

# EL DESLIZAMIENTO ES REAL

**BOLETÍN LA PREVENCIÓN ES DE TODOS**

Vol.1 N°1 2021 Frecuencia Anual ISSN : 2805-7228

Deslizamiento complejo en el km 58 de la vía Bogotá – Villavicencio a la altura de Guayabetal (Cundinamarca).



El futuro  
es de todos

Gobierno  
de Colombia

Iván Duque Márquez  
**Presidente de la República**

Eduardo José González Angulo  
**Director General**  
**Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD**

Gerardo Jaramillo Montenegro  
**Subdirector General**

Fernando Carvajal Calderón  
**Secretario General**

Lina Dorado González  
**Subdirectora para el Conocimiento del Riesgo**

**Elaborado por**  
Nubia Lucía Ramírez Criollo  
Álvaro Parra Erazo  
**Subdirección para el Conocimiento de Riesgo**

**Corrección de Estilo**  
Carolina Giraldo González  
**Subdirección General UNGRD**

**Diseño y diagramación**  
Jonatan Reyes Garzón  
**Oficina Asesora de Comunicaciones UNGRD**

**Periodicidad**  
Anual

ISSN : 2805-7228

©Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, Bogotá - octubre 2021



Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

# Tabla de contenido

¿Qué es un movimiento en masa? .....	3
Clasificación de movimientos en masa en Colombia.....	3
Causas de los movimientos en masa .....	5
Factores externos .....	5
Factores internos.....	5
Amenaza por movimientos en masa en Colombia.....	6
Movimientos en masa detonados por lluvias .....	7
Impacto de los movimientos en masa en Colombia .....	8
Eventos históricos sobre movimientos en masa en Colombia.....	10
Pronósticos de amenaza por movimientos en masa en Colombia .....	10
Monitoreo comunitario aplicado a movimientos en masa.....	12
Conceptos claves.....	12
¿Qué hacer en caso de un movimiento en masa? .....	13
Fuentes de consulta.....	14
Referencias Bibliográficas.....	15

# ¿QUÉ ES UN MOVIMIENTO EN MASA?

Los movimientos en masa son desplazamientos de suelo y/o rocas por las laderas de las montañas. Pueden ser lentos o rápidos, secos o húmedos o fluidos. Los más comunes son los deslizamientos y la caída de rocas. Son más frecuentes cuando hay fuertes lluvias, pero también pueden originarse por sismos.

El origen del término movimiento en masa se remonta a Penck (1894), sin embargo, también se denominan como procesos gravitacionales, procesos de ladera, derrumbes, o en un sentido general se conocen como deslizamientos, siendo esta una inconsistencia del inglés que agrupa los diferentes tipos de movimientos en masa bajo el término **“landslide”** (traducido como deslizamiento de tierra), el cual refleja solo un tipo de movimiento en masa (Alcántara Ayala, 2000).

