

ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA DE MOVIMIENTOS EN MASA Y ZONAS DE EROSIÓN EN CÁRCAVAS Y BARRANCOS EN EL INVENTARIO NACIONAL DE EROSIÓN DE SUELOS. METODOLOGÍA Y RESULTADOS OBTENIDOS.

COCERO ALONSO, A. Tragsatec. Área de Servicios Forestales. C/ Julián Camarillo 6B, 28037 Madrid. aca@tragsatec.es
CAMPOS GARCÍA, S. Tragsatec. Área de Servicios Forestales. C/ Julián Camarillo 6B, 28037 Madrid. scga@tragsatec.es
TORRES-QUEVEDO GARCÍA DE QUESADA, M. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Gran Vía de San Francisco, 4 28071 Madrid. mtquevedo@mma.es

Resumen

El Inventario Nacional de Erosión de Suelos incluye como módulos independientes la erosión en cárcavas y barrancos y los movimientos en masa. En esta comunicación se desarrolla la metodología utilizada por un lado en la elaboración de la cartografía de potencialidad (muy alta, alta, media, baja y nula) y tipología (derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos complejos o mixtos) de los movimientos en masa, y por otro en la identificación de zonas de cárcavas y barrancos (mediante reconocimiento directo por fotointerpretación), comentándose y comparando los resultados obtenidos para las provincias en las que se ha realizado.

Palabras clave no contenidas en el título

Estadística, indicadores, ambiental, degradación, SIG, modelos.

INTRODUCCIÓN

Los tipos de erosión aquí tratados, movimientos en masa y cárcavas y barrancos, se caracterizan por afectar a niveles profundos del terreno, por debajo de todo perfil edáfico o al menos del horizonte superficial si este tiene una potencia considerable. En el mecanismo de erosión de las cárcavas interviene siempre el agua como principal agente activo, y en los movimientos en masa es directamente el desequilibrio estático del terreno. La potencialidad hace referencia a la mayor o menor probabilidad de que se desencadenen movimientos en masa ante fenómenos adversos naturales o ante actuaciones inapropiadas de tipo antrópico.

MOVIMIENTOS EN MASA. METODOLOGÍA

En la cartografía de potencialidad y tipología de movimientos en masa se ha clasificado el territorio en función de dos criterios, en primer lugar según grados o niveles de potencialidad para que se sucedan movimientos en masa:

- Nula o muy baja
- Baja o moderada
- Media
- Alta
- Muy alta

Y en segundo lugar según la tipología predominante de movimientos en masa en las zonas de potencialidad media, alta y muy alta.

- Derrumbes en general (desprendimientos, vuelcos,...)
- Deslizamientos (rotacionales y traslacionales)
- Flujos (reptaciones, solifluxiones,...)
- Complejos o mixtos (avalanchas, corrientes de lodo,...)

Los niveles de potencialidad se obtienen del cruce de tres capas de información, la potencialidad básica, la sismicidad y la recopilación bibliográfica de movimientos identificados, en la figura 1 aparece esquematizada esta metodología.

La potencialidad básica se ha definido en función de tres factores determinados a partir de la experiencia de otros estudios similares y teniendo en cuenta la escala de trabajo provincial del Inventario, dándole a cada uno de ellos un peso según su importancia; factor litofacies (50 %), factor pendiente (30 %) y factor pluviometría (20 %).

Al factor litofacies se le han asignado valores entre 0 (no favorable a los movimientos en masa) a 5 (muy favorable), según las características de las formaciones geológicas definidas en los mapas geológicos 1:50.000 del I.G.M.E. Se ha tenido en cuenta la litología, edad, tipo geotécnico, potencia de la formación, discontinuidades, textura, homogeneidad, alteración y plasticidad, y en función de estas mismas características se ha determinado también la tipología predominante de los movimientos. Al factor pendiente se le han dado valores entre 0 y 3 según el porcentaje (Tabla 1). En el factor pluviometría se ha considerado además de la precipitación media anual, la torrencialidad, precipitación máxima en 24 horas para 10 años de recurrencia (T10), y se han asignado valores entre 0 y 2 (Tabla 2).

