Pérez, N.M. (2023). Estrategia Canaria para la Reducción del Riesgo Volcánico: una necesidad. En Afonso-Carrillo, J. (Ed.), *Tajogaite. Enseñanzas de una erupción volcánica (La Palma, otoño 2021)*, pp. 191-229. XVIII Semana Científica Telesforo Bravo. Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias. Puerto de la Cruz. 234 pp. ISBN 978-84-09-45782-1

5. Estrategia Canaria para la Reducción del Riesgo Volcánico: una necesidad

Nemesio M. Pérez

Coordinador Científico del Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN)
nperez@iter.es

En este artículo se realiza una breve descripción sobre algunas características genéricas del fenómeno volcánico en el archipiélago (zonas de mayor probabilidad de futuros eventos eruptivos, erupciones históricas, probabilidades de futuras erupciones, peligros y riesgo volcánico, etc.) y la gestión del riesgo volcánico en Canarias desde el siglo XX, con la finalidad de contribuir a mejorar nuestra compresión sobre la situación actual de la gestión del riesgo volcánico en España como resultado de una combinación de esfuerzo, dejadez y la acción de lobbies dentro de la administración pública que claramente no persiguen el interés general por la reducción del riesgo volcánico en Canarias; la única zona del territorio nacional expuesta a este riesgo natural.

La reciente erupción de Tajogaite (2021) en Cumbre Vieja tiene que marcar un punto de inflexión sobre la gestión del riesgo volcánico en el archipiélago a pesar de los avances realizados durante los últimos 25 años por la reducción del riesgo volcánico en Canarias. Este nuevo rumbo debiera adoptarse a través de una «Estrategia Canaria para la Reducción del Riesgo Volcánico»; una herramienta operativa que sirva de marco para afrontar y dar respuesta a los retos a que se enfrenta Canarias como consecuencia del riesgo volcánico, sirviendo de elemento dinamizador y coordinador de las distintas políticas sectoriales, así como para el

fomento de la concienciación ciudadana, empresarial y administrativa.

Durante el último encuentro de los presidentes Pedro Sánchez y Ángel Víctor Torres con el Comité Científico del PEVOLCA en la isla de La Palma el pasado 26 de diciembre de 2021, el Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN) propuso a la administración pública la necesidad urgente e inaplazable de elaborar este importante documento bajo tres principios o pilares fundamentales: conocimiento científico, participación ciudadana y consenso.

Introducción

El origen del fenómeno volcánico en Canarias ha generado un intenso debate durante los últimos 50 años, pero la teoría más ampliamente aceptada por la comunidad científica es que la actividad volcánica en Canarias se encuentra ligada a la presencia de una anomalía térmica profunda en el interior de la Tierra (manto inferior) capaz de haber construido y continuar construyendo estos sistemas volcánicos insulares. Un simple análisis espacial de la edad de las rocas subáreas más viejas de cada uno de los sistemas volcánicos insulares refleja una tendencia descendente de la edad de estas rocas desde las islas orientales a las occidentales dando lugar a que las rocas subáreas relativamente más jóvenes, entre las viejas, se localizan en las islas de La Palma y El Hierro (Carracedo *et al*., 1998). Por otro lado, los actuales niveles de emisión de helio-3, la mejor huella dactilar que los vulcanólogos disponen para detectar actividad magmática en el subsuelo, reflejan también una clara progresión espacial, con una tendencia ascendente desde las islas orientales a las occidentales, registrándose los mayores niveles de emisión de helio-3 en las islas de La Palma y El Hierro (Pérez *et al.*, 1994). La combinación de estas dos tendencias o progresiones, una descendente (edad de las rocas) y otra ascendente (emisión de helio-3) desde las islas orientales a las occidentales, sugiere que la zona de Canarias que se encuentra con una mayor conexión con la anomalía térmica profunda es la parte occidental del archipiélago (Fig. 1); por lo tanto, es la zona más probable de experimentar futuras erupciones volcánicas en Canarias.

A pesar de que el fenómeno volcánico en España no sólo se encuentra presente en Canarias, la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico en España, aprobada por el Consejo de Ministros el 19 de enero de 1996 (BOE, 1996), describe y delimita que la única zona del territorio nacional con volcanismo activo expuesta al riesgo volcánico es la Comunidad Autónoma de Canarias.

Fig. 1. Distribución espacial de las edades de las rocas subáreas más viejas y de los niveles de emisión de helio-3 en los sistemas volcánicos insulares de Canarias.

Está afirmación está claramente refrendada por las 18 erupciones históricas ocurridas en Canarias desde el s. XV (Tabla I), las cuales han tenido lugar en 4 de los 7 principales sistemas volcánicos insulares de Canarias (Fig. 2), siendo la más reciente la que tuvo lugar en la isla de La Palma en 2021: la erupción de Tajogaite (Romero, 1990; Romero, 2000; Romero *et al*., 2009; Pérez, 2015; Pankhurst *et al*., 2022; Wadsworth *et al*., 2022; Afonso-Carrillo, 2023; Romero, com. pers.). Por lo tanto, y a pesar de que las islas Canarias se encuentran expuestas a diversos riesgos naturales, el riesgo volcánico es el riesgo natural bandera de esta Comunidad Autónoma; el que la diferencia del resto del territorio nacional (Sansón Cerrato, 1995).

Las erupciones históricas en Canarias se han caracterizado principalmente por tratarse de erupciones basálticas fisurales con bajos índices de explosividad volcánica: VEI ≤ 3 (VEI, siglas en inglés de Volcanic Explosity Index), una escala que va de 0 a 8 con la que los vulcanólogos calculan la magnitud de una erupción volcánica (Newhall & Self, 1982). Por lo tanto, los peligros volcánicos asociados a este tipo de erupciones basálticas fisurales en Canarias han sido principalmente coladas de lava, piroclastos de caída, tanto de proyección balística como de dispersión de cenizas, gases volcánicos, terremotos volcánicos y lahares o flujos de lodo (Romero, 1990, 2000).

Tabla I. Listado de las 18 erupciones históricas de Canarias (algunas de las más recientes ilustradas en las figuras 3-6).

#	Erupción	Isla	Fecha	Días
1	Tacande	La Palma	1430-1447	?
2	Cristóbal Colón*	Tenerife	1492	?
3	Boca Cangrejo	Tenerife	S. XVI	?
4	Tehuya	La Palma	1585	84
5	Tigalate	La Palma	1646	82
6	San Antonio	La Palma	1677/78	66
7	Siete Fuentes-Fasnia-Arafo	Tenerife	1704/05	71
8	Arenas Negras	Tenerife	1706	40
9	Charco	La Palma	1712	56
10	Timanfaya	Lanzarote	1730/36	2055
11	Erupción submarina	El Hierro	1777	?
12	Chahorra o Narices del Teide	Tenerife	1798	99
13	Tao-Nuevo del Fuego-Tinguatón	Lanzarote	1824	86
14	Chinyero	Tenerife	1909	10
15	San Juan	La Palma	1949	47
16	Teneguía	La Palma	1971	24
17	Tagoro (erupción submarina)	El Hierro	2011/12	145
18	Tajogaite	La Palma	2021	85

* La erupción volcánica de la isla de Tenerife descrita por Cristóbal Colón (localización específica desconocida).

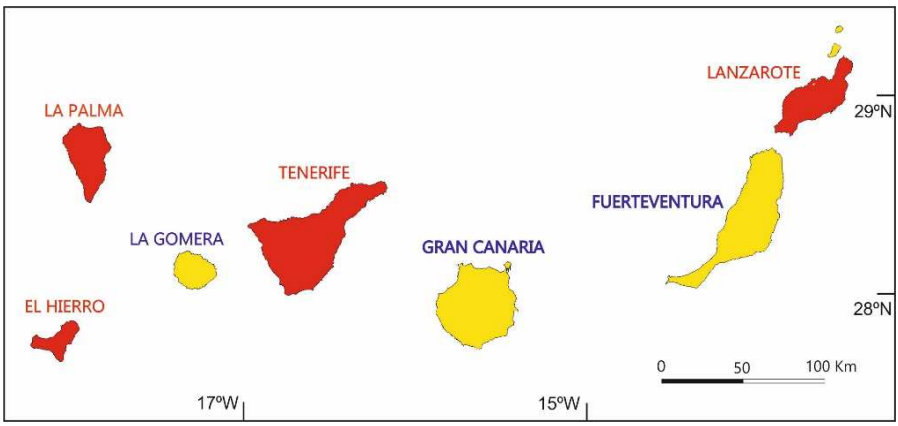


Fig. 2. Las erupciones históricas de Canarias se han registrado en los sistemas volcánicos insulares de La Palma, Tenerife, Lanzarote y El Hierro.

Fig. 3. La erupción histórica de Chinyero (1909), Tenerife.

Fig. 4. La erupción histórica de San Juan (1949), La Palma.

Fig. 5. La erupción histórica de Teneguía (1971), La Palma.

Fig. 6. La erupción histórica submarina de Tagoro (2011-2012), El Hierro.

Por otro lado, el pasado geológico de Canarias ha sido también escenario de erupciones de mayor índice de explosividad volcánica y procesos volcánicos catastróficos que han dejado en el territorio «huellas» de peligros volcánicos de mayor calado como son los flujos piroclásticos, piroclastos de caída asociados a erupciones con VEI ≥ 5, grandes deslizamientos gravitacionales y tsunamis volcanogenéticos (Ferrer *et al*., 2021). Resaltar que estos procesos de mayor magnitud y catastróficos tienen un periodo de recurrencia mayor que aquellos de menor magnitud como se puede describir en el caso de los grandes deslizamientos gravitacionales relacionados con derrumbes > 100 km^3 (Fig. 7).

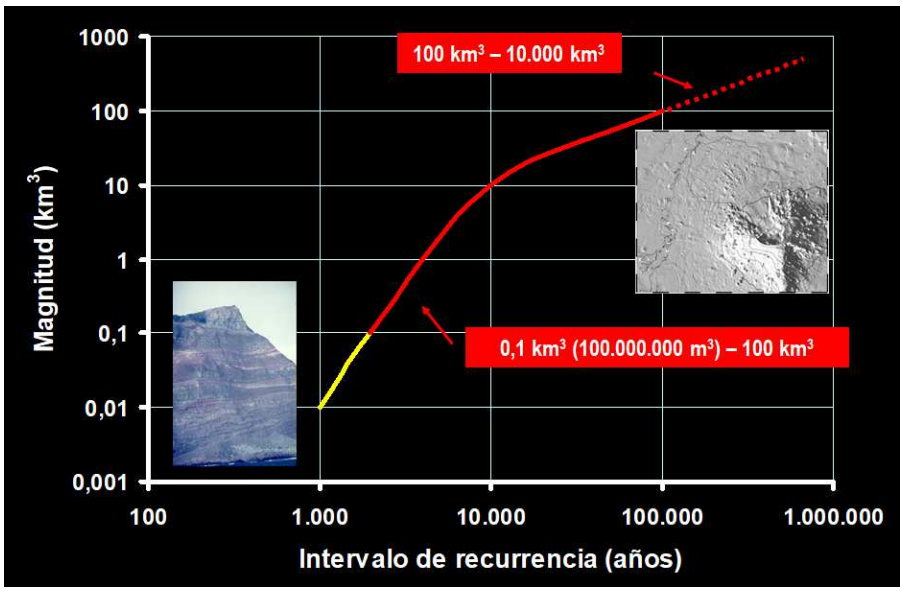


Fig. 7. Magnitud y periodo de recurrencia del peligro volcánico asociado a deslizamientos (Imagen: Juan Jesús Coello Bravo).

Probabilidad de futuras erupciones volcánicas en Canarias

El fenómeno volcánico posee una complejidad intrínseca debido a la naturaleza geológica del planeta Tierra. Los procesos de generación del magma en profundidad, su ascenso hacia la superficie, su acumulación en cámaras magmáticas y su erupción se concatenan de forma muy compleja. Una manifestación evidente de esta complejidad es la gran variedad de fenómenos volcánicos en nuestro planeta, y en lo especifico, la extrema variabilidad de la frecuencia con la que ocurren las erupciones volcánicas.

Por un lado, existen volcanes que se encuentran en un proceso eruptivo prácticamente continuo, como el volcán Stromboli en Italia y, en el extremo opuesto, volcanes que pueden quedarse dormidos durante siglos antes de volver a experimentar un proceso eruptivo, como ocurrió en el volcán Pinatubo en Filipinas, que despertó en 1991, después de siglos de tranquilidad, causando una de las erupciones más catastróficas del siglo XX.

Dicha complejidad hace imposible, en la actualidad, la previsión determinística a largo plazo de las erupciones volcánicas. Por esta razón, la única herramienta científicamente valida es el análisis estadístico. Desde un punto de vista físico-matemático, la complejidad del fenómeno volcánico se expresa bajo la forma de una marcada no-linealidad. En otras palabras, pequeñas variaciones en el interior de la Tierra pueden causar cambios relevantes sobre la actividad volcánica en superficie. Eso hace que en la mayoría de los volcanes las erupciones no ocurran con regularidad sino todo lo contrario. Es posible que en un volcán sucedan varias erupciones a lo largo de pocos años seguidas por decenas de años de reposo. Para algunos volcanes específicos ha sido posible desarrollar una estadística ajustada a sus características peculiares. Sin embargo, para la mayoría de los volcanes no es posible realizar un análisis estadístico detallado, debido al escaso número de erupciones cuya datación sea suficientemente precisa.

En este caso, los estudios realizados a escala global, han evidenciado que, en promedio, para los aproximadamente 1500 volcanes activos del planeta Tierra, los intervalos entre una erupción y la siguiente en el mismo volcán, se distribuyan siguiendo la ley de Poisson. En otras palabras, según este modelo, después de una erupción el volcán no guarda ninguna memoria de su historial y el intervalo con la erupción siguiente depende sólo de un parámetro específico: el promedio del intervalo entre una erupción y la siguiente. Dicho parámetro se puede valorar de forma inmediata para los volcanes que posean un registro histórico como en Canarias. Si denominamos T a dicho intervalo promedio, la probabilidad de ocurrencia de por lo menos una erupción para un intervalo ΔT se puede calcular a través de la fórmula:

$$P(\Delta \mathrm{T}) = 1 - e^{-\frac{\Delta T}{T}}$$

Por ejemplo, según el registro histórico, en el volcán de Cumbre Vieja (La Palma) se han registrado 8 erupciones históricas durante los últimos 600 años, por lo tanto, el intervalo promedio entre erupciones es de 75 años. Según la formula anterior, la probabilidad de ocurrir una erupción en el volcán Cumbre Vieja para una ventana temporal de 50 años es del 48,7 %. En la Tabla II se describen las probabilidades de ocurrencia de una erupción en Canarias, en su conjunto, y en algunas de las islas para diferentes intervalos temporales. Además de mostrar las probabilidades de los sistemas

volcánicos insulares de La Palma y Tenerife que han experimentado un significativo número de erupciones históricas, se refleja también la probabilidad para sistemas como Gran Canaria que no ha experimentado erupción histórica alguna, pero que ha sido escenario de una veintena de erupciones durante los últimos 10.000 años.