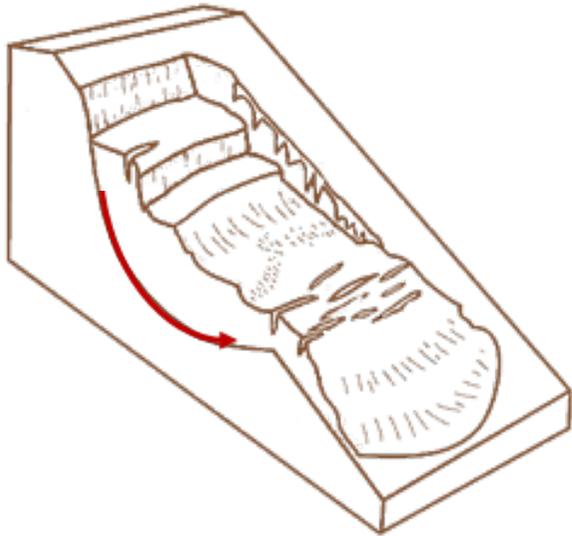


Figura 1. Esquema Deslizamiento Rotacional. Fuente: UNGRD

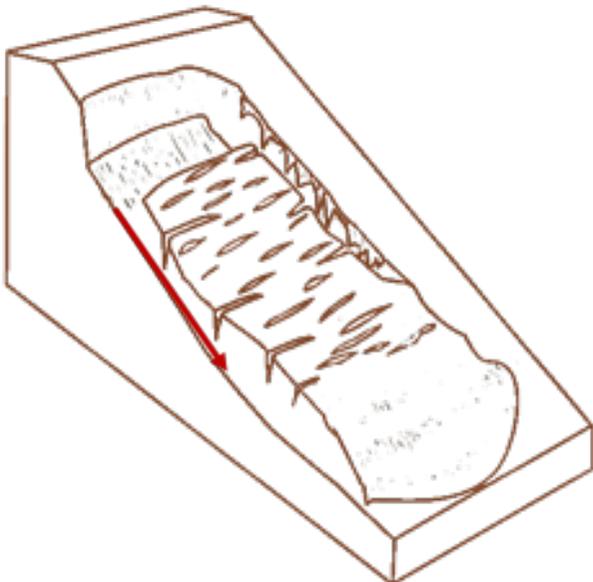


Figura 2. Esquema Deslizamiento Traslacional. Fuente: UNGRD

# CLASIFICACIÓN DE MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA

Existen diferentes clasificaciones sobre los movimientos en masa. Una de las más aceptadas en Colombia utiliza el sistema desarrollado por Cruden y Varnes (1996), en la cual se clasifican los movimientos en masa por factores como actividad, tasa de movimiento y contenido de agua. Esta clasificación también agrupa los cinco tipos básicos de movimientos propuestos por Varnes (1978) que son: caída, volcamiento, deslizamiento, propagación lateral y flujo. En Colombia los tipos de movimientos en masa más frecuentes son:

## DESLIZAMIENTO ROTACIONAL

Movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca a lo largo de un plano o superficie redondeada (cóncava hacia arriba) por donde se falla o quiebra el material.

## DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL

Movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca a lo largo de un plano o superficie plana por donde se falla o quiebra el material.

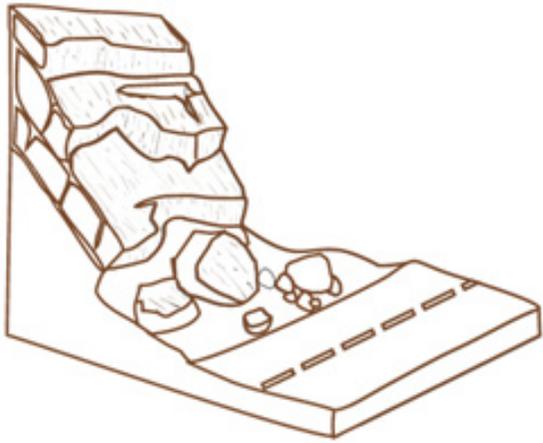


Figura 3. Esquema Caída de Rocas. Fuente: UNGRD

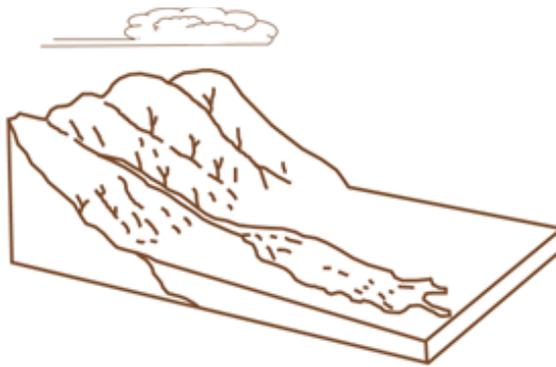


Figura 4. Esquema Flujo de Lodo. Fuente: UNGRD

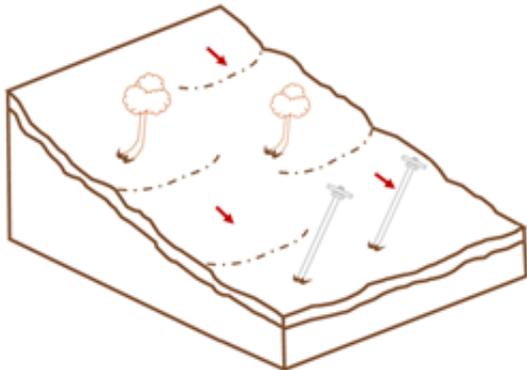


Figura 5. Esquema Reptación. Fuente: UNGRD

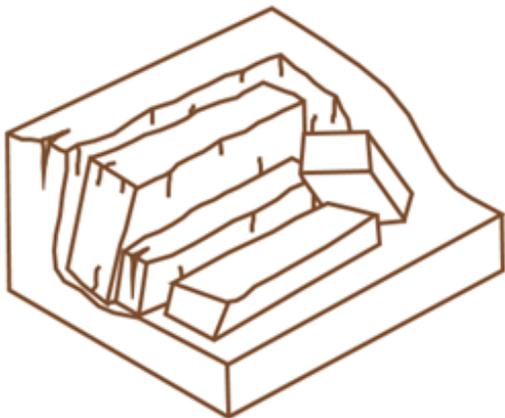


Figura 6. Esquema Volcamiento. Fuente: UNGRD

## CAIDA DE ROCAS

Separación de una masa de roca o suelo desde una ladera empinada. El material desciende en caída libre, rebotando o rodando.

