



## Recepción de resúmenes CCG

### Título / Autores / Institución

#### TÍTULO DE LA PONENCIA

Determinación de umbrales de humedad del suelo asociados a eventos de precipitación para mejorar la predicción de movimientos en masa en el Valle de Aburrá

#### AUTORES

Edier Aristizábal Giraldo, Natalia Andrea Pino Serna

#### INSTITUCIÓN

Universidad Nacional de Colombia

#### CORREO ELECTRÓNICO

Napinos@unal.edu.co, evaristizabalg@unal.edu.co

### Estilo preferido

#### ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Presentación Oral

### Categoría del resumen

#### ÁREA TEMÁTICA

Ambiente y sociedad

#### LINEAS TEMÁTICAS AS

Gestión del riesgo de desastres y SAT

### Resumen

#### PALABRAS CLAVE

Umbrales, humedad del suelo, precipitación, Valle de Aburrá, movimientos en masa, unidad de ladera, Sistemas de Alerta Temprana (SAT)

#### CONTENIDO DEL RESUMEN

Los movimientos en masa son uno de los fenómenos amenazantes de origen natural más frecuentes y que generan grandes impactos a nivel global, siendo significativos en la vida humana y la economía (Achour & Pourghasemi, 2020). En Colombia, la incidencia de estos eventos es alta debido a su compleja geología y clima, y el Valle de Aburrá se destaca como una de las zonas con mayor riesgo, concentrando cerca del 30% de los deslizamientos reportados en Antioquia (García-Delgado & Petley, 2022; Aristizábal et al., 2019).

Para mitigar el riesgo asociado a este fenómeno amenazante, se ha avanzado en



investigaciones que aportan a los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) por movimientos en masa basados en umbrales de precipitación, los cuales han demostrado ser útiles para la predicción de movimientos en masa (Aristizábal, 2008). Sin embargo, estos umbrales suelen generar gran cantidad falsas alarmas al no considerar factores hidrogeológicos clave como la humedad del suelo (Abraham & Satyam, 2021; Yang et al., 2023; Marino et al., 2020). Estudios recientes han evidenciado que la humedad antecedente es un parámetro crítico en la estabilidad del terreno y su incorporación mejora significativamente la precisión en los modelos predictivos (Bogaard, 2018). A pesar de ello, los SAT actuales aún no incluyen esta variable (Guo et al., 2023). La investigación busca determinar umbrales de humedad del suelo asociados a eventos de precipitación en el Valle de Aburrá para optimizar los modelos de predicción de movimientos en masa. Para ello, se propone una metodología basada en mediciones directas del contenido volumétrico de agua en el suelo y su relación con distintos eventos de precipitación y ocurrencia de movimientos en masa. Hasta el momento, se ha avanzado en la identificación de zonas morfométricamente uniformes a nivel de unidad de ladera dentro de Valle de Aburrá, la localización de puntos de monitoreo in situ y el análisis de eventos de humedad y eventos precipitación, con el objetivo de reconocer patrones clave de variación en la humedad del suelo tras determinados eventos de lluvia.

Como resultado final de la investigación, se espera desarrollar umbrales más precisos mediante la variable de humedad para la predicción de movimientos en masa, reduciendo la tasa de falsas alarmas y fortaleciendo la capacidad de respuesta ante eventos de este tipo. La integración de información de humedad del suelo aportaría a la consolidación de SAT robustos y la promoción de estrategias de mitigación del riesgo más eficientes en el Valle de Aburrá.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Coutinho, R. Q.; de Moraes, B. D.; Mendes, R. M. & de Andrade, M. R. M. (2023). Alert scenarios for the Metropolitan Region of Recife-PE based on monitoring of rainfall and soil humidity - a case study. *Soils and Rocks*, 46(4). [DOI:10.28927/SR.2023.008323]
2. Garcia-Delgado, Petley, B. (2022). Fatal landslides in Colombia (from historical times to 2020) and their socioeconomic impacts. *Landslides*, 19(3), 1689-1716. [DOI:10.1007/s10346-022-01870-2]
3. Guzzetti, F.; Gariano, S. L.; Peruccacci, S.; Brunetti, M. T.; Marchesini, I.; Rossi, M. & Melillo, M. (2020a). Geographical landslide early warning systems. *Earth-Science Reviews*, 200, 102973. [DOI:10.1016/j.earscirev.2019.102973]
4. Seneviratne, S. I., et al. (2010). Investigating soil moisture-climate interactions in a changing climate: A review. *Earth Sci. Rev.*, 99(3-4), 125-161
5. Sousa, L., Vargas, E., Sousa, R., & Chaminé, H. I. (2020). Hydrological risks in natural hazards focused on the role of the water: Studies on landslides. En F. Fernandes, A. Malheiro, & H. Chaminé (Eds.), *Advances in natural hazards and hydrological risks: Meeting the challenge. Advance in science, technology & innovation* (pp. 43-47). Springer. [DOI:10.1007/978-3-030-34397-2\_9]
6. Terzaghi, K. (1943). *Theoretical soil mechanics*. John Wiley & Sons, Inc. [DOI:10.1002/9780470172766]
7. Wicki, A., Lehmann, P., Hauck, C. & Stähli, M. (2023). Impact of topography on in situ soil wetness measurements for regional landslide early warning - a case study from the Swiss Alpine



**XX CONGRESO**  
**COLOMBIANO DE GEOLOGÍA**  
CALI 2025



Foreland. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 23(3), 1059–1077.  
[DOI:10.5194/nhess-23-1059-2023]