

PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO PARA LA DIRECCION DEL INSTITUTO MULTIDISCIPLINARIO INSTITUTO GEOFISICO

De acuerdo con la Convocatoria a elecciones para director del Instituto Geofísico de la EPN, me permito presentar la siguiente propuesta de Plan de Trabajo para el periodo 2022-2025.

SITUACION ACTUAL DEL INSTITUTO GEOFISICO

Después de 39 años de una labor constante, el Instituto Geofísico ha logrado consolidar sus capacidades para el monitoreo sísmico y volcánico en todo el país y se ha vuelto un referente para la investigación en la EPN, en el país y en la región. En base al prestigio alcanzado, el Instituto Geofísico es el primer Instituto Multidisciplinario aprobado por la Escuela Politécnica Nacional el 3 de Diciembre del 2020. Este logro se consiguió después de una evaluación a cargo de pares académicos nacionales e internacionales.

Instituto Geofísico cuenta con una red de 81 estaciones sísmicas de banda ancha (RENSIG), 117 acelerógrafos (RENAC), 85 estaciones de recepción de GPS-GNSS (RENGEO) y 8 observatorios volcánicos de primer y segundo nivel (ROVIG). El sistema de monitoreo se basa en la transmisión en tiempo real de los datos a través de diversos mecanismos (enlaces satelitales, microonda troncalizada, fibra óptica, radio digital y radios analógicos). El Centro TERRAS trabaja ininterrumpidamente para ofrecer un procesamiento y emisión automática de boletines y reportes a través de email, fax, radio y redes sociales. En el periodo 2020-2022 se logró mantener el funcionamiento del Instituto y de sus servicios, primero a través de la modalidad virtual y luego en forma combinada con el apoyo de los colegas. La infraestructura instalada requiere de un esfuerzo importante para su mantenimiento y operatividad que demanda de un personal competente, suficiente y motivado, así como de los recursos necesarios para su funcionamiento. En el año 2021, el nivel de operatividad de la red fue de cerca del 84% gracias a cerca de 350 visitas a las estaciones en el campo. Como un ejemplo del nivel de desarrollo de las redes sísmicas, se presenta el siguiente cuadro comparativo.

País	Número estaciones de banda ancha	Area (km ²)	Densidad (num. estaciones/10.000 km ²)
Costa Rica	21	51100	4.11
Ecuador	101	283560	3.56
Chile	65	756950	0.86
Colombia	93	1142000	0.81
México	113	1973000	0.57
Perú	48	1285000	0.37

En investigación, el Instituto Geofísico se encuentra realizando proyectos de trascendencia, por ejemplo, los proyectos enmarcados en el Laboratorio Mixto Internacional Sismos y Volcanes del Norte con la cooperación francesa, el proyecto Hyper conjuntamente con Geoazur, la universidad KIT de Alemania y las universidades Lehigh y Arizona de Estados Unidos. También se encuentra trabajando en el proyecto Tomorrow Cities con universidades e instituciones del país y de la Gran Bretaña. Así también del 2018 al 2020 se ejecutó el proyecto IGUANA para el estudio del volcán Sierra Negra con la universidad de Edinburgh, el Instituto de Estudios Avanzados de Irlanda y la Universidad Tulane de Estados Unidos. Como producto de las investigaciones realizadas por los colegas del IG o en las que se ha colaborado, se tuvieron en el 2021, 32 publicaciones en revistas científicas de alto nivel, incluyendo Nature, Science Advances, Earth Science and Planetary Letters, entre otras.

En docencia, el personal del Instituto aporta en algunas unidades académicas de la EPN, principalmente en las facultades de Geología e Ingeniería Eléctrica. En el pasado se trabajó conjuntamente con la cooperación francesa en la Maestría del proyecto Prefalc y luego se encargó de la Maestría en Ciencias de la Tierra y Gestión de Riesgos con mención en la Evaluación de Amenazas y Mitigación de Riesgos Naturales. Desde el año pasado, se está trabajando en una nueva propuesta de Maestría.

En el 2018 el Instituto Geofísico trabajó en la elaboración del Plan Estratégico, se elaboró el Organigrama Institucional y se tienen los perfiles de los puestos. Para llegar a una adecuada Gestión por Procesos se necesita completar el Mapa de procesos y completar los Manuales de Procesos que se desarrollan en el IG.

Un número grande de funcionarios trabaja con contratos ocasionales. Existen necesidades permanentes que son atendidas por personal con contrato ocasional. Para esto es necesario contar con la descripción de los procesos que se realizan en la institución. La gran mayoría del personal ocasional se ha formado en el Instituto Geofísico y en cursos en el exterior para atender los compromisos del IG.

