa està en estat de plançoneda o plançoneda grossa de manera la reacció de la massa contingui el desenvolupament de l'estrat de matoll, en espècies de llum.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Les aclarides de millora i les baixes afavoreixen generalment l'estrat dominant.

Les aclarides altes afavoreixen l'estrat dominat o el subpis.

La selecció de tanys afavoreix el subpis de rebrotadores. En cas tractar-se de l'estrat principal, sense estrat dominant per sobre, s'afavoreixen, igualment en tots dos casos, els peus més sans de l'espècie rebrotadora.

Segons els objectius de la planificació, caldrà afavorir un estrat o altres i per tant, se n'hauran d'aplicar tractaments o sèries de tractaments que responguin a l'objectiu.

Els adevesaments han d'afavorir el desenvolupament de l'estrat herbaci, de manera que es pugui pasturar.

Efectes en el creixement esperat de la massa

Les masses forestals arriben a un punt d'estancament del creixement quan arriben a la maduresa o al torn màxim físic, és la corba sigmoide d'acumulació de volum. Aquesta corba pren la forma de dent de serra quan s'efectuen aclarides. En el cas de masses irregulars, depenent del grau d'intervenció, també tendeixen a tenir un volum acumulat estancat. La realització de tallades selectives permet reduir la competència i estimular una nova ocupació de l'espai mitjançant creixement.

Les aclarides de plançoneda estimulen el creixement diametral de la massa romanent, amb una menor influència en l'alçada, però que resulta en una recuperació ràpida volum en peu. Les aclarides de millora tenen un efecte similar.

Les aclarides altes tenen poc efecte en el subpis o estrat dominat en espècies de llum, però fa disminuir més la competència en comparació amb una aclarida baixa i, per tant, deixa més espai per al creixement de l'estrat dominant. Els peus afavorits de les aclarides altes són els de futur per a l'aprofitament final.

Efectes en l'autopoda de la massa

Les aclarides baixes i en les de plançoneda, en reduir el volum de capçades, té un efecte de reducció de la poda natural o autopoda.

Les aclarides altes també afecten negativament a la poda natural.

Després de l'alliberament de la competència amb les aclarides, s'alenteix el procés de *pujada* de l'autopoda.

La manca d'aclarides en temps es manifesten en un excés de poda natural. Les clares lleugeres mantenen la poda natural a un ritme similar al previ.

Cal tenir en compte que la poda natural és més temprana i activa en espècies de llum, i més ràpida conforme disminueix la qualitat d'estació.

Efectes en l'estat sanitari de la massa

Aclarides baixes el milloren, disminuint la mortalitat futura. Les aclarides baixes ajuden a la prevenció de plagues.

Les aclarides altes no tenen, però, gaire influència en l'estat sanitari ni en la mortalitat futura.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Aclarida baixa versus alta versus de plançoneda versus tallada selectiva

Aclarida baixa	**Aclarida alta**	**Aclarida de plançoneda**	**Tallada selectiva**
Aclarida centrada en arbres classes diamètriques baixes o del subpis. Orientada a la regulació de la competència en favor dels peus més vigorosos i de futur., de les classes diamètriques més altes. En massa en creixement. Normalment només genera biomassa, però en algunes masses podria generar puntals.	Aclarida centrada en arbres de classes diamètriques altes o de l'estrat dominant. Orientada a afavorir el desenvolupament de l'estrat arbrat inferior. En massa jove. Pot generar fusta de serra en bona proporció, pals, però també biomassa i fusta de trituració.	Aclarida centrada en el regenerat abundant, generalment post-incendi, per a regular la competència pel sòl i la llum, normalment acompanyada d'una poda. No genera cap producte aprofitable. És necessari, a més, que les restes queden en mides inferiors a 1 m de llargada.	Tallada orientada a mantenir l'estructura irregular de masses irregulars. Orientada a mantenir la corba ideal de masses irregular, i regular la competència. S'eliminen peus de totes les classes diamètriques i, normalment, les **tallades comercials** s'enquadren en aquesta classe ja que permet extreure arbres de classes diamètriques altes. També origina fusta de trituració i biomassa.