Con la finalidad de comparar estas probabilidades con otros sistemas volcánicos insulares similares, se refleja también las probabilidades de una futura erupción en el volcán Pico do Fogo (Cabo Verde), un sistema volcánico insular geológicamente muy parecido a los de las islas Canarias, pero con erupciones más frecuentes.

Tabla II. Probabilidades de futuras erupciones en Canarias y Fogo (Cabo Verde) para diferentes ventanas temporales.

	5 años	10 años	50 años	100 años	200 años
Canarias	13,9 %	25,9 %	77,7 %	95,0 %	99,7 %
La Palma	5,7 %	11,0 %	48,7 %	73,6 %	93,0 %
Tenerife	4,9 %	9,5 %	39,3 %	63,2 %	86,5 %
Gran Canaria	1,1 %	2,2 %	10,3 %	19,6 %	35,4 %
Fogo	25,1 %	43,8 %	94,4 %	99,7 %	100,0 %

¿Está aumentando el riesgo volcánico en Canarias?

El riesgo volcánico es un ámbito sensible de la protección civil que compromete o puede comprometer gravemente la vida e integridad física de las personas, así como la indemnidad de sus bienes y del patrimonio colectivo. Respecto a dicho riesgo, la reciente historia geológica de Canarias pone de manifiesto que este archipiélago ha sido escenario no sólo de erupciones volcánicas con bajos índices de explosividad, sino también de erupciones con índices de explosividad moderados-altos.

Es de significar en este sentido que teniendo en cuenta la diferencia conceptual entre peligrosidad y riesgo volcánico, este último en Canarias es en la actualidad mayor que hace varias décadas, como consecuencia de la existencia ahora de mayores índices poblacionales y de desarrollo económico expuestos al fenómeno volcánico (Fig. 8). Por lo tanto, es muy probable que el riesgo volcánico en Canarias dentro de 50 años sea mayor que en el presente.

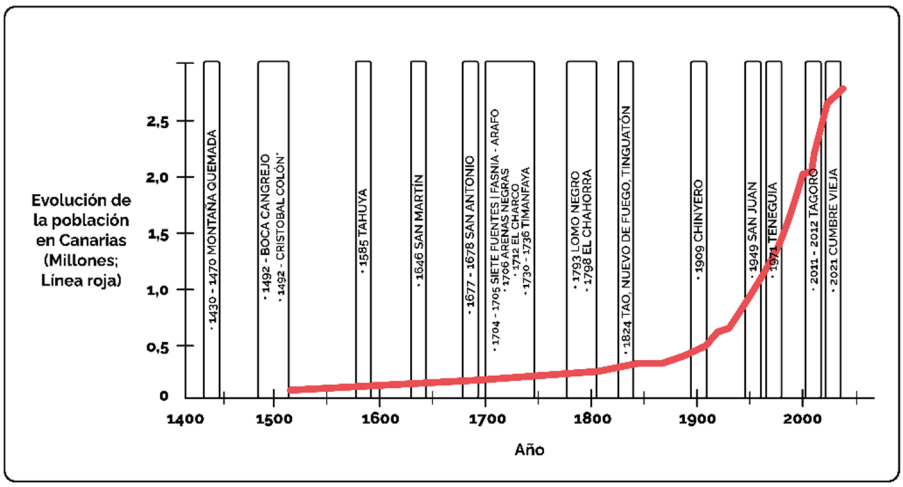


Fig. 8. Evolución temporal del número de habitantes en Canarias y erupciones históricas ocurridas desde el s. XV.

Los daños materiales generados por las erupciones históricas de Canarias han ocasionado (i) destrucción de viviendas, infraestructuras y zonas de cultivo como consecuencia de las coladas de lava, (ii) daños en la cobertera vegetal, zonas agrícolas y colapsos de tejados como consecuencia de los piroclastos de caída, y (iii) desprendimientos de tierra, disminución del caudal de las aguas y desplomes de viviendas como consecuencia de la sismicidad ligada a los procesos eruptivos.

En el caso concreto de la reciente erupción de Tajogaite en 2021 (Fig. 9) los daños materiales generados por este proceso eruptivo se han estimado en aproximadamente 1.000 millones de euros, según la última evaluación elaborada por el Gobierno Autónomo de Canarias el pasado mes de marzo de 2022 que fue remitida al Gobierno de España con la finalidad de actualizar la solicitud para la activación del Fondo de Solidaridad de la Unión Europea. Esta estimación de aproximadamente 1.000 millones de euros se encuentra infravalorada porque no incluye el lucro cesante; una forma de daño patrimonial que consiste en la pérdida de una ganancia legítima o de una utilidad económica por parte de los damnificados como consecuencia del daño ocasionado por la erupción de Tajogaite. Resaltar que los daños de este proceso eruptivo han sido muy importantes: más de 7.000 personas evacuadas, 1.676 edificaciones derribadas, 73,8 km de carreteras destruidas y 370 hectáreas de cultivos arrasadas según datos del Cabildo Insular de La Palma.

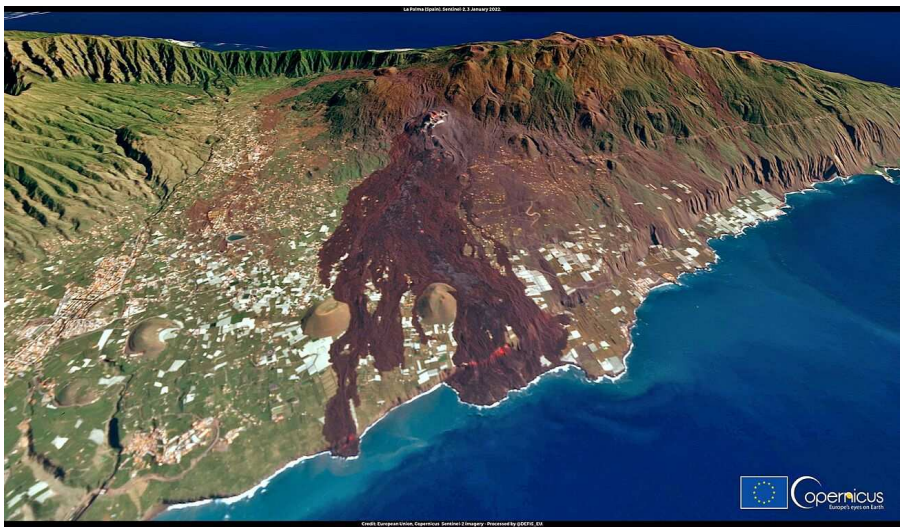


Fig. 9. La erupción histórica de Tajogaite (2021), La Palma.

En lo que respecta a los daños relacionados con la vida de las personas, las erupciones históricas en Canarias han ocasionado la pérdida de 25 vidas humanas como mínimo, puesto que en algunos de los documentos históricos se habla de pérdida de vidas humanas sin precisar el número (Tabla III). Resulta muy llamativo que 16 de las 24 pérdidas de vidas humanas se encuentren asociadas a los terremotos volcánicos ligados a la erupción de Siete Fuentes-Fasnia-Arafo de 1704-1705. El resto de los decesos estuvieron relacionados con los gases volcánicos, lahares post-eruptivos e incluso por la caída de cenizas volcánicas.

Tabla III. Número de víctimas (pérdidas de vidas humanas) ocasionadas por las erupciones históricas de Canarias.

Erupción	Nº de victimas	Causas
Tehuya	Varias	Intoxicación por gases
	Sin precisar número	Caídas de ceniza
San Antonio	3	Sin precisar causa
	1	Intoxicación por gases
Siete Fuentes-Fasnia-Arafo	16	Terremotos volcánicos
Timanfaya	1	Sin precisar causa
San Juan	1	Desaparecido
	Sin precisar número	Lahares post-eruptivos
Teneguía	2	Intoxicación por gases
Tajogaite	1	Intoxicación por gases
Total	**+25**	

Reducir el riesgo volcánico en Canarias: una perspectiva histórica

Antes de realizar una perspectiva histórica sobre la reducción del riesgo volcánico en Canarias, sería conveniente diferenciar los conceptos de peligrosidad y riesgo volcánico. La peligrosidad volcánica se define como la probabilidad de que un lugar, durante un intervalo de tiempo concreto, sea afectado por un determinado evento o proceso volcánico. Por el contrario, el riesgo volcánico es la expectativa de que se produzcan pérdidas, bien en forma de vidas humanas, bienes materiales y capacidad productiva como consecuencia de un futuro y probable fenómeno volcanológico adverso (crisis sismo-volcánicas o erupciones volcánicas). Por lo tanto, la sociedad en su conjunto no puede hacer nada para mitigar la peligrosidad volcánica, pero si puede materializar diversas acciones que contribuyen a reducir el riesgo volcánico.

La comunidad científica y las directrices políticas a nivel internacional, a través de instituciones como la Organización de Naciones Unidas para el desarrollo de la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Asociación Internacional de Volcanología y Química del Interior de la Tierra (IAVCEI), recomiendan la materialización de tres acciones específicas para contribuir a la reducción del riesgo volcánico en cualquier región volcánicamente activa: (i) zonificación del territorio en función de la peligrosidad volcánica con la finalidad de realizar un uso más racional del territorio expuesto a diversos tipo de amenazas volcánicas, (ii) realización de un programa de vigilancia volcánica multidisciplinar, que implique la aplicación de técnicas geofísicas, geoquímicas y geodésicas, con la finalidad de mejorar y optimizar la detección de señales de alerta temprana de futuras y posibles crisis volcánicas, y (iii) desarrollo de planes de emergencia que permitan a la población saber qué hacer y a dónde ir en caso de una crisis volcánica.

Las dos primeras son acciones que competen al ámbito científico, mientras que la tercera es una acción más ligada al ámbito civil dado que compromete a toda la ciudadanía. Los planes de emergencia ante el riesgo volcánico debieran elaborarse teniendo en cuenta tres criterios fundamentales: (i) disponer de un sistema de comunicaciones de alerta inequívoco e infalible, (ii) informar y educar regularmente al conjunto de la sociedad sobre los peligros volcánicos y la gestión del riesgo volcánico en su territorio, y (iii) realizar periódicamente simulacros del plan de emergencia.

La finalidad principal de la zonificación del territorio en función del nivel de amenaza volcánica es evitar que infraestructuras de largo periodo de vida o críticas (puertos, aeropuertos, hospitales, centrales eléctricas, etc.) se construyan en zonas que presenten relativamente altos niveles de amenaza o peligrosidad volcánica (Fig. 10). Por otro lado, cuando el uso del territorio es

el que es por razones históricas, económicas, culturales y políticas, además de reflejar cuotas muy altas de ocupación del mismo, la zonificación del territorio en función de la amenaza volcánica es una acción científico-técnica que presenta muchas limitaciones para contribuir a la reducción del riesgo volcánico. Por lo tanto, esta realidad hace que la vigilancia volcánica multidisciplinar sea la más efectiva de las dos acciones científico-técnicas para contribuir a la reducción del riesgo volcánico.

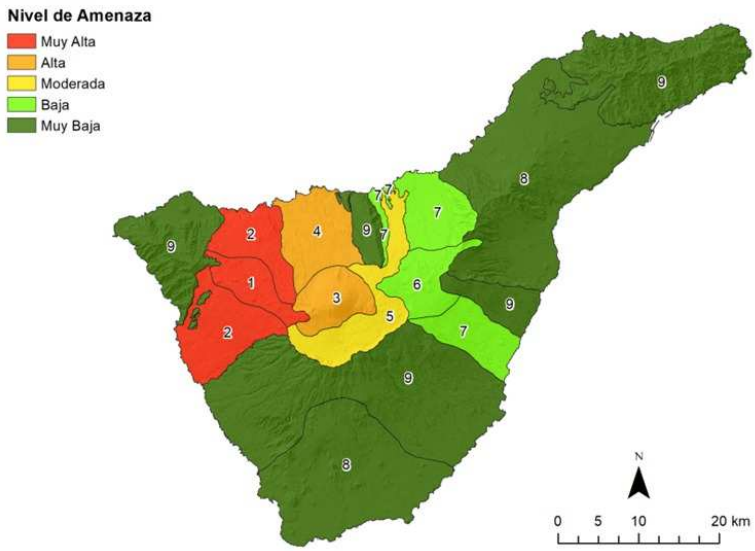


Fig. 10. Zonificación de Tenerife en función de los diferentes niveles de amenazas volcánicas (fuente: PAIV Tenerife).

La finalidad de la vigilancia volcánica es mejorar y optimizar la sistemática para la detección de señales de alerta temprana sobre un proceso de reactivación del sistema volcánico. Ello resulta ser de una gran importancia para los sistemas de Protección Civil, que son los usuarios finales de los resultados que derivan de la vigilancia y los únicos responsables de transmitir a la ciudadanía el nivel de alerta en el que se encuentra el sistema volcánico, así como ejecutar el plan de emergencia ante el riesgo volcánico.

Dada la naturaleza del fenómeno volcánico, la vigilancia volcánica no sólo comprende la operación y mantenimiento de redes instrumentales permanentes (Fig. 11), que nos permita el registro en modo continuo de parámetros potencialmente precursores de la actividad volcánica (Fig. 12).

Además, esta conlleva también la realización de campañas científicas de observación periódicas (Fig. 13), que podrán ejecutarse a través del análisis de datos satelitales o recogidos sobre el terreno, ya que igualmente pueden proporcionar señales de alerta temprana de la actividad volcánica que no nos pueden proporcionar las redes instrumentales permanentes (Fig. 14).