Otro problema es la falta de recursos para mantener la operatividad, confiabilidad y estabilidad de las redes para garantizar el arribo de datos a la base del Instituto Geofísico. Específicamente, la operatividad está siendo afectada por la falta de repuestos para las redes como: digitalizadores, sensores, radios, etc, el deterioro en infraestructuras de las estaciones, problemas de pago o legalización de sitios en los que se instalaron las estaciones haciendo urgente regularizar los pagos a los dueños de los terrenos donde se encuentran las estaciones, ya sea como arriendos legales. Así también se presentan problemas con los vehículos necesarios para llegar a los sitios de las estaciones. La falta de recursos ha afectado la capacidad de almacenamiento de datos y ha provocado que no tengamos un centro de procesamiento alternativo.

El Instituto Geofísico no cuenta con un espacio adecuado para cumplir sus funciones. En las oficinas de todas las áreas se observa hacinamiento del personal. Las bodegas están dispersas en el campus. Los docentes no pueden atender a los estudiantes sin perturbar a los colegas vecinos.

Actualmente la EPN tiene un terreno para la construcción del Centro de Monitoreo e Interpretación de la Actividad Sísmica y Volcánica del centro del país. Debido a los costos financieros y de personal se cerró el Observatorio del Volcán Tungurahua (OVT) después de 18 años de un muy importante aporte a la vigilancia volcánica, sísmica y al fomento de una cultura de conocimiento y gestión de los riesgos de origen natural.

El Instituto Geofísico ha fomentado la capacitación de sus miembros tanto en conocimientos básicos como en cursos de especialización en base a eventos gestionados a nivel personal y a través de contactos con instituciones del extranjero.

PROPUESTAS DE TRABAJO PARA EL INSTITUTO GEOFISICO 2022

Se debe plantear la extensión del proyecto Senplades y simultáneamente buscar mecanismos para alcanzar la estabilidad laboral (nombramientos) para el personal ocasional que cumplen funciones necesarias para la operación permanente del IG. Con el apoyo de la EPN se plantea solicitar el inicio de los concursos de merecimientos para el personal necesario para cumplir procesos permanentes. Así mismo se debe gestionar el inicio de los procesos de reemplazo de los docentes jubilados del Instituto.

Continuar con el proceso iniciado de un nuevo proyecto sobre el fortalecimiento de las capacidades de monitoreo volcánico y la difusión de avisos, el cual fuera elaborado en el 2016 con el apoyo técnico de Yachay E.P. Se continuarán las gestiones con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos para lograr la aprobación de este proyecto.

Conseguir los recursos para elevar el nivel de operatividad de las redes del IG, con el reforzamiento de los sistemas de alimentación de energía de las estaciones y la compra de los repuestos de equipos. Buscar los recursos para mantener, actualizar y ampliar las capacidades informáticas de Instituto. Disponer de recursos informáticos a nivel de hardware y software para tener capacidad y redundancia en la adquisición, procesamiento, almacenamiento de los datos y bases de datos y en su análisis, con una proyección para los datos futuros.

Apoyar las acciones ya iniciadas para contar con los estudios de un nuevo edificio para la operación del Instituto en el terreno que el Gobierno Nacional donó a la EPN con el fin de que el Geofísico pueda tener un lugar funcional y seguro que brinde espacios adecuados para las actividades de docencia, investigación y vinculación. Se requiere contratar los estudios para la construcción del edificio en base a los estudios de pre-

factibilidad realizados en el 2016 para continuará con las siguientes etapas para la consecución de la gran aspiración del Instituto.

El Instituto debe impulsar programas de posgrado que permitan que el país cuente con profesionales adecuadamente formados en el conocimiento de los peligros sísmicos y volcánicos, para esto se debe apoyar la iniciativa del programa de Maestría Profesionalizante Evaluación de amenazas geológicas para la gestión y reducción del riesgo). Posteriormente se puede plantear otro programa de maestría adicional con un carácter investigativo en Geofísica que incluya un abordaje más cuantitativo de los procesos sísmicos y volcánicos.

Construcción del cerramiento del terreno destinado al Centro de Interpretación de Terremotos y Erupciones y Monitoreo Alterno el terreno adquirido por la EPN en Chaupi Grande (exOVT). Aquí se podría alojar un respaldo de datos del Instituto y tener la capacidad de procesamiento básico que esté operativo en situaciones de emergencia.

Elaboración de planes anuales de capacitación del personal tanto en áreas básicas (programación, idiomas, etc), como en áreas específicas del trabajo del IG (Métodos de deformación, geoquímica, sismología, etc). En virtud de los acelerados cambios en la gestión de procesos así como la evolución de la normativa legal, se programará los procesos de capacitación tanto para el área técnica como para el área administrativa y financiera, lo que permitirá administrar los recursos materiales, humanos y financieros de manera eficiente.

El personal del Instituto Geofísico requiere una evaluación periódica de sus condiciones de salud. Se propone trabajar con la Dirección de Bienestar Social para retomar las evaluaciones de salud. Así también debemos trabajar en mejorar las condiciones para el trabajo de campo, buscando condiciones que mejorar la seguridad de los compañeros.

