

LOS ALUDES EN EL MACIZO DE PEÑALARA

Juan Antonio Fernández-Cañadas⁽¹⁾, Luis Pantoja⁽²⁾

⁽¹⁾AEMet, Observatorio de Puerto de Navacerrada, jfernandezcanadas1@aemet.es

⁽²⁾AEMet, Observatorio de Puerto de Navacerrada, lpantojat@aemet.es

Desde mediados del siglo XX, la generalización de los deportes de invierno en sus distintas modalidades ha hecho que algunas zonas de montaña hayan experimentado una transformación de su uso tradicional agrario y forestal a un uso turístico. Dichas zonas presentan una exposición especial a ciertos peligros naturales, siendo el desencadenamiento de aludes uno de los más frecuentes.

A pesar de que el Sistema Central no presenta un peligro elevado en el desencadenamiento de aludes, el número de personas afectadas por ellos se ha ido incrementando en los últimos años. Las razones de este aumento en el número de afectados en la zona de estudio, el Macizo de Peñalara, se debe al continuo aumento de la cantidad de visitantes, (principalmente montañeros y esquiadores), que acceden a las zonas más expuestas al desencadenamiento de avalanchas.

En el presente trabajo se han cartografiado los aludes observados en los últimos 5 años, entre 2009 y 2014, diferenciando el tipo de alud de entre los tres principales (placa, nieve reciente y fusión). En la figura 1 aparecen los aludes observados.

En una segunda fase del trabajo, y con ayuda de los Sistemas de Información Geográficos (SIG), se ha realizado una primera aproximación a las zonas más probables para el desencadenamiento de cada tipo de alud. Finalmente se han agrupado las tres categorías en un mapa general en el que se representan las zonas probables al desencadenamiento de aludes de cualquier tipo y se les asigna un nivel de peligro de muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto.

Las condiciones o factores necesarios que se han tenido en cuenta para la localización de las zonas probables al desencadenamiento de aludes son, por una parte, un valor de pendiente mínimo del terreno para el desencadenamiento de aludes (diferente para cada tipo de alud) y la ausencia de bosques densos; por otra parte los factores intensificadores, que son la orientación favorable a la formación de placas, las zonas propensas a la acumulación de nieve, la insolación potencial máxima (para los aludes de

fusión) y mínima (para los aludes de nieve reciente) y las convexidades del terreno.

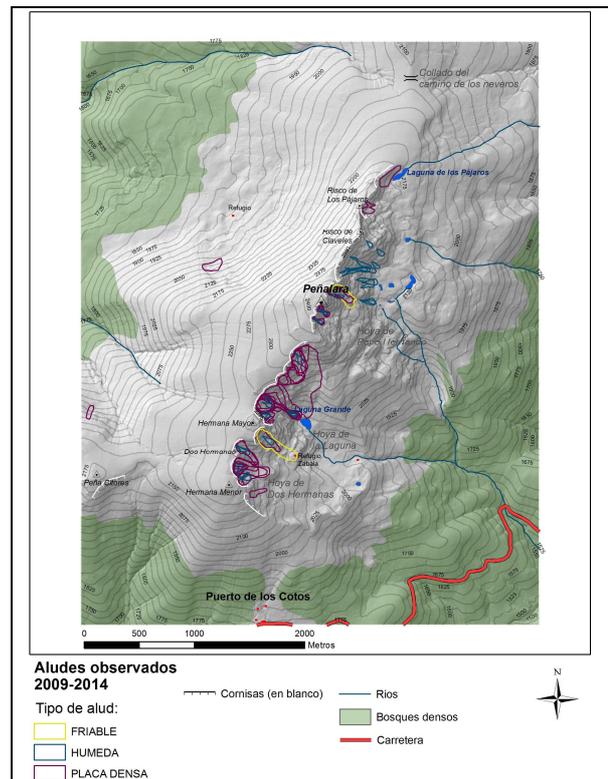


Fig. 1. Aludes observados en el periodo 2009-2014. Fuente: Luis Pantoja y Alberto Pantoja.

Como cartografía digital base se ha utilizado el Modelo Digital del Terreno (MDT) suministrado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), con paso de malla de 5 m. La fotointerpretación del área de estudio, la determinación de la morfología de las laderas y la cubierta forestal se ha realizado a partir de las ortofotos digitales de los vuelos PNOA del IGN con tamaño de píxel 0,25m. Las zonas con mayores acumulaciones de nieve se han obtenido a partir de la digitalización de los mapas de la duración de la cubierta nival publicados en el trabajo *El significado geográfico de la nieve en la dinámica natural de la Sierra de Guadarrama* (Palacios, D. et al., 2006) y con el apoyo de las imágenes del satélite

SPOT-5 de 5 m de resolución espacial en modo pancromático.

A partir de esta información y con la ayuda de los SIG, los resultados quedan plasmados en mapas que representan las distintas zonas del terreno clasificadas en función de las posibilidades al desencadenamiento de avalanchas.

En la figura 2 podemos ver los resultados de dicha clasificación del terreno. Hemos superpuesto las zonas por las que han discurrido los aludes observados. Podemos comprobar que todos los aludes se han desencadenado en zonas marcadas con probabilidad muy alta o extrema.