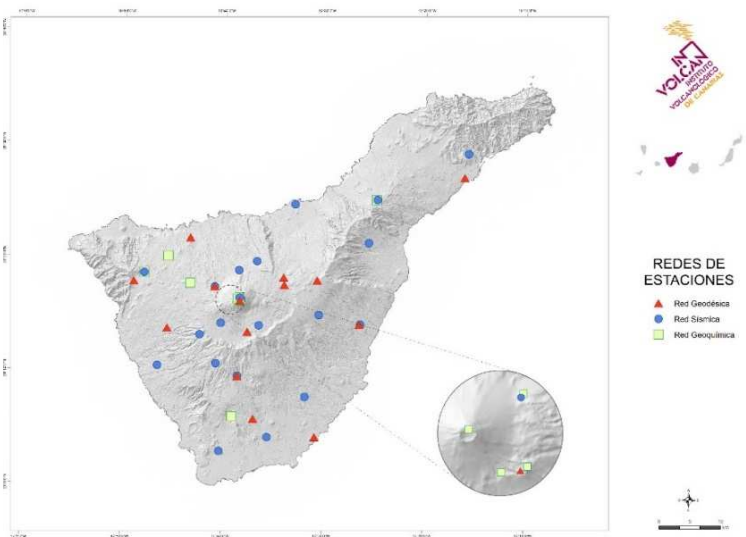


Fig. 11. Redes instrumentales permanentes multidisciplinares para la monitorización de la actividad volcánica en la Isla de Tenerife.

Fig. 12. Estación geoquímica para la vigilancia volcánica de Tenerife instalada en la zona sumital del volcán Teide en 1999.

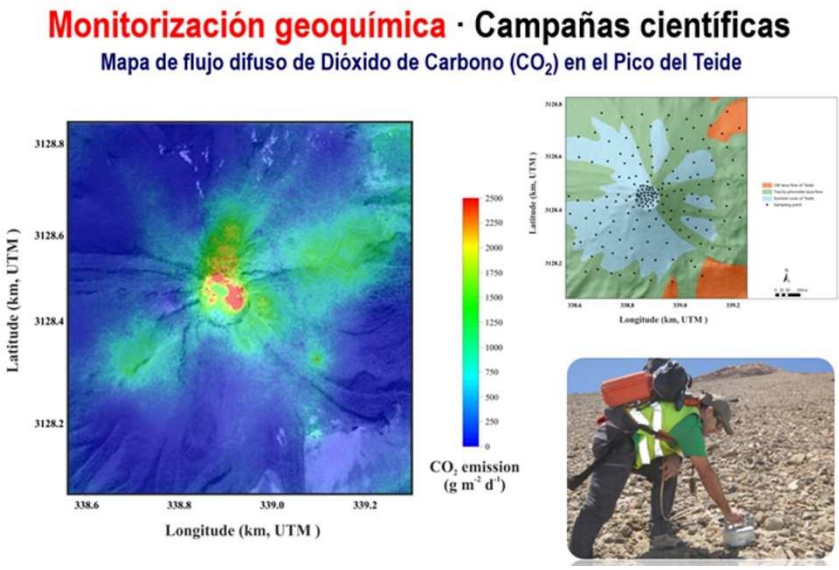


Fig. 13. Campañas científicas periódicas de flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) en la zona sumital del volcán Teide para la vigilancia volcánica de Tenerife.

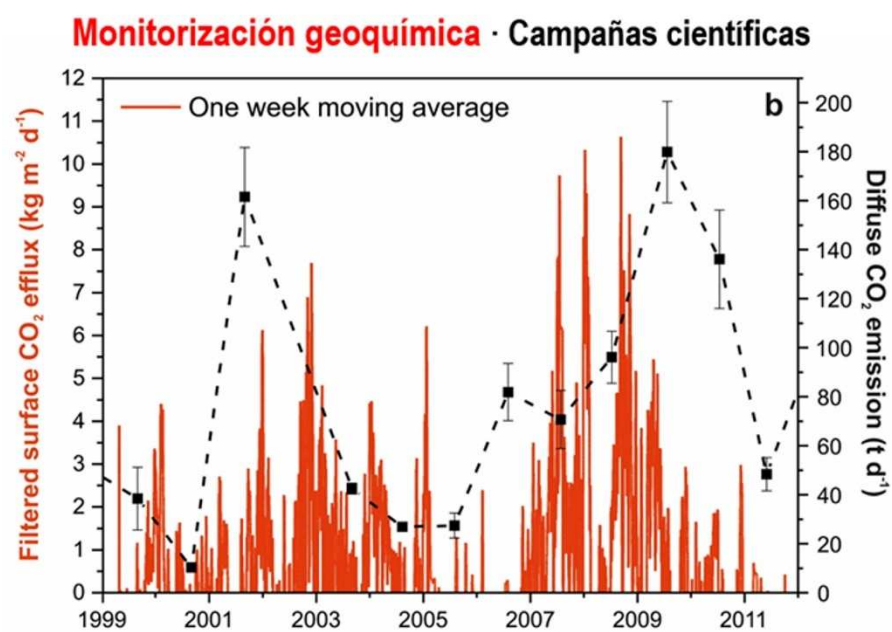


Fig. 14. Evolución temporal de la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en la zona sumital del volcán Teide a través de la estación geoquímica TF01 (línea roja) y estimada para el Pico del Teide (cuadrados negros).

Una perspectiva histórica sobre la gestión científica del riesgo volcánico en Canarias

En este apartado se describen algunos hechos relevantes, desde principios del siglo XX, que permiten proporcionar una perspectiva histórica sobre la gestión del riesgo volcánico en España; dígase Canarias, la única zona del territorio nacional expuesta a este riesgo natural. Muchos de estos antecedentes se encuentran estrechamente ligados a la necesidad de contar en Canarias con un Observatorio o Instituto Volcanológico cuya finalidad fuera la de promover el conocimiento de la volcanología y ejecutar todas las acciones científico-técnicas necesarias para contribuir a la reducción del riesgo volcánico en Canarias.

Los primeros antecedentes públicos que se conocen sobre la necesidad de un Observatorio Volcanológico en Canarias aparecen a raíz de la erupción del Chinyero en Tenerife en 1909, y más concretamente, en una publicación de Lucas Fernández Navarro, considerado como el primer vulcanólogo español, sobre la erupción del Chinyero en la revista Anales de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas en 1911. En dicho documento, Lucas Fernández Navarro manifestaba que la no existencia de un Observatorio Volcanológico en Canarias era una deuda de honor nacional, un crimen de lesa ciencia y un sonrojo para el país. Declaraciones realizadas por una persona consciente de la puesta en marcha de los Observatorios Volcanológicos del Vesubio y Hawái en 1847 y 1909, respectivamente.

La monitorización de la actividad volcánica es una de las principales funciones de un observatorio volcanológico. Con la finalidad de analizar los hechos descritos desde principios del siglo XX hasta la actualidad, en relación a la vigilancia volcánica en Canarias, se utilizará la erupción del Chinyero (1909) como elemento de referencia temporal dado que a raíz de esta erupción se dispone de la primera referencia documental sobre la necesidad de un observatorio volcanológico en Canarias. Enfatizar que la monitorización de la actividad volcánica es una de las principales funciones de un observatorio volcanológico.

En 1949, *transcurridos 40 años desde la erupción del Chinyero,* y tras la erupción del San Juan en La Palma, los medios de comunicación de Canarias fueron los que reflejaron en esta ocasión la necesidad de un centro de esta naturaleza en Canarias para contribuir al avance de la volcanología y transmitir seguridad a la ciudadanía ante este tipo de fenómenos volcanológicos adversos.

En 1971, *transcurridos 62 años desde la erupción del Chinyero,* y a raíz de la erupción del Teneguía en La Palma, los medios de comunicación volvieron hacerse eco de la necesidad de un Observatorio Volcanológico en Canarias, proyecto que periódicamente se disuelve y reaparece coincidiendo con las erupciones del siglo XX en Canarias.

En 1973, *transcurridos 64 años desde la erupción del Chinyero,* la Sección de Volcanología de la Comisión Española de Geodesia y Geofísica propuso al Pleno de esta Comisión la creación de un «Centro de Estudios Volcanológicos en Canarias». Esta propuesta culminó con la creación de una ponencia «ad hoc» nombrada por la Presidencia del Gobierno que, tras distintas peripecias, presenta en 1975 el informe final con un detallado plan que recogía estructura, objetivos, sede y subsedes, presupuesto, etc. Los Cabildos Insulares apoyaron el citado proyecto y se comprometieron a facilitar suelo y el 50% de los gastos (Araña, 2010).

En 1981, *transcurridos 72 años desde la erupción del Chinyero*, el Cabildo Insular de Tenerife impulsa la creación y puesta en marcha de la Estación Volcanológica de Canarias (EVC), como una apuesta conjunta del propio Cabildo Insular y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), para trabajar por la reducción del riesgo volcánico en Canarias. En 1985 la Estación Volcanológica de Canarias (EVC) entra a formar parte del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Canarias (IRNA- CSIC), ahora conocido como Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA-CSIC).

En 1985, *transcurridos 76 años desde la erupción del Chinyero*, a raíz de la catastrófica erupción del Nevado del Ruiz (Colombia), un equipo científico-técnico español, liderado por el vulcanólogo José María Fuster, se desplazó a Colombia para colaborar con la emergencia volcánica y a su regreso elaboraron un informe a través del cual recomendaban a las autoridades españolas la puesta en marcha de un Instituto Volcanológico en Canarias como una apuesta conjunta del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Universidad de La Laguna (ULL), Universidad Complutense de Madrid (UCM), Universidad de Santander y el Instituto Geográfico Nacional (IGN), auspiciado por el Gobierno de Canarias y la Administración General del Estado (Fuster *et al*., 1985).

A finales de los años 80, el Gobierno de Canarias tomó la decisión de financiar al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) la puesta en marcha de una red sísmica instrumental permanente con fines de vigilancia volcánica en Canarias puesto que la Red Sísmica Nacional del IGN en Canarias no contaba con los requisitos técnicos y recursos humanos necesarios para realizar una monitorización sísmica con fines de vigilancia volcánica. Esta apuesta del Gobierno de Canarias, a través de la Estación Volcanológica de Canarias (EVC-CSIC), hacía posible el funcionamiento de una red sísmica instrumental permanente en Canarias compuesta por 9 estaciones sísmicas (1 en La Palma, 1 en El Hierro, 1 en Gran Canaria, 1 en Lanzarote y 5 en Tenerife), y el apoyo de 4 estaciones sísmicas portátiles (Carracedo *et al*., 1992).

En 1996, *transcurridos 87 años desde la erupción del Chinyero*, se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el

Riesgo Volcánico en España y en la misma se describe que el «sistema de vigilancia volcánica en España lo constituyen la Red Sísmica Nacional (IGN) con la colaboración de las redes y estaciones de medición de otros organismos que estén permanentemente ubicadas en el ámbito territorial de Canarias y puedan proporcionar informaciones útiles para la consecución de los objetivos anteriormente expresados, así como las que puedan instalarse en dicho ámbito, por diferentes entidades públicas y privadas».

Desde finales de los 80 hasta 1997, Canarias carece de un programa multidisciplinar para la vigilancia volcánica como así ha recomendado claramente la comunidad científica internacional desde mediados de los 80. Solamente se realizaba una monitorización sísmica, que además no era la adecuada dado el pobre número de estaciones sísmicas, y además no existía un programa regular para monitorización geoquímica (gases) y geodésica (deformación) con fines de vigilancia volcánica.

En 1997, *transcurridos 88 años desde la erupción del Chinyero*, y ante la inexistencia de un programa multidisciplinar para la vigilancia volcánica en Canarias, el Cabildo Insular de Tenerife constituye un grupo volcanológico en el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER). El objetivo de este grupo fue establecer un programa de monitorización geoquímica (gases) para proporcionar esa necesaria multidisciplinaridad para la vigilancia volcánica en las islas, máxime cuando es ampliamente asumido por la comunidad científica internacional que los gases son la fuerza motriz de las erupciones volcánicas, y de esta forma fortalecer la vigilancia volcánica del archipiélago.

A pesar de los pobres resultados generados durante los primeros 10 años de la red sísmica instrumental permanente del CSIC, financiada por el Gobierno de Canarias para la monitorización sísmica con fines de vigilancia volcánica (Villalba Moreno, 2000; Pérez & Hernández, 2008), la Administración Autonómica firma un nuevo acuerdo con el CSIC en el 2000 por el cual le encarga al CSIC la vigilancia volcánica de Canarias (Araña *et al*., 2001).

En 2004, *transcurridos 95 años desde la erupción del Chinyero*, y con el firme propósito de ir fortaleciendo un programa de vigilancia volcánica multidisciplinar en las islas, el ITER instala las primeras antenas GPS diferenciales en Canarias para poner en marcha una red GPS instrumental permanente en las islas para la monitorización geodésica con fines de vigilancia volcánica en colaboración con la Universidad de Nagoya, Japón (Pérez & Hernández, 2008).

En marzo de 2004 se producen los primeros frutos de la existencia de un programa de vigilancia volcánica multidisciplinar que combinaba el registro de la sismicidad y los gases volcánicos. El análisis realizado por el grupo volcanológico del ITER al evaluar conjuntamente los datos procedentes de la monitorización geoquímica y geofísica registrados desde 1997 reflejaba

que era muy probable que Tenerife pudiera estar experimentando un proceso de reactivación volcánica. Esta observación fue comunicada tanto a las autoridades del Cabildo Insular de Tenerife como a algunos miembros del Comité Científico de Evaluación y Seguimiento de Fenómenos Volcánicos establecido por la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico en España.

A finales de abril de 2004 Tenerife experimentaba un incremento de la actividad sísmica que provocó la convocatoria de una reunión extraordinaria del Comité Científico de Evaluación y Seguimiento de Fenómenos Volcánicos en la sede central de la Protección Civil del Estado en Madrid. El representante del IGN en dicha reunión expresó su creencia de que el incremento de sismicidad registrado en Tenerife y sus alrededores desde mediados de 2001 pudiera estar relacionado con una mejora de la instrumentación sísmica de la red en Canarias al incorporar estaciones sísmicas de banda ancha. Por el contrario, al analizar conjuntamente por primera vez datos procedentes de la monitorización geoquímica y geofísica, los cambios observados en la sismicidad no podían estar relacionados con una mejora de la red sísmica nacional sino con un proceso natural como así expresó el representante del ITER en dicho comité. Observación coherente con un proceso de reactivación volcánica en Tenerife que se postuló durante con un mes de antelación Pérez & Hernández, 2007).