Se requiere potenciar las líneas de investigación del Instituto Geofísico con bancos de propuestas, estímulos por publicaciones y apoyo a la formulación y ejecución de proyectos. Se deben buscar vías para extender el funcionamiento del LMI o de los trabajos que se realizan en este marco, fortalecer la cooperación con el IRD, las relaciones existentes con el Servicio Geológico de Estados Unidos en el área de Volcanología (VDAP) y Sismología (NEIC y Laboratorio Sismológico de Albuquerque) y retomar la cooperación con JICA. Apoyar la formulación de proyectos con universidades de Francia, USA, Reino Unido, Italia, Alemania y las universidades de la región. Esta cooperación debe estar enmarcada en una política de uso de datos que refleje el compromiso de compartir los datos generados con fondos públicos y respaldar al mismo tiempo a los investigadores del Instituto Geofísicos que se encuentren usando estos datos en proyectos declarados, quienes deben tener prioridad en el uso de la información gestada por el Instituto.

El Instituto debe plantearse un reforzamiento de su política de difusión de la información en la comunidad. Los sitios que alojan los instrumentos deben estar informadas del trabajo del Instituto y de la importancia de los instrumentos.

Desde el 2016, los estudios de microzonificación sísmica han tenido una gran demanda. Muchos de estos no son realizados por especialistas. El IG participa y ha participado en algunos proyectos; sin embargo, se requiere disponer de personal y el equipamiento necesario para potenciar esta área de investigación y responder adecuadamente a esta necesidad nacional.

La erupción de Sierra Negra atrajo mucha atención de científicos de varias regiones del mundo. Se debe plantear un reforzamiento de nuestras capacidades de monitoreo e investigación en las islas, apoyando las propuestas de nuevos proyectos de investigación.

Finalmente en febrero del 2023, el Instituto Geofísico cumplirá 40 años de importante y encomiable labor. Se debe trabajar en una propuesta para este aniversario, en la que se busque el reconocimiento nacional a nuestro rol en la gestión de los riesgos sísmicos, volcánicos y de tsunamis en el país, pero también que nos permita tener mayor respaldo para nuevas propuestas del Instituto.

NUEVAS PROPUESTAS PARA EL INSTITUTO GEOFISICO

Toda institución debe plantearse nuevas metas para su desarrollo. A continuación, se proponen algunas aspiraciones que podrían ser asumidas por el Instituto Geofísico:

Ley Orgánica de Gestión de Riesgos.- Buscar una participar activamente en las discusiones para que la esta Ley, que se está tratando en la Asamblea Nacional reconozca explícitamente al Instituto Geofísico como una entidad científico técnica encargada del monitoreo sísmico, volcánico y de alertamiento de tsunamis; así como se garanticen los fondos para las actividades de monitoreo e investigación en sismos, volcanes y tsunamis.

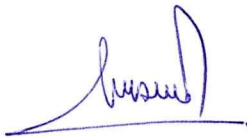
Sistemas de Alerta Temprana para sismos cercanos.- Recientemente California cuyas ciudades están muy cerca o sobre fallas tectónicas activas, está poniendo en marcha un Sistema de Alerta Temprana eficaz. Este sistema podría basarse en una densificación de las estaciones de monitoreo tanto sísmicas como geodésicas a fin de conocer a los pocos segundos la ubicación y magnitud del sismo y dar avisos a la población y sistemas estratégicos como líneas de metro, aeropuertos y otros. La densificación de estaciones sísmicas se puede dar con estaciones de bajo costo.

SATREPS.- Proyectos de investigación conjunta con el Ministerio de Ciencia y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón. Algunos países de América Latina ya han logrado desarrollar proyectos SATREPS, como por ejemplo México: Hazard Assessment of Large Earthquakes and Tsunamis in the Mexican Pacific Coast for Disaster Mitigation; Colombia: Application of State of the Art Technologies to Strengthen Research and Response to Seismic, Volcanic and Tsunami Events, and Enhance Risk Management; Chile: Research Project on Enhancement of Technology to Develop Tsunami Resilient Community; Perú: Project in Enhancement of Earthquake and Tsunami. El único país de los Andes que no tiene un Proyecto Satreps en Riesgos Sísmicos o Volcánicos es Ecuador. En el 2018, algunos representantes de JICA explicaron el interés de la oficina de JICA en Ecuador para auspiciar la presentación de estos proyectos conjuntos.

Red Geofísica de Galápagos.- Se debe aprovechar el interés de instituciones extranjeras para fortalecer las capacidades de monitoreo sísmico, geodésico y geoquímico en los volcanes de Galápagos, incluyendo el monitoreo de Wolf y Darwin

Quito,09 Junio 2022

Firma de responsabilidad

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mario Calixto Ruiz Romero', written over a horizontal line.

Mario Calixto Ruiz Romero

Profesor Principal T.C.

Mario Calixto Ruiz Romero

CI. 1001304805

Lugar y fecha de nacimiento; Cotacachi, 19 de diciembre de 1961

Profesor Principal e Investigador del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional

mruiz@igepn.edu.ec

Teléfono 5932 225655

EDUCACION

Doctor en Filosofía en Ciencias Geológicas PhD (2007), University of North Carolina, Chapel Hill, North Carolina, USA.