## FLUJOS DE LODO

La masa desplazada se asemeja a la masa de un líquido viscoso de acuerdo con el contenido de agua. Los flujos más rápidos corresponden a los flujos canalizados de detritos.

## REPTACIÓN

Movimientos muy lentos de material superficial ladera abajo, generalmente afectan grandes áreas de terreno y no es fácil distinguir una superficie de falla. Terzaghi (1950) le asigna una tasa promedio de movimiento inferior a 30,48 cm por década.

## VOLCAMIENTO

Rotación hacia delante sobre su eje inferior de una masa de roca o suelo en una ladera por acción de la gravedad, empuje de unidades adyacentes o por la presión de agua o hielo en las grietas de la masa. (Cruden & Varnes 1996).

# CAUSAS DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA

Los movimientos en masa ocurren por la combinación de diferentes factores, que se categorizan en términos generales como factores externos y factores internos (Vargas Cuervo, 2000).

## Factores externos

**Tiempo y clima:** en zonas donde llueve de manera significativa y/o en donde se han presentado con cierta frecuencia acumulados importantes de lluvia en 24 horas hay mayor propensión a movimientos en masa por el estado de saturación generado en el suelo.



**Actividad humana:** cambios en las condiciones naturales del talud o ladera por excavaciones, cortes no tecnificados, deforestación o sobrepesos al borde de la ladera.

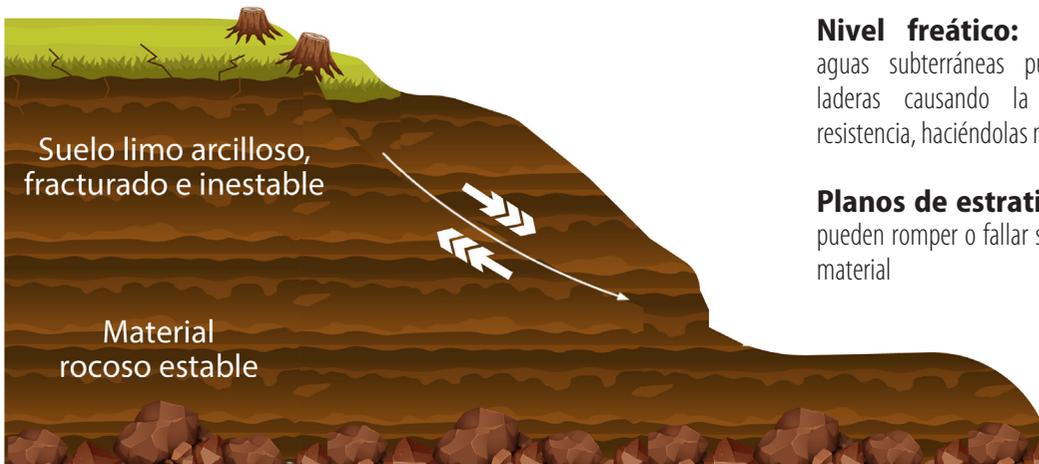
**Fenómenos geológicos y geomorfológicos:** sismos, erosión intensa y eventos volcánicos.

Figura 7. Esquema representativo - Factores Externos. Fuente: UNGRD

## Factores internos

**Litología:** según el tipo de material puede tener mayor o menor resistencia a deslizarse. Por ejemplo, los suelos de tipo limo arcillosos tienen una baja resistencia a deslizarse.

**Fracturamiento:** materiales muy fracturados, resquebrajados o agrietados son más propensos a deslizarse.



**Nivel freático:** los cambios en el nivel de aguas subterráneas pueden saturar de agua las laderas causando la pérdida de la cohesión y resistencia, haciéndolas más susceptibles a deslizarse.

**Planos de estratificación:** los materiales se pueden romper o fallar siguiendo los planos naturales del material.

Figura 8. Esquema representativo - Factores Internos. Fuente: UNGRD

## AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA

Colombia se sitúa geográficamente en el límite de tres placas tectónicas: la placa Sudamericana, la de Nazca y la del Caribe. La dinámica de estas placas levantó la Cordillera de los Andes que en nuestro país la integran tres cordilleras: la cordillera Oriental, la Central y la Occidental. Por esto encontramos una gran variedad de geoformas y características fisiográficas como zonas montañosas escarpadas, valles interandinos y zonas de topografía relativamente plana, especialmente hacia el oriente del territorio nacional.