Adevesament versus transformació a pastures versus rompuda

Adevesament	**Rompuda (RM)**	**Transformació a pastures (TP)**
Reducció de la densitat de la massa al 10-50% de FCC (en la pràctica, entre 50 i 250 peus / ha) per a facilitar la implantació de pastures i aprofitar-ho com a tal, mantenint la consideració de **terreny forestal**	Eliminació de la massa forestal (tallada arreu), **canvi d'ús** a agrícola, i establiment d'un conreu en menys d'un any. Cal tramitar una modificació cadastral.	Eliminació de la massa forestal (tallada arreu), es manté com a **terreny forestal.**

Tallada sanitària

Acció destinada a extreure els arbres morts o moribunds, amb símptomes d'alguna malaltia o plaga, afectats per nevades, ventades, calamarsa, etc.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Franges de protecció

L'objectiu de les franges de protecció és alentir o impedir el progrés des de o cap a una zona sensible (una urbanització o una casa) d'un front de foc.

No tenen cap efecte silvícola i l'únic objectiu és el de alentir o impedir el progrés d'un foc o evitar una ignició al voltant de zones concretes.

Les franges de protecció (FP) formen part de:

- en PTGMF: de les línies de defensa (LD) planificades en un PTGMF al voltant d'edificis o zones urbanes
- en l'estratègia de prevenció d'incendis forestals i planificades al voltant d'urbanitzacions en el marc del decret 123/2005, de les Àrees de Gestió Prioritària (AGP)

També poden estar planificades *per se* i no formar part de cap de les dues agrupacions mencionades.

Les infraestructures de prevenció d'incendis es desenvolupen en un altre apartat.

Conseqüències de la no-gestió

La no-gestió es correspon amb conceptes com *rewilding*, tot i que la problemàtica a Catalunya es per causa de l'abandonament de la gestió per causes diverses. Entre les competències d'un supervisor o supervisora d'obra forestal no es troba l'argumentació per motivar a la propietat forestal a posar en moviment les seves finques, però aquest tema s'hi aborda per l'interès que pot tenir per a l'alumnat. No obstant això, cal aclarir que el *rewilding* o l'establiment de zones forestals en reserva a evolució lliure també és una opció de gestió. No és el mateix amb l'abandonament; en aquest cas, les eines per forçar la gestió no s'aborden ja que pertanyen a l'àmbit del dret.

Com a no gestió, s'entén el fet de no tallar res, no extreure res, no desbrossar, no podar o no pasturar.

Per tant les possibles conseqüències de la no gestió són:

- proliferació de sotabosc
- proliferació de vegetació en camins secundaris i de desembosc
- competència natural i regulació natural de la densitats
- major competència per l'aigua i estrès hídric

De retruc, les conseqüències pel que fa a la relació de la societat amb la natura

- manca d'accessibilitat motoritzada: dificultat d'accés de mitjans d'extinció, dificultat d'accés d'esbarjo
- manca d'accessibilitat no motoritzada: dificultat d'accés de mitjans d'extinció, dificultat d'accés d'esbarjo, dificultat d'accés de caçadors
- major proporció d'arbres morts en peu: risc d'accident, risc de plagues
- major disponibilitat de combustible superficial: major velocitat i intensitat d'incendi forestal
- major disponibilitat de combustible d'escala: connexió entre combustible superficial i capçades, foc de capçades
- estancament del creixement individual i afebliment de les masses forestals: vulnerabilitat davant plagues i mortalitat de l'arbrat, estancament de la capacitat de fixar carboni
- menor disponibilitat d'aigua blava: menys cabal als cursos d'aigua, menys aigua de rec i de boca

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Interpretació de determinacions silvícoles - exemples

