

Maniobres amb Foc tècnic 1

- 1. Definició de perímetre amb ancoratge estàtic**
- 2. Definició de perímetre amb ancoratge dinàmic**

Manual operatiu

Maniobres amb Foc

tècnic 1

- 1. Definició de perímetre amb ancoratge estàtic**
- 2. Definició de perímetre amb ancoratge dinàmic**

Índex

1. Presentació	4
2. Descripció de les maniobres amb foc tècnic.....	4
3. Maniobra de definició de perímetre.....	6
4. La caixa d'eines: Combinacions de diferents maniobres amb foc tècnic	7
4.1. Maniobra bàsica amb ancoratge estàtic, eines manuals i foc tècnic:	7
4.2. Maniobra avançada amb ancoratge estàtic, línia d'aigua i foc tècnic:	9
4.3. Maniobra avançada amb ancoratge dinàmic, eines manuals i foc tècnic:	10
4.4. Maniobra avançada amb ancoratge dinàmic, eines manuals, línia d'aigua i foc tècnic:	11
4.5. Maniobra avançada amb ancoratge dinàmic, maquinària pesant i foc tècnic:	13
4.6. Maniobra avançada amb ancoratge dinàmic, mitjans aeris i foc tècnic:	15

En aquest text, per a les referències fetes a col·lectius, s'ha utilitzat el masculí amb valor genèric.

1. Presentació

Aquest Manual fa un recull de les maniobres de foc tècnic indicades per fixar i consolidar perímetres d'incendis forestals quan cal minimitzar la quantitat de recursos humans i materials emprats per a la resolució de l'actuació.

No són objecte d'aquest Manual altres maniobres de foc tècnic com per exemple, les cremes d'eixamplament i els contrafocs, que són normalment d'alta complexitat i de difícil execució i que, altrament, poden alterar la dinàmica del front o de l'incendi.

2. Descripció de les maniobres amb foc tècnic

Es defineixen com a bàsiques les maniobres de foc tècnic amb patrons d'ignició de baixa intensitat que només afecten el combustible de superfície i que s'executen sobre **ancoratges estàtics i definits**, és a dir, línies de defensa (LD) existents o infraestructures anàlogues.

Es consideren avançades les maniobres que els manca ancoratge preexistent i cal construir-lo en el moment de l'incendi. La complexitat radica en què cal fer càlculs acurats de la finestra d'oportunitat, del dimensionament de l'operació, del personal necessari i en ocasions, a causa de l'escassetat de temps, els patrons d'ignició han de ser menys conservadors i/o els **ancoratges altament dinàmics**, és a dir:

- Ancoratges provisionals a base de descàrregues de mitjans aeris, línies d'aigua de suport o atac directe amb eines manuals. Aquests no generen discontinuïtat fins al sòl mineral i tenen més risc de represa.
- Ancoratges definitius construïts en el mateix moment de l'incendi, o sigui línies de defensa (LD) amb eines manuals, maquinària pesant o maquinària agrícola. Aquests busquen generar discontinuïtat fins al sòl mineral i garanteixen perímetres més sòlids a les repeses.

En les diferents tipologies de maniobres amb foc tècnic podem incloure una línia d'aigua per dur-les a terme. En el cas de les maniobres bàsiques i les maniobres avançades amb ancoratges definitius, la línia d'aigua fa una funció de control, evita que el foc sobrepassi l'ancoratge durant la maniobra i remata el perímetre una vegada finalitzada la maniobra, en el cas que sigui necessari (punts calents, fumeroles...).

En el cas de les maniobres avançades amb ancoratges provisionals, el rol que agafa la línia d'aigua és més proactiu ja que ha d'assegurar que els ancoratges provisionals siguin efectius i establir el perímetre a la zona planificada, controlar que no hi hagi cap salt de focus secundari fora de l'ancoratge provisional, i per últim, fer la rematada.

Durant l'execució de la maniobra s'ha de coordinar l'avanç dels diferents equips de treball, observar si aconseguim els objectius preestablerts i a més, caldrà adaptar l'acció en funció del combustible present, de la radiació emesa al cremar i del fum que generi.

Aquesta maniobra la coordina i comanda el cap de maniobra, però la planifica i l'executa els especialistes GRAF.

Aquestes maniobres ens permeten:

- Reduir els metres de perímetre i per tant, aconseguim una reducció de recursos tant materials com humans.
- Reduir l'exposició a la radiació dels equips de la línia d'aigua.
- Incrementar la seguretat, ja que els perímetres resultants són més lineals (menys sinuosos) i l'ancoratge en un espai amb discontinuïtat de combustible disminueix el risc de represa.
- Augmentar la velocitat d'extinció en combinar maniobres, ja sigui en l'estabilització o el control del perímetre.
- Els perímetres finals són més contundents i segurs en les maniobres amb ancoratges estàtics o definitius que els perímetres amb els ancoratges provisionals.