Por todas estas características nuestro territorio es principalmente montañoso con laderas pronunciadas y con frecuentes precipitaciones anuales que denotan una alta probabilidad de producir movimientos en masa que ponen en riesgo la integridad de los colombianos. A menudo, causan afectaciones económicas a largo plazo, desplazan la población y generan efectos negativos en el medio ambiente natural.



Deslizamiento traslacional, Manizales (Caldas), barrio El Guamo. Fuente: UNGRD (2016)



Deslizamientos y flujos de lodo en enjambre, Colón Génova (Nariño). Fuente: DAGRD (7/12/2019)

El estado colombiano ha trabajado por años en crear mapas de amenaza por movimientos en masa debido a la incidencia de estos en el territorio nacional.

En el año 2001, el Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS), (ahora Servicio Geológico Colombiano (SGC)), publicó el Mapa Nacional de Amenaza por Movimientos en Masa a escala 1:500.000, que tuvo en cuenta la densidad, la frecuencia y la recurrencia de los eventos.

Posteriormente en el año 2010, el INGEOMINAS (hoy Servicio Geológico Colombiano) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), elaboraron el mapa de susceptibilidad a escala 1:500.000, el cual presenta información indicativa del comportamiento general de la inestabilidad del terreno.

En el año 2015, el SGC publicó la nueva actualización del Mapa Nacional de Amenaza por Movimientos en Masa a escala 1:100.000, del cual se categorizó aproximadamente el 50% del territorio nacional en amenaza baja, el 22% en amenaza media, el 20% amenaza alta y el 4% en amenaza muy alta por movimientos en masa.

Actualmente, el SGC trabaja en la actualización del Mapa Nacional de Amenaza por Movimientos en Masa a escala 1:25.000.

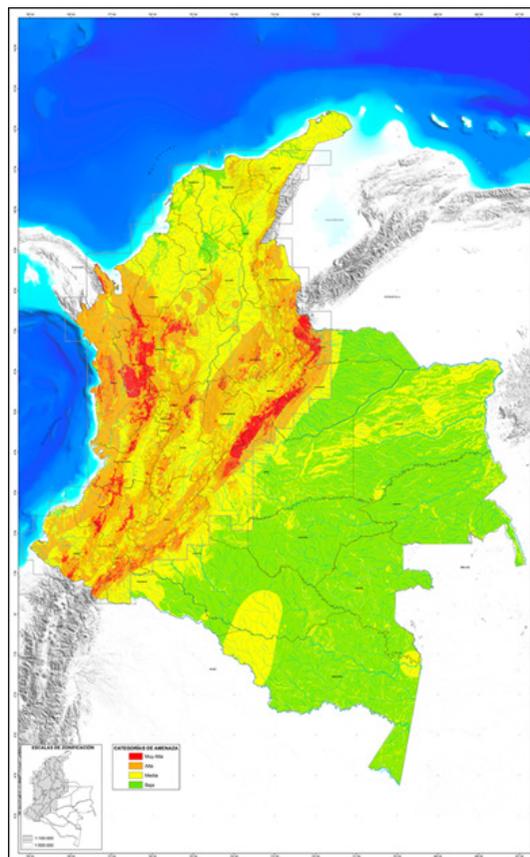


Figura 9. Mapa Nacional de Amenaza por Movimientos en Masa. Fuente: SGC (2015)

## MOVIMIENTOS EN MASA DETONADOS POR LLUVIAS

Los factores causantes de movimientos en masa (externos o internos) contribuyen en diferente medida a la inestabilidad del terreno (Jiménez López, 2018). Sin embargo, según su relevancia al momento de ocurrir la falla del material, algunos de estos factores se consideran como factores desencadenantes o detonantes, por ejemplo, las lluvias, los sismos y la actividad humana.