Es proposen uns exemples per interpretar determinacions silvícoles

- reducció de l'àrea basimètrica un 50%: interpretem una intervenció forta, només cal pensar que si ens centrem en classes diamètriques petites, suposaria extreure pràcticament tots els peus; si ens centrem en classes diamètriques altes, en una distribució irregular, s'haurien d'extreure menys peus; en una massa amb tots els arbres de la mateixa mida, suposa extreure'n la meitat. Es pot dir que, sense la informació sobre la densitat de la massa, tampoc es pot interpretar correctament aquesta determinació.
- reducció de la densitat de peus; es tracta d'una determinació que, sense saber la distribució diamètrica, l'àrea basimètrica (total o la que s'ha d'extreure) no es pot saber exactament cap a on va aquesta determinació silvícola. Si hi ha una massa amb 600 peus / ha però de diàmetres petits on, per exemple, l'AB sigui de 18, si el PTGMF planteja alguna tallada s'ha de revisar minuciosament l'objectiu de gestió, ja que probablement s'estaria buscant d'alguna manera un adevesament.
- primera aclarida: si qui ha redactat l'instrument d'ordenació preveu una primera aclarida, la interpretació és que hi ha un objectiu a llarg termini d'obtenir fusta i per tant, la tallada s'ha de centrar en afavorir els arbres amb millor futur per a la producció de fusta i amb una massa regular (amb arbres de la mateixa edat i més o menys de la mateixa mida) i, per tant també es pot plantejar centrar-se en extreure arbres de classes diamètriques petites. Amb una segona aclarida el raonament és similar però amb una massa en estat de fustal i no pas una perxada de vares o llates com podria ser el cas de la primera aclarida.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

5. Infraestructures de prevenció d'incendis

Objectius de les franges de protecció i de les Àrees de Gestió Prioritària.

L'objectiu general d'aquest tipus d'infraestructures és la prevenció d'incendis forestals. Els tractaments es poden orientar a diversos objectius específics diferents, per la qual cosa la seva execució i característiques són diferents.

En primer lloc, cal aclarir que les administracions amb competències en prevenció d'incendis no han arribat encara a un consens pel que fa a la nomenclatura i característiques de les infraestructures forestals de prevenció d'incendis.

És important comentar que **els Punts Estratègics de Gestió** (PEG) **no són infraestructures físiques amb unes característiques dimensionals determinades**, com pot passar amb les Franges de Seguretat o de Protecció, sinó que, arran d'un estudi fet en una regió geogràfica concreta[1], **són zones identificades com a estratègiques** per al control d'un incendi. Segons la diagnosi que dona lloc a delimitació d'un PEG, caldrà assegurar certs tipus d'accessos, hidrants, eliminació de vegetació en diferents graus, etc. En tots els casos cal assegurar una baixa càrrega de combustible, si cal mitjançant aclarides, estassades i trituració de restes.

Les **Àrees de Foment de la Gestió** (AFG) són zones molt més grans on s'ha determinat que els Instruments d'Ordenació Forestals (Ordenacions, Plans Tècnics, etc) tinguin unitats d'actuació l'objectiu de les quals sigui la reducció de la vulnerabilitat de la massa als incendis forestals i que com a conseqüència tindrà actuacions programades d'aclarides o similars. En aquests casos, l'accessibilitat no és prioritària; el que és prioritari és la massa estigui aclarida i es mantingui.

Les **Àrees de Gestió Prioritària** (AGP) **no són** tampoc **una infraestructura concreta**, sinó que es denominen així les infraestructures que es consideren rellevants per a la prevenció d'incendis (pel que fa a estructura forestal) i en les quals s'han de prioritzar els treballs forestals per sobre d'altres zones properes que no ho siguin. Les Àrees de Gestió Prioritària són els PEG, les AFG, les Franges de Protecció (FP) i altres zones amb pertorbacions que necessitin que es prioritzi actuar en elles.

La resta de tipus d'àrees (infraestructures forestals) sí tenen característiques molt definides, tal i com s'especifica a la següent taula. La taula inclou també els PEG, les AFG i les AGP ja explicades.