Con la suma de los valores de los tres factores se obtiene el valor de la potencialidad básica que se ha clasificado en 5 grados o niveles (Tabla 3).

En cuanto a la sismicidad se ha tenido en cuenta el mapa de peligrosidad sísmica de la norma de construcción sismorresistente y se han establecido tres zonas con valores 1, 2 y 3 de menor a mayor peligrosidad sísmica respectivamente. En las zonas con sismicidad 3 se aumentará un grado o nivel la potencialidad básica, y en las zonas de sismicidad 2 se aumentará en un punto su valor.

En la recopilación bibliográfica se intenta reunir todos los movimientos en masa localizados en cada provincia que aparecen en diferentes publicaciones, como mapas geológicos 1:50.000 (Serie Magna), mapas geotécnicos y de riesgos 1:200.000, Catálogo de Riesgos Geológicos del IGME, y otros artículos y publicaciones relacionadas con el tema. En las zonas donde aparecen estos movimientos en masa puntuales se ha aumentado la potencialidad hasta el grado más alto.

ZONAS DE CÁRCAVAS Y BARRANCOS. METODOLOGÍA

En el módulo del Inventario de erosión en cárcavas y barrancos se realiza una cartografía a partir de la identificación de las zonas sometidas a esta forma de erosión. Para ello se realiza el reconocimiento del terreno para cada provincia con fotografía aérea, y se localizan las zonas interpretadas como cárcavas. Las fotografías aéreas utilizadas varían entre una escala 20.000 y 40.000, dependiendo de la provincia, correspondientes a vuelos realizados en los últimos años, y la fotointerpretación se realiza por visión estereoscópica de pares de contactos.

Posteriormente las zonas identificadas como cárcavas se localizan sobre la ortofoto en formato digital y mediante la aplicación Dinamap se digitaliza su contorno, se obtiene así una capa de polígonos que representan las zonas de erosión en cárcavas. Esta digitalización se realiza a una escala aproximada de 1:20.000, se toma como tamaño mínimo de zona de cárcavas 25 ha. y se unifican en el mismo polígono las cárcavas que se encuentren a menos de 100 m. de distancia entre sí.

La cartografía de las zonas de erosión en cárcavas representada por la capa georreferenciada de polígonos digitalizados se incorpora al sistema de información geográfica para poder realizar análisis o consultas con otras capas de información y representarlas en salidas gráficas.

RESULTADOS

En el Inventario Nacional de Erosión de Suelos se ha realizado un mapa de potencialidad y tipología predominante de movimientos en masa y otro de erosión en zonas de cárcavas y barrancos para cada provincia, siguiendo la metodología explicada, que por no contar con apoyo de campo y utilizar parte de la información de partida con escala genérica, no aconseja representaciones con precisión superior a la escala 1:200.000. En las figuras 2 y 3 se representan los mapas de todas las provincias realizadas hasta la fecha, y en la tabla 4 aparecen las superficies en hectáreas y porcentaje de cada nivel de potencialidad de movimientos en masa así como de las zonas de cárcavas también para cada la provincia. La tipología predominante de movimientos en masa no se ha representado en la figura 2 para una mejor visualización de la misma. En cuanto a los movimientos en masa, como vemos en la figura, los niveles de potencialidad alta y muy alta ocupan una gran superficie sobre todo en las zonas de los Pirineos y la Cordillera Cantábrica, lo que implica que estos fenómenos pueden llegar a tener una gran importancia si entran en juego factores desencadenantes tanto naturales como humanos. Las zonas de erosión en cárcavas y barrancos ocupan una superficie más reducida aunque alcanzan gran número de hectáreas en áreas de la depresión del Ebro y sobre todo en la zona de Murcia.