En medio de la crisis sismo-volcánica de Tenerife, que se inició a finales de abril de 2004, la Administración General del Estado (AGE) publica en el Boletín Oficial del Estado (BOE) el 18 de junio de 2004 un Real Decreto (1476/2004), no específico sobre el riesgo volcánico en España, a través del cual el IGN tiene como nueva competencia la «Observación, vigilancia y comunicación de la actividad volcánica y determinación de riesgos asociados». Esta nueva competencia se da a conocer sin consultar ni consensuar con la Comunidad Autónoma de Canarias, además de no ser coherente con el sistema de vigilancia volcánica establecido por la propia Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico en España. Es de resaltar que la gestión del riesgo volcánico en España es una competencia compartida entre la AGE y la Comunidad Autónoma de Canarias; por lo tanto, resulta sorprendente que la AGE tomará una decisión tan importante de forma unilateral.

A raíz del RD 1476/2004, el IGN designa como responsables de la vigilancia volcánica de Canarias a recursos humanos de su plantilla con muy poca o ninguna experiencia sobre el fenómeno volcánico y cuyo lugar de trabajo no sería Canarias sino la sede del IGN en Madrid. Resaltar que por esas fechas en muchos países en vías de desarrollo las personas responsables de los programas de vigilancia volcánica no sólo tenían experiencia en tareas de vigilancia volcánica, sino que además disponían de la titulación adecuada para ejercer este tipo de funciones.

En julio de 2004, a raíz del RD 1476/2004 y entendiendo que ese no era el camino, José Segura Clavell, siendo delegado del Gobierno en Canarias, solicita a un colectivo de científicos del ITER y CSIC la elaboración de un informe sobre la necesidad de un Observatorio Volcanológico en Canarias con la finalidad de ser presentado a quien fuera vicepresidenta primera del Gobierno de España, María Teresa Fernández de la Vega. Dicho documento le fue entregado el 3 de noviembre de 2004 por el delegado del Gobierno en Canarias en presencia de Adán Martín Menis, quien fuera presidente del Gobierno de Canarias, y de Ricardo Melchior Navarro, quien fuera presidente del Cabildo Insular de Tenerife. Finalmente, esta propuesta nunca llegó a ser considerada por la AGE.

Casi 8 meses después de publicarse el RD 1476/2004, el IGN presenta en Madrid, y no en Canarias, en febrero de 2005 su programa para mejora de la vigilancia volcánica de Tenerife (Boletín Informativo-IGN, 2055) ninguneando los esfuerzos realizados por el Cabildo Insular de Tenerife a través del ITER por la vigilancia volcánica, y sin haber invitado a dicha presentación a ningún científico trabajando en vigilancia volcánica de Tenerife que estuviera ligado a instituciones científicas Canarias. Por el contrario, a dicha presentación si fueron invitados investigadores extranjeros de reconocido prestigio internacional. Tras la presentación uno de ellos preguntó que cómo era posible que el nuevo programa del IGN para la vigilancia volcánica no contara con una monitorización geoquímica de los gases volcánicos.

Ante estos tres primeros pasos, no muy afortunados por parte de la AGE a través del IGN, un colectivo de científicos nacionales manifestó a Ricardo Melchior Navarro, quien fuera senador por la isla de Tenerife, su preocupación por las decisiones que se estaban tomando sobre la gestión científica del riesgo volcánico. Este colectivo le presentó una propuesta sobre cómo debiera materializarse esta tarea con criterios de sentido común y responsabilidad pública. Esta propuesta se tradujo en la presentación en el 2005 de una moción al Senado por parte de Ricardo Melchior Navarro para su debate.

En 2005, *transcurridos 96 años desde la erupción del Chinyero*, el Senado aprueba por unanimidad el 2 de noviembre la citada moción instando a la AGE, Comunidad Autónoma de Canarias y los Cabildos Insulares a la creación y puesta en marcha urgente e inaplazable del Instituto Volcanológico de Canarias, como una entidad donde confluyeran todos los recursos humanos y técnicos de las distintas administraciones y entidades que trabajan por la gestión del riesgo volcánico sin perder la titularidad de sus recursos. Esta decisión unánime expresa igualmente la implicación de las dos universidades públicas Canarias con la mencionada entidad (BOCG, 2005). En resumen, la creación de una entidad que sumara todos los esfuerzos públicos para optimizar todos los recursos destinados a la gestión del riesgo

volcánico. A raíz de esta decisión unánime del Senado, más de un centenar de científicos nacionales e internacionales publican, en la prensa de Canarias el 1 de diciembre de 2005 (Fig. 15), un manifiesto aplaudiendo la decisión unánime del Senado sobre la puesta en marcha urgente e inaplazable del Instituto Volcanológico de Canarias (Allard y 115 firmas adicionales, 2005).

El Instituto Volcanológico de Canarias (IVC): una tarea inaplazable

MUCHOS DE LOS ABAJO firmantes asistimos al Symposium Internacional "Reduciendo el Riesgo Volcánico en Islas", celebrado en Granadilla de Abona en junio de 2004. Una de las principales conclusiones de esta reunión científica internacional, cofinanciada por la iniciativa comunitaria INTERREG III B Azores-Madeira-Canarias y organizada por el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) y el Centro Volcanológico de Azores (CVARG); fue la necesidad de la puesta en marcha del Instituto Volcanológico de Canarias (IVC) como un organismo autónomo que aglutinara todos los esfuerzos de la sociedad española para la reducción del riesgo volcánico en Canarias.

Por lo tanto, los abajo firmantes queremos expresar nuestra más sincera felicitación al senador por Tenerife, Ricardo Melchior Navarro, por recoger este mensaje de la comunidad científica nacional e internacional y presentar una moción en la Cámara Alta relacionada con esta necesidad. Esta felicitación se extiende a todos los miembros del Senado del Estado español por la reciente aprobación de una enmienda transaccional acordada por todas las fuerzas políticas con representación en la Cámara Alta en la que se insta al Gobierno de España a crear lo antes posible el Instituto Volcanológico de Canarias (IVC).

Esta es una necesidad ya expresada con anterioridad por numerosos científicos y técnicos, tanto españoles como extranjeros, y por ello nos congratulamos que se inicie cuanto antes el proceso para materializar la puesta en marcha de este organismo, que, con toda seguridad, no sólo contribuirá a maximizar los esfuerzos que la sociedad española destina y debe destinar a la reducción del riesgo volcánico en Canarias, sino que, además, contribuirá al desarrollo de la investigación volcanológica, tanto a nivel nacional como internacional.

Suscriben este artículo:

Allard, Patrick (CNRS, Francia); Alonso, Daniel (Univ. La Laguna); Alvarado, Guillermo (ICE, Costa Rica); Aspinall, Willy (Aspinall & Associates, Reino Unido); Bachelery, Patrick (Univ. de la Reunión, Francia); Balcells, Ricardo (Consejo Insular de Aguas de Tenerife); Barahona, Francisco (Univ. de El Salvador, El Salvador);Bellido, Félix (IGME, Madrid); Borges, Teresa (Univ. de La Laguna); Briz, Susana (Univ. Europea de Madrid); Calvache, Marta (INGEOMINAS, Colombia); Calvari, Sonia (INGV-Catania, Italia); Camacho, Antonio (Científico Titular, CSIC); Carrasco, Daniel (INDRA, Madrid); Caprai, Antonio (CNR, Italia); Chiodini, Giovanni (Observatorio Vesuviano, IGNV, Italia); Cioni, Roberto (CNR, Italia); Coello Bravo, Juan J. (Consejo Insular de Aguas de Tenerife); Corretgé, Guillermo (Univ. de Oviedo); Dean, Ken (Geophysical Institute, Univ. Alaska, USA); Dmowska, Renata (Harvard Univ., USA); Doniz, Javier (Univ. La Laguna); Díez, Andrés (IGME, Madrid); Ef-Darwich, Antonio (Univ. La Laguna); Einarsson, Páll (Universidad de Islandia); Evans, Williams (USGS, USA); Fernández, José (Científico Titular, CSIC); Fernández, Mario (Univ. de Costa Rica); Ferreira, Teresa (Centro Vulcanológico de Azores, Portugal); Ferrer, Mercedes (IGME, Madrid) Fujii, Naoyuki (Univ. de Nagoya, Japón); Galindo, Luis (Univ. La Laguna); Galindo, Inés (ITER, Tenerife); García Cortes, Angel (IGME, Madrid); García, Cecilia (Consejo Insular de Aguas de Tenerife); Gaspar, Joao Luis (Centro Vulcanológico de Azores, Portugal); Giordano, Guido (Univ. Roma, Italia); Guidi, Massimo (CNR, Italia); Gómez, Francisca (COTESA, Madrid); González Elena (Univ. de Castilla-La Mancha); González de Vallejo, Luis (Univ. Complutense de Madrid); González, Pablo (ITER, Tenerife); Gurrieri, Sergio (INGV-Palermo, Italia); Hashimoto, Takeshi (Hokkaido University, Japón); Hernández, Luis (Consejería de Infraestructuras, Transportes y Vivienda, GOBCAN); Hernández, Pedro A. (ITER, Tenerife); Italiano, Franco (INGV-Palermo, Italia); Itikari, Ima (Rabaul Volcano Observatory, Papua Nueva Guinea); Kevin, Fleming (GeoForschungsZentrum Potsdam, Alemania); King, Chi-Yu (Earhquake Prediction Research, California, USA); Laín, Luis (IGME, Madrid); López, Dina (Ohio University, USA); Lopez, M. Candelaria (Estudios del Terreno, S.L., Tenerife); Magaña, María Inés (LAGEO, El Salvador); Martínez, Ana (REPSOLYPF, Madrid); Marrero, Rayco (ITER, Tenerife); McGee, Kenneth (USGS, USA); McKee, Chris (Servicio Geológico de Papua Nueva Guina); Melián, Gladys (ITER, Tenerife); Middleton, Jill (Monash University, Australia); Millán Millán, Muñoz (Fundación, CEAM, Valencia); Mori, Toshiya (Univ. de Tokio, Japón); Mota Gomes, A. (ISE, Cabo Verde); Neuberg, Jurgen (The University of Leeds, Reino Unido); Nogami, Kenji (Kusatsu-Shirane Volcano Observatory, Japón); Nolasco, Dácil (ITER, Tenerife); Notsu, Kenji (Universidad de Tokio, Japón); Nuccio, Mario (Univ. de Palermo, Italia); Ohno, Masao (Kyushu Univ., Japón); Okada, Hiromu (Universidad de Hokkaido, Japón); Olmos, Rodolfo (Univ. El Salvador, El Salvador); Oppenheimer, Clive (Cambridge University, Reino Unido); Oramas, Delioma (The University of Coventry, Reino Unido); Padrón, Eleazar (ITER, Tenerife); Palacios, David (Univ. Complutense de Madrid); Palomo, Carlos (Instituto Español de Oceanografía); Pérez , Nemesio M. (ITER, Tenerife); Prieto, Juan (Univ. Politécnica de Madrid, Madrid); Puglisi, Giuseppe (INGV-Catania, Italia); Reischmann, Thomas (Univ. Mainz, Alemania); Rodríguez, José A. (Univ. La Laguna); Rodríguez Pláceres, Cesar (Univ. La Laguna); Rodríguez, Antonio (Univ. La Laguna); Rodríguez, Miguel Angel (Univ. La Laguna); Romero, Carmen (Univ. La Laguna); Roselló, José Ignacio (Fundación CEAM, Valencia); Rymer, Hazel (Open University, Reino Unido); Sala, Rafael (Univ. La Laguna); Sanchez, Mª Jesús (Univ. de La Laguna); Sato, Motoaki (USGS, USA); Sato, Tsutomu (Servicio Geológico Japonés, Japón); Sagiya, Takeshi (Univ. de Nagoya, Japón); Santana, Antonio (Univ. Las Palmas de Gran Canaria); Simizu, Hiroshi (Instituto de Sismología y Volcanología, Universidad de Kyushu, Japón); Solana, Maica (University of Portsmouth, Reino Unido); Sortino, Francesco (INGV-Palermo, Italia); Staudacher, Thomas (Observatoire Volcanologique du Piton de la Fournaise, Reunión, Francia); Streil, Thomas (SARAD, Alemania); Tanaka, Yoshikazu (Univ. de Kyoto, Japón); Tarán, Yuri (Univ. Autónoma de México); Tedesco, Dario (Univ. de Nápoles, Italia); Teschner, Manfred (Instituto Federal de Geociencia y Recursos Naturales, Alemania); Tiede, Carola (Darmstadt Tech. Univ., Alemania); Toutain, Jean-Paul (Observatoire Volcanologique du Piton de la Fournaise, Reunión, Francia); Trota, Antonio (Univ. de Azores, Portugal); Ukawa, Motoo (National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japón); Vajda, Meter (Instituto Geofísico de Eslovaquia); van Bergen, Manfred (Univ. de Utrech, Holanda); Valenza, Mariano (Univ. de Palermo, Italia); Vega, Juan Carlos (Univ. La Laguna); Villalba, Eustaquio (Geógrafo, Tenerife); Virgili, Giorgio (Westsystems, Italia); Wakita, Hiroshi (Univ. de Tokio, Japón); Wallenstein, N. (Univ. de Azores, Portugal); Weber, Konradin (Univ. of Applied Sciences, Dusseldorf, Alemania); Wolfgang, Jacoby (Univ. de Mainz, Alemania); Writter, Jeff (Univ. de Hawai, USA).

Fig. 15. Manifiesto de la comunidad científica nacional e internacional aplaudiendo la decisión unánime del Senado sobre la puesta en marcha urgente e inaplazable del Instituto Volcanológico de Canarias

En 2006, *transcurridos 97 años desde la erupción del Chinyero*, el Parlamento de Canarias sigue la línea del Senado y toma por unanimidad la decisión de instar a la AGE, a la Comunidad Autónoma de Canarias y a los Cabildos Insulares la creación y puesta en marcha urgente e inaplazable del Instituto Volcanológico de Canarias (BOPC, 2006). La propuesta fue presentada a la mesa del Parlamento de Canarias por Francisco Hernández Spínola, quién fuera diputado de la Cámara Legislativa de la Comunidad Autónoma de Canarias. Esta propuesta también fue elaborada por el colectivo de científicos que preparó la propuesta de la moción aprobada en el Senado por unanimidad.

Con motivo de las decisiones unánimes del Senado (2005) y el Parlamento de Canarias (2006), Ramón Miranda Adán, quien fuera

presidente de la Federación Canaria de Municipios (FECAM) remite un escrito al presidente del Gobierno de Canarias y al delegado del Gobierno de Canarias con fecha de 20 de diciembre de 2006 manifestando el apoyo de la FECAM a estas decisiones unánimes e instando a la creación y puesta en marcha urgente e inaplazable del Instituto Volcanológico de Canarias.

