

ACTUACIONS A ARTIES I GARÒS (VAL D'ARAN)

Jorge Heras Dolader
Servei de Gestió Forestal. DG del Medi Natural (DMAiH)

RESUM

Després d'una introducció amb els antecedents del projecte i d'una breu exposició de les diferents tècniques de defensa contra allaus, es fa un resum de la situació de risc d'allau en una vessant de la conca del Garona a la Val d'Aran. S'exposa el projecte de restauració hidrològicoforestal i protecció contra allaus redactat i l'estat d'execució dels treballs. Es fa una anàlisi de la funcionalitat de les actuacions efectuades després de les nevades de gener de 2005. Finalment, s'apunten quatre conclusions.

RESUMEN

Después de una introducción con los antecedentes del proyecto y de una breve exposición de las distintas técnicas de defensa contra aludes, se hace un resumen de la situación de riesgo de aludes en una vertiente de la cuenca del Garona en la Val d'Aran. Se expone el proyecto de restauración hidrológico forestal y protección contra aludes redactado y el estado de ejecución de los trabajos. Se hace un análisis de la funcionalidad de las actuaciones efectuadas después de las nevadas de enero de 2005. Finalmente, se apuntan cuatro conclusiones.

INTRODUCCIÓ

Com a conseqüència d'un aiguat que va produir importants danys el mes d'agost de l'any 1963 als nuclis urbans de Vielha i Arties, va ser redactada una "Memoria de reconocimiento y división en secciones de la cabecera del Río Garona", com a estudi preliminar per a planificar els treballs de restauració hidrològicoforestal i protecció contra revingudes i allaus.

Un primer fet a destacar és que aquesta memòria va ser redactada per l'administració forestal a petició d'una empresa hidroelèctrica privada, amb la qual es signaria posteriorment un conveni per al cofinançament dels treballs. A partir de llavors van començar les diferents actuacions correctores, considerades com a exemplars en l'àmbit del especialistes en restauració hidrològicoforestal.

Els dies 7 i 8 de novembre de 1982 es van tornar a produir unes precipitacions torrencials que van ocasionar importants inundacions, fent que diferents termes municipals afectats fossin declarats com a zona catastròfica. No obstant això, els danys produïts van ser sensiblement inferiors als que caldria haver esperat atesa la magnitud de l'aiguat produït. Aquest fet va provar l'eficàcia i funcionalitat dels treballs executats des de feia més d'una dècada¹.

L'any 1985 es va signar un primer conveni sobre actuacions en restauració hidrològicoforestal i control de l'erosió entre els organismes competents de l'administració estatal i de la Generalitat de Catalunya, que ha possibilitat l'execució de les actuacions programades. També cal destacar el cofinançament comunitari, en particular els fons de cohesió (1996-2000).

¹ Com es mostra a la publicació "Inestabilitat de vessants al Pirineu". ETS. Enginyers de Camins, Canals i Ports (1984)

Una altra referència obligada és l'estudi realitzat de revisió de la seguretat, funcionalitat i idoneïtat de les actuacions realitzades a la conca de la Garona en el període 1966-1996. En aquest treball², a més d'analitzar la funcionalitat de les obres realitzades i les necessitats de manteniment i/o adequació, s'analitza el geodinamisme torrencial i nival i el medi socioeconòmic afectat. També es fan indicacions per a les prescripcions tècniques dels diferents tipus d'actuacions i per als estudis d'impacte ambiental i es quantifiquen econòmicament i prioritzen les intervencions plantejades.

DESENVOLUPAMENT

L'objectiu principal d'aquesta comunicació és explicar els treballs de restauració hidrològicoforestal i protecció contra allaus a Arties i Garòs. El projecte va ser redactat l'any 1996 i des de l'any següent s'està executant en diferents fases.

