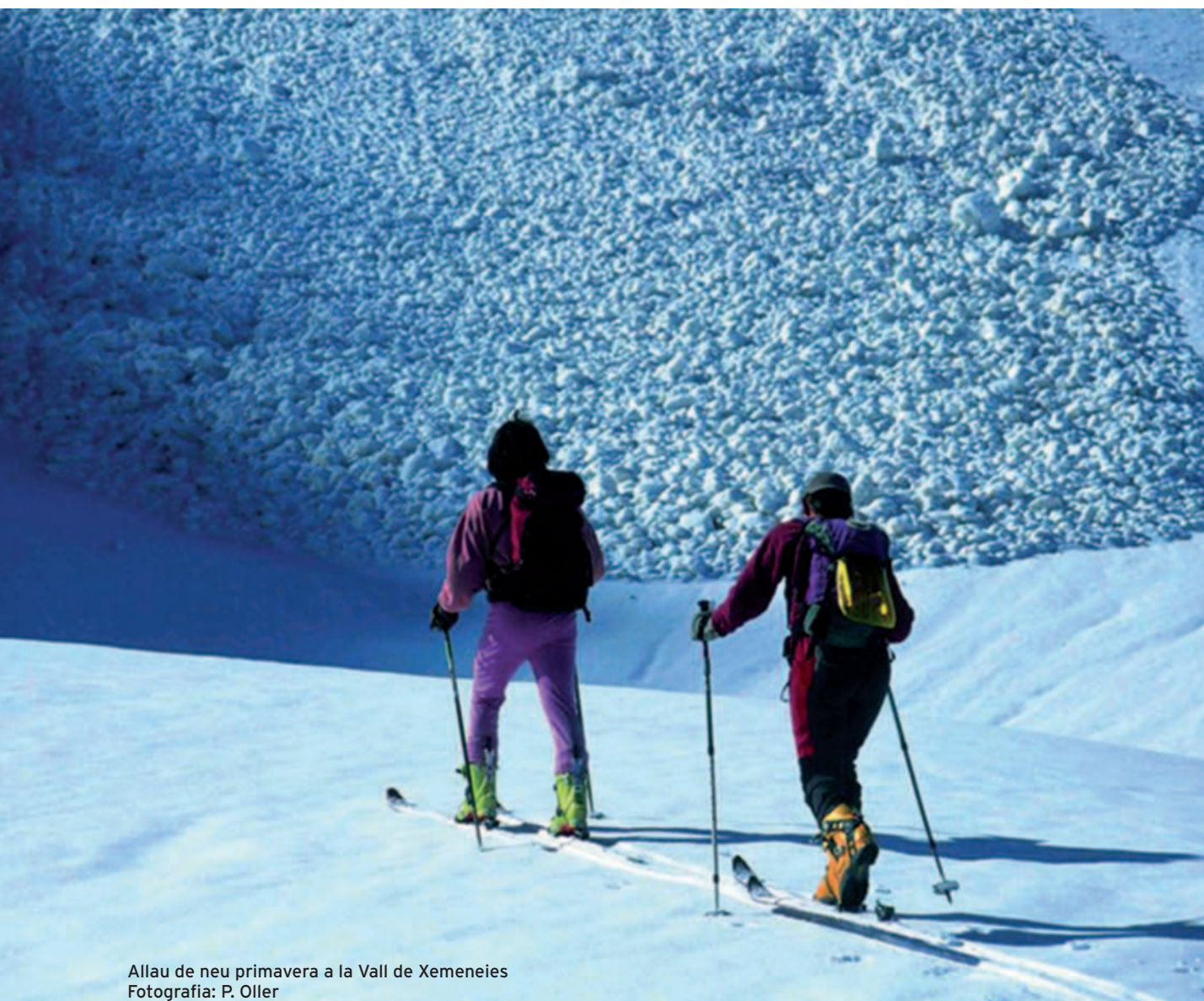


Mètodes de cerca multivíctima

Clàudia Ramos Ferrer. Instructora d'Esquí de Muntanya. Escola Muntanya Centre Excursionista de Catalunya. Pister-socorrista

Albert Castellet Llerena. Doctor Enginyer Industrial



Allau de neu primavera a la Vall de Xemeneies
Fotografia: P. Oller

Introducció

La cerca d'una sola víctima, o de diverses víctimes suficientment allunyades com perquè els seus senyals no interfereixin, planteja pocs problemes a aquells que estan més o menys avesats a usar un arva. El tema ja és més complicat quan es tracta de dues o més víctimes properes entre

sí. En aquest cas, els senyals dels diferents arves s'entrellacen i arriben a desorientar fins i tot al més expert.

En aquest article s'expliquen les diferents aproximacions per encarar el problema de la cerca amb múltiples víctimes: els dos mètodes genèrics (microbandes i tres cercles) s'analitzen amb detall i es presenten

els punts principals dels mètodes específics desenvolupats pels diferents fabricants d'arves.

Cal tenir en compte que la tecnologia dels arves evoluciona dia a dia, així com els mètodes de cerca proposats. El que exposem aquí és una visió de l'estat actual el més precisa i imparcial que hem sabut fer (febrer

2009). Però per estar al dia haurem de seguir l'evolució de tot plegat, que segur que portarà a canvis i simplificacions importants!

Un problema molt complicat...

El problema de la cerca de múltiples víctimes properes entre si no és gens senzill. La superposició dels senyals dels diferents arves crea un garbuix de línies de camp difícilment interpretables i on sovint és fa molt difícil poder aïllar el senyal d'un determinat arva. Abans d'encarar-nos-hi haurem de tenir ben clar el funcionament dels diferents tipus d'arves i les fases de la cerca d'una sola víctima. S'ha inclòs un quadre resum amb els conceptes bàsics dels arves analògics i digitals i del nombre d'antenes. A la bibliografia trobareu informació sobre la cerca amb arves d'una sola víctima.