Els requeriments per a l'execució de la maniobra són:

- Anàlisi previ de la maniobra i disposar de finestra
- Comptar amb un equip d'ignició per fer foc tècnic
- Demanar permís al cap d'Intervenció
- El cap de maniobra coordina l'avanç dels dos equips
- LACES
- L'equip de línia d'aigua i/o control vetlla perquè no hi hagi cap salt de focus secundari fora de l'ancoratge

Vídeos explicatius de les maniobres avançades amb foc tècnic:

- [Maniobra avançada, línia d'aigua i foc tècnic](#)
- [Exemple pràctic de la maniobra. Tivissa 2014.](#)

3. Maniobra de definició de perímetre

Maniobra de crema indicada en perímetres sinuosos difícils de gestionar, especialment a la fase de liquidació amb la finalitat d'aconseguir un perímetre d'incendi més rectilini i/o ancorat en línies de control final netes de combustible.

A partir d'ancoratges existents o d'ancoratges que caldrà construir propers al perímetre d'incendi, especialment quan aquest sigui sinuós i/o amb càrrega alta de combustibles, es procedeix a la supressió del combustible existent entre el perímetre i els ancoratges esmentats amb foc tècnic, mitjançant patrons de crema de baixa i mitja intensitat amb la finalitat de deixar l'incendi ancorat en línies de control el més rectilínes possible, quedant així la fase de liquidació completa.

Els objectius de la maniobra són:

- Assegurar el perímetre d'incendi fins a la zona incombustible.
- Definir la forma final del perímetre d'incendi escurçant la seva longitud, eliminant corbes sinuoses sortints, entrants o altres formes irregulars.
- Definir la posició final topogràfica, geogràfica i en quin tipus de combustibles transcorrerà el perímetre d'incendi.

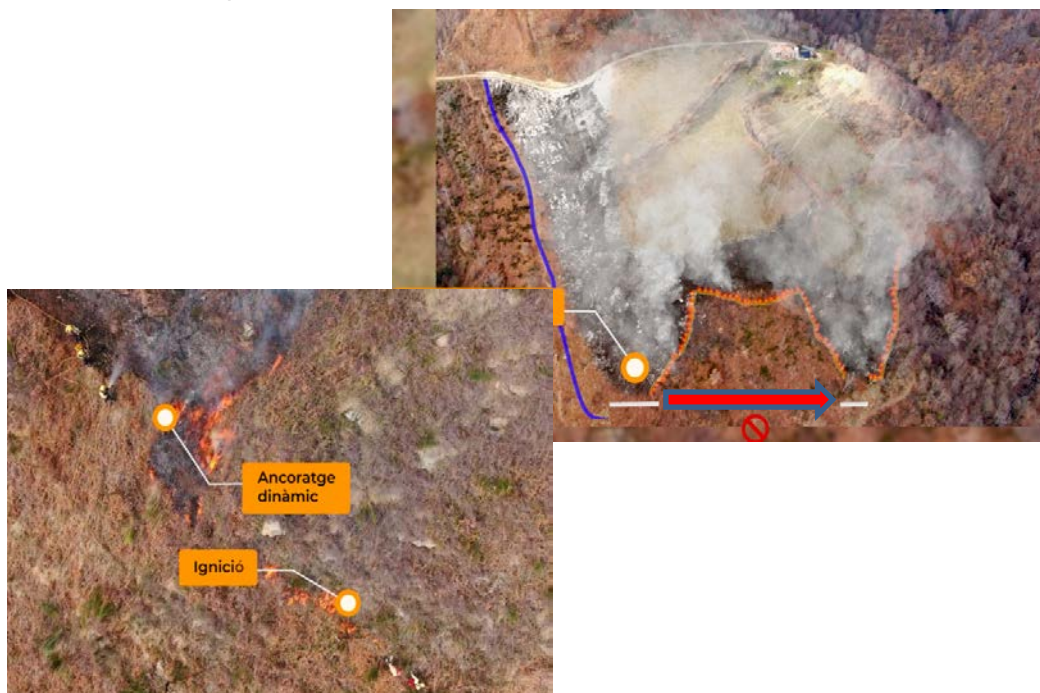


Fig 1.- La maniobra de foc tècnic uneix els punts més baixos de cota amb una línia de foc i la línia d'aigua apaga la cua de la ignició de la maniobra del foc tècnic. D'aquesta manera el cap de la crema impacta amb l'incendi i queda un perímetre més recte i més còmode d'atacar per la línia d'aigua.

