



Recepción de resúmenes CCG

Título / Autores / Institución

TÍTULO DE LA PONENCIA

Un desafío: la causa de secuencia sísmica al origen de oriente de la Laguna de la Cocha, agosto-septiembre 2024

AUTORES

Roberto Torres Corredor, Lourdes Narváez Medina

INSTITUCIÓN

Servicio Geológico Colombiano

CORREO ELECTRÓNICO

rtorres@sgc.gov.co, lnarvaez@sgc.gov.co

Estilo preferido

ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Presentación Oral

Categoría del resumen

ÁREA TEMÁTICA

Geodinámica y geofísica

LINEAS TEMÁTICAS GG

Vulcanología

Resumen

PALABRAS CLAVE

Enjambre sísmico, vulcanismo monogenético, Guamuez-Sibundoy, La Cocha

CONTENIDO DEL RESUMEN

El 15 de agosto se desencadenó una secuencia sísmica ubicada principalmente al oriente de la laguna de La Cocha en un sector ubicado en el límite de los Departamentos de Nariño y Putumayo. La evolución temporal de la secuencia está acorde a la de un enjambre. Seis eventos tuvieron magnitudes entre 3,0 y 3,8, siendo eventos menores, pero dado su carácter superficial y cercanía a centros poblados, estos sismos fueron reportados como sentidos. Epicentralmente la mayoría de estos sismos muestran un alineamiento en dirección SE-NO. En 2011, entre el 28 de septiembre al 19 de octubre ocurrió otra secuencia de sismos, ubicada epicentralmente en un sector muy similar.



La zona de los epicentros en vecindades al cuerpo de agua de la laguna de la Cocha se caracteriza por la presencia de fallas y lineamientos asociados al sistema de Fallas Algeciras que tienen una fuerte componente de rumbo dextral. Además, ese sistema tiene una dirección principal SO-NE, que corresponde a una estructura evolucionada con una geometría anastomosada, la cual crece de manera lateral a través de la unión de estructuras secundarias con lineamientos aproximadamente perpendicular a la dirección principal. Por otra parte, las localizaciones de las fuentes del enjambre sísmico están situadas en el área en el Campo Volcánico Monogenético Guamuez-Sibundoy, el cual hasta la fecha tiene reconocidas 22 estructuras volcánicas.

Discernir la causa de un enjambre sísmico en un área con influencia de fallas y lineamientos con la presencia de un campo volcánico resulta ser un desafío ya que existe una amplia gama de mecanismos magmáticos y tectónicos factibles. Mecanismos como alta difusión de presión de poros, presurización de reservorios llenos de fluido, procesos de intrusiones magmáticas, hidrofracturamientos o eventos de deslizamiento lento pueden desencadenar un enjambre. Con base en los patrones de distribución de los hipocentros y al hecho de que no se han detectado cambios en: la deformación, algunos parámetros geoquímicos y en otro tipo de manifestaciones en superficie; además que no se tienen novedades en el contexto volcánico, sugiere que el enjambre tiene por ahora más características de tipo tectónico asociado a la actividad de las fallas. No se descarta la interacción de fluidos modificando la presión de poros o un proceso derivado de deslizamiento lento. Tampoco se desecha que en un futuro se suscite un proceso volcánico resultante de una intrusión magmática con las condiciones que determinan el vulcanismo monogenético de la zona.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lohman, R. B., and J. J. McGuire (2007), Earthquake swarms driven by aseismic creep in the Salton Trough, California, *J. Geophys. Res.*, 112, B04405, doi:10.1029/2006JB004596.
- Mattia, M., Bruno, V., Caltabiano, T., Cannata, A., Cannavò, F., D'Alessandro, W., et al. (2015). A comprehensive interpretative model of slow slip events on Mt. Etna's eastern flank. *Geochem. Geophys. Geosy.* 16, 635–658. doi: 10.1002/2014GC005585
- Mogi, K., 1967. Earthquakes and fractures, *Tectonophysics*, 5, 35–55
- Monsalve-Bustamante, M.L., Gómez, J. & Núñez-Tello, A. (2020). Rear arc small-scale basaltic volcanism in Colombia. In: Gómez, J. & Pinilla-Pachon, A.O. (editors), *The Geology of Colombia, Volume 4 Quaternary*. Servicio Geológico Colombiano, Publicaciones Geológicas Especiales 38, p. 407–443. Bogotá. <https://doi.org/10.32685/pub.esp.38.2019.10>
- Murcia, A., & Cepeda, H. (1983). Estudio geológico del complejo migmatítico de la Cocha- Rio Tellez, parte más SW del escudo de Guyana en Colombia. *Ingeominas*, 15p. Bogotá.
- Murcia, A., & Cepeda, H. (1991). Memoria explicativa: Geología de la plancha 429 - Pasto, Escala 1: 100,000, *Ingeominas*, 17 p. Bogotá.
- Passarelli, L., Rivalta, E., & Shuler A., 2014. Dike intrusions during rifting episodes obey scaling relationships similar to earthquakes, *Sci. Rep.*, 4, 3886, doi:10.1038/srep03886.
- Passarelli, L., Hainzl S., Cesca, S., Maccaferri, F., Mucciarelli M., Roessler, D., Corbi F., Dahm T. & Rivalta E., 2015. Aseismic transient forcing driving the swarm-like seismic sequence in the Pollino range, Southern Italy, *Geophys. J. Int.*, doi:10.1093/gji/ggv111.
- Peng, Z., and Gomberg, J., 2010. An integrated perspective of the continuum between