...i molt poc freqüent?

Doncs sí, i no... Recents estudis estadístics sobre la cerca multivíctima conclouen que a la pràctica es tracta d'un cas que es dona molt poc sovint (Stopper i Mullen 2008, Edgerly 2007, 2008). Basant-se en dades estadístiques, mantenen que tot i que el nombre d'allaus amb diverses víctimes enterrades és prou elevat, a la pràctica una cerca multivíctima amb senyals d'arves sobreposats on s'hagi d'aplicar els mètodes de cerca multivíctima es dona en poquíssims casos. Tanmateix, en un recent i polèmic article a The Avalanche Review (Genswein 2008), Manuel Genswein posa en dubte aquests estudis, mostrant-ne els seus punts fe-



Placa de vent al Castellet de Moror
Fotografia: J. Rovira

bles i al·legant que estan influïts per qüestions comercials (els autors estan relacionats amb l'arva Tracker BCA, que no té un sistema específic massa desenvolupat per multivíctimes). La polèmica està servida...

Sigui com sigui, el que sí que està clar és que la cerca multivíctima és un tema per "alumnes avançats", que no s'hauria d'incloure en els cursets bàsics de tècniques de cerca amb arva per la seva complexitat. És més útil dedicar el temps a altres qüestions més crítiques, com per exemple a les tècniques de sondeig i sobretot de palejat.

Problemàtica

Quan ens trobem davant d'un escenari amb múltiples víctimes, els arves en recepció reben una complicada col·lecció de senyals sobreposats.

Amb els arves analògics, escoltant el ritme i la força dels bips i amb una mica de pràctica, es pot determinar el nombre de víctimes si aquest és reduït (fins a tres víctimes) i si els senyals no estan sobreposats amb el mateix període i fase

(un arva amagaria a l'altre...). Originàriament, amb els arves analògics, la cerca de múltiples víctimes es reduïa a apropar-se prou a una víctima per tal de poder fixar-nos només en el seu senyal (els altres serien més dèbils) fins trobar-la. Un cop desconnectat aquest primer arva, es seguia el procediment pels següents, ja amb menys senyals que interferissin la cerca.

El fet d'haver de desconnectar l'arva per seguir la cerca és una limitació molt important si hi ha prou rescata-dors. Cal tenir en compte que desenterrar la víctima i trobar-li l'arva pot portar de 10 a 15 minuts fàcilment, un temps importantíssim perdut, durant el qual podríem haver estat cercant la següent víctima. A més, si hi ha risc d'un segon allau tampoc hauríem de desconnectar l'arva. Per tant, tot els mètodes multivíctimes explicats aquí no requereixen la desconnexió d'un arva ja localitzat, tot i que si ho podem fer, ens facilitarà el trobar les altres víctimes.

Amb la tecnologia digital, la feina d'aïllar un senyal la pot fer l'aparell.



A més, un cop localitzada una víctima, l'aparell pot marcar-la, eliminant aquell senyal i centrar-se en la resta de senyals, sense haver desconnectat l'arva en qüestió.

Vist així pot arribar a semblar senzill i tot, però a la pràctica no ho és tant. La superposició (overlap) de senyals d'intensitats semblants o que estiguin en fase, encara que tan sols sigui per temps curts, pot enganyar l'arva i emascarar algun senyal. Per solucionar aquest problema, alguns arves intenten discernir i aïllar senyals basant-se no només en la seva amplitud (força), sinó també en el seu període (ritme). Tanmateix, quan dos arves estan molt propers (menys d'un metre) o quan el nombre de víctimes passa de 3 o 4, el problema es torna sovint intractable (Lund 2007, 2008). En aquest sentit, s'han fet propostes de modificacions en la normativa que afecta els arves (EN 300 718), per tal de limitar la tolerància en la freqüència i també l'amplitud del senyal, i així permetre algoritmes de separació de senyals més ràpids i eficients (Lund 2007, 2008 i Meier 2008).

El Pieps DSP, a les últimes actualitzacions del seu programari, té una funcionalitat que permet canviar la fase del seu senyal en funció dels arves que detecta propers i així evitar la superposició de senyals (l'anomenen emissió intel·ligent). Tanmateix, aquesta intel·ligència és a la vegada un inconvenient pels algoritmes de separació de senyals, que es confonen