Vídeo explicatiu d'aquesta maniobra

- [Definició perímetre.](#)

La finalitat d'aquesta maniobra és reduir la distància del perímetre, eliminar les sinuositats i buscar una línia més curta i senzilla. Es treballa amb línia d'aigua que apaga el perímetre i equip de foc tècnic GRAF, que defineix el traçat més lineal possible del perímetre.

El guany de velocitat i de seguretat comporta un petit sacrifici de superfície, però que ens facilita el treball i aconseguim no tenir recursos exposats durant massa temps.

La línia d'aigua apaga la cua de les ignicions de la crema de definició de perímetre i ens hem d'assegurar de no tenir cap focus secundari a la zona no cremada després del foc tècnic. D'aquesta manera, la línia d'aigua apaga comportaments que estan clarament dins de la capacitat d'extinció, també desgasta menys el personal ja que no hauran de seguir el perímetre sinuós amb pujades i baixades sinó que el foc tècnic assegura un perímetre rectilini i fàcil de treballar. Destacar, a més, que l'equip de la línia d'aigua rep menys radiació durant el desenvolupament de la maniobra.

La velocitat d'execució s'ha d'adaptar per tal que les dues maniobres vagin compassades i, d'aquesta manera, siguin segures i efectives.

És important que els MAER estiguin informats que s'està fent aquesta maniobra per tal que no tirin aigua a la crema, ja que puntualment alguna carrera de la crema podria agafar més intensitat. Si els MAER fan descàrregues a la maniobra no s'aconseguirà l'objectiu i tindrem illes verdes entre l'incendi i la crema.

4. La caixa d'eines: Combinacions de diferents maniobres amb foc tècnic

4.1. Maniobra bàsica amb ancoratge estàtic, eines manuals i foc tècnic:

Aprofitem les discontinuïtats que ens ofereix l'escenari (camins, corriols, pistes, roquissars, etc.) com a ancoratge suficient per dur a terme la maniobra de foc tècnic.

El dimensionament mínim recomanat és d'un equip o unitat de treball de 4 bombers especialistes, formats en l'ús del foc tècnic i el maneig d'eines mecàniques i manuals.

El responsable de la maniobra assumeix el comandament i les funcions de seguretat LACES, delega i desplega si ho creu necessari, la funció del guaita.

Si l'ancoratge és molt sòlid i generós dos bombers executen la crema amb les torxes d'ignició o el dispositiu que sigui més idoni, i el bomber restant, amb un matafocs o pala forestal, farà tasques de control de possibles focus secundaris a l'altre costat de la línia de defensa.

En el cas d'ancoratges més precaris es dediquen dos bombers al control i un de sol a la ignició.



Fig 2.- Ancoratge de perímetre en corriol al foc de la Vall d'Aran (març de 2019). Amb aquesta maniobra un binomi GRAF va completar 300 m de perímetre ancorat sense necessitat de rematar.

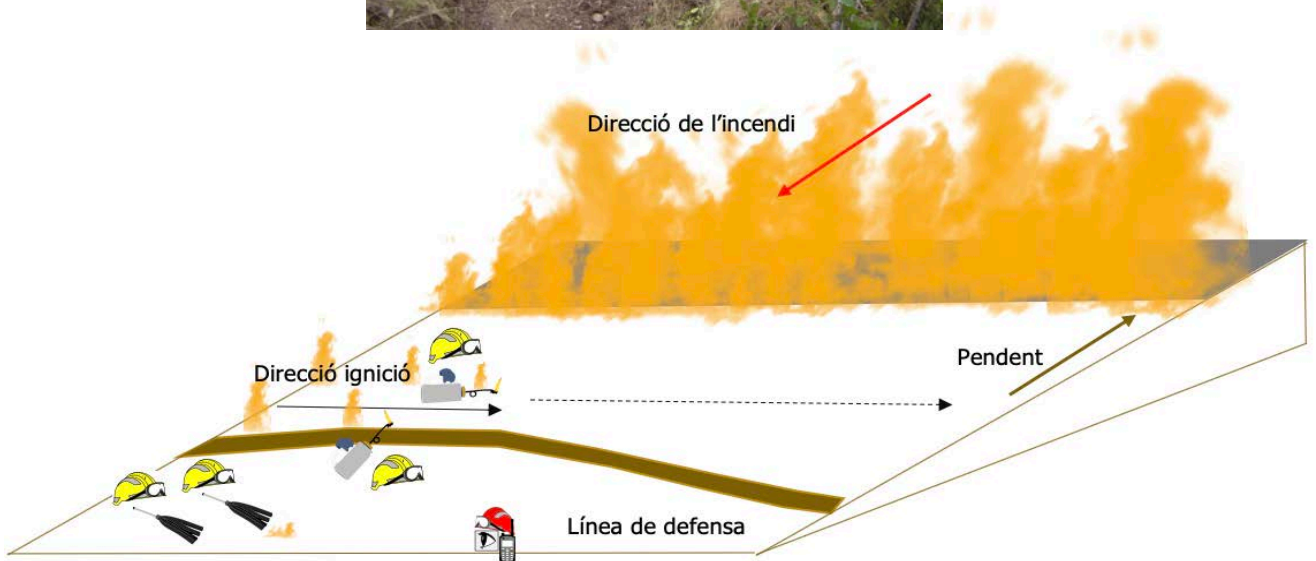


Fig 3. Esquema de la maniobra i exemple real.