Atenent al caràcter permanent o temporal i a l'estratègia de l'actuació (activa, si s'actua sobre la zona origen de l'allau per evitar el seu despeniment o passiva, si té per objectiu la protecció dels allaus que es puguin produir sense evitar que es produeixin), les actuacions de defensa contra allaus es poden classificar d'acord amb el següent quadre:

| | Permanent | Temporal |
|---------|--|---|
| Passiva | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obres de desviació: cap amunt (galeries), cap a un costat, cap ambdós costats ▪ Obres de frenat: dics buits, obstacles "a portell" ▪ Obres de detenció: dics ▪ Obres de protecció directa: reforçament de les construccions a protegir | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesures de prohibició i/o evacuació ▪ Detectores d'allaus per carreteres (D.R.A.) |
| Activa | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modificació de la coberta vegetal: reforestacions, millores de la coberta ▪ Modificació de la superfície del sòl: Drenatges, aterrats ▪ Modificació del dipòsit de neu: barreres paravents, panells viravents, sostre-tobera ▪ Ancoratge del mantell de neu: Rastrells i xarxes | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Assentament artificial ▪ Despeniment artificial: <ul style="list-style-type: none"> - a peu - mitjançant explosius: a mà, llançades des de l'aire o amb canons ("Avalancheur) o transportades per cable ("CATEX") - Mitjançant l'ús de gas ("GACEX") |

Quadre 1: Tipus de defenses contra allaus³

El risc d'allaus a la Val d'Aran es combina amb el d'inundacions per revingudes, fet que s'ha de tenir present a l'hora de dissenyar les defenses. Hi ha determinades poblacions i infraestructures en els cons de dejecció de barrancs. En particular, el cas que s'exposa és el dels nuclis d'Arties i Garòs i la carretera C-28, on el risc resulta evident veient els pobles des de la capçalera dels barrancs (veure foto 1).

Als barrancs que afecten Arties i Garòs s'han projectat i executat les següents actuacions:

- **Dics.** Es tracta d'uns dics buits que tenen el doble objectiu de correcció torrencial i de defensa contra allaus. Són com uns castelletes columnars massissos de formigó en massa, amb dos contraforts (aletes direccionals) que estableixen al bolc i lliscament i obliguen tant a la compressió del flux de neu com a l'embocadura i enfrontament

² Aquest estudi va ser realitzat pel mateix enginyer (Natalio Camacho) que més de trenta anys enrera havia fet la "Memoria de reconocimiento", que havia redactat i dirigit molts dels projectes executats i que també redactaria el projecte en que es centrarà aquesta ponència.

³ D'acord amb l'exposat a la referència 5

d'aquest contra els rastrells de bigues –reixetes que es disposen entre les obertures dels mòduls consecutius (veure foto 2).

La sabata i el sòcol també han de dimensionar-se per a les sol·licitacions hidràuliques i nivals i disposen d'amples espitlleres (tronerres) que permeten la circulació de cabals densos, pluvials o del desglaç i faciliten el buidat del nivament. S'han fet soles d'amortiment aigües avall dels dics.

- **Xarxes antiollaus.** Són estructures flexibles també instal·lades en les zones de partida dels ollaus (veure foto 3), que es componen de:
 - o Sistema de malles de cable instal·lades de forma perpendicular al sòl, la base de les quals segueix les línies de nivell.
 - o Pilars subverticals comuns a diverses malles.
 - o Ancoratges. Les malles s'uneixen superiorment als caps dels pilars i inferiorment mitjançant cables tensors, a la roca. Els pilars s'articulen en la seva base sobre una placa fixa al terreny i superiorment per mitjà d'un cable tensor que s'ancora pendent amunt.

Al projecte general inicial estava prevista la instal·lació de rastrells de retenció, que són estructures semblants a les xarxes però rígides (en lloc de malles de cable tenen un tauler constituït per una sèrie de barres paral·leles separades entre si).
- **Barreres paravents.** Tot i no estar previstes inicialment, als darrers projectes d'obra s'han inclòs barreres paravents per evitar l'acumulació excessiva de neu pel vent. Es col·loquen perpendicularment a la direcció del vent ocasionant un dipòsit més allunyat del que tindria sense la barrera (veure diagrama 1).
- **Reforestacions**
 - o Tenint en compte que de l'anàlisi de la situació es va despendre que gran part del risc actual d'ollaus està originat per una modificació de la coberta arbòria original cap a estructures de prats o matollars per interessos ramaders, està prevista la reforestació de prop de 400 ha amb *Pinus sylvestris* i *Pinus uncinata*.
 - o La preparació del terreny ha estat manual, per banquetes, seguint corbes de nivell.
 - o En molts casos s'han utilitzat tubs hivernacle.
 - o Han sorgit diferents problemes per confrontació d'interessos amb els ramaders
 - o Cal tenir present que els efectes de la reforestació sobre el despreniment d'ollaus no comença a ser efectiu fins als 25-30 anys.