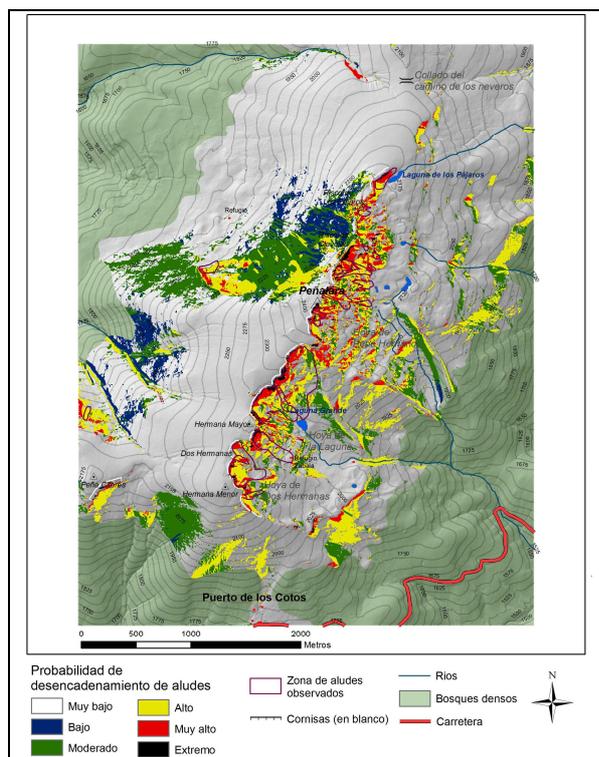


Fig. 2. Áreas favorables al desencadenamiento de aludes en el Macizo de Peñalara y zona de aludes observados.

Como conclusión y teniendo en cuenta los aludes observados en estos años, se puede apuntar que los aludes tan sólo afectan a las zonas más elevadas del macizo, por encima de los 1900m de altitud. Los aludes que se producen más frecuentemente en el Macizo son los aludes de placa, siendo también los que más accidentes provocan. Este tipo de aludes se desencadenan preferentemente en las laderas del macizo con orientación este. La mayor parte de las placas se forman a sotavento de los vientos dominantes, en las zonas inmediatamente inferiores a las líneas de cumbres. En muchos casos están acompañadas de cornisas de nieve. Los aludes de placa pueden producirse en cualquier momento del invierno y no están necesariamente ligados a una

situación meteorológica determinada porque las placas pueden persistir durante largo tiempo.

Los aludes de fusión tienden a producirse en primavera, pero también se han observado en otros periodos del invierno coincidiendo con un episodio de temperaturas altas. Suelen ser coladas, aludes pequeños o medianos, y en ningún caso, se han visto aludes de fusión de fondo.

Los aludes de nieve reciente se producen tras un periodo de nevadas intensas. En el Macizo de Peñalara se han observado, de forma esporádica, aludes de placa friable que evolucionan a aludes de nieve reciente polvo.

Este trabajo puede considerarse como una primera aproximación a la localización de las zonas más probables al desencadenamiento de aludes, teniendo en cuenta las variables del terreno y nivológicas que hemos mencionado. En sucesivos desarrollos del mismo puede cambiarse el peso dado a dichas variables y modificarlas. Por otra parte, es necesario continuar aumentando el contenido de la base de datos de registros nivológicos. En este sentido, sería conveniente, ampliar las observaciones a otras áreas de la Sierra de Guadarrama y Somosierra.

Referencias principales:

Agradecimiento especial a María Palomo, Esther Miquel y Andrés Chazarra, todos ellos de AEMet, por su valiosa ayuda en la elaboración del trabajo original a partir del cual está realizado éste resumen.

Palomo, M., Julián, A. y Chueca, J. (2008): "Aplicación de un análisis multicriterio a la delimitación de zonas probables de aludes (valle del Aguas Limpias, Pirineo central español)", en Benavente, J. y Gracia, F.J. (Eds.): *Trabajos de Geomorfología en España, 2006-2008*. Cádiz, Sociedad Española de Geomorfología, pp: 417-420.

Palacios, D. y Andrés, N. (2006): *El significado geográfico de la nieve en la dinámica natural de la Sierra de Guadarrama*. Madrid, Grupo de Investigación en Geografía Física de Alta Montaña de la Universidad Complutense de Madrid. [Consulta: enero 2013]. Disponible en: <https://portal.ucm.es/web/gfam/recursos>.

Guyomarc'h, G. (1996): *Les avalanches*. Grenoble (Francia), Météo-France, CNRM CEN. Traducción del CMT de Aragón, La Rioja y Navarra (INM).

Julián, A. y Chueca, J. (2010): "Cartografía de zonas probables de salida de aludes en el Alto Gállego (Pirineo Central Aragonés) mediante el empleo de Sistemas de Información Geográfica". *Cuadernos de Investigación Geográfica* 36, pp 27-41.

European Avalanche Warning Services [Consulta: noviembre 2013]. Disponible en: <http://www.avalanches.org/basics/glossar-es/#c83799>