4.2. Maniobra avançada amb ancoratge estàtic, línia d'aigua i foc tècnic:

El dimensionament mínim recomanat és de 2 equips o unitats de treball:

Un equip de 4 bombers especialistes formats en l'ús del foc tècnic i el maneig d'eines mecàniques i manuals.

Un equip de 4 bombers formats en la construcció de línies d'aigua i en la maniobra d'extinció en marxa, més un vehicle autobomba rural.

El cap de maniobra assumeix el comandament i les funcions de seguretat LACES, delega i desplega si ho creu necessari, la funció de guaita.

Si l'ancoratge és molt sòlid els 3 bombers restants de l'equip d'ignició executen la crema amb les torxes d'ignició o el dispositiu que sigui més idoni. L'equip de línia d'aigua fa tasques de control de possibles focus secundaris a l'altre costat amb la maniobra d'extinció en marxa si la línia de defensa és una pista transitable, si no ho és, estendran dues o tres mànegues pressuritzades. Una vegada feta la maniobra la línia d'aigua remata els punts calents i fumejants, si fos necessari, per a què el perímetre quedi fred.

En el cas d'ancoratges més precaris es dedica un binomi de bombers a la ignició, un altre de control amb eines manuals, i la resta a la línia d'aigua pressuritzada.



Fig 4.- Esquema de la maniobra de línia d'aigua i foc tècnic amb ancoratge estàtic.

4.3. Maniobra avançada amb ancoratge dinàmic, eines manuals i foc tècnic:

La maniobra de línia de defensa té per objecte crear una obertura lineal d'amplada definida dins de la forest, que consisteix en l'eliminació completa de combustible fins a sòl mineral, utilitzant eines manuals i mecàniques de forma coordinada i amb una seqüència lògica de treball.

El dimensionament mínim recomanat és de 2 equips o unitats de treball de 4 bombers especialistes, formats en l'ús del foc tècnic i el maneig d'eines mecàniques i manuals.

El responsable de la maniobra assumeix el comandament i les funcions de seguretat LACES, delega i desplega, si ho creu necessari, la funció de guaita.

El primer equip de treball executa una línia de defensa amb eines manuals, seguint la metodologia del Manual MAN.INVE.001 (eines manuals). Si el treball és llarg es poden rellevar els dos equips.

Un cop està llesta la línia de defensa es procedeix a executar la maniobra d'ignició com si es tractés d'un ancoratge estàtic, es reparteix el personal en binomis d'ignició i control donant més pes, segons el comportament del foc, als equips d'ignició o als de control.

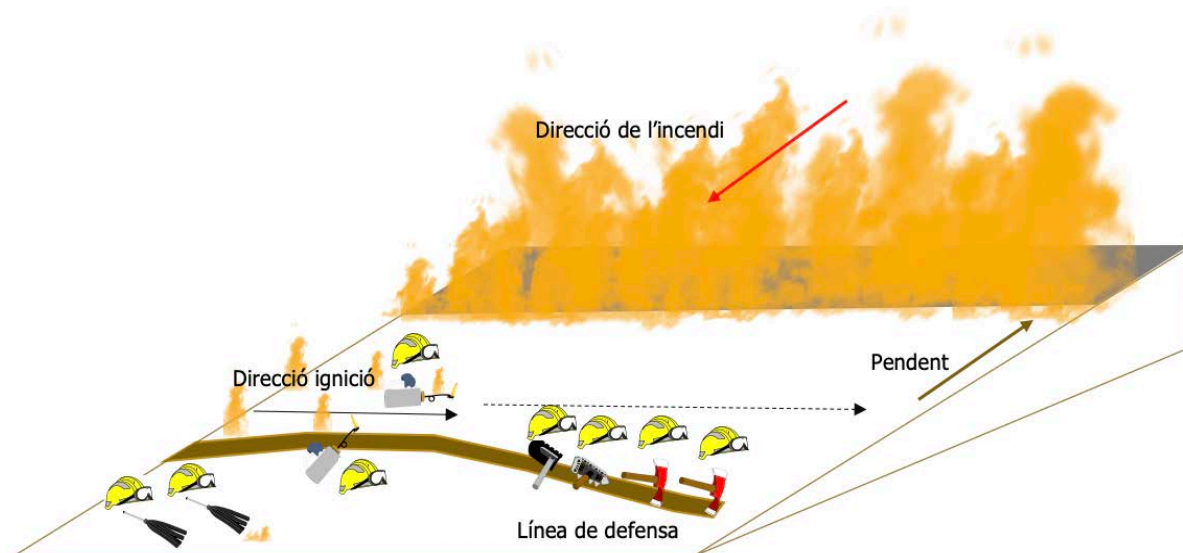


Fig 5.- Esquema de la maniobra d'eines manuals i foc tècnic amb ancoratge dinàmic.