Master en Ciencia de Geofísica MSc (2004), New Mexico Institute of Mining and Technology, Socorro, New Mexico, USA.

Diploma de Estudios Avanzados en Vulcanología e Ingeniería Volcánica SABO (1992), JICA y Universidad de Kyoto, Japón

Ingeniero Geotécnico (1992), Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Geología y Petróleo Quito, Ecuador

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Presidente de la Comisión de Sismólogos de América Latina y El Caribe, filial de la Asociación Internacional de Sismología y Física de la Tierra. 2018-presente.

Presidente de la Comisión de Geofísica de Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Instituto Técnico de la OEA. 2017-presente.

Subsecretario General en la Secretaría de Gestión de Riesgos, Julio – Diciembre 2016

Director del Instituto Geofísico, Enero 2013- Mayo 2016

Jefe del Área de Sismología del Instituto Geofísico, Escuela Politécnica Nacional, 1998-2001

Profesor Invitado en la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill (UNC-CH), January – June 2017

Profesor Principal 2008-presente. Escuela Politécnica Nacional

Profesor Asistente: 1995-2008. Escuela Politécnica Nacional

Director del Proyecto Internacional para Mejorar las Capacidades de Monitoreo de Terremotos y Tsunamis para Alerta Temprana de Tsunami en Ecuador, JICA- Secretaría de Gestión de Riesgos, Inocar. Instituto Geofísico, 2007-2009

Director del Proyecto GENERACIÓN DE CAPACIDADES PARA LA DIFUSIÓN DE ALERTAS TEMPRANAS Y PARA EL DESARROLLO DE INSTRUMENTOS DE DECISIÓN ANTE LAS AMENAZAS SÍSMICAS Y VOLCÁNICAS DIRIGIDOS AL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS, 2013-2016

Director del Proyecto FORTALECIMIENTO DEL INSTITUTO GEOFISICO: AMPLIACION Y MODERNIZACION DEL SERVICIO NACIONAL DE SISMOLOGIA Y VULCANOLOGIA (PROGRAMA NACIONAL DE SISMOLOGIA Y VULCANOLOGIA), 2012-2013.

Coordinador Científico del Proyecto de Cooperación Mejoramiento de Capacidades para Monitoreo de Volcanes en Ecuador JICA-Instituto Geofísico, 2007-2009

DISTINCIONES Y RECONOCIMIENTOS

Presidente de la Comisión de Geofísica del Instituto Panamericano de Geografía e Historia 2017-presente.

Presidente de la Comisión Sismológica de América Latina y el Caribe LACSC, asociación regional del IASPEI 2018-presente..

Representante Nacional para Ecuador del Programa Internacional para la Litósfera (ILP)

Becario Leo Rowe de la Organización de Estados Americanos (OEA) y FUNDACYT, 2001-2003

Primer Lugar en la categoría Profesor Investigador Senior con Productividad Científica Destacada de Premios de Investigación Escuela Politécnica Nacional 2021.

CAPITULOS DE LIBROS

Mothes P., Ruiz M., Viracucha E., Ramón P., Hernández S., Hidalgo S., Bernard B., Gaunt E., Jarrín P., Yépez M., Espín P., 2017. Geophysical Footprints of Cotopaxi's Unrest and Minor Eruptions in 2015: An Opportunity to Test Scientific and Community Preparedness. In *Advances in Volcanology*, 1-30. DOI: 10.1007/11157_2017_10

Varley N., Johnson J., Ruiz M., Reyes G., Martin K., Applying statistical analysis to understand the dynamics of volcanic explosions. In *Statistics in Volcanology*, Special Publications of the IAVCEI, N.-1, p. 57-76