- earthquakes and slow-slip phenomena. *Natural Geoscience*. 599 – 607, doi: 10.1038/ngeo940
- Rivera-Lara, V. C. (2021). Estudio morfométrico y geomorfológico del Campo Volcánico Monogenético Guamuez-Sibundoy, Colombia. Tesis, Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. 88 p
- Rodríguez-García, G. y Sabrica, C., (2023). Redefinición del Complejo Migmatítico de La Cocha - Río Téllez, con base en nuevos datos de campo, petrografía, litogeoquímica y geocronología. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, 54, pp. 7 - 26. <https://doi.org/10.15446/rbct.n54.108075>
- Roland, E., and McGuire, J.J., 2009. Earthquake swarms on transform faults. *Geophysical Journal International*, V 178, 3 1677-1690. <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2009.04214.x>
- Simpson, D.W., Leith. W.S., and Scholz, C.H., 1988. Two types of reservoir-induced seismicity. *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 78, No. 6, pp. 2025-2040
- Talwani, P., and Acree, S., 1984. Pore pressure diffusion and the mechanism of reservoir induced seismicity, *Pure Appl. Geophys.* 122, 947 – 965.
- Toro, R.A. y Osorio, J.A., 2005. Determinación de los tensores de esfuerzos actuales para el segmento Norte de los Andes calculados a partir de mecanismos focales de sismos mayores. *Boletín de Geología*, Vol. 27, No. 44, 24 p. Bogotá, Colombia.
- Utsu, T., 2002. Statistical features of seismicity. *International Geophysics* 81: 719 -732. DOI: 10.1016/S0074-6142(02)80246-7
- Vidale, J. E., and P. M. Shearer (2006), A survey of 71 earthquake bursts across southern California: Exploring the role of pore fluid pressure fluctuations and aseismic slip as drivers, *J. Geophys. Res.*, 111, B05312, doi:10.1029/2005JB004034.
- Velandia, F., Terraza, R., & Villegas, H. (2001). El sistema de fallas de Algeciras hacia el suroeste de Colombia y la actual transpresión de los andes del norte. VIII Congreso Colombiano de Geología, August, 11.
- Velandia, F., Acosta, J., Terraza, R., & Villegas, H. (2005). The current tectonic motion of the Northern Andes along the Algeciras Fault System in SW Colombia. *Tectonophysics*, 399, 313–329. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2004.12.028>
- Wiemer, S., 2001. A software package to analyze seismicity: ZMAP. *Seismological Research Letters*, 72(3), pp.373-382 <https://doi.org/10.1785/gssrl.72.3.373>
- Wolfe, C.J., Brooks, B.A., Foster, J.H., Okubo, P.G., 2007. Microearthquake streaks and seismicity triggered by slow earthquakes on the mobile south flank of Kilauea Volcano, Hawaii. *Geophys. Res. Lett.* 34, L23306. doi:10.1029/2007GL031625.