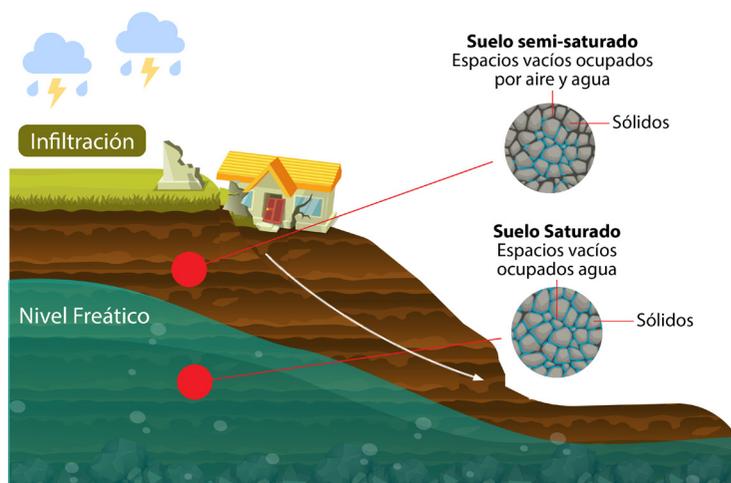


Figura 10. Esquema ilustrativo - Detonante Lluvia. Fuente: UNGRD



Figura 11. Esquema ilustrativo - Detonante Sismo. Fuente: UNGRD

En Colombia alrededor del 90% de los movimientos en masa registrados coinciden con las temporadas de lluvias que se presentan durante los meses de marzo–abril y octubre–noviembre (patrón anual bimodal), lo que indica que la lluvia es la principal detonante de movimientos en masa en Colombia (Aristizábal, 2019).

Entre 2010–2011, se reportó la cuarta parte de los registros y los muertos de toda la década anterior (2000–2009), la tercera parte de los damnificados/afectados, y más de la mitad de las viviendas dañadas. Estas pérdidas se relacionan con los fuertes impactos que se presentaron en el país por el fenómeno de La Niña. Al analizar el período 1990–2011, se encontró que la década de 1990 tuvo 6.465 reportes, en tanto que en la década del 2000 se registraron 9.270 eventos de desastres. (Banco Mundial, 2012)



Deslizamientos traslacionales y flujos de lodo en enjambre, Colón Génova (Nariño). Fuente: DAGRD (7/12/2019)

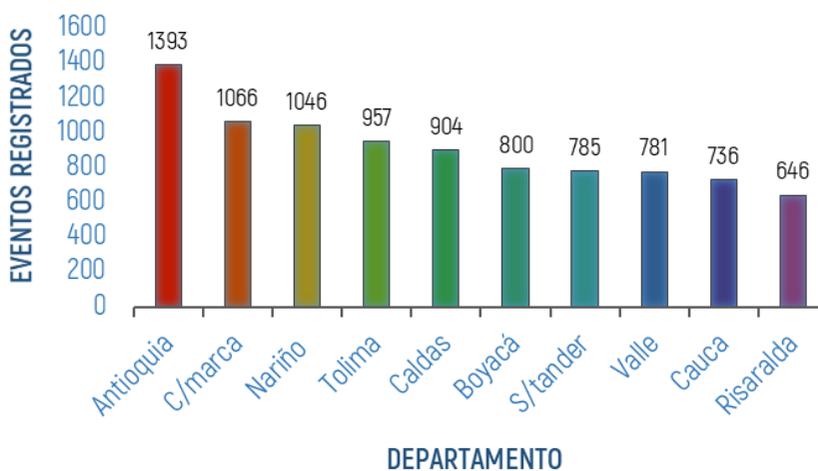
## IMPACTO DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA

Los movimientos en masa si bien tienen un impacto regularmente local, han generado de manera acumulada un número de víctimas fatales superior a la de otras geo-amenazas de impacto regional, esto debido a que los movimientos en masa se presentan con mayor frecuencia.

En Colombia entre los años 1921 a 2019 ocurrieron más de 11.900 eventos asociados a movimientos en masa registrados en la base de datos unificada del “Consolidado Anual de Atención de Emergencias” de la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD) y “Desinventar” de la Corporación OSSO - Universidad EAFIT.

En la región Andina se presentan más del 90% de todos los eventos registrados en el país con más de 7.000 víctimas fatales por este fenómeno.

En el siguiente gráfico se muestran los departamentos con el mayor número de eventos asociados a movimientos en masa entre 1921 a 2019.



Fuente: base de datos unificada (Consolidado de Atención de Emergencias UNGRD – Desinventar).

Los movimientos en masa alteran la actividad humana de varias maneras, generando graves consecuencias como pérdidas de vidas y afectaciones de la propiedad pública y privada. En Colombia han sido evidentes las afectaciones a la infraestructura vial en muchos sectores, por ejemplo, el más reciente localizado en el km 58 de la vía Bogotá – Villavicencio a la altura de Guayabetal (Cundinamarca), que conllevó durante meses al cierre total y luego parcial de la vía, generando pérdidas económicas en todos los sectores productivos y un gran número de afectados y damnificados beneficiarios de esta vía.

**Nota:** El Instituto Nacional de Vías (INVIAS) tiene a su cargo el mantenimiento de la infraestructura no concesionada de la red vial nacional de carreteras primarias y terciarias de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Transporte.