ARTICULOS CIENTIFICOS

- 64.- Li K.L., Bean C., Bell A., Ruiz M., Hernandez S., Grannel J., 2022. Seismic tremor reveals slow fracture propagation prior to the 2018 eruption at Sierra Negra volcano, Galápagos. *Earth and Planetary Science Letters*, 586, 117533.
- 63.- Ruiz M.Z., Civilini F., Ebinger C., Oliva S., Ruiz M.C., Badi G., La Femina P., Casas A., 2022. Precursory Signal Detected for the 2018 Sierra Negra Volcanic Eruption, Galápagos, Using Seismic Ambient Noise. *Journal of Geophysical Research*, 127(3), e2021JB022990.
- 62.- Anzieta J., Williams-Jones G., Bernard B., Ortiz H., Vallejo S., Ruiz M., 2021. Reviewing volcano hazard and risk communications in Ecuador: experiences from a fast-format workshop. *Volcanica*. 309-324
- 61.- Gestrich J., Fee D., Matoza R., Lyons J., Ruiz M., 2021. Fitting jet noise similarity spectra to volcano infrasound data. *Earth and Space Science*, 8, e2021EA001894. <https://doi.org/10.1029/2021EA001894>
- 60.- Bell A., Hernandez S., La Femina P., Ruiz M., 2021. Uplift and seismicity driven by magmatic inflation at Sierra Negra volcano, Galápagos Islands. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 126, e2021JB022244. <https://doi.org/10.1029/2021JB022244>
- 59.- Bell A., Hernandez S., McCloskey J., Ruiz M., LaFemina P., Bean C., Möllhoff M., 2021. Dynamic earthquake triggering response tracks evolving unrest at Sierra Negra volcano, Galápagos Islands. *Science Advances*. 7 : eabh0894
- 58.- Butcher S., Bell A., Hernandez., Ruiz M., 2021. Evolution of Seismicity During a Stalled Episode of Reawakening at Cayambe volcano, Ecuador. *Frontiers in Earth Science*. doi: 10.3389/feart.2021.680865
- 57.- Grijalva F., Pérez N., Benítez D., Lara-Cueva R., Ruiz M., 2021. ESeismic-GAN: A Generative Model for Seismic Events from Cotopaxi Volcano. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 14, 7111-7120.
- 56.- Jomard H., Saqui D., Baize S., Alvarado A., Bernard B., Audin L., Hidalgo S., Pacheco D., Ruiz M., Segovia M., 2021, *Journal of South American Earth Sciences*, 111, 103406.
- 55.- Araujo S., Valette B., Potin B., Ruiz M., 2021. A preliminary seismic travel time tomography beneath Ecuador from data of the national network. *Journal of South American Earth Sciences*, 111, 103486
- 54.- Ortiz H., Matoza R.S., Garapaty C., Rose R., Ramon P., Ruiz M. 2021. Multi-year regional infrasound detection of Tungurahua, El Reventador, and Sangay volcanoes in Ecuador from 2006 to 2013. 18th International Symposium on Long Range Sound Propagation. *Proceedings of Meetings on Acoustics*, v. 41
- 53.- Ortiz, H. D., Matoza, R. S., Johnson, J. B., Ruiz M., et al., 2021. Autocorrelation infrasound interferometry. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 126(e2020JB020513). doi:10.1029/2020JB020513
- 52.- Rodriguez E., Portner D., Beck S., Rocha M., Bianchi M., Assumpcao M., **Ruiz M.**, Alvarado P., Condori C., Lynner C., 2021. Mantle Dynamics of the Andean Subduction Zone from continent-scale teleseismic S wave tomography. *Geophysical J. Int.*, 224.

51. Soto-Cordero, L., Meltzer, A., Bergman, E., Hoskins, M., Stachnik, J. C., Agurto-Detzel, H., Alvarado A., Beck S., Charvis Ph., Font Y., Hayes G.P., Hernandez, Lynner C., Leon-Rios S., Nocquet J-M., Regnier M., Rietbrock A., Rolandone F., **Ruiz M.**, (2020). Structural control on megathrust rupture and slip behavior: Insights from the 2016 Mw 7.8 Pedernales Ecuador earthquake. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 125, e2019JB018001. <https://doi.org/10.1029/2019JB018001>
- 50.- Noel Pérez, Pablo Venegas, Diego Benítez, Román Lara-Cueva, **Mario Ruiz**, 2020. A New Volcanic Seismic Signal Descriptor and Its Application to a Data Set From the Cotopaxi Volcano. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*.
49. D. Benitez, N. Perez, F. Grijalva, R. Lara, **M. Ruiz**, J. Aguilar, 2020. ESeismic: Towards an Ecuadorian Volcano Seismic Repository. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 106855.
48. Calahorrano-Di Patre, A., Williams-Jones, G., Battaglia, M., Mothes, P., Gaunt, E., Zurek, J., MarioRuizdJeffreyWittera., Witter, J. (2019). Hydrothermal fluid migration due to interaction with shallow magma: Insights from gravity changes before and after the 2015 eruption of Cotopaxi volcano, Ecuador. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 387, 106667.
47. J. C. Anzieta, Ortiz H.D. Arias G.L., Ruiz M.C., 2019. Finding Possible Precursors for the 2015 Cotopaxi Volcano Eruption Using Unsupervised Machine Learning Techniques.
46. Marsden L.H., Neuberg J. W., Mark T.E., Mothes P. A., Ruiz M. C., 2019. Combining Magma Flow and Deformation Modeling to Explain Observed Changes in Tilt, *Frontiers in Earth Science*, 7, 219, <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/feart.2019.00219>, DOI=10.3389/feart.2019.00219
45. León-Ríos, S., Agurto-Detzel, H., Rietbrock, A., Alvarado, A., Beck, S., Charvis, P., Edwards B., Font Y., Garth T., Hoskins M., Lynner C., Meltzer A., Nocquet J-M., Regnier M., Rolandone F., **Ruiz M.**, Soto-Cordero L., (2019). 1D-velocity structure and seismotectonics of the Ecuadorian margin inferred from the 2016 Mw7. 8 Pedernales aftershock sequence. *Tectonophysics*, 767, 228165.
44. P. Venegas, N. Pérez, D. S. Benítez, R. Lara-Cueva and M. Ruiz, "Building Machine Learning Models for Long-Period and Volcano-Tectonic Event Classification," 2019 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON), Valparaiso, Chile, 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/CHILECON47746.2019.8987505.
43. D.E Portner, E.E. Rodríguez, S. Beck, G. Zandt, A. Scire, M.P. Rocha, M.B. Bianchi, **M. Ruiz**, G. Sand França, C. Condori, P. Alvarado, 2019. Detailed structure of the subducted Nazca slab into the lower mantle derived from continent scale teleseismic P-wave tomography. doi: 10.1029/2019JB017884
42. C. Lynner, C. Koch, S.L Beck, A. Meltzer, L. Soto-Cordero, M. C. Hoskins, J.C. Stachnik, **M. Ruiz**, A. Alvarado, P. Charvis, Y. Font, M. Regnier, H. Agurto-Detzel, A. Rietbrock, R.W. Porritt, 2019. Upper-plate structure in Ecuador coincident with the