Tipus tractament	Objectiu	Característiques	A tenir en compte
Franja de protecció (FP)	Protegir d'un foc virulent les zones urbanes en contacte amb el bosc. Millorar la mobilitat al voltant de la urbanització. Alentir la progressió d'un foc generat a l'urbanització	Element lineal amb 25 m d'amplada, molt poc matoll, sense combustible d'escala, sense restes de tallada	En zones en pendent elevat, el percentatge de cobertura de matoll, les dimensions de les retes, les piles de fusta o llenya
Àrea (Zona) de seguretat (AS)	Oferir un espai segur per a les persones en una zona forestal en cas d'incendi forestal	Franja de terreny lliure de vegetació baixa i arbustiva, d'arbres i de restes	Han de ser presents i accessibles des de totes les zones forestals, cada 2 km.

[1] Aquests estudis tenen en compte l'històric i tipologia d'incendis, la topografia, l'estructura forestal i l'accessibilitat de la zona

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Tipus tractament	Objectiu	Característiques	A tenir en compte
		vegetals o de qualsevol mena de material que pugui propagar el foc.	Poden estar al costat d'hidrants o punts d'aigua, eixamplaments en camins, superfícies obertes, zones planes
Punt estratègic de gestió (PEG)	Facilitar el desplegament de maniobres d'atac o de contenció d'incendis.	Requereixen accessos, zones segures per desplegar les maniobres i una estructura forestal que eviti el foc de capçades	Es recomana una AS adjacent de radi 4 cops la longitud de flama esperada Àrea Estratègica (AE) i Àrea Complementària (AC): baixa vulnerabilitat al foc de capçades i foc superficial d'intensitat baixa o mitjanes Accessible a vehicles pesants Hidrant propi o a menys d'1,5 km
Àrea de foment de la gestió (AFG)	Canviar el comportament d'un incendi forestal i evitar que no esdevingui un gran incendi forestal	Estructura forestal que dificulti la progressió o l'escalada d'un foc	L'objectiu coincideix amb un dels objectius que pot tenir una Unitat d'Actuació en un PTGMF / PSFGMF
Àrea Estratègica (AE)	Canviar el comportament de l'incendi	Àrea de baixa càrrega de combustible amb eliminació parcial de la càrrega de combustible	Punts crítics topogràficament i altres llocs que ofereixen oportunitats
Franja auxiliar estratègica (FAE)	Facilitar l'atac al flanc i a la cua de l'incendi	Àrea de baixa càrrega de combustible al costat de línies de defensa (lligades de vials, senders, corriols, etc)	Localitzacions amb baixa intensitat lineal del front
Àrea Complementària (AC)	Reduir la vulnerabilitat de les zones forestals i/o millorar l'eficàcia de les AE i les FAE	Àrea de baixa càrrega de combustible en zones forestals, però també conreus	
Franja d'Accessibilitat	Permetre l'accés dels	Àrea de baixa càrrega	Amplada variable

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Tipus tractament	Objectiu	Característiques	A tenir en compte
(FAT)	mitjans d'extinció terrestres a tota la xarxa viària i als hidrants. Permetre als mitjans aeris carregar aigua	de combustible en ambdós costats de la xarxa viària estratègica.	segons amplada, visibilitat, revolts, etc.
Franges de seguretat en infraestructures (FS)	Evtar la propagació del foc per contacte directe	Eliminació total de la càrrega de combustible	Vorals de carreteres, de vies de tren i franges de línies elèctriques
Àrea de gestió prioritària (AGP)	Comprenen les IUF, PEG, AFG i zones afectades per pertorbacions naturals sobrevingudes		
Interfície Urbano-forestal (IUF)	Zona forestal exterior a les franges de les urbanitzacions		

De totes aquestes infraestructures, **les úniques que són obligatòries** per imperatiu legal[2] són les **Franges de Protecció** (FP) de les **urbanitzacions**.