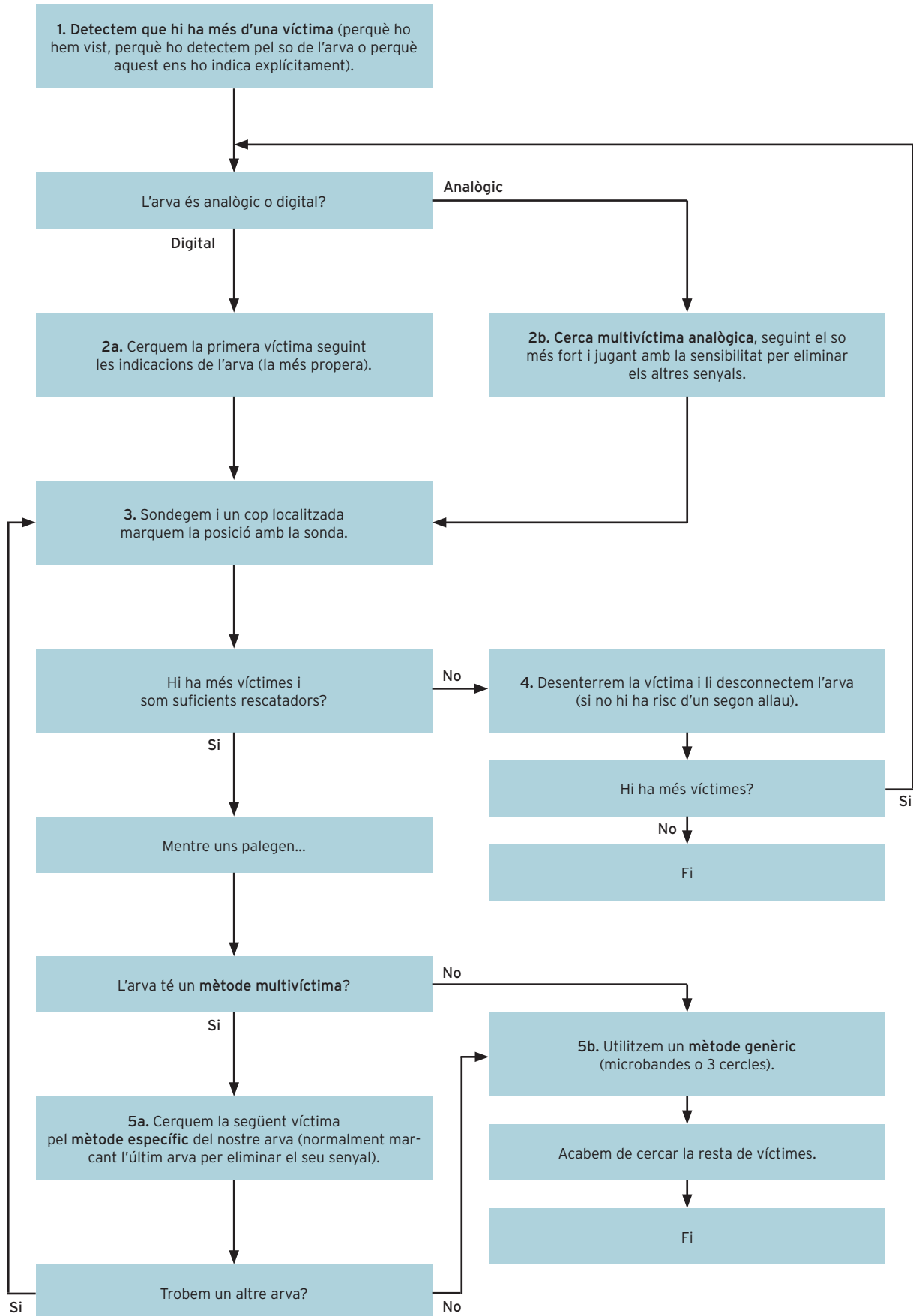
amb les imprevistes variacions del senyal d'aquests arves "intel·ligents".

Un altre factor que complica la cerca multivíctima és quan es combina amb víctimes enterrades a gran profunditat (més de 2 metres). El problema dels spikes (dos màxims o màxims allunyats) amb una sola víctima profunda es combina amb els senyals dels altres arves creant situacions certament molt complicades tant per nosaltres com pel processador digital de l'arva.

És per aquesta raó que no podem confiar cegament en les habilitats digitals dels arves, ja que a vegades poden portar a confusió. En aquests casos, un bon coneixement del problema, l'auscultació del senyal anagògic (si l'arva ho permet!) i l'aplicació dels mètodes genèrics (microbandes o tres cercles) ens ajudaran a trobar totes les víctimes, a costa de fer treballar una mica més la nostra matèria gris...

Abans d'entrar en detalls, hem de tenir present que els mètodes de cerca multivíctima específics dels arves més avançats són normalment vàlids per a situacions de fins a tres víctimes que no estiguin massa juntes, i aquestes corresponen a la gran majoria dels casos. I en aquests casos són molt més ràpids que els mètodes genèrics! Per tant, és important estudiar i sobretot practicar els mètodes de cerca multivíctima de l'arva personal, que seran els que utilitzarem en primera instància (sovint no són massa intuïtius), però sense deixar de banda un mètode genèric per a casos complicats.

Quadre 1. Procediment general de cerca multivíctima.



Mètodes específics

La majoria d'arves que últimament han sortit al mercat disposen d'algun algoritme implementat per facilitar la cerca de múltiples víctimes. En general es basen en suprimir el senyal d'un dels arves (un cop la víctima ha estat localitzada) per poder buscar la resta d'arves sense la interferència del senyal del primer.

És important conèixer l'estratègia per cercar múltiples víctimes del nostre arva personal, ja que sovint serà el més ràpid, i suficient en la gran majoria d'escenaris en que ens podem trobar. Tanmateix, com ja hem subratllat abans, hem de poder aplicar també algun dels mètodes genèrics per a situacions complicades en les que el mètode específic del nostre arva no sigui suficient.

Per a més informació sobre arves, a <http://beaconreviews.com> trobareu informació detallada, taules

comparatives i els manuals dels arves actualment al mercat (i de molts d'antics).

A continuació resumim breument la cerca multivíctima amb arves analògics i els mètodes específics d'aquells arves que en tenen un d'implementat.

Arves analògics

El nombre de víctimes es pot estimar escoltant amb atenció el ritme i la cadència dels senyals sonors. Per exemple, si sentim un BIP-bip, pausa, BIP-bip,... podem saber que hi ha dues víctimes, i el BIP més fort serà el de l'arva més proper. Baixant la sensibilitat podem aïllar el senyal de l'arva més proper i trobar-lo amb les tècniques de cerca d'arves analògics.

Si estem sols, haurem de desenterrar primer la víctima, desconnectar-li l'arva (si no hi ha risc de més allaus) i anar a cercar la següent víctima. Si

som més persones rescatant, mentre uns desenterren la víctima, el cercador més experimentat seguirà amb un dels mètodes genèrics de cerca de múltiples víctimes (microbandes o tres cercles).

ARVA Advanced i 3 Axes

Les últimes versions de l'ARVA Advanced (2008) i el 3 Axes, incorporen una utilitat de marcar una víctima ja trobada per "eliminar" el seu senyal i així dirigir el rescatador a la següent víctima. S'elimina el senyal proper ja localitzat passant ràpidament de cerca a emissió i altre cop a cerca. Aquests arves també es poden commutar a mode analògic i utilitzar-los com a tal.