Els treballs han estat efectuats per l'empresa Forestal Catalana, prèvia aprovació del projecte d'obra, sota la direcció dels enginyers del Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAiH) en diferents fases a partir de l'any 2000. Tot seguit es fa un resum de les actuacions de defensa efectuades:

- + 4 dics de detenció (2 en cada barranc)
- + Reforestació i reposició de fallides
- + Xarxes d'estabilització (2450ml)
- + Barreres paravent (990 ml)
- + Reforestació (20 ha)

Els darrers dies de gener de l'any 2005 es van produir unes intenses nevades que van desencadenar tot un seguit d'ollaus que van afectar diferents infraestructures i que poder posar de manifest la funcionalitat de les actuacions efectuades fins aquell moment (informes dels tècnics de Neu i Allau del Conselh Generau d'Aran i del DMAiH/Forestal Catalana - referència 8-).

CONCLUSIONS

- 1) Abans de planificar qualsevol actuació de defensa contra allaus cal un estudi acurat dels riscos i del geodinamisme torrencial i pluvial.
- 2) Resulta fonamental analitzar les diferents solucions i la seva complementació, incloent l'opció de la "passivitat" (perillositat del risc, riscos assumibles, expropiacions,...). En aquest sentit convé fer una avaluació econòmica de la seguretat que genera l'execució del projecte.
- 3) Cal fer una acurada avaluació de l'impacte ambiental que inclogui l'anàlisi socioeconòmic afectat. En particular, convé afavorir la implicació de tots els agents socials afectats des de la fase de redacció del projecte.
- 4) Cal tenir previst tant el manteniment dels treballs efectuats com el seguiment de la seva funcionalitat.

REFERÈNCIES

Aquesta presentació està basada en el projecte següent:

- 1) CAMACHO LÓPEZ, N. i NADAL AMAT, A. (1996): "Projecte de restauració hidrològicoforestal i protecció contra allaus a Arties i Garòs (Naut Aran)". Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca- Ministerio de Medio Ambiente. En execució en diferents fases des de l'any 2000 fins a l'actualitat.

També s'han consultat els següents informes, estudis, projectes, articles i llibres:

- 2) CAMACHO LÓPEZ, N. (1966): "Memoria de reconocimiento y división en secciones de la cabecera del Río Garona". Patrimonio Forestal del Estado (Ministerio de Agricultura).
- 3) CAMACHO LÓPEZ, N. (1992): "La resturación hidrológico-forestal y corrección de cauces aplicados en la defensa de Viella, Casau y Arties". En DIVERSOS "Hidrologia forestal y protección de suelos. Técnicas y experiencias en dirección de obras". ICONA
- 4) CAMACHO LÓPEZ, N. (2000): "Revisión de la seguridad, funcionalidad e idoneidad de las actuaciones hidrológico-forestales realizadas en la cuenca del río Garona (Valle de Arán), en el período 1966-1996". Ministerio de Medio Ambiente-Departament de Medi Ambient.
- 5) DIVERSOS (1994): "Prevención y defensa contra aludes". En DIVERSOS "Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión". Mundiprensa-Tragsa-Tragsatec.
- 6) DIVERSOS (2002): "Estudi hidrològic i hidràulic del riu Garona al seu pas per Naut Aran". Agència Catalana de l'Aigua.
- 7) MARTÍNEZ I GARCIA (2006): "Homenatge a Josep Reig i Palau". Col·legi i Associació d'Enginyers de Monts de Catalunya/Departament de Medi Ambient i Habitatge.
- 8) MARTÍNEZ DEL VALLE, S. ET AL. (2005): "Informe sobre el funcionament de les proteccions contra allaus executades pel Departament de Medi Ambient i Habitatge als Barrancs d'Arties i Garós"

IMATGES



Foto 1: Imatge d'Arties des de la part superior del Barranc d'Artigues on es pot apreciar el risc per a la població i es poden veure els dos dics antiollaues construïts.