Línies de defensa

Treballs silvícoles consistents en la implantació o el manteniment d'infraestructures per a la prevenció i la lluita contra incendis forestals. L'objectiu és reduir el risc de propagació o d'ignició d'un incendi forestal. Aquests treballs en zones de seguretat i zones de protecció no es poden fer durant el període comprès entre el 15 de març i el 15 d'octubre, excepte si es disposa d'autorització excepcional de l'administració forestal. Es diferencien:

- **Estassada a banda i banda de camins**: estassar vegetació arbustiva i eliminar restes vegetals
- **Zona de seguretat**: ens les zones de seguretat no pot haver vegetació arbustiva or arbrada, ni restes vegetals ni cap mena de material que pugui propagar el foc
- **Franja de protecció**: o franja exterior de protecció de les urbanitzacions, de mínim de 25 metres (veure detalls en el següent apartat)

Cal no confondre **l'estassada a banda i banda** amb **l'eliminació de restes vegetals d'actuacions forestals**, que ha de quedar trossejada o triturada i estesa arran de sòl, però que NO es poden deixar amb mides superiors als 20 cm dins una franja de 20 metres d'amplada a banda i banda dels camins principals i primaris (Art 12 Decret 64/1995).

[2]Llei 5/20023 de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions sense continuïtat immediata amb la trama urbana. Les característiques de les franges es regulen pel Decret 123/2005 de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions sense continuïtat immediata amb la trama urbana.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.



Fotografia 2: Camí sense restes de tallada 20 metres a banda i banda

Franges perimetrals d'Urbanitzacions

Són les franges exteriors de protecció de les urbanitzacions. No dur a terme les actuacions o impedir fer-les, constitueix una infracció.

Important: en les franges de protecció perimetrals, el criteri bàsic per determinar l'inici de la franja és el límit exterior de les finques perimetrals. En la fase de projecte, aquest límit es fixa segons el Planejament Urbanístic corresponent. A l'hora d'executar la franja, cal determinar exactament les possibles divergències en l'acta de replanteig o abans, de manera que la franja faci la seva funció i sigui elegible en cas d'optar a alguna subvenció.

En **terrenys per sobre del 40% de pendent**, el projecte de franja pot incloure mesures per minimitzar els efectes de l'actuació sobre el terreny (erosió):

- **tractaments diferents** als estàndard per tal de prevenir l'erosió i garantir la protecció adequada a les persones
- **amplada de franja diferent** als 25 metres segons les característiques dels combustibles, pendents, orientacions i exposició a situacions d'alt risc d'incendi
- **tractament i disposició de les restes vegetals** d'una manera diferent

En **pendents inferiors al 40%:**

- amb **arbrat adult** (de més de 15 cm de diàmetre)
    - aclarida, deixant una **FCC d'un 35% com a màxim**
    - aclarida, deixant una **distància mínima entre peus de 6 metres**
    - **no pot haver continuïtat entre capçades** dels arbres
    - les branques han d'estar **esporgades** fins a **1/3 de l'alçada** de l'arbre fins a un màxim de **5 m**
    - **estrat arbustiu**: **estassar com a mínim el 85%** de la superfície (o que quedi com a màxim un 15%) (donar prioritat a les espècies del llistat, de baixa inflamabilitat)
    - **estrat arbustiu**: poden quedar **mates aïllades a una distància de 3 m o més**, sense continuïtat vertical amb l'arbrat

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

- zones de **matollar, bosc menut i arbrat jove**:
    - **estassar o aclarir a mínim un 65%** de cobertura (o que quedi com a màxim un 35%) on les mates que quedin estiguin **a 3 m o més**

Espècies de baixa inflamabilitat:
- Olea europaea (olivera, ullastre).
- Prunus avium (cirerer).
- Buxus sempervirens (boix).
- Pistacia lentiscus (mata).
- Pistacia terebinthus (noguerola).
- Rhamnus alaternus (aladern).
- Hedera helix (heura).
- Daphne gnidium (matapoll).
- Ruscus aculeatus (galzeran).
- Rubia peregrina (roja).
- Smilax aspera (arítjol).
- Viburnum tinus (marfull).
- Quercus sp. (garric, carrasca, alzina, alzina surera i roures).
- Juniperus communis (ginebró).
- Arbutus unedo (arboç).
- Rhamnus lycioides (arçot).
- Rubus sp. (esbarzer).
- Ononis tridentata (ruac).
- Osyris alba (ginestó).
- Halimium sp. (esteperola).
- Atriplex halimus (salat blanc).
- Tamarix sp. (tamariu).