4.4. Maniobra avançada amb ancoratge dinàmic, eines manuals, línia d'aigua i foc tècnic:

El dimensionament mínim recomanat és de 2 equips o unitats de treball:

Un equip de 4 bombers especialistes formats en l'ús del foc tècnic i el maneig d'eines mecàniques i manuals.

Un equip de 4 bombers formats en la construcció de línies d'aigua i en la maniobra d'extinció en marxa, més un BRP.

El cap de maniobra assumeix el comandament i les funcions de seguretat LACES, delega i desplega, si ho creu necessari, la funció de guaita.

Si el responsable no pot fer la tasca haurà de delegar en un membre de l'equip de foc tècnic les funcions de marcatge per on cal traçar la línia.

Cal fer el traçat en estructures forestals lleugeres. Quan no sigui possible localitzar aquesta maniobra en estructures favorables es pot combinar amb una obertura de caixa prèvia amb eines manuals i traçar així, l'ancoratge de la manera més convenient. Aquesta tasca l'executa l'equip de foc tècnic d'acord amb la metodologia del Manual MAN.INVE.001 (eines manuals).

L'equip de línia d'aigua executa una línia d'aigua pel traç definit, remulla una amplada mínima d'un metre de combustible vegetal o aplica escuma de baixa o mitja expansió a mode de línia de defensa humida, en el mateix sentit d'avanç del foc (de la CUA al CAP).

Abans que la zona remullada s'eixugui o l'escuma es degradi, l'equip d'ignició executa la crema en sentit contrari a l'avanç del foc i ancora la crema en el combustible humit. Seguidament, la línia d'aigua remata els punts calents que hagin pogut quedar i assegura el perímetre.

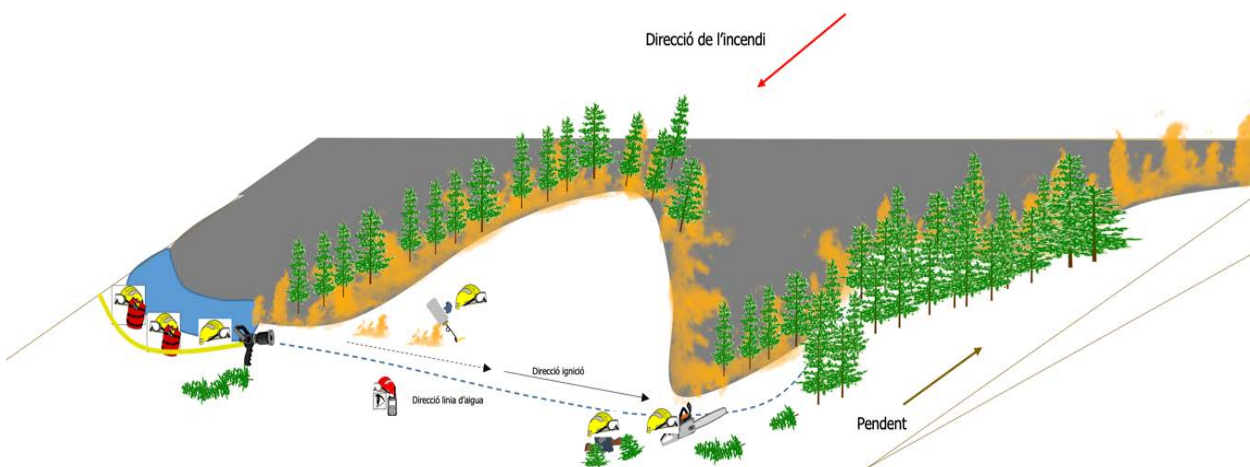


Fig 6.- Esquema de la definició de perímetre entre una línia d'aigua, un equip d'obertura de caixa i un equip GRAF per tal de traçar un perímetre més curt i més ràpid d'extingir i rematar.

Si la zona de treball és transitable per al vehicle autobomba, la tasca es facilita enormement. En aquest cas s'executa primer la ignició amb maniobra de foc tècnic i, just al darrera, la maniobra d'extinció en marxa fixa el perímetre, apaga la part de la ignició que no ha de progressar i deixa cremar la resta fins a contactar amb el perímetre de l'incendi.