El 7 de noviembre de 2007, Mercedes Cabrera, quien fuera ministra de Educación y Ciencia del Gobierno de España, expresó en el pleno del Senado su compromiso y el de la AGE para la puesta en marcha y creación del Instituto Volcanológico de Canarias en coordinación con el Gobierno de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Ante la inexistencia de avance alguno por parte de la AGE, José Luis Perestelo Rodríguez, quien fuera diputado en las Cortes Generales, presenta a la Mesa del Congreso de los Diputados en mayo de 2008 una moción para la puesta en marcha urgente e inaplazable del Instituto Volcanológico de Canarias, siguiendo el ejemplo de las declaraciones unánimes del Senado y el Parlamento de Canarias sobre este asunto. Dicha moción fue también elaborada por el colectivo de científicos que preparó las propuestas presentadas y aprobadas por unanimidad en el Senado y el Parlamento de Canarias.

Ante estas iniciativas de las Cámaras Legislativas, Rafael Rodrigo, quien fuera presidente del CSIC, propone la elaboración de un convenio ITER-CSIC-IGN que firman sus respectivos representantes legales en noviembre de 2008. La finalidad de este protocolo era coordinar las tareas de vigilancia volcánica en Canarias e impulsar la decisión unánime del Senado para la creación del Instituto Volcanológico de Canarias, como así se refleja en el citado documento. Protocolo que finalmente no cristalizó puesto que Alberto Sereno y Rafael Rodrigo, quienes fueran representantes legales del IGN y CSIC, respectivamente, no compartían la decisión adoptada unánimemente por el Senado sobre la necesidad de crear el Instituto Volcanológico de Canarias.

Ante la presentación de una moción en el Congreso de los Diputados sobre la necesidad del Instituto Volcanológico de Canarias y a raíz de un Consejo de Ministros celebrado en Las Palmas de Gran Canaria en octubre de 2009, el presidente José Luis Rodríguez Zapatero anuncia públicamente en rueda de prensa que el Instituto Volcánico de Canarias será una realidad en el primer semestre de 2010.

En 2009, *transcurridos 100 años desde la erupción del Chinyero*, se debate el 2 de diciembre la moción presentada en el Congreso de los Diputados y la misma arranca una manifestación unánime del Congreso de los Diputados instando a la AGE, a la Comunidad Autónoma de Canarias y a los Cabildos Insulares la creación y puesta en marcha urgente e inaplazable del Instituto Volcanológico de Canarias (BOCG, 2009).

En 2010, *transcurridos 101 años desde la erupción del Chinyero,* ante el incumplimiento de las declaraciones públicas realizadas en Canarias por el presidente José Luis Rodríguez Zapatero en octubre de 2009 y tras haber pasado casi 5 años de la declaración unánime del Senado del 2 noviembre de 2005, Ricardo Melchior Navarro, en calidad de representante de una de las administraciones llamadas a dar un paso al frente, anuncia públicamente que el Cabildo Insular de Tenerife pondrá en marcha el Instituto Volcanológico de Canarias esperando que se sumen el resto de las administraciones públicas con la finalidad de materializar las decisiones unánimes de las cámaras legislativas. Esta declaración fue realizada durante la ceremonia de apertura de la sexta edición de la mayor conferencia internacional sobre gestión del riesgo volcánico (Cities on Volcanoes 6) que se celebraba en España, más concretamente en el Puerto de la Cruz (Tenerife) del 31 de mayo al 4 de junio de 2010 y en la que participaron 835 congresistas procedentes de 53 países.

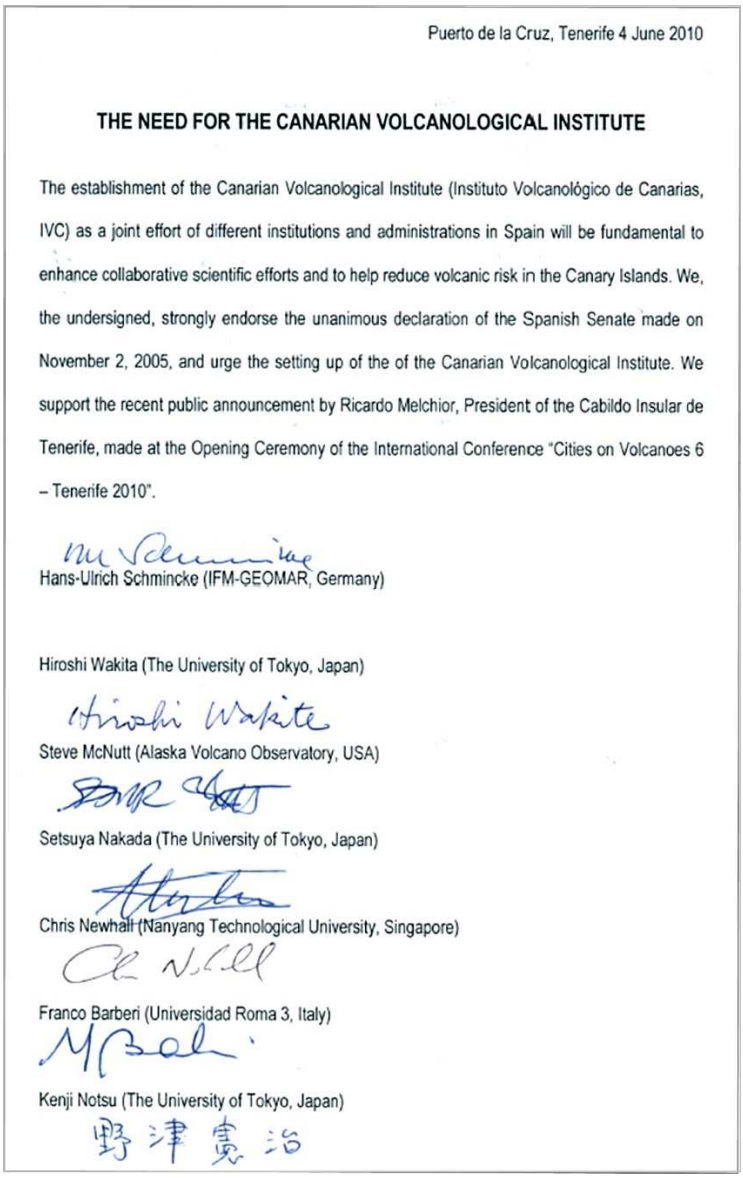
Durante la ceremonia de clausura de esta conferencia internacional destacados miembros de la Asociación Internacional de Volcanología y Química del Interior de la Tierra (IAVCEI), entre ellos presidentes y secretarios generales de la IAVCEI, manifestaron su apoyo al anuncio de la puesta en marcha del Instituto Volcanológico de Canarias por parte de Ricardo Melchior, en calidad de presidente del Cabildo Insular de Tenerife (Fig. 16).

Ante esta declaración, Alberto Sereno Álvarez, quien fuera director general del IGN envía el 30 de julio de 2010 un escrito al presidente del Cabildo de Tenerife en el que manifiesta literalmente «*En cuanto a nuestra colaboración con el recién creado Instituto Volcanológico de Canarias, y como es norma del IGN y hemos venido haciendo durante estos últimos años, toda la información generada o a disposición de nuestro Instituto que tenga alguna relación con el riesgo volcánico en Canarias continuará estando a disposición del Institución Volcanológico de Canarias por los cauces o procedimientos que considere oportunos el propio Instituto Volcanológico de Canarias y se establezcan al efecto*». Al igual que ocurrió con el protocolo de colaboración entre ITER-IGN-CSIC firmado en noviembre de 2008, el representante legal del IGN volvía a incumplir sus compromisos firmados.

En julio de 2011 comenzaba la crisis sismo-volcánica de El Hierro y los recursos técnicos que el IGN disponía en esos momentos para la vigilancia volcánica en la isla eran los mismos que tenían en 2004, siete años después de asumir funciones de vigilancia volcánica. Solo contaba en El Hierro con dos estaciones sísmicas y carecía de un programa de vigilancia volcánica multidisciplinar.

En 2014, *transcurridos 105 años desde la erupción del Chinyero,* la Asamblea General de la Federación Canaria de Islas (FECAI) a propuesta de Anselmo Pestana, quién fuera presidente del Cabildo Insular de La Palma, solicita por unanimidad el cumplimiento de las decisiones unánimes del

Senado, Parlamento de Canarias y Congreso de los Diputados sobre el Instituto Volcanológico de Canarias (FECAI, 2014).



Puerto de la Cruz, Tenerife 4 June 2010

THE NEED FOR THE CANARIAN VOLCANOLOGICAL INSTITUTE

The establishment of the Canarian Volcanological Institute (Instituto Volcanológico de Canarias, IVC) as a joint effort of different institutions and administrations in Spain will be fundamental to enhance collaborative scientific efforts and to help reduce volcanic risk in the Canary Islands. We, the undersigned, strongly endorse the unanimous declaration of the Spanish Senate made on November 2, 2005, and urge the setting up of the of the Canarian Volcanological Institute. We support the recent public announcement by Ricardo Melchior, President of the Cabildo Insular de Tenerife, made at the Opening Ceremony of the International Conference "Cities on Volcanoes 6 – Tenerife 2010".

Hans-Ulrich Schmincke (IFM-GEOMAR, Germany)

Hiroshi Wakita (The University of Tokyo, Japan)

Steve McNutt (Alaska Volcano Observatory, USA)

Setsuya Nakada (The University of Tokyo, Japan)

Chris Newhall (Nanyang Technological University, Singapore)

Franco Barberi (Universidad Roma 3, Italy)

Kenji Notsu (The University of Tokyo, Japan)

野津寛治

Fig. 16. Manifiesto de destacados miembros de la comunidad científica, mayoritariamente científicos que han ostentado cargos de presidente y secretarios generales de la IAVCEI, apoyando el anuncio de la puesta en marcha del Instituto Volcanológico de Canarias, durante la ceremonia de apertura de la conferencia internacional «Cities on Volcanoes 6-Tenerife 2010».

En mayo de 2015 se descubre la existencia de una supuesta «contabilidad B» del IGN sobre la actividad sísmica registrada en Tenerife. El número de eventos sísmicos registrados en Tenerife y sus alrededores en el 2010 según el catálogo sísmico nacional, que es público, era de aproximadamente 60 eventos por aquel entonces, mientras que otra contabilidad de eventos sísmicos no público del IGN para Tenerife y sus alrededores era de 1.176 eventos sísmicos registrados en el 2010 (Pérez & Schmincke, 2016).

En el 2016, transcurridos 12 años después del RD 1476/2004 a través del cual se encarga al IGN la vigilancia volcánica, la vigilancia volcánica de Tenerife sólo contaba con 8 estaciones sísmicas, un número de estaciones insuficiente para realizar una monitorización sísmica Muchos expertos en sismicidad volcánica consultados habían manifestado que Tenerife debería contar como mínimo con una red de 15 estaciones sísmicas. Ante esta realidad y la denuncia de la existencia de dos diferentes registros de eventos sísmicos para Tenerife, el Instituto Volcanológico de Canarias pone en marcha la Red Sísmica Canaria (C7) en el 2016 compuesta por 15 estaciones sísmicas permanentes para la monitorización sísmica con fines de vigilancia volcánica de la isla de Tenerife.

En el 2017, transcurridos 13 años después del RD 1476/2004, es cuando el IGN mejora la monitorización sísmica para la vigilancia volcánica de Tenerife, pasando su red sísmica instrumental permanente de 8 a 16 estaciones, y su programa para la vigilancia volcánica en La Palma que contaba prácticamente con los mismos recursos que en 2004.

En 2021, transcurridos 17 años después del RD 1476/2004, el IGN no disponía de recursos humanos ni técnicos para realizar la monitorización de la emisión de dióxido de azufre (SO_2) a la atmósfera a través del penacho volcánico generado por la erupción de Tajogaite; un parámetro de importancia para la evaluación de un proceso eruptivo como así se pudo observar para pronosticar el final de la erupción de Tajogaite.

En 2021, *transcurridos 112 años desde la erupción del Chinyero,* el Gobierno de Canarias anuncia su compromiso de entrar a formar parte del Instituto Volcanológico de Canarias en el ejercicio del 2022 reconociendo públicamente uno de sus consejeros, José Antonio Valbuena, que con esta decisión el ejecutivo autonómico de la X Legislatura estaba enmendando un error de anteriores ejecutivos regionales. La realidad es que el ejecutivo del presidente Ángel Víctor Torres tampoco cumplió lo anunciado públicamente por su gobierno.

En 2022, *transcurridos 113 años desde la erupción del Chinyero,* la AGE anuncia públicamente la puesta en marcha de un Centro Nacional de Volcanología en Canarias, como una entidad que aglutinaría todos los recursos humanos y técnicos destinados por la gestión científica del riesgo volcánico, y que dicho centro estaría en Canarias. Con este anuncio la AGE

reconoce que el modelo del RD 1476/2004 a través del cual se le daban competencias exclusivas al IGN no era el camino a seguir. Lo sorprendente de este anunció es que la AGE no termina de ser consciente que ya existe un centro de esta naturaleza en Canarias y que además dispone del apoyo unánime de las Cámaras Legislativas de nuestro país; las declaraciones políticas-científicas más sólidas realizadas durante los últimos 100 años; unánimes, sin color político y con una carga inconmensurable de sentido común y responsabilidad pública. Por lo tanto, lo que debiera de hacer la AGE es entrar a formar parte del Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) y de esta forma cumplimentar las decisiones unánimes de las Cámaras Legislativas.

Ante este anuncio de la AGE, los medios de comunicación divulgaron un manifiesto firmado por 218 investigadores vinculados a 102 instituciones científico/académicas de 37 países apoyando las declaraciones unánimes de las Cámaras Legislativas y solicitando a todas las administraciones públicas el compromiso con las mismas (Barker y 220 firmas adicionales de la comunidad científica nacional e internacional, 2022). Entre los firmantes destacar a los científicos Salvador Ordóñez, quien fuera secretario de Estado de Universidades e Investigación del Gobierno de España, y Franco Barberi, quien fuera ministro de Coordinación de la Protección Civil en el Gobierno de Italia. El contenido íntegro de dicho manifiesto, publicado en toda la prensa de Canarias el pasado 18 de septiembre de 2022, se muestra a continuación.

