



Recepción de resúmenes CCG

Titulo / Autores / Institución

TÍTULO DE LA PONENCIA

Sistema de monitoreo y alertas tempranas por movimientos en masa en proyectos lineales

AUTORES

Edier Aristizábal¹, Daniel Aranguren², Elisa Betancourt Uribe³, Dayana Pérez Agudelo⁴, Daniel Correa Zapata⁵, Mateo Restrepo⁶, Leonardo Ruales⁷, Ezequiel Ferro Palacio⁸, Erluan Andrés Zabaleta⁹, Carolina García Cadavid¹⁰, Claudia Tovar¹¹, Hernán Castro¹², Ever Andrés Salazar¹³, Vanessa Marilia¹⁴, Ana María Valencia¹⁵, David Zapata Valencia¹⁶

INSTITUCIÓN

Universidad Nacional de Colombia sede Medellín

CORREO ELECTRÓNICO

(1)evaristizabalg@unal.edu.co, (2)daranguren@keraunos.co, (3)ebetancourt@unal.edu.co, (4)dayanap77@gmail.com, (5)dcorreaz@unal.edu.co, (6)mrestrepo@keraunos.co, (7)lruales@keraunos.co, (8)ejferrop@unal.edu.co, (9)ezabaleta@unal.edu.co, (10)cargarcia@unal.edu.co, (11)ctovar@keraunos.co, (12)hcastro@keraunos.co, (13)data_analyst@keraunos.co, (14)vmquintero@keraunos.co, (15)anvalencial@unal.edu.co, (16)dazapata@intercolombia.com

Estilo preferido

ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Presentación Oral

Categoría del resumen

ÁREA TEMÁTICA

Geología física

LINEAS TEMÁTICAS GF

Geoamenazas

Resumen

PALABRAS CLAVE

Sistema de monitoreo, Susceptibilidad, Movimientos en Masa, Visor Cartográfico, Tecnologías de la Información.

CONTENIDO DEL RESUMEN



La gestión del riesgo en proyectos lineales requiere identificar zonas críticas y aplicar estrategias de mitigación eficaces. Entre los principales desafíos destacan la extensión territorial, la variabilidad del terreno, la selección de escalas de trabajo y los altos costos del monitoreo. No obstante, los avances en tecnologías satelitales y herramientas computacionales han facilitado el desarrollo de sistemas de monitoreo y alerta temprana, mejorando la toma de decisiones y la prevención de impactos en la infraestructura.

Este trabajo presenta la implementación de un sistema de monitoreo y alerta temprana para movimientos en masa, aplicado a 100 km de la línea de transmisión de energía ISA La Virginia-San Carlos. Su objetivo es mejorar la identificación de zonas susceptibles y de amenaza, y categorizar acciones, anticipando escenarios e impactos probables.

El sistema funciona mediante un portal web que permite visualizar capas de información, consultar una consola de alertas y generar reportes. Entre los productos se incluyen mapas de susceptibilidad, amenaza por lluvia y sismo, mapas de anomalía de cobertura, y gráficos de análisis de precipitación.

Para el mapa de susceptibilidad se usó aprendizaje automático. Tras evaluar varios modelos, se seleccionó Random Forest, utilizando variables como geología, cobertura del suelo, pendiente y aspecto, junto con un inventario de deslizamientos generado mediante análisis multitemporal de imágenes satelitales.

Los mapas de amenaza por lluvia se construyeron usando datos de precipitación satelital, pronósticos subestacionales y proyecciones de cambio climático. Se consideraron tres escenarios: (1) registros CHIRPS, (2) pronósticos mensuales e históricos del IDEAM, y (3) proyecciones futuras de precipitación según las RCP (6.0 y 8.5).

El mapa de amenaza por sismo se elaboró aplicando el método de Newmark, que considera el equilibrio dinámico del terreno mediante el cálculo del factor de seguridad, aceleración crítica y aceleración máxima en roca, conforme a la NSR-10 y literatura especializada.

El sistema evalúa en tiempo real el pronóstico de lluvia, representando gráficamente la precipitación del día frente a la acumulada en 90 días, con datos del IDEAM y CHIRPS, usando estaciones cercanas. Estos valores se comparan con umbrales de intensidad mínima para la ocurrencia de deslizamientos.

Finalmente, se realizó un análisis de imágenes Sentinel-2 y del NDVI para calcular anomalías de cobertura vegetal, permitiendo detectar cambios asociados a posibles movimientos en masa. Los resultados destacan el potencial de esta metodología para fortalecer la gestión del riesgo en proyectos lineales que atraviesan terrenos montañosos, como líneas de transmisión o autopistas, especialmente en regiones como los Andes