Parcel·les interiors: arbres adults si la copa sobresurt de la parcel·la, s'ha de tallar. Aclarida de coníferes i espècies mediterrànies (matollar + rebrot + arbret) deixant una **cobertura màxima del 35%**, sense continuïtat vertical i amb els arbres amb una **separació mínima de 3 m** entre peus.

Els **vials d'accés** seran de:

- amplada mínima 3 m
- pendent longitudinal inferior al 13%
- pendent transversal entre 1,5 i 3%
- corbes de radi mínim 5 m
- capçades separades un mínim de 3 metres entre banda i banda
- amb trencaaigües

Pel que fa a la vegetació arbòria no podrà suposar la continuïtat entre les capçades d'ambdues bandes de la via, com tampoc la de la massa forestal que confina a cada banda.

Residus de la poda i la neteja

Triturat fins a obtenir restes menors de vint centímetres i repartiment uniforme sobre el terreny. En cap cas no poden romandre restes no triturats sobre la vegetació de la zona, i per tant es poden extraure, o tractar amb una crema autoritzada amb el material exigit.

Material (quan s'autoritza el treball forestal en municipis ARIF entre el 15 de juny i el 15 de setembre)

Cal disposar mínim d'1 extintor amb base d'aigua per màquina de >10 CV de potència, 1 motxilla plena d'aigua de mínim 15 litres per vehicle i 1 batefocs per treballador. Nombre de persones que vigilaran l'activitat: 2. (ref doc CPF)

Períodes

Els treballs de neteja i manteniment de les zones de seguretat i protecció no es poden realitzar entre el 15 de març i el 15 d'octubre. Amb autorització prèvia es poden realitzar els treballs. [Decret 64/1995]

De fet, entre el 15 de març i el 15 d'octubre, no es pot fer cap tipus de foc en zona forestal ni a 500 m (es preveu que aquest llindar quedi en 400 m) al seu voltant (excepte: àrees recreatives i d'acampada i en parcel·les d'urbanitzacions: fogons de gas i barbacoes d'obra amb mataguspires). Tampoc es poden abocar restes vegetals que puguin ser causa d'inici d'un foc. Sí es pot fer amb autorització.

Entre el 15 d'octubre i el 15 de març es pot fer foc: netejant al voltant en un radi de 3,5 m fins a descobrir el sòl, a 10 m de qualsevol arbre de diàmetre 20 cm o més, flama de menys de 3 m, només durant el dia (excepte esbarjo), no s'abandona el lloc fins la completa extinció.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

6. Sanitat forestal i reconeixement de danys

Agents biòtics: perforadors, defoliadors, fongs més comuns.

Diplodia sapinea

Es tracta d'un fong oportunista que afecta a les principals espècies de pi que es troben a Catalunya. Infecta als arbres a través de ferides causades per, per exemple, podes o pedregades. En condicions en què els arbres no pateixen estrès, el fong no causa danys. En canvi, en situacions d'estrès, com l'estrès hídric que han estat patint les masses forestals a Catalunya els anys de sequera 2021-2024, aquest fong poc causar la mort d'un gran nombre d'individus. L'acció del fong causa necrosi en els brots del mateix any, fet que fa molt fàcil la seva identificació.



Fotografia 3: Efectes en branquillons de Diplodia sapinea

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.



Fotografia 4: Efectes en capçada de Diplodia sapinea

Phellinus sp.

