



Movimientos en Masa en Colombia, ¿dónde ocurren y cuáles son sus principales causas?

Un movimiento en masa es todo movimiento ladero abajo de una masa de roca, de detritos o de tierra por efectos de la gravedad (Cruden, 1991). Los movimientos en masa son uno de los fenómenos geológicos más frecuentes y devastadores a nivel mundial, generando cada año importantes pérdidas de vida e impactos socioeconómicos. De acuerdo con el Banco Mundial (2012) los movimientos en masa en el país son el segundo fenómeno geológico que más pérdidas de vida acumuló como consecuencia entre 1970 y 2011 después de las erupciones volcánicas. En el territorio colombiano este tipo de amenaza suele presentarse con recurrencia debido a las condiciones geológicas, geomorfológicas, estructurales, altos niveles de precipitación y la acción del hombre al utilizar el territorio de manera inadecuada. La zona del país que más se ve afectada por la ocurrencia de movimientos en masa es la región Andina, en la cual se ubica más del 70% de la población del territorio colombiano.

Tipos de Movimientos en Masa

Existen diferentes términos utilizados para referirse a los movimientos en masa, tales como derrumbes, desprendimientos, desplazamientos de suelo, fallas de pendiente, alud de tierra, fenómenos de remoción en masa, entre algunos otros términos. Popularmente en algunas poblaciones de la región andina a estos fenómenos se le conoce como volcanes o fallas, sin embargo, estos términos en el campo de la geología tienen otras definiciones diferentes. A continuación, se relaciona el tipo y subtipo de los movimientos en masa:



TIPO	SUBTIPO	
<p>Deslizamiento</p>	<p>Rotacional</p>	 <p>Deslizamiento rotacional en Manizales (Caldas), fuente: UNGRD, (2013)</p>
	<p>Traslacional</p>	 <p>Deslizamiento traslacional en Yacopí (Cundinamarca), fuente: UNGRD, (2013).</p>
<p>Caídas</p>	<p>Roca</p>	



TIPO	SUBTIPO	
		Caída de rocas en Colón Génova (Nariño), fuente: DAGRD, (2019).
	Suelo	
Volcamiento	Bloque	 <p>Volcamiento de un bloque rocoso, Columbia Británica, Canadá, Fuente: G. Bianchi Fasani.</p>
	Flexural	
	Flexural macizo rocoso	
Flujos	Avenidas Torrenciales	
	Flujo de lodo	



TIPO	SUBTIPO	
		Flujos de lodo en Suaza (Huila), fuente: Sebastián Silva, (2020).
	Flujo de Tierra	
	Flujo de Detritos	
	Deslizamiento por flujo	
Reptación	No aplica	 <p>Reptación en Guacamayas (Boyacá), fuente: UNGRD (2019)</p>

Fuente. Guía Metodológica para la Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa Escala 1: 25.000. Pag. 51 y 52. SGC, 2017

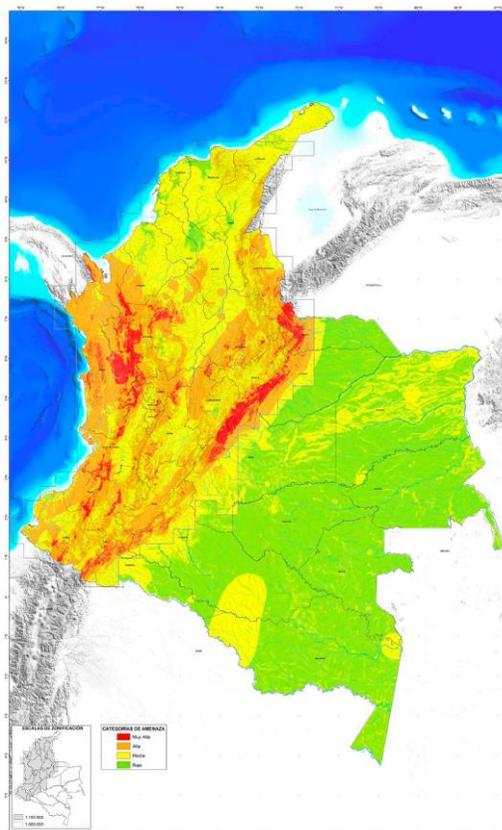
¿Dónde ocurren?

En Colombia, entre los años 1921 a 2021 ocurrieron más de 14.150 eventos asociados a movimientos en masa registrados según la base de datos unificada del "Consolidado Anual de Atención de Emergencias" de la UNGRD y "Desinventar" de la Corporación OSSO - Universidad EAFIT. La zona del país que más movimientos en masa tiene registro es la región Andina con un total de 93%, seguida de las regiones Pacífico y Caribe con menos del 5%, y



el Amazonas y Orinoquía con datos cercanos al 2%. Las condiciones geológicas, estructurales y geomorfológicas de las cordilleras de los andes permiten que esta región sea muy propensa a deslizamientos, siendo la Cordillera Central la que más registros presenta, seguida de la Cordillera Occidental. Los movimientos en masa registrados en las regiones de Orinoquía y Amazonas se acumulan en el piedemonte de la Cordillera Oriental. La concentración de deslizamientos en el caribe colombiano se localiza en su mayoría en la extensión de la Cordillera Occidental y en la Sierra Nevada de Santa Marta. En la Región del pacífico se agrupan los deslizamientos principalmente en la Serranía del Baudó (Aristizábal, 2020).