ARVA Evolution+

Un cop trobada la primera víctima, hem de retrocedir uns passos en la direcció que hem arribat i passar ràpidament a emissió i altre cop a cerca. Llavors l'aparell fa un escanejat, senyalant en cada direcció on hi ha un arva i a la distància que es troba. Sembla ser que les distàncies marcades són prou aproximades, però les direccions no massa. Aquest arva no es pot utilitzar en mode analògic.

Barryvox 3000

Tot i que l'arva indica si detecta múltiples víctimes, no té cap utilitat específica per cercar-les. Probablement el més senzill és localitzar la primera víctima en mode digital i commutar a analògic per cercar les altres víctimes per un mètode genèric o com a arva analògic.



Pràctica de rescat a Tavascan
Fotografia: P. Oller

Ortovox D3

Aquest arva tampoc té cap mètode específic per cercar múltiples víctimes, tot i que un led indica si n'hi ha. Al no poder utilitzar-se en mode analògic, haurem de fer servir un dels mètodes genèrics amb la informació numèrica de la distància.

Ortovox S1

Aquest arva és l'únic que representa gràficament la posició i distància de les diferents víctimes d'una forma molt visual. Un cop localitzada una víctima, es pot suprimir el seu senyal amb la tecla de "confirmar", apareixent llavors una bandereta. Si pitgem per segona vegada, el senyal de l'arva torna a aparèixer.

Si hi ha diverses víctimes en un radi de 3 metres, aquestes no es poden confirmar. Si hi ha més de 3 o 4 víctimes i l'S1 no és capaç de separar els seus senyals, demana si volem limitar el rang a 5 metres per a aplicar un dels mètodes genèrics.

Pieps DSP

En el DSP, el nombre de víctimes queda representat en la pantalla per unes figuretes estirades. Un cop localitzada una, la podem marcar pitjant el botó corresponent durant tres segons i la figureta queda encerclada. L'arva ens guiarà llavors a la següent víctima. La supressió del senyal ha millorat en les últimes versions del programari (software 5.0 i posteriors).

El DSP també té una funció d'escaleg, que mostra el nombre d'arves emetent en un radi de 5, 20 i 50 metres.

ARVA Advanced



ARVA 3 Axes



ARVA Evolution+



Barryvox 3000



Ortovox D3



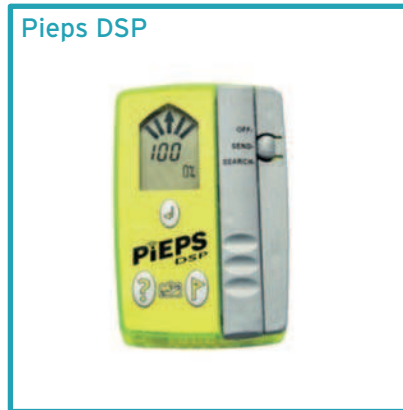
Ortovox Patroller



Ortovox S1



Pieps DSP



Pulse Barryvox

El nombre de víctimes es mostra amb unes siluetes. El Pulse dirigeix la cerca a la víctima més propera que un cop localitzada es pot marcar, el que suprimeix el seu senyal. L'arva ens guia llavors a la següent víctima. El Pulse, a l'igual que l'S1, permet desmarcar una víctima.

En el Pulse podem escollir a quina víctima volem dirigir-nos, indicant per a cadascuna d'elles una distància i direcció a seguir diferents. Això pot ser útil si utilitzem la funció de signes vitals que funciona només entre arves Pulse, i que permet saber si hi ha mostres d'activitat vital en una víctima. En aquest cas, triaríem primer les víctimes amb més possibilitats d'estar vives.

El Pulse també permet passar a mode analògic.

Tracker DTS

El Tracker no indica si hi ha múltiples víctimes. En el cas que el rescatador ja sàpiga que hi ha més d'una persona enterrada, aquest arva té una funció que limita la cerca a un angle de 75° endavant i endarrere. Això pot

ajudar a trobar una segona víctima tot i que sembla més útil utilitzar un dels mètodes genèrics basant-nos en les distàncies.

Resumint...

Els arves que **indiquen** si detecten múltiples víctimes són els ARVA Advanced, 3 Axes i Evolution+, els Barryvox 3000 i Pulse, els Ortovox S1 i D3 i els Pieps DSP i Freeride, però només l'S1, el Pulse i el DTS indiquen si n'hi ha dos o més.

Els arves que permeten **marcar-ne** un altre per eliminar-ne el seu senyal són l'Ortovox S1, el Barryvox Pulse, els ARVA Advanced i 3 Axes i el Pieps DTS, però tan sols els dos primers poden desfer la marcatge.

Els arves que permeten treballar en analògic, a part dels 100% analògics, són l'Ortovox S1, el Barryvox Pulse, els ARVA Advanced i 3 Axes i el Barryvox 3000.

Dos arves tenen ajudes diferents per multivíctimes. L'ARVA Evolution+ indica les direccions i distàncies dels arves i el Tracker DTS té la possibilitat de limitar la direcció de cerca, funcionalitat d'eficàcia dubtosa.

Mètodes genèrics

Els mètodes genèrics són independents de l'arva que utilitzem. Aquest fet els fa més adients per a ser ensenyats en cursos. A més a més, són més eficaços en situacions complicades, tot i que en general més lents que els mètodes específics d'alguns arves basats en el marcatge.

El primer mètode genèric de cerca multivíctima que fou desenvolupat és l'anomenat mètode de les microbandes (Genswein i Harvey 2002). És tracta d'un mètode molt complet, però complicat d'aplicar amb tots els detalls proposats originàriament, per la qual cosa s'han proposat algunes variants simplificades. Dos anys més tard, Semmel i Stopper publicaven a la revista Panorama del DAV una alternativa més simple, el mètode dels tres cercles (Semmel i Stopper 2004).