Phellinus és un gènere de fongs lignícoles que inclou espècies capaces de provocar podridura blanca en fusta. Es tracta de fongs que colonitzen principalment el fusta viva o morta de coníferes i algunes frondoses, i les infeccions solen iniciar-se per ferides o punts dèbils de l'arbre. En condicions normals, amb arbres sans i sense factors d'estrès marcats, la presència de fructificacions de *Phellinus* pot no conduir a una mortandad; en canvi, quan els arbres estan sota estrès (per exemple per dèficit hídric, males pràctiques de gestió o altres agressions), la incidència i la progressió de la podridura augmenten. L'acció de *Phellinus* sol provocar una podridura blanca en el duramen que es manifesta com a cavitats o «butxaques» de fusta degradada intercalades amb zones de fusta sana —això fa especialment difícil quantificar l'extensió real del dany només des de l'exterior—. El cos de fructificació és perenne, en forma d'ungla de cavall, sovint marronoses i molt dures, i la presència d'aquestes estructures combinada amb les lesions internes al duramen facilita la identificació de la malaltia en peu i la valoració del risc per a la qualitat de la fusta. Condeix també a una impregnació amb resina en coníferes, formant teies.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.



Fotografia 5: Petit cos de fructificació de Phellinus en conífera ja tallada, indicant problemes de pudrició

Tomicus sp

Els *tomicus* són escarabats (insectes coleòpters) escolítids perforadors. Hi ha tres espècies que afecten als nostres boscos: *T. piniperda*, *T. destruens* i *T. minor*. Viuen de manera natural en els nostres boscos aprofitant els arbres febles. Quan hi ha una pertorbació que incrementa el nombre d'arbres febles per hectàrea, la població d'aquest insecte pot créixer a nivells de plaga, podent afectar a peus sans, però al límit, que en condicions normals no correrien el risc de patir un atac sever. Un arbre sa pot generar prou defenses (resina). Afecta a totes les espècies de pins. Els arbres pateixen perquè les larves s'alimenten la fusta superficial i tendra que condueix la sava cap a la copa i, per tant, aquesta circulació queda interrompuda. Els adults acostumen a alimentar-se de branquillons.

Ips sp.

Els *ips* són també escarabats escolítids perforadors. Les espècies que afecten als nostres boscos són dues: *I. sexdentatus* i *I. acuminatus*. Aquestes dues espècies viuen de manera natural als boscos alimentant-se de la fusta tendra de sota l'escorça. . Afecten a totes les espècies de pi, tot i que *I. acuminatus* destaca en masses de pi roig. Els arbres pateixen perquè les larves i adults s'alimenten de la fusta superficial i tendra que condueix la sava cap a la copa i, per tant, aquesta circulació queda interrompuda. Passen gran part de la seva vida sota l'escorça.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.

Diferenciació de perforadors

Insecte	**Galeries**	**Atacs**	**Altres indicadors o símptomes**
Tomicus piniperda	Una galeria materna amb galeries de larves perpendiculars Forma d'espina de peix	Branques gruixudes i tronc	Zones fredes. Hiberna. L'adult s'alimenta en branquillons terminals. Cap i tòrax negre, èlitres marrons.
Tomicus destruens	Una galeria materna amb galeries de larves perpendiculars Forma d'espina de peix	Branques gruixudes i tronc	Zona costanera. Actiu tot l'any. L'adult s'alimenta en branquillons terminals. Cap i tòrax negre, èlitres marrons.
Tomicus minor	Una galeria materna amb galeries de larves perpendiculars. Forma de V molt oberta	Branques gruixudes i tronc	Zones fredes. Hiberna. L'adult s'alimenta en branquillons terminals. Cap i tòrax negre, èlitres marrons.
Ips sexdentatus	Vàries galeries de vàries femelles formant una estrella	Part de tronc amb l'escorça més gruixuda	Zones fredes i costaneres. Atrets per la fusta tallada Orificis entrada adults amb serradures i en alguns casos també resina. Marró fosc o negres. Èlitres amb dentat final
Ips acuminatus	Vàries galeries de vàries femelles formant una estrella	Tronc i branques gruixudes d'arbres febles	Zones fredes Atrets per la fusta tallada Orificis entrada adults amb serradures Cap i tòrax marró. Èlitres més clars. Infesta en forma de rodals Afecta especialment a pi roig

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.