El Inventario de Erosión de Suelos también incluye tablas comparativas por tipos de vegetación, unidades hidrológicas o régimen de protección, en esta comunicación se presenta el análisis entre movimientos de masa y zonas de cárcavas con la vegetación y usos del suelo, según se muestra en las tablas 5 y 6 donde se comparan las provincias de Cantabria y Murcia.

Los niveles de potencialidad alta y muy alta de movimientos en masa se concentran mayoritariamente en zonas con uso forestal arbolado en la provincia de Cantabria, lo que implicaría una especial atención a estos fenómenos en actuaciones llevadas a cabo en dichas zonas. Sin embargo en la provincia de Murcia los niveles de potencialidad alta y muy alta predominan en las zonas de cultivos, aunque aparecen de forma significativa en los otros dos tipos de usos. Las zonas de cárcavas por el contrario se concentran en áreas de forestal desarbolado en las dos provincias, apareciendo una cantidad importante en forestal arbolado en la provincia de Murcia que puede ser debido a que las cubiertas arbóreas de esta provincia muestran una deficiente cabida entre la que a veces se intercalan cárcavas.

BIBLIOGRAFÍA

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE; 2002-2005. Inventario Nacional de Erosión de Suelos (Varias provincias).

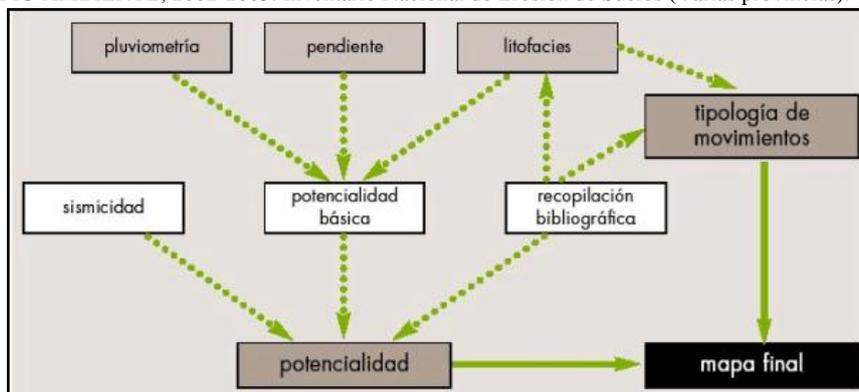


Figura 1. Esquema de la metodología para la cartografía de movimientos en masa.

Tabla 1. Valores de factor pendiente.

Pendiente	Valor
baja (<15%)	0
media (15-30%)	1
alta (30-100%)	2
muy alta o escarpe (>100%)	3

Tabla 2. Valores del factor pluviometría.

Precipitación media anual (mm)	T10 (mm)	Valor
<600	<100	0
<600	>100	1
600-1.200	<100	1
600-1.200	>100	2
>1.200	cualquiera	2

Tabla 3. Valores de la potencialidad básica.

Potencialidad básica	Valor
nula o muy baja	0-1
baja o moderada	2-3
media	4-5
alta	6-7