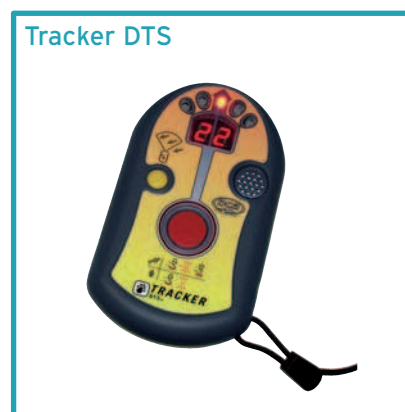
A continuació s'expliquen amb detall els dos mètodes i es fa una comparació crítica amb els avantatges i inconvenients de cadascun.

Microbandes

Aplicarem el mètode de les microbandes quan detectem més d'una víctima en una àrea limitada (normalment de fins a 15 o 20 metres de costat). Recordem que en la majoria dels casos serà més ràpid utilitzar un mètode de cerca multivíctima del tipus marcatge si el nostre arva el té implementat (figura 1).

Mètode original de les microbandes

Resumim aquí els punts claus del mètode original i complet de les microbandes (Genswein i Harvey 2002).



La idea bàsica del mètode de les microbandes és fer un escombrat amb bandes paral·leles, com en la cerca primària, però amb una separació d'uns pocs metres.

S'inicien les microbandes tan bon punt es detecta que hi ha més d'un senyal d'arva. Quan ens apropem prou a una víctima, el senyal d'aquesta serà clarament més clar que la resta de se-

nyals. O dit d'altra manera, en un cercle de pocs metres podrem assegurar que només hi ha una víctima. Llavors iniciem una cerca fina pel mètode de la creu per localitzar-la.

Tot seguit retornem al punt de la banda on hem iniciat la cerca fina i seguim a amb les microbandes fins trobar un altre punt on detectem un senyal clar més proper que la resta.

Cal tenir present els següents punts:

1. És important intentar esbrinar primer el nombre de víctimes. Això ho podem fer:

- Contant la gent que falta (si ho sabem).
- Escoltant el so analògic (amb la sensibilitat a la màxima distància).
- Amb l'indicador específic d'alguns arves.
- En el cas d'arves digitals sense so analògic, rotant-lo lentament 180º i observant el nombre de diferents lectures de direcció i distància podem teòricament saber el nombre de víctimes (difícil!).

2. L'arva sempre estarà proper a la neu.

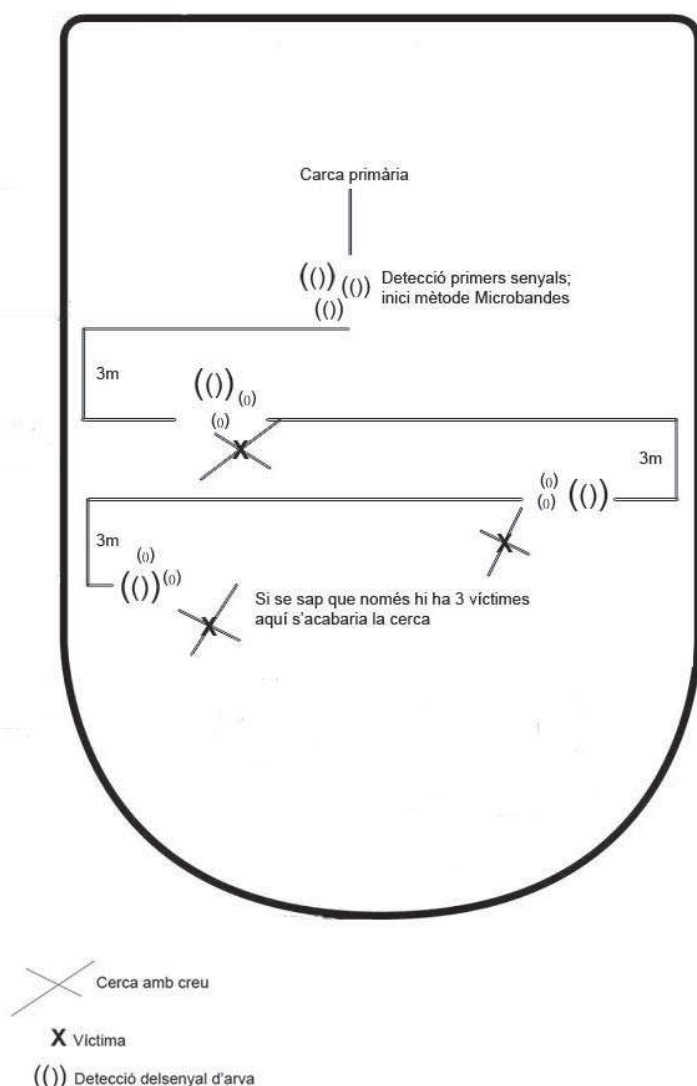
3. Portarem l'arva sempre en la mateixa direcció.

4. L'amplada de les microbandes serà inversament proporcional a la densitat d'arves enterrats. És a dir, menys separació com més arves hi hagi i com més propers estiguin entre ells. Com a norma general serà de 2 a 5 metres.

La determinació precisa de l'amplada de les microbandes és difícil. Podem tenir una idea de la proximitat dels arves enterrats analitzant el so analògic (si el nostre arva en té!). Si dos senyals es mantenen més o menys igual de forts amb una sensibilitat de pocs metres, això indicarà que estan propers. Si al moure'ns un senyal augmenta clarament, és que estan més separats.

En cas de dubte podem escollir una amplada entre bandes de 3 metres.

Figura 1. Mètode de les microbandes



5. Establirem els límits laterals de les microbandes quan l'indicador de distància augmenti de forma constant (normalment a partir de 15 metres) o quan el so analògic vagi disminuint també de forma constant, o quan arribem al límit de l'allau!