Fotografia 6: Galeries Ips sexdentatus



Fotografia 7: Galeries Ips acuminatus

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea
NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea – NextGenerationEU.



Fotografia 8: Galeries Tomicus minor

Bursaphelencus i Monochamus

El *Bursaphelencus xylophilus, o* nematode del pi (PWN) és un nematode que s'alimenta de cel·les parenquimàtiques i epitelials. Està declarat per la UE com a organisme de quarantena i com a plaga prioritària. El cerambícid *Monochamus galloprovincialis* pot ser el vector de transmissió, quan aquests s'alimenten de branquillons a la primavera. *Bursaphelencus* provoca un decaïment sobtat que en tres mesos pot provocar la mort de l'arbre.

A Catalunya no se n'ha detectat.

Les principals actuacions preventives son:

- Efectuar prospeccions a les masses forestals a les xarxes de seguiment i a les zones de més risc
- Efectuar inspeccions a les serradores i indústries de la fusta
- Realitzar les inspeccions dels vivers d'espècies susceptibles.
- Realitzar les actuacions relacionades amb el control de la circulació del material susceptible (controls de carretera)

A Espanya hi ha actualment (finals 2025) quatre focus actius, tres d'ells en fase d'erradicació (a Salamanca, a Cáceres i a Ourense) i el darrer (a Pontevedra) està en fase de contenció. Recentment, ha estat declarat un primer focus a França. Cal tenir en compte que les Landes és una zona d'on s'importa fusta en roll i serrada des de Catalunya i, per tant, hi ha un risc d'entrada d'aquesta plaga de quarantena. Les mesures preventives establertes actualment a Catalunya són el seguiment per part del DARPA de les empreses implicades en moure aquest tipus de fusta i la prospecció de les pinedes a prop d'indústries i vies de comunicació.

Matsucoccus feytaudi

La caparreta del pinastre (*Pinus pinaster*) és un hemípter (ordre de les xinxes) que té com a únic hoste aquesta espècie de pi. Va entrar a Catalunya per la Selva l'any 2009. Els danys el produeixen en la fase de nimfa, en què xuclen sava a les esquerdes de l'escorça dels pins, injectant toxines que malmeten i acaben assecant el càmbium subcortical. Els atacs actius es localitzen en les esquerdes de l'escorça i deixen veure regalims fins de resina. Les trampes de feromones són útils per al seguiment però no per al control. Tenen un dimorfisme sexual molt marcat, fins i tot en l'evolució de les fases de nimfa, amb diferents formes i tempos.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.



Fotografia 9: Mascle adult de Matsucoccus feytaudi

Agents abiòtics

Els agents abiòtics, ventades, nevades, sequeres o glaçades, a l'igual que certs agents biòtics, poden ser causa de la mort directa de l'arbre o la massa forestal, o induir una debilitat que el fa més vulnerable als efectes d'altres pertorbacions.

En l'àmbit que correspon a aquesta formació, cal sobre tot poder diferenciar l'origen de possibles decaïments d'arbres o masses, o preveure conseqüències d'algunes accions abiòtiques.

Ventades	**Nevades**	**Sequeres**	**Glaçades**
Trencament de branques Rotura de tronc i descalçament en masses massa aclarides Mort o entrada de patògens per les ferides	Trencament de branques Rotura de tronc i descalçament en masses massa aclarides Mort o entrada de patògens per les ferides	Afebliment i despreniment de fullam o marcescència fora d'època Vulnerabilitat a altres patògens o plagues	Afectació a rebrots.

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea NextGenerationEU
BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea - NextGenerationEU.



Fotografia 10: Desarrelament per ventada després d'una aclarida

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència
Finançat per la Unió Europea
NextGenerationEU

BioForin compta amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), finançat per la Unió Europea – NextGenerationEU.