Una apuesta de presente y futuro para la gestión científica del riesgo volcánico en España

La gestión científica del riesgo volcánico en España durante los últimos 18 años ha dejado claramente de manifiesto que el modelo derivado del Real Decreto 1476/2004 no era el idóneo. A diferencia de este modelo, el que debería seguirse es el que ha marcado las decisiones unánimes del Senado (2005), Parlamento de Canarias (2006) y Congreso de los Diputados (2009). Este modelo inclusivo, nacido en las Cámaras Legislativas, refleja que todos los recursos humanos y técnicos que se dedican a la gestión científica del riesgo volcánico en España, desde las diferentes administraciones y entidades asociadas, deben trabajar bajo una misma estructura que sería el Centro Nacional de Volcanología y que se denomina Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) porque el mismo está y debe seguir situado en Canarias. Un modelo inclusivo que además ha sido previamente solicitado desde la década de los 80 por destacados miembros de la comunidad científica española ligados a la volcanología (Fuster J.M. *et al.* 1985).

Estas declaraciones unánimes de las Cámaras Legislativas recibieron el apoyo de un centenar de investigadores nacionales y foráneos en el 2005, a raíz de la primera declaración unánime en el Senado, de destacados científicos e importantes cargos de la Asociación Internacional de Volcanología y Química del Interior de la Tierra (IAVCEI) a través de un manifiesto presentado en la sexta edición de la mayor conferencia internacional sobre gestión del riesgo

volcánico en el mundo que se celebró en la Isla de Tenerife en el 2010, así como de las Asambleas Generales de la Federación Canaria de Municipios (FECAM) en el 2008 y Federación Canaria de Islas (FECAI) en el 2014.

Estas declaraciones unánimes reflejan igualmente que deben existir sedes del Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) en La Palma, El Hierro y Lanzarote, al tratarse de islas que han experimentado erupciones históricas en Canarias, pero incluso en Gran Canaria, una isla volcánicamente activa al haber sido escenario de una veintena de erupciones durante los últimos 10.000 años. Ello sin dejar de mencionar y enfatizar que la sede principal de esta entidad debe estar en Tenerife al tratarse de la zona del territorio nacional con mayor riesgo volcánico en España y por la presencia del volcán Teide, uno de los 16 Volcanes de la Década catalogado así por la IAVCEI y la UNESCO a raíz del Decenio para la Reducción de Desastres Naturales establecido por la Asamblea General de las Naciones Unidas (1990-99).

El Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) está creado desde el año 2011 gracias al compromiso del Cabildo Insular de Tenerife con las declaraciones unánimes de las Cámaras Legislativas, y a la espera que se fueran sumando el resto de administraciones públicas (AGE, Gobierno Autónomo de Canarias y demás Cabildos Insulares). Después de 10 años de su creación y puesta en marcha, el Gobierno Autónomo de Canarias anunciaba públicamente su participación en el Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) y su Consejero de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial se expresaba públicamente así en diciembre de 2021; «el actual ejecutivo regional está enmendando un error de anteriores ejecutivos del Gobierno de Canarias entrando a formar parte del Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) como así se solicita en las declaraciones unánimes de las Cámaras Legislativas». Recientemente y después de 18 años, la Administración General del Estado (AGE) ha reconocido igualmente que el organismo público responsable de la gestión científica del riesgo volcánico en España deba tener su residencia en Canarias; por lo tanto, esperamos y deseamos que la AGE siga los mismos pasos del Gobierno de Canarias y entre a formar parte del Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) como así solicitan las declaraciones unánimes de las Cámaras Legislativas.

El fortalecimiento del Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) o Centro Nacional de Volcanología, como un organismo autónomo co-financiado por la Administración General del Estado (AGE), Gobierno de Canarias y Cabildos Insulares, y con la participación de las dos Universidades Públicas Canarias promoviendo que el INVOLCAN pueda adquirir la figura de Instituto Universitario de Investigación adscrito a la ULPGC y ULL, debe ser la herramienta básica y fundamental para coordinar todas las acciones científico-técnicas destinadas a la reducción del riesgo volcánico en Canaria y minimizar todos los problemas y amenazas que en la actualidad ocurren como consecuencia de la descoordinación existente en esta materia.

El valor del progreso científico es el parámetro fundamental que determina la resiliencia futura de las comunidades. Durante la reciente erupción ocurrida en La Palma, el papel desempeñado por Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) fue un claro ejemplo de aplicación de un modelo inclusivo al coordinar a 241 investigadores (nacionales y foráneos) que desarrollan su labor científica en 79 instituciones de 21 países. Una apuesta que resultó muy beneficiosa para la gestión científica de la emergencia y el progreso científico.

En Canarias ha existido, existe y existirá talento y compromiso por el progreso científico para contribuir al desarrollo de la sociedad. El Instituto

Astrofísico de Canarias (IAC), una entidad científica de referencia a nivel internacional, nació como una apuesta del Cabildo Insular de Tenerife y la Universidad de La Laguna (ULL), a la que posteriormente se sumaron la AGE y el Gobierno de Canarias. El Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan), una entidad científica que ha tenido un papel relevante durante la reciente erupción de Tajogaite, nació igualmente como una apuesta del Cabildo Insular de Tenerife y el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) en el 2011, y desde su puesta en marcha ha estado esperando a que la AGE, el Gobierno de Canarias y el resto de Cabildos Insulares se sumen a este proyecto científico, engendrado por unanimidad en las Cámaras Legislativas, y cuya proyección de futuro será emular el éxito que ha supuesto el IAC para el progreso científico y el desarrollo de la sociedad.

El colectivo de científicos abajo firmantes, compuesto por investigadores en diferentes etapas de su carrera profesional, quiere expresar que es ahora el momento de apelar a la sensibilidad y la responsabilidad de todas las administraciones públicas españolas con competencias sobre el desarrollo y el futuro del archipiélago canario y materializar sin reservas las decisiones unánimes de las Cámaras Legislativas sobre la necesidad del Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) como una apuesta conjunta de todas las administraciones sin más aplazamientos y con todas sus consecuencias. Al fin y al cabo, de lo que se trata es de contribuir a la seguridad ciudadana y al bienestar social de Canarias, promoviendo de paso el desarrollo sostenible, justo y equitativo de las comunidades que residen en zonas volcánicamente activas como la nuestra.

Referencia: Fuster J.M., Cendrero A., Carracedo J.C., et al. (1985). Cuadernos de Protección Civil, Noviembre-Diciembre, 9-12.

Firmantes: 1. Abigail Barker (Uppsala University, Suecia) 2. Ailsa Naismith (Bristol University, Reino Unido) 3. Alba Martín Lorenzo (ITER, España) 4. Alessandro La Spina (INGV-Catania, Italia) 5. Alexander Stewart (University of Manchester, Reino Unido) 6. Amalia Jiménez Bautista (Universidad de Oviedo, España) 7. Ana Miranda Hardisson (Involcan, España) 8. Andrea L. Rizzo (INGV-Milano, Italia) 9. Andreas Klügel (University of Bremen, Alemania) 10. Andrés Libardo Sandoval Velasquez (INGV-Palermo, Italia) 11. Ángel Rodríguez (ULPGC, España) 12. Antonio Cendrero (Real Academia de Ciencias de España) 13. Antonio Delgado (IACT-CSIC, España) 14. Antonio Eff-Darwich (ULL, España) 15. Antonio González Ramos (ULPGC, España) 16. Araceli García Yeguas (Universidad de Granada, España) 17. Arià Palau Erena (Involcan, España) 18. Aridane González (ULPGC, España) 19. Arndt Schimmelmann (Indiana University, USA) 20. Bárbara Socas Rodríguez (ULL, España) 21. Benjamín J. González Díaz (ULL, España) 22. Beverley Claire Coldwell (ITER, España) 23. Blanca Bauluz Lázaro (Universidad de Zaragoza, España) 24. Bruno Massa (Università degli Studi del Sannio, Italia) 25. Calin Baciu (Babes-Bolyai University, Rumanía) 26. Carlo Doglioni (presidente INGV, Italia) 27. Carmen Dolores Arbelo Rodríguez (ULL, España) 28. Carmen Romero Ruíz (ULL, España) 29. Carmen Solana (The University of Portsmouth, Reino Unido) 30. Catarina da Silva (Universidade dos Açores, Portugal) 31. Cayetano Guillén (EUTUR-ULL, España) 32. Cecilia Amonte (ITER, España) 33. Charline Lormand (Durham University, Reino Unido) 34. Ching-Chou Fu (Academia Sinica, Taiwan) 35. Cinzia G. Caruso (INGV-Palermo, Italia) 36. Claudia Rodríguez (ITER, España) 37. Costanza Bonadonna (University of Geneva, Suiza) 38. Cristina de Ignacio (Univ. Complutense de Madrid, España) 39. Christopher Kilburn (University College London, Reino Unido) 40. Daniele Andronico (INGV-Catania, Italia) 41. Daniele Giordano (University of Turin, Italia) 42. Daphne Katherine Sagel Aguilar (Universidad de Granada, España) 43. David Afonso Falcón (Involcan, España) 44. David Calvo (Involcan, España) 45. David Martínez van Dorth (ITER, España) 46. Deanne Bird (University of Iceland, Islandia) 47. Denise Le Maitre Noda (Involcan, España) 48. Dina L. López (Ohio University, USA) 49. Domingo Gimeno (Universitat de Barcelona, España) 50. Doro Niagn (University of Dakar, Senegal) 51. Einat Lev (Columbia University, USA) 52. Eleazar Padrón González (ITER, España) 53. Elías Sánchez Cañadillas (ULPGC/ULL, España) 54. Emma Liu (University College London, Reino Unido) 55. Estela Escobar Lahoz (Universidad de Castilla La

Mancha, España) 56. Esther Beltrán Yanes (ULL, España) 57. Eveling Espinoza Jaime (INETER, Nicaragua) 58. Fátima Rodríguez García (INVOLCAN, España) 59. Fátima Viveiros (Universidade dos Açores, Portugal) 60. Federico Casetta (University of Vienna, Austria) 61. Fernando Sabaté Bel (ULL, España) 62. Flora Giudicepietro (INGV-Napoli, Italia) 63. Floriane Chouraqui (Université de Tours, France) 64. Francesca Bianco (INGV-Napoli, Italia) 65. Francesco Italiano (INGV-Palermo, Italia) 66. Francesco Sortino (INGV-Palermo, Italia) 67. Franco Barberi (exministro de Coordinación de la Protección Civil, Gobierno de Italia) 68. Francisco García-Talavera (Geólogo, ex-director MUNA, España) 69. Francisco J. Pérez Torrado (ULPGC, España) 70. Gaetana Ganci (INGV-Catania, Italia) 71. Galip Yuce (Hacettepe University, Turquía) 72. George Papatheodorou (University of Patras, Grecia) 73. Germán D. Padilla Hernández (ITER, España) 74. Giovanni Chiodini (INGV-Bolognia, Italia) 75. Giovanni Martinelli (INGV-Palermo, Italia) 76. Giuseppe Solaro (IREA-CNR, Italia) 77. Gladys V. Melián Rodríguez (ITER, España) 78. Glyn Williams-Jones (Simon Fraser University, Canada) 79. Guido Giordano (Università degli Studi Roma Tre, Italia) 80. Guillermo Caravantes (Austin Bridgeporth Ltd., Reino Unido) 81. Guodong Zheng (China University of Geosciences at Wuhan, China) 82. Hans-Ulrich Schimincke (GEOMAR, Alemania) 83. Heinrich Brasse (Free University of Berlin, Alemania) 84. Hirochika Sumino (The University of Tokyo, Japón) 85. Hiromu OKADA (Hokkaido University, Japón) 86. Hiroshi Shimizu (Kyushu University, Japón) 87. Hiroshi Wakita (The University of Tokyo, Japón) 88. Hugo Delgado Granados (UNAM, México) 89. Iván Cabrera Pérez (Involcan, España) 90. Ivan Kulakov (Novosibirsk State University, Rusia) 91. Jacopo Taddeucci (INGV-Roma 1, Italia) 92. Jaime Cuevas Rodríguez (Univ. Autónoma de Madrid, España) 93. Jaime Salvador Díaz Pacheco (ULL, España) 94. James Hickey (University of Exeter, Reino Unido) 95. Jane Hannah Scarrow (Universidad de Granada, España) 96. Janire Prudencio (Universidad de Granada, España) 97. Javier Dóniz (ULL, España) 98. Jean Soubestre (Institut des Sciences de la Terre, Francia) 99. Jens Heinicke (TU Bergakademie Freiberg, Alemania) 100. Jersy Mariño (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Perú) 101. Jesús Ibáñez (Universidad de Granada, España) 102. Jesús Martínez Frías (IGEO-UCM/CSIC, España) 103. Jesús Rivera Martínez (IEO-CSIC, España) 104. Joaquín Brito (PLOCAN, España) 105. Johan Knapen (Instituto de Astrofísica de Canarias, España) 106. Johan C. Varekamp (Wesleyan University, USA) 107. John P. Lockwood (University of Hawaii at Hilo, USA) 108. Jorge Arturo Brenes Marín (OVSICORI, Costa Rica) 109. José Barrancos Martínez (ITER, España) 110. José S. Gómez Soliño (Ex-Rector de la ULL, España) 111. José C. Hernández Pérez (ULL, España) 112. José M. Pereira (Universidade de Cabo Verde) 113. José A. Rodríguez Losada (ULL, España) 114. José M. Rodrigues Pacheco (Universidade dos Açores, Portugal) 115. José L. Sánchez de la Rosa (ULL, España) 116. José Pablo Sibaja Brenes (Universidad Nacional, Costa Rica) 117. Jose G. Viramonte (CONICET, Argentina) 118.Juan J. Coello Bravo (Fundación Telesforo Bravo-Juan Coello) 119. Juan Gómez Barreiro (Universidad de Salamanca, España) 120. Juan Ledo (Universidad Complutense de Madrid, España) 121. Juan Lorenzo (Louisiana State University, USA) 122. Juan Morales Sánchez-Migallón (Univ. Salamanca, España) 123. Juan Ruiz Arzola (Ex–director de la ACIISI-GOBCAN, España) 124. Judit González Santana (Penn State University, USA) 125. Judite Medina Nascimento (Ex-Rectora Univ. de Cabo Verde) 126. Jun Okada (Japan Meteorological Agency, Japón) 127. Karoly Nemeth (Massey University, Nueva Zelanda) 128. Katarzyna Ślęzak (Geophysics, Chile) 129. Kenji Nogami (Tokyo Institute of Technology, Japón) 130. Klaudia Cyrzan (Universidade dos Açores, Portugal) 131. Konradin Weber (Düsseldorf Univ. Applied Sciences, Alemania) 132. Lennart de Groot (Utrecht University, Países Bajos) 133. Ligdamis Gutiérrez Espinoza (Universidad de Granada, España) 134. Lizzette Rodríguez (Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico) 135. Luca Caricchi (University of Geneva, Suiza) 136. Luca D'Auria (ITER, España) 137. Lucía Domínguez Barragán (University of Geneva, Suiza) 138. Luciano Zuccarello (INGV-Pisa, Italia) 139. Luis Enrique Hernández (GOBCAN, España) 140. Luis Galindo Martín (ULL, España) 141. Luis González de Vallejo (Univ. Complutense de Madrid, España) 142. Luisa Macedo Franco (Obs. Vulcanológico del Sur-IGP, Perú) 143. Magdalena Santana Casiano (ULPGC, España) 144. Manuel Regueiro González-Barros (CSIC, España) 145. Marco Pistolesi (Università di Pisa, Italia) 146. Margherita Polacci (University of Manchester, Reino Unido) 147. Maria Carmencita Arpa (Mapua University, Filipinas) 148. María Asensio Ramos (INVOLCAN, España) 149. Maria Luisa Carapezza (INGV-Roma, Italia) 150. María E. González Cárdenas (Univ. Castilla La Mancha, España) 151. María Martínez Cruz (OVSICORI, Costa Rica) 152. Maria Asunción Riaza García (IGME-CSIC, España) 153. María Isabel Sánchez Bonilla (ULL, España) 154. Mary-Ann del Marmol (Ghent University, Bélgica) 155. Matthew James Linton (Lancaster University, Reino Unido) 156. Matthew James Pankhurst (ITER, España) 157. Mauricio Bretón