6. Com determinem quan estem en un punt on hem d'iniciar la cerca fina? Aquest és el punt clau del mètode i dependrà de l'arva que tinguem.

Arva analògic: Avançarem amb una sensibilitat determinada (normalment la segona més propera, entre 2 i 8 metres), fins que només sentim un sol senyal (o un de clarament més fort). Això indica que en un radi d'uns 8 metres tan sols hi ha un arva. Amb víctimes molt properes, haurem de reduir la sensibilitat a la mínima distància. Fent-ho directament a la mínima distància ens arriquem a no detectar víctimes a certa profunditat.

Arva digital amb so analògic: Similar a l'arva analògic, ens pararem quan sentim només un senyal o un senyal molt més clar que els altres, i l'indicador de distància marca un número petit (menor de 6 metres aproximadament).

Arva digital sense so analògic: És el més difícil. Iniciarem la cerca fina quan l'indicador de distància marca un nombre petit (menys de 6 metres aproximadament). Podem comprovar llavors que només hi ha un arva en aquell radi, si rotant l'arva 180° l'indicador de distància es manté estable.



Pràctica de palejat a Tavascan
Fotografia: P. Oller

7. És molt important ser metòdic. Un cop localitzada una víctima no seguirem des d'aquell punt, sinó que tornarem al punt on ens hem separat de les microbandes.

8. Els autors recomanen no utilitzar els indicadors de direcció en el mètode de les microbandes, sinó basar-nos en el so i l'indicador de distància.

9. Si en una cerca tornem a un arva ja detectat, seguim amb les microbandes en el punt on l'havíem abandonat.

Simplificacions al mètode de les microbandes

Tot i que el mètode de les microbandes és sistemàtic i es pot fer amb qualsevol arva, a la pràctica és difícil de tenir-lo ben assimilat si no es practica assíduament. Si tenim en compte que un 90% dels usuaris d'arves practiquen amb ells menys d'una hora a l'any, és difícil que puguin tenir assimilades la cerca bàsica amb una sola víctima, la cerca multivíctima amb el mètode específic de l'arva (marcatge) i el mètode de les microbandes, sense deixar-nos el sondejat, el palejat estratègic,...

Diferents autors han proposat simplificacions a aquest mètode, una de

les quals és el mètode dels tres cercles explicat més endavant.

A (Blagbrough i Montigny 2006), es proposa simplificar el mètode fixant les microbandes a una amplada fixa de 3 metres i determinant el punt d'inici de la cerca fina quan l'arva marca menys de 6 metres (indicador de distància) o quan al nivell segon més baix de sensibilitat el senyal és clar.



Pràctica de rescat a Ull de Ter
Fotografia: C. Ferrer

Mètode dels tres cercles

El DAV (Deutschen Alpenverien) és un dels clubs alpins més grans d'Europa, amb gran part dels seus membres practicants d'esports d'hivern. L'any 2004, dos guies del DAV, Dieter Tapar i Chris Semmel, proposen un mètode de cerca multvíctima estàndard i més senzill que les microbandes: el mètode dels tres cercles (Semmel i Stopper 2004 i Christie 2006) (figura 2).

La idea bàsica consisteix en localitzar una primera víctima. Mentre altres rescatadors comencen a desenterrar-la, el cercador rodeja la víctima amb un cercle de 3 metres de radi. A continuació ho fa amb un de 6 metres i finalment amb un de 9 metres. Si durant el recorregut dels cercles localitzem una altra víctima, la cerquem pel mètode de la

creu (cerca fina) i un cop localitzada tornem a la posició del cercle on ens havíem quedat.

- Cal tenir present els següents punts:
1. A l'igual que en el mètode de les microbandes, és important intentar esbrinar primer el nombre de víctimes (per més detalls referir-se al mètode de les microbandes, punt 1).
 2. Per localitzar la primera víctima, si l'arva és analògic ens aprofitarem del selector de sensibilitat per aïllar el senyal de l'arva més proper. Si l'arva és digital, automàticament aïllarà el senyal més fort i ens conduirà cap a l'arva més proper.
 3. L'arva sempre estarà proper a la neu.
 4. Els cercles es realitzen sempre amb el centre a la primera víctima.

5. La localització d'una nova víctima quan seguim un cercle és el mateix que en les microbandes.

En l'arva analògic haurem de jugar amb la sensibilitat en els nivells de menys distància.

En els arves digitals, ens basarem en l'indicador de distància per detectar noves víctimes. La variació de l'indicador de direcció també ens pot ajudar en aquest sentit. Mentre l'indicador de distància ens marqui uns 3 metres pel primer cercle, és que l'arva encara està detectant la primera víctima. Quan detectem una disminució important d'aquest valor, és que està captant el senyal d'un altre arva.

6. Un cop detectat un segon arva, seguirem pel cercle fins el punt de màxim senyal i a partir d'aquí començarem la cerca fina.

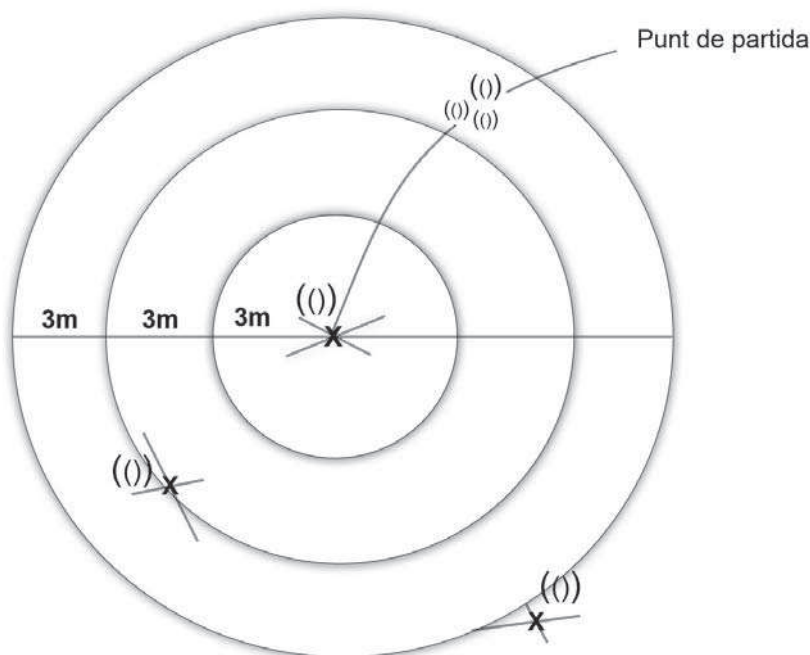
7. Cal ser metòdic en el procediment i un cop localitzat un segon o tercer arva, tornar al punt on hem abandonat el cercle.