El Servicio Geológico Colombiano a través de estudios de zonificación de amenaza por movimientos en masa en escala 1:100.000 ha logrado identificar aquellas zonas del país en donde hay probabilidad de ocurrencia de este tipo de fenómenos, en donde aproximadamente el 50% del territorio nacional se encuentra categorizado en amenaza baja por movimientos en masa, 22% amenaza media, 20% amenaza alta y 4 % en amenaza muy alta. Las zonas que están determinadas por amenaza alta se sitúan principalmente en laderas aledañas a los ríos Cauca y Patía, en la parte norte de la Cordillera Oriental y en la Cordillera Occidental. La amenaza alta se ubica especialmente en algunos sectores de la Cordillera Central, en la Sierra Nevada de Santa Marta, en los Macizos de Quetame y Santander y en el Piedemonte de la Cordillera Oriental (SGC, 2017).



Fuente: Mapa integrado de amenaza por movimientos en masa en Colombia (SGC 2017).

Las casusas

Para entender las causas que dan origen a la ocurrencia de movimientos en masa en Colombia es importante saber que existen dos tipos de factores generales que controlan la aparición de este fenómeno. Los primeros son los factores internos o inherentes del terreno, estos explican las condiciones iniciales del suelo antes de que ocurra el movimiento, por ejemplo, el tipo de roca o de suelo de la ladera. Colombia al estar ubicada en una zona de convergencia de placas tectónicas, tener una historia geológica dinámica y diferentes procesos externos que modifican el paisaje, presenta grandes variaciones en la geología, geomorfología,



estructuras geológicas y geomecánica, todos estos son factores importantes que condicionan el terreno y lo hacen susceptibles a procesos de remoción en masa.

Otros factores que influyen en la generación de movimientos en masa son los factores detonantes, estos activan la inestabilidad de una ladera, ya sea disminuyendo la resistencia del suelo o aumentando los esfuerzos que este recibe. Los factores detonantes son las lluvias, sismos, erupciones volcánicas y la intervención del hombre. En Colombia las lluvias son el factor que desencadena más movimientos en masa, seguido de la intervención antrópica y los sismos. El comportamiento de la precipitación en el país es de dos tipos, en algunas zonas del territorio como la región Andina, hay dos temporadas de lluvias (comportamiento bimodal), mientras que, en otras partes como el piedemonte llanero, solo hay una temporada de lluvia (comportamiento monomodal), estos patrones se ven influenciados muchas veces por la presencia del fenómeno ENSO (El Niño-Oscilación del Sur). Los periodos de precipitación son importantes porque también indican la temporalidad en la que se presentan los movimientos en masa detonados por lluvia en el país.

Si bien las lluvias son el detonante más frecuente en Colombia, los movimientos en masa producto de erupciones volcánicas y sismos son los que más han dejado pérdidas de vida en un solo evento, tal es el caso del evento más representativo de flujo producido por la erupción del Volcán Nevado del Ruiz en 1985 y el sismo de Páez en 1994, causando la pérdida aproximada de 23.000 y 1.100 personas respectivamente.

El hombre por medio de diferentes actividades no controladas induce mecanismos detonantes o contribuyentes de inestabilidad con acciones como sobrecargas por construcción de estructuras sobre una ladera, excavaciones en la parte inferior de la ladera, deficiente manejo de drenaje, vibración de equipos, voladuras no controladas, deforestación y pastoreo (SGC, 2017). En la ciudad de Medellín en 1987 ocurrió un deslizamiento en la parte alta del barrio Villatina, el cual resultó en más de 600 pérdidas de vida, la causa de este deslizamiento se la



atribuye a la intervención del hombre por la fuga de agua en un canal artificial (Ojeda y Donnelly 2006).

Otra condición que hace vulnerable al territorio frente a los movimientos en masa es que el 70% de la población se ubica en la región andina, siendo los departamentos más propensos a estos fenómenos Antioquia, Valle del Cauca, Caldas, Boyacá y Nariño. A medida que pasan los años la población aumenta y como resultado de esto se da una expansión en los centros urbanos hacia zonas que pueden tener condiciones de ladera inestable. Entre 1970 y el 2010, la población expuesta a amenaza alta por sismos y movimientos en masa aumentó 1,7 veces, mientras que la exposición a la amenaza media se incrementó casi el doble (Corporación OSSO y la Universidad Eafit (2011).

Links de interés

- [https://www2.sgc.gov.co/Archivos/GM\(2017\).pdf](https://www2.sgc.gov.co/Archivos/GM(2017).pdf)
- <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/19776>
- <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/deslizamientos>



Bibliografía

- Aristizábal, P. E., Martínez, H., & Vélez, J. I. (2010). UNA REVISIÓN SOBRE EL ESTUDIO DE MOVIMIENTOS EN MASA DETONADOS POR LLUVIAS. Retrieved from www.emdat.be
- Aristizábal, E., & Sánchez, O. (2020). Spatial and temporal patterns and the socioeconomic impacts of landslides in the tropical and mountainous Colombian Andes. Disasters. <https://doi.org/10.1111/disa.12391>
- Banco Mundial (2012). Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia. Un aporte para la construcción de políticas públicas. Washington.
- Corporación OSSO y Universidad EAFIT (2011). Base de datos de pérdidas históricas en Colombia (período 1970-2011). Disponible en: <http://online.desinventar.org>.
- Cruden, D.M. (1991). A simple definition of a landslide: Bulletin of the International Association for Engineering Geology, v. 43, p. 27–29, doi:10.1007/BF02590167.
- Montero, J. (2017). Clasificación de movimientos en masa y su distribución en terrenos geológicos de Colombia. Retrieved from <https://www2.sgc.gov.co/Archivos/Clasificacion.pdf>
- Ojeda, Jacobo y Laurance Donnelly. (2006). "Landslides in Colombia and their Impact on Towns and Cities". IAEG Paper 112:1-13.
- SGC (2017). Las amenazas por movimientos en masa de Colombia. Una visión a escala 1:100.000. ISBN 978-958-99528-8-7, Bogotá.