(Universidad de Colima, México) 158. Mauro Antonio Di Vito (INGV-Napoli, Italia) 159. Melchor González Dávila (ULPGC, España) 160. Mercedes Ferrer (IGME-CSIC, España) 161. Mercedes Suárez Barrios (Universidad de Salamanca, España) 162. Micol Todesco (INGV-Bologna, Italia) 163. Miguel Ángel Rodríguez Delgado (ULL, España) 164. Millán M. Millán (Designer of the COSPEC, España) 165. Mitchell Kirshner (University of Arizona, USA) 166. Mónica Arencibia Hernández (Involcan, España) 167. Monika Przeor (ITER, España) 168. Nemesio M. Pérez (ITER, España) 169. Olivia Ashton Barbee (Whitman College, USA) 170. Pablo Rey Devesa (Universidad de Granada, España) 171.Páll Einarsson (University of Iceland, Islandia) 172. Patricia Erfurt (Geoturismo Australia) 173. Pedro A. Hernández (GOBCAN, España) 174. Perla Piña-Varas (Universitat de Barcelona, España) 175. Piergiorgio Scarlato (INGV-Roma 1, Italia) 176. Pierre Delmelle (UCLouvain, Bélgica) 177. Pietro Tizzani (IREA-CNR, Italia) 178. Rafael Becerra Ramírez (Univ. Castilla La Mancha, España) 179. Rafael Ubaldo Gosálvez Rey (Univ. Castilla La Mancha, España) 180. Rafael Robaina (Ex-Rector de la ULPGC, España) 181. Raffele Castaldo (IREA-CNR, Italia) 182. Rakip Hysenaj (Geological Survey of Albania) 183. Ricardo Guerrero Lemus (ULL, España) 184. Riccardo Civico (INGV-Roma 1, Italia) 185. Riky Gustavo Centeno Quico (Instituto Geofísico del Perú) 186. Rita Carmo (Universidade dos Açores, Portugal) 187. Rita Melo da Silva (Universidade dos Açores, Portugal) 188. Rosario Peluso (INGV-Napoli, Italia) 189. Rosella Nave (INGV-Napoli, Italia) 190. Rubén García Hernández (Involcan, España) 191. Ryunosuke Kazahaya (Geological Survey of Japan, AIST, Japón) 192. Salvador Ordoñez (Ex–secretario de Estado de Universidades y Ciencia, Gobierno de España) 193. Salvatore Giammanco (INGV-Catania, Italia) 194. Samara Dionis (ITC, España) 195. Santiago Arellano (Chalmers University of Technology, Suecia) 196. Santos Barrios Sánchez (Universidad de Salamanca, España) 197. Sergio Rodríguez González (IPNA/CSIC, España) 198. Sonia Calvari (INGV-Catania, Italia) 199. Sónia Silva Victória (Universidade de Cabo Verde) 200. Sttefany Cartaya Arteaga (INVOLCAN, España) 201. Susi Pepe (IREA-CNR, Italia) 202. Szabolcs Harangi (Eötvös University Budapest, Hungría) 203. Takeshi Sagiya (Nagoya University, Japón) 204. Taryn Lopez (Alaska Volcano Observatory, USA) 205. Tehnuka Ilanko (University of Waikato, Nueva Zelanda) 206. Theofilos Toulkeridis (ESPE, Ecuador) 207. Tobias Fischer (University of New Mexico, USA) 208. Tomás Soriano (Universidad de El Salvador, El Salvador) 209. Toshiya Mori (University of Tokyo, Japón) 210. Tracey Coates (Kingston University, Reino Unido) 211. Tullio Ricci (INGV-Roma 1, Italia) 212. Ulrich Kueppers (Ludwig-Maximilians-Universität, Alemania) 213. Urumu Tsunogai (Nagoya University, Japón) 214. Vera Isabel Barros Alfama (Universidade de Cabo Verde) 215. Víctor Ortega Ramos (Involcan, España) 216. Vincenzo Convertito (INGV-Napoli, Italia) 217. Vittorio Zanon (Universidade dos Açores, Portugal) 218. William Hernández Ramos (Involcan, España) 219. Xavier Querol Carceller (IDAEA-CSIC, España) 220. Yuji Sano (Koichi University, Japón) 221. Yuri Taran (UNAM, México)

El análisis cronológico de los antecedentes descritos con anterioridad pone de manifiesto las diversas dificultades que han existido para la materialización de una demanda histórica y necesaria por la reducción del riesgo volcánico en Canarias. Resaltar que muchos de los antecedentes descritos con anterioridad sobre la vigilancia volcánica en Canarias fueron censurados por la revista digital del Consorcio de Compensación de Seguros cuando se me solicitó escribir un artículo para la misma sobre el Riesgo Volcánico en España (Pérez, 2021). Por lo tanto, es el momento de apelar a la sensibilidad y la responsabilidad de todas las administraciones públicas españolas con competencias sobre el desarrollo y el futuro del archipiélago canario y materializar sin reservas las decisiones unánimes de las Cámaras Legislativas sobre la necesidad del Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan), como una apuesta conjunta de todas las administraciones sin más aplazamientos y con todas sus consecuencias.

Una perspectiva histórica sobre la gestión civil del riesgo volcánico en Canarias

La gestión del riesgo volcánico no conlleva sólo la puesta en marcha de una entidad bajo la cual se aglutinen todos los recursos humanos y técnicos para la materialización de las acciones científicas destinadas a la reducción del riesgo volcánico en Canarias. También conlleva la gestión de la materialización de acciones de «Protección Civil» que constituyen los planes de emergencia ante el riesgo volcánico. Por lo tanto, en este apartado se describen antecedentes relevantes sobre esta temática que nos ayudarán a evaluar el grado de compromiso que nuestra sociedad en su conjunto (administradores y administrados), ha tenido y tiene por la gestión del riesgo volcánico en España. El término «Protección Civil» no aparece en nuestro país hasta 1960, momento en el que se crea la Dirección General de Protección Civil mediante el Decreto 827/1960, de 4 de mayo. Este decreto reconoce que, si bien el objetivo de la protección civil era organizar y proteger a la población en situaciones de conflicto bélico, también habría que proteger a las poblaciones y bienes en cualquier otra circunstancia que pudiera causar daños y calamidades públicas. Fruto de las primeras acciones de la entonces incipiente Dirección General de Protección fue la Ley 2/1985, de 21 de enero de Protección Civil, la que integra por primera vez la legislación en materia de protección civil en el marco de la Constitución Española (Dirección General de Protección Civil y Emergencias, 2013).

Con la finalidad de analizar los hechos descritos por orden cronológico en materia de Protección Civil frente al riesgo volcánico desde finales del siglo XX hasta la actualidad se utilizará principalmente la fecha de la última erupción volcánica subárea ocurrida en Canarias en el siglo XX, la erupción del Teneguía (1971) como elemento de referencia en el tiempo Esta erupción histórica se ha escogido al ocurrir entre los años 1960 y 1985, cuando se promovieron la Dirección General de Protección Civil y la Ley 2/1985 de Protección Civil.

En el año 1996 y *después de 25 años de la erupción del Teneguía (1971)* se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico en España. Esta directriz instaba a la Administración General del Estado (AGE) y a la Comunidad Autónoma de Canarias a elaborar el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico y el Plan Especial de la Comunidad Autónoma ante el Riesgo Volcánico, respectivamente. La finalidad de estos planes es establecer la organización y procedimientos que permitan asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las administraciones públicas en caso de una crisis volcánica.

En el año 2004, *después de 33 años de la erupción del Teneguía (1971) y 8 años después de aprobarse la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico en España*, ni la Administración

General del Estado (AGE) ni la Comunidad Autónoma de Canarias habían elaborado sus respectivos planes de emergencia ante el riesgo volcánico. Ante esta desidia por parte de la AGE y la Administración de la Comunidad Autónoma de Canarias y a raíz de la crisis sismo-volcánica de Tenerife de 2004, las administraciones se ponen a elaborar con urgencia un «Plan de Actuación Coordinada de Protección Civil ante una posible erupción volcánica en la Isla de Tenerife» que es firmado por José Segura Clavell, en representación de la Administración General del Estado, Adán Martín Menis, en representación de la Comunidad Autónoma de Canarias y Ricardo Melchior Navarro, en representación del Cabildo Insular de Tenerife.

En el año 2008, y a raíz del caos mediático ocasionado por la crisis sismo-volcánica de Tenerife 2004-2005, el grupo volcanológico del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) pone en marcha el programa educativo «Canarias, una ventana volcánica en el Atlántico» que visita periódicamente los 88 municipios de Canarias. El objetivo final de este programa educativo es contribuir a que Canarias sea una comunidad mejor informada y organizada ante el riesgo volcánico para llegar a ser mucho menos vulnerables. Materializar regularmente un programa educativo para la ciudadanía con la finalidad de contribuir al desarrollo de una sociedad menos vulnerable es uno de los tres pilares básicos de un Plan de Emergencia ante el Riesgo Volcánico.

En el año 2010, *después de 39 años de la erupción del Teneguía (1971) y 14 años después de aprobarse la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico en España*, se aprueba el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias, PEVOLCA (BOC, 2010).

En el año 2011, *después de 40 años de la erupción del Teneguía (1971) y 15 años después de aprobarse la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico en España*, tiene lugar la erupción submarina de El Hierro (2011-2012; erupción de Tagoro) y continuaba sin existir un Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico demandado desde el año 1996.

En el año 2013, *después de 42 años de la erupción del Teneguía (1971) y 17 años después de publicarse la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico en España*, se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico (BOE, 2013). A diferencia con la Directriz Básica, en el Plan Estatal no se refleja con claridad que el riesgo volcánico en España se delimite a Canarias.

En el año 2018, *después de 47 años de la erupción del Teneguía (1971) y 8 años después de aprobarse la primera edición del PEVOLCA*, se aprueba una nueva versión del Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias,

PEVOLCA (BOC, 2018) a raíz de la erupción submarina de El Hierro en el 2011.

En el año 2019, *después de 48 años de la erupción del Teneguía (1971) y 9 años después de aprobarse la primera edición del PEVOLCA*, no se habían aprobado aún los Planes de Actuación Insular frente al Riesgo Volcánico (PAIVs) de las islas de El Hierro, La Palma, Lanzarote y Tenerife requeridos por el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA).

En el año 2020, *después de 49 años después de la erupción del Teneguía (1971) y 10 años después de aprobarse la primera edición del PEVOLCA*, se aprueba el Plan de Actuación Insular de Tenerife frente al Riesgo Volcánico (PAIV-Tenerife).

En el año 2021, *después de 50 años de la erupción del Teneguía (1971) y 11 años después de aprobarse la primera edición del PEVOLCA*, tiene lugar la erupción de Tajogaite en la isla de La Palma y no se había aprobado el Plan de Actuación Insular de La Palma frente al Riesgo Volcánico (PAIV-La Palma).

En el año 2023, *después de 52 años de la erupción del Teneguía (1971), 11 años después de aprobarse la primera edición del PEVOLCA y 2 años después de la erupción de Tajogaite (2021),* no se han aprobado aún los Planes de Actuación Insular frente al Riesgo Volcánico (PAIVs) de las islas de El Hierro, La Palma, Lanzarote requeridos por el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA).

Resulta muy ilustrativo observar que los diferentes planes de emergencia ante el riesgo volcánico, que deben elaborar todas las administraciones públicas con competencias en la gestión de este riesgo natural, se hayan aprobado casi 40 años después de la erupción del Teneguía (1971), y algunos están aún pendientes de aprobación. Un periodo de tiempo muy similar al periodo de recurrencia de las erupciones volcánicas en Canarias reflejando la fortaleza del famoso dicho popular «Sólo nos acordamos de Santa Bárbara cuando truena».

Estrategia Canaria para la Reducción del Riesgo Volcánico

Canarias es la única zona volcánicamente activa del territorio nacional expuesto al riesgo volcánico, una observación que queda claramente reflejada en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico en España, aprobada por el Consejo de Ministros en su reunión del día 19 de enero de 1996, como consecuencia de las erupciones

históricas ocurridas en este archipiélago durante los últimos 600 años; un total de 18 erupciones históricas hasta la fecha. Por lo tanto, y a pesar de que Canarias se encuentra expuesta a diversos riesgos naturales, el volcánico es el riesgo natural bandera de esta Comunidad, marcando la diferencia con el resto del territorio nacional.

La reciente erupción ocurrida en la isla de La Palma ha puesto de manifiesto la exposición y la vulnerabilidad de nuestra sociedad ante el peligro volcánico. Por lo tanto, la erupción de Tajogaite (2021) -la más importante ocurrida en Europa durante los últimos 75 años- debe marcar un antes y un después respecto a nuestra gestión del riesgo volcánico en Canarias, a pesar de los avances realizados durante los últimos 25 años por la reducción del riesgo volcánico en nuestro archipiélago.