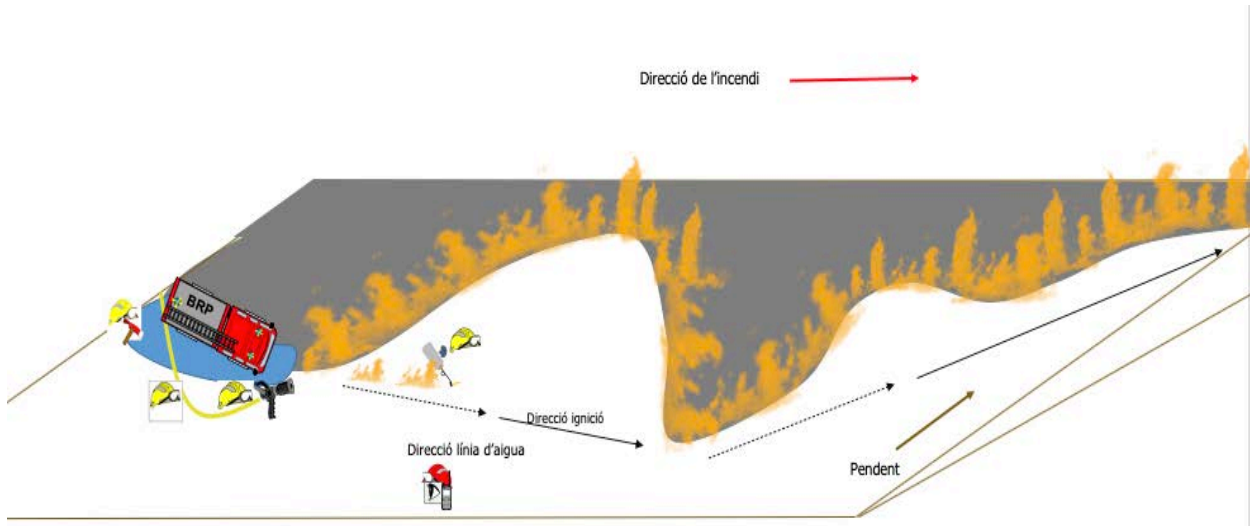


Fig 7.- Esquema de la definició de perímetre entre una línia d'aigua amb extinció en marxa i un equip GRAF per tal de traçar un perímetre més curt i més ràpid d'extingir i rematar

També podem dur a terme la maniobra fabricant l'ancoratge amb escuma des del proporcionador a la bomba, això genera una discontinuïtat d'un metre que es manté prou temps sobre la superfície del combustible per garantir que aquest ancoratge sigui efectiu i segur en combustibles fins que es consumeixin ràpidament. Durant la degradació de l'escuma anirà lliurant aigua que farà que els combustibles de sota estiguin més hidratats. Cal estar atents si tenim acumulació de combustible important en aquesta línia d'escuma ja que el foc es pot propagar per sota de l'ancoratge d'escuma.

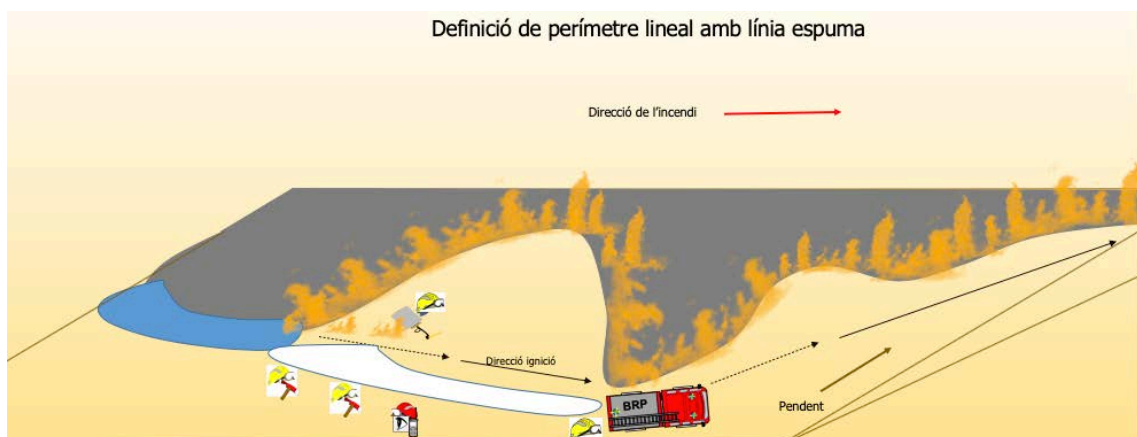


Fig 8.- BRP fent una línia d'escuma que servirà d'ancoratge per a la maniobra de foc tècnic.