subduction of the Carnegie Ridge and the southern extent of large mega-thrust earthquakes. *Geophys. J. Int.* (2020) 220, 1965–1977. doi: 10.1093/gji/ggz558

41. C. Brusil; F. Grijalva; R. Lara-Cueva; **M. Ruiz**; B. Acuña, 2019. A Semi-Supervised Approach for Microseisms Classification from Cotopaxi Volcano. *IEEE Latin American Conference on Computational Intelligence (LACCI)*. DOI: 10.1109/LA-CCI47412.2019.9037033

40. C. J. Ruhl, D. Melgar, J. Geng, D. E. Goldberg, B.W. Crowell, R. M. Allen, Y. Bock, S. Barrientos, S. Riquelme, J.C. Baez, E. Cabral-Cano, X. Pérez-Campos, E.M. Hill, M. Protti, A. Ganas, **M. Ruiz**, P. Mothes, P. Jarrín, J-M. Nocquet, J-P. Avouac, E. D’Anastasio; A Global Database of Strong-Motion Displacement GNSS Recordings and an Example Application to PGD Scaling. *Seismological Research Letters* ; 90 (1): 271–279. doi: <https://doi.org/10.1785/0220180177>

39 C. Muller, J. Biggs, S. K. Ebmeier, P. Mothes, P. Palacios, P. Jarrín, M. Edmonds, **M. Ruiz**, 2018, Temporal evolution of the magmatic system at Tungurahua Volcano, Ecuador, detected by geodetic observations, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, Volume 368, 63-72, ISSN 0377-0273, doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2018.11.004, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377027318301628>

38. Anne Meltzer, Susan Beck, **Mario Ruiz**, Mariah Hoskins, Lillian Soto-Cordero, Joshua C. Stachnik, Colton Lynner, Rob Porritt, Daniel Portner, Alexandra Alvarado, Stephen Hernandez, Hugo Yepes, Philippe Charvis, Yvonne Font, Marc Regnier, Hans Agurto-Detzel, Andreas Rietbrock, Sergio Leon-Rios, and E. Diego Mercerat. 2018. The 2016 Mw 7.8 Pedernales, Ecuador, Earthquake: Rapid Response Deployment. *Seismological Research Letters*.

37. Guust Nolet, Yann Hello, Suzan van der Lee, Sébastien Bonnieux, **Mario C. Ruiz**, Nelson A. Pazmino, Anne Deschamps, Marc M. Regnier, Yvonne Font, Yongshun Chen, Frederik J. Simons. 2018. Imaging the Galápagos mantle plume with an unconventional application of floating seismometers. *SCIENTIFIC REPORTS* | DOI:10.1038/s41598-018-36835-w www.nature.com/scientificreports

36. Ortiz H., Johnson J., Ramón P., **Ruiz M.**, 2018. Using infrasound waves to monitor tropospheric weather and crater morphology changes at Volcán Tungurahua, Ecuador. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, v. 349, 205-216

35. Neuberg J., Collinson A., Mothes P., **Ruiz M.**, Aguaiza S., 2018. Understanding cyclic seismicity and ground deformation patterns: Intriguing lessons from Tungurahua volcano, Ecuador. *Earth and Planetary Science Letters*, 482, 193-200, doi: 10.1016/j.epsl.2017.10.050

34. Mothes P., Rolandone F., Nocquet J-M., Jarrin P., Alvarado A., **Ruiz M.**, Cisneros D., Mora Páez H., and Segovia M., 2018. Monitoring the Earthquake Cycle in the Northern Andes from the Ecuadorian cGPS Network. *Seismological Research Letters Early Edition*, doi: 10.1785/0220170243