A continuación, se presentan las estadísticas aproximadas de afectaciones en el país entre los años 1921 a 2019, que reflejan la importancia del estudio y conocimiento de los movimientos en masa.



**2.851.027**

Personas afectadas



**20.852**

Viviendas destruidas



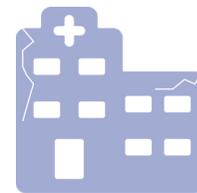
**411.806**

Vías afectadas



**1.015**

Acueductos afectados



**48**

Centros de salud afectados



**233**

Puentes peatonales afectados



**306**

Puentes vehiculares afectados



**613**

Centros educativos afectados

## EVENTOS HISTÓRICOS SOBRE MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA

Algunos de los eventos más recordados y mediáticos en Colombia por el número de afectados entre fallecidos y damnificados fueron:

Año	Localización	Impacto	Causas
1974	Quebrada Blanca - Cundinamarca	El movimiento en masa dejó entre 300 y 500 personas fallecidas, generó la afectación de infraestructura vial y tráfico interrumpido por varios meses. El lugar fue declarado camposanto, debido a la dificultad de recuperar los cuerpos de las víctimas.	Actividad humana e intensas lluvias
1987	Villatina (Medellín) - Antioquia	El movimiento en masa movilizó aproximadamente 25.000 m <sup>3</sup> de material, ocasionó el fallecimiento de aproximadamente 500 personas. Dejó 1.700 damnificados y 100 viviendas destruidas	Actividad humana e intensas lluvias
1999	San Cayetano - Cundinamarca	Movimiento en masa complejo que inició en el año 1949 con reactivaciones periódicas y avances progresivos. Movilizó más de 10.000.000 m <sup>3</sup> de material, obligando a la reubicación de la población.	Lluvias
2010	Gramalote - Norte de Santander	El fuerte control estructural de la zona generó una marcada inestabilidad en el terreno y por ende una alta probabilidad de presentar movimientos en masa que pusieron en riesgo a más de 3.000 habitantes de la población que aún se encuentran en proceso de reasentamiento por el Fondo Adaptación.	Control estructural, lluvias y actividad humana

Fuente: UNGRD, Desinventar y SGC, (2019).

**Nota:** se aclara que eventos detonados por actividad volcánica y sísmica, como el ocurrido el 13 de noviembre de 1985 en Armero (Tolima), que ocasionó la muerte de aproximadamente 23.000 personas; así como el de Páez (Cauca) ocurrido el 6 de junio de 1994, que generó la muerte de 1.100 personas, no se tienen en cuenta.

## PRONÓSTICOS DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA EN COLOMBIA

El IDEAM utiliza un modelo de seguimiento y pronóstico de la amenaza diaria por movimientos en masa, el cual tiene como base el Mapa Nacional de Susceptibilidad o propensión del terreno a presentar movimientos en masa y los registros de precipitación diaria como agente detonante de dichos eventos.

Diariamente el IDEAM publica los mapas y el boletín del pronóstico de la amenaza por deslizamientos, con el objetivo de proveer información oportuna sobre la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa detonados por lluvias. Es posible encontrar la información para las regiones (Andina, Pacífico, Caribe, Orinoquía y Amazonía), como también información para los sitios o municipios para los cuales se genera una alerta.



## Alerta Roja

**PARA TOMAR ACCIÓN:** advierte a los sistemas de prevención y atención de desastres sobre la amenaza y efectos adversos que puede ocasionar un fenómeno sobre la población, el cual requiere la atención inmediata por parte de la población y de los cuerpos de atención y socorro. Se emite una alerta solo cuando se identifica un evento extraordinario que indica una probabilidad de amenaza inminente y cuando la gravedad del fenómeno implica la movilización de personas y equipos, interrumpiendo el normal desarrollo de sus actividades cotidianas.

## Alerta Naranja

**PARA PREPARARSE:** indica la presencia de un fenómeno. No implica una amenaza inmediata, se cataloga como un mensaje para informarse y prepararse. El aviso implica la vigilancia continua ya que las condiciones son propicias para el desarrollo de un fenómeno sin que se requiera permanecer alerta.

## Alerta Amarilla

**PARA INFORMARSE:** es un mensaje oficial que difunde información. Por lo regular se refiere a eventos observados, registrados o reportados y pueden contener elementos de pronóstico a manera de orientación. Difiere del aviso y de la alerta por sus características pasadas y futuras, y por lo general su objetivo no es alertar sino informar.

**Condiciones Normales:** la información que se suministra está dentro de los rangos normales.

Fuente IDEAM (2019).