Els especialistes GRAF determinen la geometria d'aquestes maniobres ja que segons a quina part de l'incendi ens trobem, quin comportament de foc estem observant, on ens situem respecte l'incendi, i quin objectiu persegueix la maniobra, podem dur a terme les accions de cua a cap o a l'inrevés. Aquest criteri requereix expertesa i coneixement, per tant, això és el que facilita el GRAF als caps de maniobra que han de coordinar i comandar la maniobra per tal de guanyar sinèrgia i seguretat entre els diferents equips implicats.

A part dels equips descrits al principi, quan cal obrir caixa pot ser necessari, si està disponible, un tercer equip d'especialistes amb eines manuals i mecàniques. Si la sèria de proveïment d'aigua és complicada o l'estesa de mànegues previsiblement llarga, caldrà un mínim de dos vehicles autobomba amb sengles conductors per garantir la logística de funcionament de la línia (material i requeriments hidràulics), sobredimensionar amb una o dues autobombes més, i incrementar la dotació de bombers destinats a la línia d'aigua.

4.5. Maniobra avançada amb ancoratge dinàmic, maquinària pesant i foc tècnic:

El dimensionament mínim recomanat és de 2 equips o unitats de treball:

El primer equip de 4 bombers especialistes formats en l'ús del foc tècnic i el maneig d'eines mecàniques i manuals.

El segon equip o unitat de treball especialista en maquinària pesant (MP). Aquest equip consta de diversos integrants i material específic:

- Capatàs o guia de maniobres per indicar on i com ha de treballar la màquina.
- Operari expert conductor de la màquina.
- Tractor de cadenes amb pala voltadora bulldòzer o angledòzer com a mínim.
- Camió góndola de transport i el seu conductor.
- Vehicle tot terreny tipus pick up equipat per al subministrament de combustible de la màquina en camp.

El responsable de la maniobra assumeix el comandament i les funcions de seguretat LACES, delega i desplega si ho creu necessari, la funció de guaita.

El guia de la màquina ha d'acordar amb el responsable de la maniobra el traçat de la línia de defensa que ha d'executar la màquina.

L'equip de la MP ha d'executar la línia de defensa acordada. Un cop llesta es procedeix a executar la maniobra d'ignició com si es tractés d'un ancoratge estàtic, repartint el personal en binomis d'ignició i control, donant més pes segons el comportament del foc als equips d'ignició o als de control.

Si és possible, cal executar la línia de defensa en sentit contrari a l'avanç del foc. Es pot iniciar la ignició quan encara no s'hagi acabat la LD i ajustar velocitats d'execució de cada maniobra.

Si cal fer la maniobra de LD en el sentit d'avanç del foc per consolidar la CUA i FLANCS de l'incendi, la ignició s'haurà de fer per trams en sentit contrari per garantir el control del foc tècnic, aprofitant i/o construint ancoratges entremitjos. Com en el cas descrit amb línia d'aigua, si la velocitat de propagació i la intensitat de la ignició no superen la construcció de la LD es pot procedir a fer la ignició en el mateix sentit que la LD.



Fig 9.- Bulldòzer i unitats EAPAF treballant al foc de la Pobla de Montornès 2016 RETITE per fer una línia d'ancoratge i estalviar treball de línies. Imatge al matí on es veu el cap de l'incendi ancorat i segur entre les vinyes i la línia del bulldòzer.