8. Si en una cerca fina tornem a un arva ja detectat, seguirem amb el cercle en el punt on l'havíem abandonat.

9. Una limitació del mètode dels tres cercles és que no és eficient per a víctimes molt properes (menys d'un metre), mentre que el mètode de les microbandes sí que serveix.

10. Una segona limitació important del mètode dels tres cercles és que requereix d'unes bandes de cerca primària de 20 metres per no "perdre'ns" cap víctima. En allaus grans això pot implicar un important cost de temps, vital per la supervivència de les víctimes (Genswein 2008).

Figura 2. Mètode dels tres cercles





Pràctica de rescat a UII de Ter
Fotografia: C. Ferrer

multivíctima, exceptuant que en els tres cercles hi ha la limitació d'amplada de bandes de 20 metres.

Conclusions

Destaquem aquí els aspectes que considerem que són més importants en la cerca multivíctima:

- Els mètodes de cerca multivíctimes no són senzills i han de quedar exclosos dels cursos bàsics d'iniciació.
- La cerca multivíctima només té sentit amb prous rescatadors. Si som una sola persona rescatant, haurem de desenterrar la primera víctima localitzada (i desconnectar-li l'arva si no hi ha risc de més allaus), abans de seguir buscant més víctimes.
- El primer que cal conèixer de la cerca multivíctima és un dels mètodes genèrics, que tot i no ser els més ràpids són els més universals. El mètode de les microbandes és el més complet, però el dels tres cercles és més senzill.

• En segon lloc, és important saber aplicar el mètode específic de cerca multivíctima del nostre arva (si en té), que en la majoria dels casos

ens solucionarà la cerca i amb menys temps que un mètode genèric.

- Els arves amb so analògic o amb possibilitat de passar a mode analògic ajuden molt a la cerca multivíctima.
- El més complicat sempre és el cas de víctimes molt properes (menys d'un metre) i/o molt profundes (més de 2 metres). En aquests casos fins i tot el mètode de les microbandes és difícil d'aplicar!
- De poc serveix saber la teoria si no es posa a la pràctica. És imprescindible practicar sovint les cerques multivíctimes per tenir ben assimilats tots els conceptes i així poder ser eficients en una situació real.

Opinió personal

Per acabar, i trencant amb l'objectivitat que hem volgut donar a aquest article, exposem algunes opinions personals sobre aspectes tractats aquí, que en cap cas s'han d'agafar com a veritat absoluta, sinó com a simples opinions particulars dels autors:

1. A l'hora de comprar un arva, nosaltres n'escolliríem un que:

- permeti el marcatge de víctimes ja localitzades per eliminar el seu senyal i facilitar la cerca dels altres arves, i
- que tingui so analògic, permetent-nos sentir els sons superposats de diferents arves en escenaris de múltiples víctimes.

2. En una allau amb múltiples víctimes, creiem que és més eficient en primera instància utilitzar el marcatge de les víctimes i seguir les indicacions de l'arva (mètode específic). Si així no aconseguim trobar totes les víctimes, aplicaríem el mètode de les microbandes, més complet que el dels tres cercles.

3. Un cop desenterrada una víctima, per defecte li desconnectem l'arva, el que simplificarà la cerca de la resta de víctimes. Tan sols en el cas d'un risc clar de més allaus li deixarem l'arva connectat. ●

Bibliografia

General

S. Blagbrough i J. Montigny. *Instructing Students on How to Conduct a Multiple Burial Search Using the Micro Search Strip Method*. ISSW Proceedings, 2006. També a http://www.avalanche.org/~issw2004/issw_previous/2006/proceedings/data/papers/080.pdf

S. Christie. *Multiple Beacon Searching For the Masses: A Standardized Approach For Avalanche Educators*. ISSW Proceedings, 2006. També a <http://www.backcountryaccess.com/english/research/documents/ISSW06SteveChristie.pdf> Versió actualitzada al mateix lloc: <http://www.backcountryaccess.com/english/research/documents/ISSW06SteveChristieV5.pdf>

B. Edgerly. *Revisiting Multiple Burial Statistics: U.S. Avalanche Incidents 1995-2007*. Backcountry Acces, 2007. http://www.backcountryaccess.com/english/research/documents/RevisitingMB_US.pdf

B. Edgerly. *Digging Deeper: Uncovering the Real Issues in North American Multiple Burials*. Backcountry Acces, 2008. <http://www.backcountryaccess.com/english/research/documents/DiggingDeeper.pdf>

M. Genswein i S. Harvey. *Statistical analysis on multiple burial situations and search strategies for multiple burials*. ISSW Proceedings, 2002. També a http://utahavalanchecenter.org/~uac/files/u1/multiple_burials.pdf

M. Genswein. *Why Multiple Burials are Now Nearly Nonexistent and Why Signals Almost Always Overlap*. The Avalanche Review, Vol.26, No.4, April 2008. http://www.americanavalancheassociation.org/tar/TAR26-4_LoRes.pdf