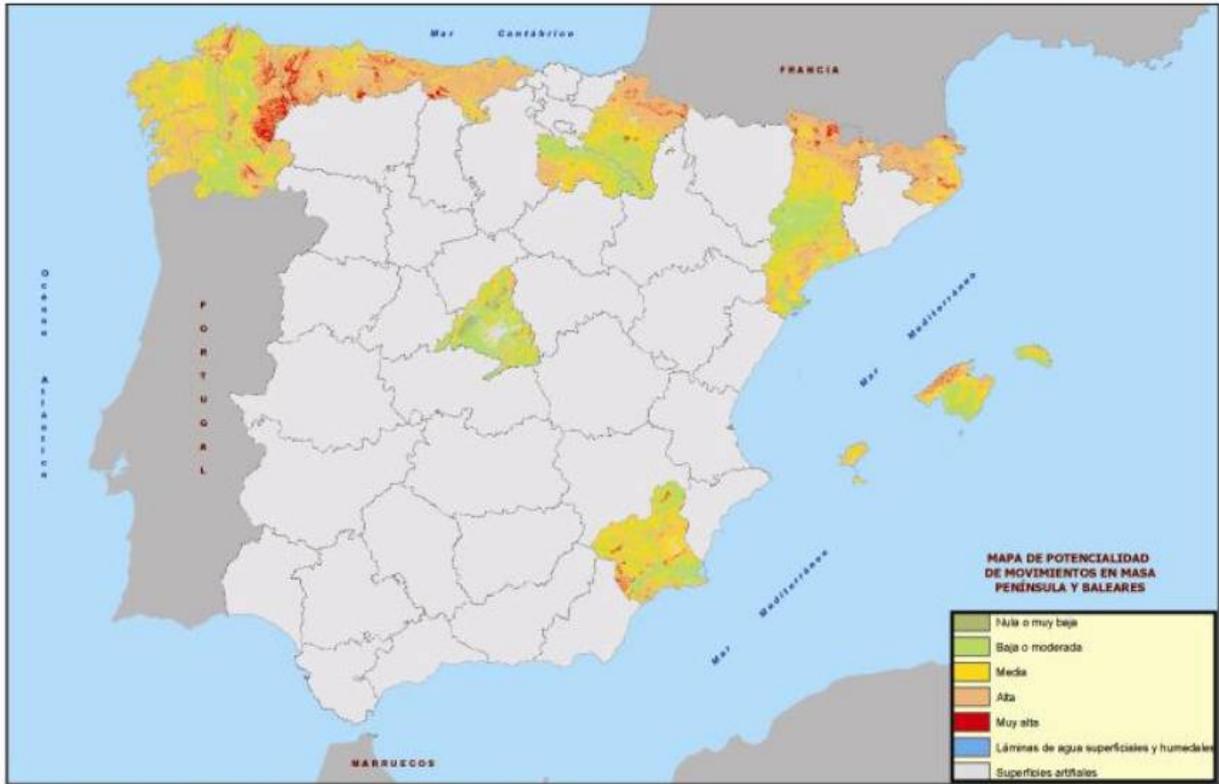


Figura 2. Mapa de potencialidad de movimientos en masa.

Forestal arbolado	109,65	0,01	35.538,56	3,14	181.794,77	16,07	85.261,61	7,54	11.881,05	1,05	314.585,64	27,81
Forestal desarbolado	2,88	0,00	20.232,17	1,79	79.524,14	7,03	50.357,01	4,45	7.664,66	0,68	157.780,86	13,95
Cultivos	23,81	0,00	321.082,65	28,38	259.669,54	22,96	34.198,00	3,02	13.496,53	1,19	628.470,53	55,55
SUPERFICIE EROSIONABLE	136,34	0,01	376.853,38	33,31	520.988,45	46,06	169.816,62	15,01	33.042,24	2,92	1.100.837,03	97,31
Láminas de agua y humedales											5.799,53	0,51
Superficies artificiales											24.623,73	2,18
TOTAL											1.131.260,29	100,00

Los porcentajes están referidos a la superficie de cada provincia

Tabla 6. Superficies de zonas de cárcavas según la vegetación.

Vegetación	CANTABRIA			MURCIA		
	Superficie erosionable (ha)	Superficie de erosión en cárcavas y barrancos		Superficie erosionable (ha)	Superficie de erosión en cárcavas y barrancos	
		ha	%		ha	%
Forestal arbolado	213.086,15	42,56	0,02	314.585,64	70.936,18	22,55
Forestal desarbolado	145.993,19	2.429,95	1,66	157.780,86	56.344,69	35,71
Cultivos	152.614,18	63,81	0,04	628.470,53	33.747,44	5,37
TOTAL	511.693,52	2.536,32	0,50	1.100.837,03	161.028,31	14,63

Los porcentajes están referidos a cada tipo de vegetación