El boletín del IDEAM también incluye el reporte de los sectores viales que presentan afectaciones por movimientos en masa, contiene algunas definiciones claves y recomendaciones.



Movimiento en masa mixto, deslizamiento traslacional y flujo de lodos, Manizales (Caldas). Fuente: UNGRD (19/04/2017)

## MONITOREO COMUNITARIO APLICADO A MOVIMIENTOS EN MASA

En el año 2013 la UNGRD, publicó una cartilla denominada: “Monitoreo Comunitario de Movimientos en Masa”, la cual se elaboró para que se emplee en aquellos municipios que por limitaciones presupuestales no les es posible instalar instrumentación convencional ni contratar un monitoreo formal de alta precisión. A través de la cartilla los municipios pueden establecer los sectores donde implementar un sistema de monitoreo comunitario basado en instrumentación artesanal con el apoyo técnico de un profesional con conocimientos en geociencias.

El monitoreo de movimientos en masa tiene como objetivo registrar su comportamiento a través del tiempo y el espacio, bien sea de manera visual (tomando puntos de referencia fijos fuera de la masa inestable) o con el uso de instrumentación (control topográfico de puntos determinados, extensómetros superficiales, inclinómetros y piezómetros), con el fin de establecer medidas preventivas o correctivas que conlleven a evitar o disminuir la afectación de personas, bienes e infraestructura.



Limnómetro sobre el Río Lejos en Pijao (Quindío). Fuente: UNGRD (25/04/2019)

### CONCEPTOS CLAVES

- Los movimientos en masa se presentan especialmente en zonas de ladera con pendientes superiores a 10 grados.
- El principal detonante de movimientos en masa en Colombia son las lluvias, fuertes y/o prolongadas.
- Generalmente las zonas con antecedentes de movimientos en masa tienen una mayor probabilidad de presentarlos en el futuro.
- Es posible observar sobre el terreno evidencias físicas que indican la probabilidad de éste a generar movimientos en masa, evidencias tales como:
  - Grietas en el terreno.
  - Terreno con superficie irregular (montículos y hoyos).
  - Árboles con una forma curva en la parte baja del tronco.
  - Aparición de encharcamientos en zonas generalmente han estado secas.
  - Presencia de rocas en la parte baja de taludes y laderas pedregosas.
- Los suelos limo arcillosos son los más susceptibles a presentar movimientos en masa.
- Los movimientos en masa son conocidos popularmente en algunas regiones como volcanes pero esta definición es errónea pues un volcán es una estructura geológica diferente la cual expulsa material incandescente, gases y vapor de agua.
- Los movimientos en masa también se conocen como derrumbes, lo que significa “acción y efecto de hacer que se rompa y caiga” (RAE, 2019). Aunque es un término válido, su significado no es exclusivo para movimientos en masa ya que puede ser utilizado en otros contextos.



Movimiento en masa mixto, deslizamientos traslacionales y rotacionales, Chiscas (Boyacá), fuente: UNGRD (28/08/2019).

## QUÉ HACER EN CASO DE UN MOVIMIENTO EN MASA

### PREPÁRESE

- Elabore e implemente planes familiares, comunitarios e institucionales de emergencia, articulados con los sistemas de alerta y la estrategia municipal de respuesta a emergencias.
- Conozca los sistemas de alerta disponibles en su zona, cómo funcionan y aprenda a reconocer las señales de alerta y cómo actuar frente a ellas.
- Disponga de un maletín de emergencias.
- Organice y participe en simulacros de evacuación que permitan validar, los mecanismos de alerta y alarma las rutas de evacuación y los puntos de encuentro identificados en los planes de emergencia.
- Identifique la población vulnerable como niños, adultos mayores, personas en condición de discapacidad y mujeres en avanzado estado de embarazo que requieran ayuda en caso de emergencia, y delegue funciones de ayuda mutua en la comunidad.
- No compre, alquile o construya en zonas propensas a movimientos en masa.
- Infórmese con las autoridades locales acerca de las acciones de gestión del riesgo por movimientos en masa adelantadas en su zona.

### ACTÚE

- Evacúe hacia los puntos de encuentro definidos y active planes de emergencia familiares, comunitarios y/o institucionales.
- Verifique el estado y ubicación de su familia y vecinos, en los puntos de encuentro preestablecidos.
- Atienda las instrucciones de las autoridades y colabore con ellas.
- No intente retornar hasta que la zona sea segura y evite que otras personas lo hagan, permanezca alejado de la zona.
- Sin acercarse, observe el entorno y trate de identificar otros peligros, como postes o estructuras que puedan caer, cableado afectado, ruptura de tuberías, entre otras, informe a las autoridades y aleje a las personas de estos peligros.
- Si el movimiento en masa ocurre en una vía, no intente atravesarlo, aléjese del lugar.
- Si el movimiento en masa obstruye un cuerpo de agua (quebrada, río) informe de inmediato a las autoridades y active planes de emergencia familiares, comunitarios e institucionales.