M. Genswein i J. Schweizer. *Numerical Simulation of the Survival Chance Optimized Search Strip Width*. ISSW Proceedings, 2008. També a http://www.slf.ch/ueber/mitarbeiter/homepages/schweizj/publications/Genswein_Schweizer_search_strip_width_ISSW2008.pdf

T. Lund. *Signal Strength Versus Signal Timing: Achieving reliability in multiple burial searches*. Backcountry Acces, 2007. http://www.backcountryaccess.com/english/research/documents/SignalOverlapPaper_001.pdf

T. Lund. *Multiple Burial Beacon Searches with Marking Functions – Analysis of Signal Overlap*. ISSW Proceedings, 2008.

F. Meier. *Avalanche Transceivers and Multiple Burials*. The Avalanche Review, Vol.26, No.4, April 2008. http://www.americanavalancheassociation.org/tar/TAR26-4_LoRes.pdf

C. Semmel i D. Stopper. *3-Kreisermethode - Basismethode zur Suche von Lawinenopfern bei einer Mehrfachverschüttung*. DAV Panorama 1/2004. <http://www.alpenverein.de/panorama.html> En anglès: *Beacon searches with the three-circle method - A baseline method for beacon searches with multiple burials*. <http://www.backcountryaccess.com/english/research/documents/DAV3CircleMethod.pdf>

D. Stopper i J. Mullen. *Specialized Multiple Burial Techniques: Reality Versus Myth. The European Perspective*. ISSW Proceedings, 2008. També a <http://www.backcountryaccess.com/english/research/documents/MultBurialTyroll08.pdf>

Normativa

Normativa d'arves. EN 300 718. *Avalanche Beacons; Transmitter-receiver systems; Part 1: Technical characteristics and test methods*. <http://www.etsi.org>

Web

<http://www.backcountryaccess.com> Pàgina amb molts articles relacionats amb el rescat de víctimes d'allaus, elaborada pels mateixos fabricants del Tracker DTS. Segons algunes fonts la informació és tendenciosa.

<http://beaconreviews.com> Pàgina independent i la més completa pel que fa als arves, amb les especificacions de cadascun d'ells, manuals, comparatives, testos,... També hi ha informació molt completa sobre les tècniques de rescat. Molt útil!

<http://genswein.com/downloads.html> Pàgina de Manuel Genswein, amb molta informació de qui va proposar el mètode de les microbandes.

<http://www.girsberger-elektronik.ch/en/publications> Pàgina dels fabricants dels Barryvox amb articles de Felix Meier.

<http://www.americanavalancheassociation.org/publications.html> The Avalanche Review, revista de la American Avalanche Association (AAA), amb molts articles interessants.

Cerca d'una sola víctima

<http://beaconreviews.com/transceivers/Searching.asp> (en anglès)

<http://www.acna.cat/> Guia compacta de rescat de M. Genswein.

A. Castellet. *Esquí de Muntanya, Manual Pràctic*, (apartat 6.5.2). Cossetània Edicions, 2005.

Arves analògics i digitals i nombre d'antenes

Els arves han anat evolucionant d'una sola antena a diverses i d'analogics a digitals en el tractament dels senyals rebuts. A continuació es detallen les diferències entre arves digitals i analògics i segons el nombre d'antenes.

A <http://beaconreviews.com> trobareu informació detallada, taules comparatives i els manuals dels arves actualment al mercat (i de molts d'antics).

Nombre d'antenes

El nombre d'antenes d'un arva només és útil per la cerca, ja que tots els arves emeten per una sola antena.

La **cerca primària** és poc dependent del nombre d'antenes, excepte pel fet que més antenes podrien teòricament evitar arves en posicions relatives dolentes sense necessitar de rotar l'arva que cerca.

La **cerca secundària** amb arves d'una sola antena acostuma a ser més ràpida pel mètode de la creu. Una cerca direccional amb una sola antena (encara que l'arva sigui digital amb indicador de distància), implica escombrats continus per determinar la direcció, que fan perdre molt temps i són poc precisos.

El processament digital del senyal en els arves de dues antenes permet indicar la direcció de la línia de camp. Podem realitzar per tant una cerca secundària **direccional**, que acostuma a ser més ràpida i sobretot més intuïtiva que el mètode de la creu.

La tercera antena serveix principalment per la **cerca fina**, ja que permet tractar els spikes (dos màxims o màxims desplaçats en víctimes profundes). Algunes proves realitzades indiquen que no tots els arves amb tres antenes són capaços de tractar correctament els spikes i localitzar bé les víctimes profundes.

Analògic/digital

Els **arves analògics** són tots d'una sola antena. La intensitat del senyal que reben en el reproduïen en un senyal sonor sense tractar-lo digitalment (el famós bip-bip-bip) i a vegades en un senyal lluminós. El seleccionador de sensibilitat (distància) permet ajustar el volum d'aquest senyal per poder distingir fàcilment si augmenta o disminueix.

Els **arves digitals** tracten el senyal per extreure'n més informació:

- Calculen un valor numèric de distància (aproximada), en funció de la intensitat (força del senyal). Si només són d'una antena, aquesta distància és molt aproximada (Pieps Freeride, Arva 9000 i Evolution).
- Amb dues antenes, poden deduir la direcció de la línia de camp i indicar-ho gràficament (tots els arves de dues antenes ho fan). Tanmateix, en general no indiquen el sentit (endavant o enrere).
- Amb tres antenes poden eliminar els spikes (dos màxims o màxims desplaçats) en víctimes profundes.
- Altres funcions més avançades inclouen la detecció de múltiples víctimes, les tècniques de marcatge, els testos de freqüència propis i d'altres, la determinació del sentit de la línia de camp, l'adaptació de la freqüència pròpia per evitar superposició de senyals,...

La majoria d'arves digitals també poden funcionar com a analògics o almenys reproduir el so analògic, el que sovint és de gran ajuda en la cerca, sobretot de múltiples víctimes.