Recepción de resumenes CCG

Titulo / Autores / Institución

TITULO DE LA PONENCIA

Regresión logística para la zonificación de la susceptibilidad por movimientos en masa del distrito de Santiago de Cali

AUTORES

Sergio Hernando Sánchez Ospina, Edier Vicente Aristizabal Giraldo

INSTITUCIÓN

Alcaldía de Santiago de Cali

CORREO ELECTRÓNICO

geosergiosanchez@gmail.com, evaristizabalg@unal.edu.co

Estilo preferido

ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Presentación Oral

Categoría del resumen

ÁREA TEMÁTICA

Geología física

LINEAS TEMÁTICAS GF

Geoamenazas

Resumen

PALABRAS CLAVE

Susceptibilidad por movimientos en masa, Regresión logística

CONTENIDO DEL RESUMEN

El estudio aborda la zonificación de la susceptibilidad por movimientos en masa (MM) en el Distrito de Santiago de Cali, integrando metodologías estadísticas y geomorfológicas para la gestión del riesgo y la planificación territorial. El trabajo se enmarca en los requisitos del Decreto 1077 de 2015 y las guías del Servicio Geológico Colombiano (SGC), con énfasis en suelos rurales a escala 1:25.000. Se implementó un modelo de regresión logística avanzado para evaluar la susceptibilidad a movimientos en masa en la zona rural de Cali, utilizando un enfoque metodológico riguroso en cuatro etapas clave. En la fase de preparación de datos, se integró información de múltiples fuentes, incluyendo 1,243 registros históricos de movimientos

georreferenciados y validados mediante 32 campañas de campo, modelos digitales de elevación LiDAR (2.5m de resolución), cartografía geológica detallada con 10 unidades litológicas diferenciadas, clasificación supervisada de coberturas vegetales y geomorfología semi detallada a escala 1:25000.
Regresión logística:
Variables predictoras: Pendiente, aspecto, geología y cobertura del suelo.
Inventario de MM: Combinación de registro histórico (SGC, SGRED, PNN Farallones), fotointerpretación multitemporal (PlanetScope, Google Earth, ortofotos) y validación en campo (20 eventos caracterizados).
Modelado: Uso de Python (librerías statsmodels y sklearn) con partición 70/30 para entrenamiento/validación. Métricas de evaluación: matriz de confusión, curva ROC (AUC: 0.78 entrenamiento, 0.72 testeo).
Criterio Geomorfológico (caída/volcamiento):
Identificación de geoformas indicadoras (ej. escarpes, laderas estructurales) en pendientes >45°.
Clasificación basada en subunidades geomorfológicas (ej. conos de talus, crestas estructurales).
Resultados Clave:
Susceptibilidad por RL: Las áreas con mayor probabilidad de MM se asociaron a pendientes pronunciadas (>30°), coberturas de suelo desnudo/quemado (coef. 2.096, $p<0.05$) y unidades geológicas como la Formación Guachinte (coef. 3.428, $p=0.003$).
Mapas finales: Integración de susceptibilidad por deslizamientos/flujos (RL) y caídas (geomorfología), clasificando zonas en baja, media y alta susceptibilidad.
El modelo demostró robustez en la identificación de zonas críticas, aunque con limitaciones en generalización (AUC testeo: 0.72). La correlación entre pendientes elevadas y geoformas estructurales resalta la importancia de factores topográficos y litológicos.
En conclusión, la metodología propuesta ofrece una herramienta reproducible para la gestión territorial en Cali, destacando la necesidad de monitoreo en áreas de alta susceptibilidad (ej. corregimientos La Castilla y Los Andes). Se recomienda complementar con estudios detallados en zonas urbanas de ladera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aristizábal, E., Morales-García, P., Vásquez-Guarín, M., Ruíz-Vásquez, D., Palacio-Córdoba, J., Ángel-Cárdenas, F. P., Caballero-Acosta, H., & Ordóñez-Carmona, O. (2022). Metodologías para la evaluación de la amenaza por movimientos en masa como parte de los estudios básico de amenaza: caso de estudio municipio de Andes, Antioquia, Colombia. Boletín de Geología, 43(3). https://doi.org/10.18273/revbol.v44n3-2022009
Benchelha, S., Aoudjehane, H. C., Hakdaoui, M., Hamdouni, R. El, Mansouri, H., Benchelha, T., Layelmam, M., & Alaoui, M. (2019). Landslide Susceptibility Mapping: A Comparison between Logistic Regression and Multivariate Adaptive Regression Spline Models in the Municipality of Oudka, Northern of Morocco. https://doi.org/10.5281/ZENODO.3298803
Brabb, E. E., Pampeyan, E. H., & Bonilla, M. G. (1972). Landslide susceptibility in San Mateo County, California. U.S.
Carvajal, J. (2012). Propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia. Servicio Geológico Colombiano. https://doi.org/10.32685/9789589952825

CVC. (2021). https://geo.cvc.gov.co/visor_raster/.
CVC. (2022a). GUÍA RÁPIDA TEMÁTICA PARA EL USUARIO SIG CORPORATIVO COBERTURA Y USO DEL SUELO.
CVC. (2022b). GUÍA TEMÁTICA PARA EL USUARIO SIG CORPORATIVO GEOLOGÍA.
Fell, R., Corominas, J., Bonnard, C., Cascini, L., Leroi, E., & Savage, W. Z. (2008). Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning. Engineering Geology, 102(3–4), 85–98. https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2008.03.022
IGAC. (n.d.). Colombia en mapas.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2014). Decreto 1807 (1807). Publicado en el Diario Oficial 49279 de septiembre 19 de 2014.
MINMINAS, & SGC. (2017). Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa a escala 1:25.000.
Regmi, N. R., Giardino, J. R., & Vitek, J. D. (2010). Modeling susceptibility to landslides using the weight of evidence approach: Western Colorado, USA. Geomorphology, 115(1–2), 172–187. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2009.10.002
Riley, S., DeGloria, S., & Elliot, R. (1999). A Terrain Ruggedness Index that Quantifies Topographic Heterogeneity. Intermountain Journal of Science, 5, 23–27.
Sánchez, S. (2024). Análisis de susceptibilidad por movimientos en masa como insumo para la implementación de mallas retenedoras de caudal sólido. Universidad Nacional de Colombia.
Süzen, M. L., & Doyuran, V. (2004). Data driven bivariate landslide susceptibility assessment using geographical information systems: a method and application to Asarsuyu catchment, Turkey. Engineering Geology, 71(3), 303–321. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0013-7952(03)00143-1
van Zuidam, R. A. (1986). Aerial Photo-interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping (T. H. Smits, Ed.). Smits Publishers. https://books.google.com.co/books?id=zGLGQgAACAAJ