Foto 2: Dic antiollaues al Barranc de Garòs



Foto 3: Xarxes antiollaues

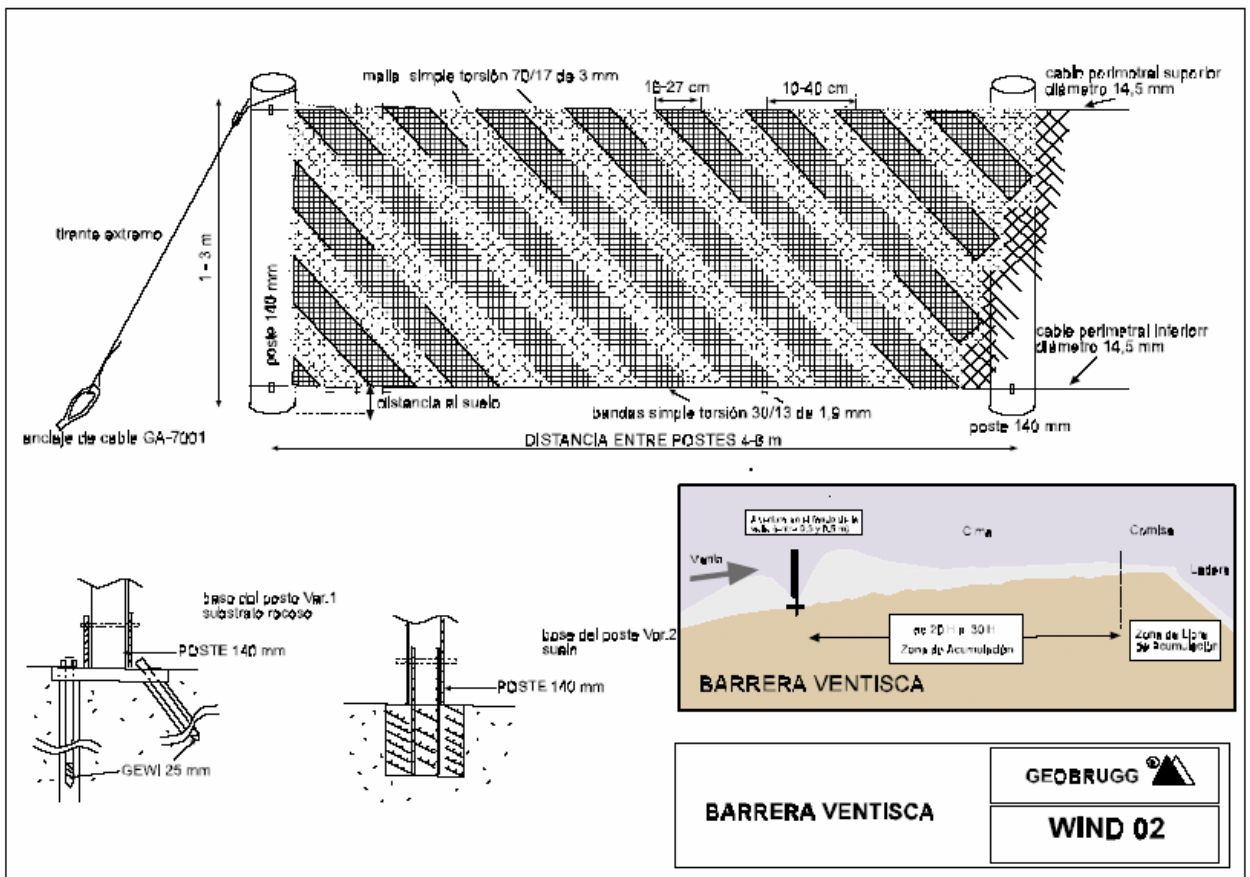


Diagrama 1: Croquis del disseny, ancoratges i esquema d'ubicació d'un model de barrera paravent



Foto 4: cicatrius en el mantell de neu

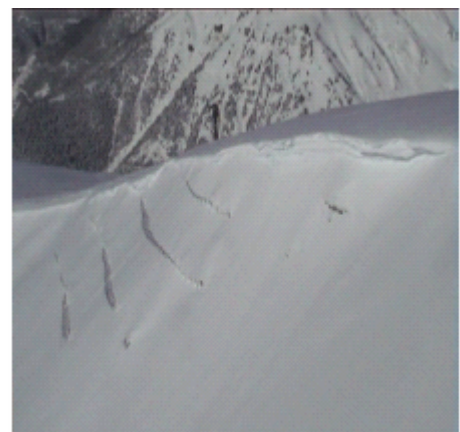


Foto 5: funcionament de les xarxes antiallaus després de les nevades de finals de gener de 2005



Foto; Forestal Catalana

Fotos 6 i 7: Funcionament dels dics després de les nevades de finals de gener de 2005