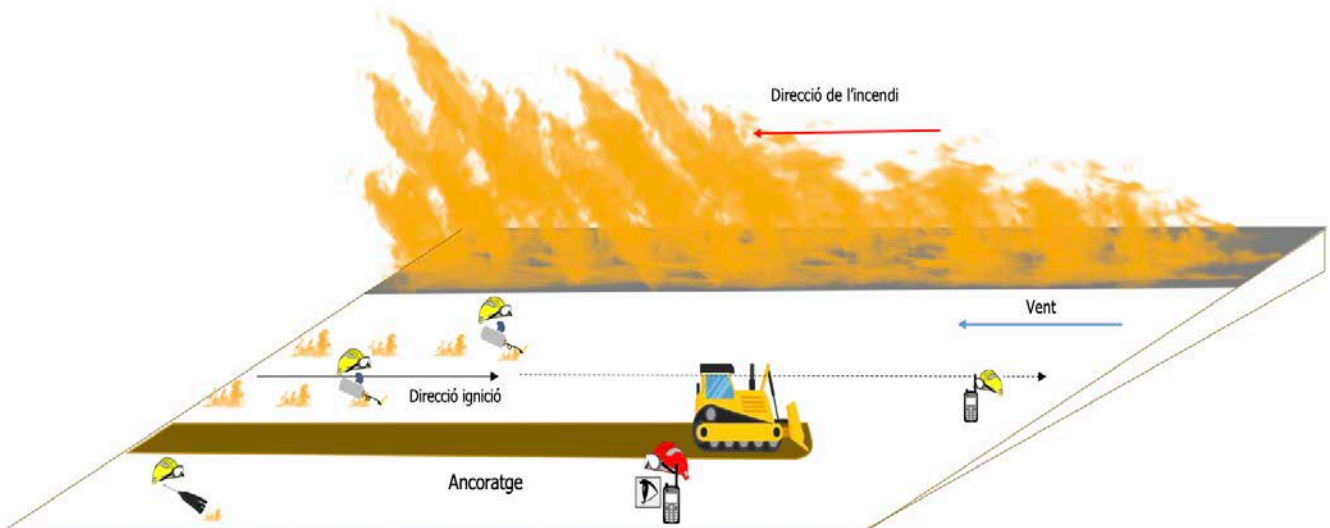


Fig 10.- Esquema de la maniobra de maquinària pesant i foc tècnic amb ancoratge dinàmic.

En les zones agrícoles és corrent trobar maquinària com són els tractors amb diversos estris per conrear la terra. Són en aquests escenaris, especialment els cultius de cereal d'hivern i oleaginoses, on es pot utilitzar aquesta maquinària com a eina de fortuna amb resultats excel·lents, sempre que el tractorista sigui prou destre i el cap de maniobra sàpiga coordinar aquest equip nouvingut. Tanmateix, ens podem trobar amb altres escenaris de maquinària que pot ser útil i no formar part de l'operatiu d'extinció normalitzat (obra pública, pedreres...)

L'execució de la maniobra cal fer-la essencialment de la mateixa manera que en el cas convencional amb maquinària pesant. La diferència bàsica és que no hi ha guia de màquina i aquesta funció l'ha d'assumir el cap de maniobra o en qui es delegui.



Fig 11.- Tractor fent línia d'ancoratge i a la vegada definint perímetre que posteriorment s'eixampla amb foc tècnic per fer zona negra que el foc no podrà traspasar. Artesa de Segre 2017, RELL

4.6. Maniobra avançada amb ancoratge dinàmic, mitjans aeris i foc tècnic:

Els ancoratges que ens faciliten els mitjans aeris són provisionals i en funció de l'additiu que s'afegeix als tancs d'aigua la duració d'aquest ancoratge pot variar, però l'èxit també depèn de l'encert en les descàrregues i del combustible al que apliquem l'agent extintor. En el cas dels MAER d'ala fixa podem precisar, amb descàrregues successives de retardant de llarg efecte, un eix lineal de baixa intensitat i velocitat de foc que ens permetrà extingir amb celeritat i reduir la possibilitat de represa del foc que amb l'ús de retardant serà mínima. En l'exemple següent, s'han fet les descàrregues abans de fer la maniobra amb foc tècnic.



Fig 12.- Línia de retardant on es va ancorant el descendent del foc Unarre, RELL 2019 o línia retardant on es va ancorar el foc (Tivenys 2017 RETE)

També es pot coordinar la maniobra avançada amb descàrregues successives dels mitjans aeris d'ala rotatòria; en aquest cas no tindrem retardant de llarg efecte, però podem demanar les descàrregues amb escuma tipus A per tal que l'ancoratge dinàmic sigui més efectiu i durador.

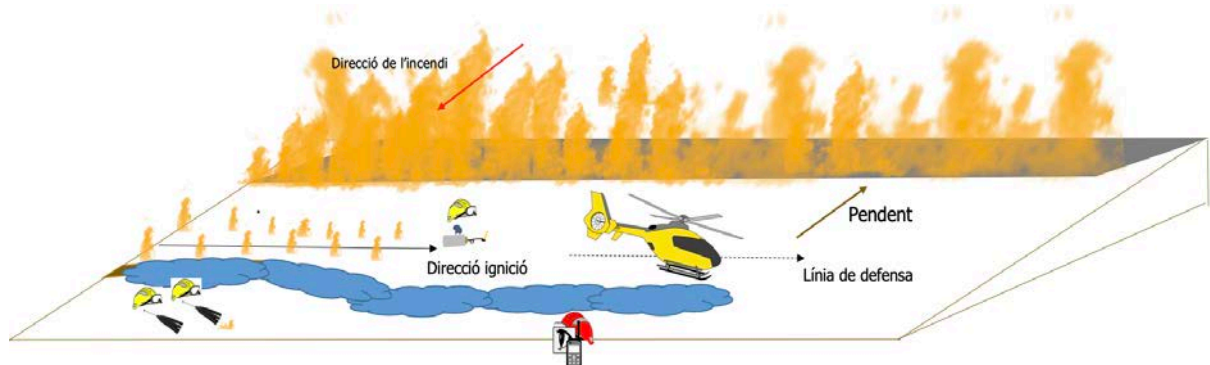


Fig 13.- Esquema de la maniobra de MAER i foc tècnic amb ancoratge provisional.