33. Bell A., Naylor M., Hernández S., Main I., Gaunt E., Mothes P., **Ruiz M.**, 2018. Volcanic Eruption Forecasts From Accelerating Rates of Drumbeat Long-Period Earthquakes. *Geophysical Research Letters*, doi: 10.1002/2017GL076429
32. Bell A., Hernández S., Gaunt E., Mothes P., Ruiz M., Sierra D., Aguaiza S., 2017. The rise and fall of periodic 'drumbeat' seismicity at Tungurahua volcano, Ecuador. *Earth and Planetary Science Letters* 475:58-70. DOI 10.1016/j.epsl.2017.07.030
31. Davidge L., Ebinger C., **Ruiz M.**, Tepp G., Amelung F., Geist D., Coté D., Anzieta J. 2017. Seismicity patterns during a period of inflation at Sierra Negra volcano, Galápagos Ocean Island Chain, *Earth and Planetary Science Letters*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.epsl.2016.12.02>
30. Yashimoto M., Kumagai H., Acero W., Ponce G., Vásconez F., Arrais S., **Ruiz M.**, Alvarado A., Pedraza García P., Dionicio V., Chamorro O., Maeda, y Nakano M. 2017. Depth-dependent rupture mode along the Ecuador-Colombia subduction zone, *Geophysical Research Letters*. 44, 2203-2210, doi: 10.1002/2016GL071929 (publicado online 11 marzo 2017).
29. Beauval C., J., Laurendeau A., Singaicho J-C, Viracucha C., Vallée M., Maufroy E., Mercerat D., Yepes H, **Ruiz M.**, y Alvarado A. 2017. Comparison of Observed Ground-Motion Attenuation for the 16 April 2016 Mw 7.8 Ecuador Megathrust Earthquake and Its Two Largest Aftershocks with Existing Ground-Motion Prediction Equations. *Seismological Research Letters*, v. 88, n.- 2^a, March/April, 287-299
28. Lara-Cueva R., Benítez D., Carrera E., **Ruiz M.**, Rojo-Alvarez J-L., 2016. Automatic Recognition of Long Period Events From Volcano Tectonic Earthquakes at Cotopaxi Volcano. *IEEE Transactions of Geoscience and Remote Sensing*, v. 54, N.- 9, 5247-5257
27. Bernard B., Battaglia J., Proaño A., Hidalgo S., Vásconez F., Hernández S., **Ruiz M.**, 2016. Relationship between volcanic ash fallouts and seismic tremor: quantitative assessment of the 2015 eruptive period at Cotopaxi volcano, Ecuador, *Bulletin of Volcanology*, 78:80, doi: 10.1007/s00445-016-1077-5
26. **Ruiz M.**, 2016. Ecuador RENSIG Data, Data Services Newsletter: Volume 18 : No 2 : Summer 2016
25. Bernard B., Battaglia J., Proaño A., Hidalgo S., Vásconez F., Hernandez S., **Ruiz M.**, 2016. Relationship between volcanic ash fallouts and seismic tremor: quantitative assessment of the 2015 eruptive period at Cotopaxi volcano, Ecuador. *Bulletin of Volcanology*, 78 (11), 80.
24. Lara-Cueva, R. A., Benítez, D. S., Carrera, E. V., **Ruiz, M.**, & Rojo-Álvarez, J. L. (2016). Feature selection of seismic waveforms for long period event detection at Cotopaxi Volcano. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 316, 34-49. <http://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2016.02.022>
23. Mothes, P. A., Yepes, H. A., Hall, M. L., Ramón, P. A., Steele, A. L., & **Ruiz, M. C.** (2015). The scientific–community interface over the fifteen-year eruptive episode of Tungurahua Volcano, Ecuador. *Journal of Applied Volcanology*, 4(1). <http://doi.org/10.1186/s13617-015-0025-y>