### RECUPÉRESE

- Siga las indicaciones de las autoridades para un retorno seguro.
- Cuando la zona sea segura inicie las labores de limpieza.
- Colabore con su comunidad.
- Apoye las labores de reforestación y estabilización de la zona, en coordinación con las autoridades locales.
- Considere la posibilidad de cambiar su lugar de residencia a uno más seguro.
- Evalúe su plan de emergencias familiar, comunitario y/o institucional y actualícelo.

## FUENTES DE CONSULTA

A continuación, algunos vínculos de interés, en los cuales se puede consultar información relacionada con los movimientos en masa en Colombia.

- Para consultar datos del SIMMA sobre movimientos en masa, puede hacerlo a través del siguiente vínculo: <http://simma.sgc.gov.co/#/public/basic/>
- Para consultar el geoportal del Servicio Geológico Colombiano que contienen el mapa nacional de amenaza por movimientos en masa a escala 1:100.000, visite el siguiente vínculo: [https://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Visor\\_Integrado\\_Geoportal/](https://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Visor_Integrado_Geoportal/)
- Para ingresar a la documentación disponible en el Servicio Geológico Colombiano, puede hacerlo a través del siguiente vínculo: <http://simma.sgc.gov.co/#/glos>
- Para Consultar el Centro de Documentación e Información de Gestión del Riesgo de Desastres, de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, puede hacerlo a través del siguiente vínculo: <http://cedir.gestiondelriesgo.gov.co/>
- Para consultar el Atlas de Riesgo de Colombia: revelando los desastres latentes, elaborado por la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, puede hacerlo a través del siguiente vínculo: <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/27179>
- Para consultar el Consolidado Anual de Atención de Emergencias de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, puede hacerlo a través del siguiente vínculo: <http://gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/emergencia>
- Para consultar la base de datos de Desinventar que contiene el registro de los movimientos en masa ocurridos a nivel nacional desde el año 1914, puede hacerlo a través del siguiente vínculo: <https://online.desinventar.org/>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcántara Ayala, I. (2000). Landslides: ¿deslizamientos o movimientos del terreno? Definición, clasificaciones y terminología. Investigaciones Geográficas, Boletín del instituto de Geografía, UNAM número 41, México. 19p.

Aristizábal, E y Sánchez, O. (2019). Spatial and temporal patterns and the socioeconomic impacts of landslides in the tropical and mountainous Colombian Andes. Overseas Development Institute – doi:10.1111/disa.12391. 23p.

Banco Mundial. (2012). Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas, Bogotá, Colombia:

Jiménez López, L. (2018). Estudio del peligro geológico por procesos de remoción en masa en la cuenca de Motozintlan. Instituto Politécnico Nacional, México D.F., México. 115p.

Montero Olarte, J. (2017). Para el Servicio Geológico Colombiano. Clasificación de movimientos en masa y su distribución en terrenos geológicos de Colombia. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 156p.

Servicio Geológico Colombiano. (2016). Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 179p.

Servicio Geológico Colombiano. (2016). Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:25000. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 218p.

Servicio Geológico Colombiano. (2017). Las amenazas por movimientos en masa de Colombia, una visión a escala 1:100.000. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 296p.

Suarez Díaz, J. (1998). Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales. Publicaciones UIS, Bucaramanga (Santander). 540p

Suarez Díaz, J. (2009). Deslizamientos, análisis geotécnico Vol1. Publicaciones UIS, Bucaramanga (Santander). 588p

Vargas Cuervo, G. (2000). Criterios para la clasificación y descripción de movimientos en masa. Boletín Geológico Ingeominas. Vol. 22, No. 37. 40 – 67 p.



# LA PREVENCIÓN ES DE **TODOS**

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres  
Av. Calle 26 No. 92-32, Edificio Gold 4 - piso 2  
Línea gratuita de atención: 01 8000 11 32 00  
PBX: (57 1) 5529696  
Bogotá D.C. - Colombia  
[www.gestiondelriesgo.gov.co](http://www.gestiondelriesgo.gov.co)



@UNGRD



ungrd\_oficial



@GestionUNGRD



UNGRD Gestión del  
Riesgo de Desastres