22. Minard L. Hall , Alexander L. Steele, Benjamin Bernard, Patricia A. Mothes, Silvia X. Vallejo, Guilhem A. Douillet, Patricio A. Ramón, Santiago X. Aguaiza, **Mario C. Ruiz**. (2015). Sequential plug formation, disintegration by Vulcanian explosions, and the generation of granular Pyroclastic Density Currents at Tungurahua volcano (2013–2014), Ecuador. *J. Volcanol. Geothermal Research*, 306,
21. Kumagai, H., Mothes, P., **Ruiz, M.**, & Maeda, Y. (2015). An approach to source characterization of tremor signals associated with eruptions and lahars. *Earth, Planets and Space*, 67(1). <http://doi.org/10.1186/s40623-015-0349-1>
20. Kim, K., Lees, J. M., & **Ruiz, M. C.** (2014). Source mechanism of Vulcanian eruption at Tungurahua Volcano, Ecuador, derived from seismic moment tensor inversions. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 119(2), 1145-1164. <http://doi.org/10.1002/2013JB010590>
19. Gabrielle Tepp, Cynthia J. Ebinger, **Mario Ruiz**, Manahloh Belachew, 2014. Imaging rapidly deforming ocean island volcanoes in the western Galápagos archipelago, Ecuador, *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, First Published: 21 January 2014. DOI:10.1002/2013JB010227
18. Hall M., Steele A., Mothes P., **Ruiz M.**, 2013. Pyroclastic density currents (PDC) of the 16-17 August 2006 eruption of Tungurahua volcano, Ecuador: Geophysical registry and characteristics, *J. Volcanol. Geothermal Research*. Doi: 10.1016/j.volgeores.2013.08.011.
17. Kumagai H., Lacson R., Maeda Y., Figueroa M., Yamashina T., **Ruiz M.**, Palacios P., Ortiz H., Yepes H., 2013. Source amplitudes of volcano-signals determined by amplitude source location method as a quantitative measure of event size. *J. Volcanol. Geothermal Research*. V. 257, 57-71. Doi: 10.1016/j.volgeores.2013.03.002
16. Kim K., Lees J., **Ruiz M.**, 2012. Acoustic multipole source model for volcanic explosions and inversion for source parameters. *Geophys. J. Int.*, 191, 1192-1204.
15. Kumagai H., Palacios P., **Ruiz M.**, Yepes H., Kozono T., 2011. Ascending seismic source during an explosive eruption at Tungurahua volcano, Ecuador. *Geophysical Research Letters*, 38, L01306. Doi: 10.1029/2010GL045944
14. Biggs, J., Mothes, P., **Ruiz, M.**, Baker, S., Amelung, F., Dixon, T., and Hong, S-H., 2010, Stratovolcano growth by co-eruptive intrusion: 2008 eruption of Tungurahua, Ecuador, *Geop. Res. Lett.*, 37, L21302, 5 pp., doi:10.1029/2010GL044942
13. Kumagai H., Nakano M., Maeda T., Yepes H., Palacios P., **Ruiz M.**, Arrais S., Vaca M., Molina I., Yamashina T., 2010, Broadband Seismic Monitoring of Active Volcanoes using Deterministic and Stochastic Approaches. *J. Geophys. Res.*, 115, B08303, 21 pp., doi:10.1029/2009JB006889
12. Johnson J., **Ruiz M.**, 2009. Field Geophysics Class at Volcan Tungurahua, Ecuador. *EOS Transactions*, vol. 90, n.- 47, p. 442-443
11. Lees J. M., **Ruiz M.**, 2008. Non-linear explosion tremor at Sangay volcano, Ecuador. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, v. 176, 1, 170-178

10. Lees J. M., Johnson J. B., **Ruiz M.**, Troncoso L., Welsh M., 2008. Reventador Volcano 2005: Eruptive activity inferred from seismo-acoustic observation. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* v.176, 1, 179-190
9. Ruiz M., 2007. Analysis of the explosive activity of Tungurahua volcano using Seismic-Acoustic Data, Ecuador. Doctoral Thesis, University of North Carolina
8. Ruiz, M., Lees, J., Johnson, J., 2005. Source constraints of Tungurahua volcano explosion events. *Bull. Volcanol.* 68(5), 480–490, doi:10.1007/s00445-005-0023-8
7. Johnson, J.B., Ruiz M., Lees, J.M., Ramón, P. 2005. Poor scaling between elastic energy release and eruption intensity at Tungurahua Volcano, Ecuador, *Geophys. Res. Lett.*, 32, doi:10.1029/2005GL022847, L 15304
6. Aster R., McCintosh, W., Kyle, P., Bertel, B., Dunbar, N., Esser, R., Johns, B. Johnson, J., Karsten, R., Kurnik, C., McGowan, M., McNamara, S., Meertens, C., Pauley, B., Richmond, M., Ruiz, M., 2004. Real-Time Data Received from Mount Erebus Volcano, Antarctica, *EOS Trans AGU*, v. 85, n.-10. doi:10.1029/2004EO100001
5. R. Aster, S. Mah, P. Kyle, W. McIntosh, N. Dunbar, J. Johnson, M. Ruiz, S. McNamara, (2003), Very long period oscillations of Mount Erebus Volcano, *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* –First Published: 12 November 2003
4. Johnson, J. B., R. C. Aster, M. C. Ruiz, S. D. Malone, P. J. McChesney, J. M. Lees, and P. R. Kyle (2003), Interpretation and utility of infrasonic records from erupting volcanoes, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 121(1-2), 15-63, doi:10.1016/S0377-0273(02)00409-2
3. MOLINA, I., RUIZ M. (2002) Temporal changes in b-values: possible correlation with hydrothermal activity at Tungurahua Volcano?. *Revista Geofísica Colombiana*, 6
2. D. LEGRAND, A. CALAHORRANO, B. GUILLIER, L. RIVERA, M. RUIZ, D. VILLAGOMEZ, H. YEPES, “Stress tensor analysis of the 1998-1999 tectonic swarm of northern Quito related to the volcanic swarm of Guagua Pichincha volcano, Ecuador”, *Tectonophysics*, 344: 15-36
1. RUIZ M., GUILLIER B., CHATELAIN J.L., YEPES H., HALL M. & RAMON P. (1998). Possible causes for the seismic activity observed in Cotopaxi Volcano, Ecuador. *Geophysical Research Letters*, 25(13): 2305-2308