Este nuevo rumbo debiera ser adoptado a través de una «Estrategia Canaria para la Reducción del Riesgo Volcánico»; una herramienta operativa que sirva de marco para afrontar y dar respuesta a los retos a que se enfrenta Canarias como consecuencia del riesgo volcánico, sirviendo de elemento dinamizador y coordinador de las distintas políticas sectoriales, así como para el fomento de la concienciación ciudadana, empresarial y administrativa. De lo contrario, no se habría aprendido nada de lo ocurrido recientemente en la Isla Bonita (Pérez, Hernández & D'Auria, 2022)

Algunos de los problemas actuales relacionados con la gestión del riesgo volcánico en Canarias son los siguientes: (i) una pobre percepción de nuestra sociedad (administrados y administradores) sobre el riesgo volcánico en España; dígase Canarias, (ii) falta de compromiso de algunas de las administraciones públicas españolas para materializar decisiones unánimes de las cámaras legislativas españolas que claramente contribuyen al fortalecimiento de los trabajos a desarrollar para la reducción del riesgo volcánico en Canarias, (iii) carencia de apoyo continuo de las administraciones públicas españolas para establecer un programa educativo sobre el riesgo volcánico para la población, (iv) ausencia de compromiso del sistema de Protección Civil para llevar a cabo con regularidad ejercicios o simulacros de los planes de emergencia volcánica en Canarias, (v) presiones del sector turístico empresarial para evitar hablar de riesgo volcánico en Canarias, etc.

El Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan) ha apremiado a la administración acerca de la necesidad urgente e inaplazable de elaboración de este importante documento, y cuenta con la metodología para confeccionar la Estrategia Canaria para la Reducción del Riesgo Volcánico, bajo tres principios o pilares fundamentales, que son el conocimiento científico, la participación ciudadana y el consenso.

El conocimiento científico aportará luz a la sociedad sobre el fenómeno volcánico en Canarias fomentando el conocimiento sobre (i) los peligros volcánicos más comunes y probables de Canarias, (ii) la probabilidad de una

futura erupción en Canarias para diferentes ventanas temporales, (iii) como una sociedad (administrados y administradores) puede y debe materializar las diferentes acciones de naturaleza científico-técnica y civil para la reducción del riesgo volcánico, etc.

La participación ciudadana para la elaboración de este documento se materializaría invitando a todos los sectores de la sociedad que pueden y deben jugar un papel en la gestión del riesgo volcánico dado que protección civil somos todos, a pesar que algunos sectores de la misma tengan una mayor cuota de responsabilidad que otros. Entre estos colectivos resaltaría, el sector de las autoridades de las administraciones públicas, políticos y partidos políticos, expertos de seguridad y emergencias, planificadores del territorio, periodistas y medios de comunicación, agentes del sistema de salud, agentes sociales, comunidad educativa no universitaria, empresarios del sector turístico, otras organizaciones empresariales, economistas y abogados, representantes del sector de la energía y el agua, representantes del sector de la comunicación y el transporte, así como representantes vecinales.

La idea detrás de una amplia participación ciudadana, a través de diferentes sectores de la misma, es que cada uno de los diferentes colectivos pudieran aportar desde su óptica su visión sobre la gestión del riesgo volcánico. Para ello se promovería el debate abierto de una forma ordenada -en pequeños grupos de un mismo sector- con la finalidad que estos grupos pudieran identificar las debilidades y fortalezas (análisis interno) de su sector frente a la gestión del riesgo volcánico, así como reconocer las amenazas y oportunidades (análisis externo) del medio en que se encuentran ante la gestión del riesgo volcánico. La robustez de este debate, a través de un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), radica que sólo se pueden describir o anotar todas aquellas observaciones que nacen del consenso; por lo tanto, de esta forma se cumplimentarían los tres pilares anteriormente descritos para la elaboración de la Estrategia Canaria para la Reducción del Riesgo Volcánico.

Entre los numerosos desafíos que debiera afrontar esta estrategia se podrían identificar (i) materializar las demandas unánimes de las Cámaras Legislativas sobre la necesidad del Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN), una apuesta de sumar todos los esfuerzos públicos para optimizar la gestión científica del riesgo volcánico; (ii) establecer los mecanismos legislativos necesarios que garanticen la mejora continua de las tres acciones fundamentales recomendadas por la comunidad científica y las directrices políticas a nivel internacional, a través de instituciones como la Asociación Internacional de Volcanología y Química del Interior de la Tierra (IAVCEI) y la Organización de Naciones Unidas para el desarrollo de la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), para la reducción del riesgo volcánico en Canarias a través del avance del conocimiento científico; (iii) mejorar el análisis y la evaluación del coste económico que representa el

riesgo volcánico en Canarias para los próximos 50 años: (iv) enfatizar la importancia de la educación, formación y sensibilización sobre la gestión del riesgo volcánico como elementos esenciales para el cambio de actitudes y hábitos sociales colectivos e individuales que, a medio y largo plazo, serán los verdaderos garantes del éxito de los planes de emergencia ante el riesgo volcánico; (v) diseñar un buen programa de comunicación sobre la gestión del riesgo volcánico dado que una comunicación apropiada entre todas las organizaciones, instituciones y particulares con intereses en la gestión del riesgo volcánico es vital para la reducción del riesgo de desastres (Solana *et al.*, 2017), etc.

En resumen, nuestra sociedad precisa de una Estrategia Canaria para la Reducción del Riesgo Volcánico revisable cada 5 años porque el riesgo volcánico está aumentando en nuestro archipiélago. No porque en la actualidad los volcanes estén cocinando más en el subsuelo de Canarias, sino porque el desarrollo socioeconómico de nuestra región es ahora mayor que hace 50 años y muy probablemente será mayor dentro de 50 años que en la actualidad.

AGRADECIMIENTOS.- En primer lugar, quisiera expresar mis más sincero apoyo y agradecimiento a todos los damnificados por la erupción de Tajogaite (2021) porque sus experiencias, de cómo la erupción ha afectado a sus vidas, ha sido la fuerza motriz para que yo promoviera la necesidad de elaborar una «Estrategia Canaria para la Reducción del Riesgo Volcánico». En segundo lugar, agradecer al Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias (IEHC) y a Julio Afonso, vicepresidente de Asuntos Científicos del IEHC, que me hayan invitado a participar, por segunda vez, en una «Semana Científica Telesforo Bravo». En esta ocasión para exponer la necesidad de una Estrategia Canaria para la Reducción del Riesgo Volcánico, máxime después de lo que ha supuesto para Canarias la reciente erupción de Tajogaite (2021). En tercer lugar, quisiera agradecer a Matilde Fleitas Martín, quien fuera diputada del Parlamento de Canarias en la X Legislatura, su acogida a la propuesta de elaborar dicha estrategia y buscara la financiación del Gobierno de Canarias para su materialización. Por último, a los proyectos VOLRISKMAC II (MAC2/3.5b/328), cofinanciado por el Programa de Cooperación INTERREG V-A España-Portugal MAC (Madeira-Azores-Canarias) 2014-2020, «Cumbre Vieja Emergencia», financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación como respuesta a la erupción de Tajogaite; «LPvolcano», financiado por el Cabildo Insular de La Palma; y «TFassisstance» y «TFvolcano», financiados por el Cabildo Insular de Tenerife a través del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER).

Bibliografía

AFONSO-CARRILLO, J. (Ed.) (2023). *Tajogaite. Enseñanzas de una erupción volcánica (La Palma, otoño 2021)*. XVIII Semana Científica Telesforo Bravo, Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias, Puerto de la Cruz.

ALLARD, P. Y 115 FIRMAS ADICIONALES DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA NACIONAL E INTERNACIONAL (2005). El Instituto Volcanológico de Canarias (IVC): una tarea inaplazable. *El Día*, 1 de diciembre, p. 34.

ARAÑA, V., J.C. CARRACEDO, R. ORTIZ & R. VIERA (2001). Canary Islands: volcanic surveillance network. *I Asamblea Hispano Lusa de Geodesia y Geofísica* 1-6.

ARAÑA, V. (2010). La volcanología española una perspectiva histórica. *Aportaciones Recientes en Volcanología 2005-2008*, 17-28 pp.

BARKER, A. Y 220 FIRMAS ADICIONALES DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA NACIONAL E INTERNACIONAL (2022). Una apuesta de presente y futuro para la gestión científica del riesgo volcánico en España. *La Provincia*, 18 de septiembre https://www.laprovincia.es/canarias/2022/09/18/apuesta-presente-futuro-gestion-cientifica-75578943.html

BOC (2010). Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA). *Boletín Oficial de Canarias nº 140*. Lunes 19 de julio de 2010 – 4147

BOC (2018). Nuevo Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA). *Boletín Oficial de Canarias nº 154*. Jueves 9 de agosto de 2018 - 3785

BOCG (2005). Sobre el Instituto Volcanológico de Canarias. *Boletín Oficial de Las Cortes Generales, Senado, VIII Legislatura, nº 59*, pp. 3275-3279.

BOCG (2009). Sobre el Instituto Volcanológico de Canarias. *Boletín Oficial de Las Cortes Generales, Congreso de los Diputados, IX Legislatura, nº 443*, pp. 2-5.

BOE (1996). Directiva Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico. *Boletín Oficial del Estado, nº55,* 4 de marzo de 1996.

BOE (2013). Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Volcánico. *Boletín Oficial del Estado, nº 36*, 11 de febrero de 2013.

BOLETÍN INFORMATIVO-IGN (2005). El sistema de vigilancia volcánica del IGN. Boletín Informativo del Instituto Geográfico Nacional, Año VI, Enero-Marzo 2005, nº 21, 1-2.

BOPC (2006). Sobre la creación del Instituto Volcanológico de Canarias. *Boletín Oficial del Parlamento de Canarias, VI Legislatura, nº 65*: 8-9.

CARRACEDO, J.C., M. GARCÍA, M.J. JIMÉNEZ & N.M. PÉREZ (1992). El riesgo volcánico en España. *1º Congreso Iberoamericano sobre Técnicas Aplicadas a la Gestión de Emergencias sobre Riesgos Naturales*. Valencia, pp. 4 http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc5007/doc5007-contenido.pdf

CARRACEDO, J.C., S.J. DAY, H. GUILLOU, E. RODRÍGUEZ BADIOLA, J.A. CANAS & F.J. PÉREZ TORRADO (1998). Hotspot volcanism close to a passive continental margin: the Canary Islands. *Geol. Mag.* 135: 591-441.

DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS (2013). Sistema Nacional de Protección Civil, 43 pp. https://www.interior.gob.es/opencms/pdf/archivos-y- documentacion/ documentacion-y-publicaciones/publicaciones-descargables/proteccion-civil/Introduccion_al_Sistema_espanol_de_proteccion_civil_12613101X.pdf

FECAI (2014). La FECAI solicita la creación del Instituto Volcanológico de Canarias. https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/canarias/fecai-instituto-volcanologico-creacion-riesgo_1_4932127.html

FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1911). Erupción volcánica del Chinyero (Tenerife), en noviembre de 1909. *Anales de la Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones*. Tomo V. Memoria 1ª. Madrid. 99 pp.

FERRER, M., L. GONZÁLEZ DE VALLEJO, J. MADEIRA, C. ANDRADE, J.C. GARCÍA-DAVALILLO, M.D.C. FREITAS, J. MECO, J.F. BETANCORT, T. TORRES & J.E. ORTIZ (2021). Megatsunamis induced by volcanic landslides in the Canary Islands: Age of the tsunami deposits and source landslides. *GeoHazards* 2: 228-256. https://doi.org/10.3390/geohazards2030013

FUSTER, J.M., A. CENDRERO A., J.C. CARRACEDO, M. HERRAIZ, O. GARCÍA, M. SÁNCHEZ, F. BENITO & T. SERRANO (1985). La catástrofe de Colombia. *Cuadernos de Protección Civil*, noviembre-diciembre, 9-12.

HERNÁNDEZ-PACHECO, A. (1982). Sobre una posible erupción en 1793 en la isla de El Hierro (Canarias). *Estudios Geológicos* 38: 15-25

LLORENTE, I.M. (2015). GeoMEP: Modelo de evaluación de pérdidas por peligros geológicos. Aplicación al caso de las Islas Canarias. *Consorcio de Compensación de Seguros* (ed.) e Instituto Geológico y Minero de España. 151 figuras, 44 tablas. NIPO: 720-15-133-1; Depósito Legal: M-34018-2015.

NEWHALL, C.G. & S. SELF (1982). The volcanic explosivity index (VEI) an estimate of explosive magnitude for historical volcanism. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 87(C2): 1231-1238.

PÉREZ, N.M. (2010). Cities on Volcanoes 6-Tenerife 2010 Report. *IAVCEI NEWS 2010,* 2: 4-5.

PÉREZ, N.M. (2015). The 2011-2012 El Hierro submarine volcanic activity: a challenge of geochemical, thermal and acoustic imaging for volcano monitoring. *Surtsey Research* 13: 55-69.

PÉREZ, N.M. (2021). La gestión del riesgo volcánico en España. *Consorseguro nº14,* Revista Digital del Consorcio de Compensación de Seguros (CCS), Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, Gobierno de España https://www.consorsegurosdigital.com/es/numero-14/portada/la-gestion-del-riesgo-volcanico-en-espana

PÉREZ, N.M. & P.A. HERNÁNDEZ (2007). Comment on the recent unrest at Canary Islands' Teide Volcano? EOS, *American Geophysical Union Transactions*, 88, p. 46.

PÉREZ, N.M. & P.A. HERNÁNDEZ (2008). La vigilancia volcánica en España: una apuesta crucial para la reducción del riesgo volcánico. En Galindo Jiménez I., L. Lain Huerta & I. Llorente (Eds.): *El estudio y la gestión de los riesgos geológicos.* Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Serie. Medio Ambiente. Riesgos Geológicos 12: 159-174.

PÉREZ, N.M., P.A. HERNÁNDEZ AND L. D'AURIA (2022). Lessons learned from the 2021 Cumbre Vieja eruption: the need for a Canary Islands Strategy to Reduce Volcanic Risk. International Conference «Cities on Volcanoes 11» Heraklion, Crete, Greece / 12-17 June 2022PAIV-TENERIFE (2020). Plan de Actuación Insular frente al Riesgo Volcánico de la isla de Tenerife;

https://www.tenerife.es/portalcabtfe/es/site_content/52-proteccion-civil/12194-plan-de-actuacion-insular-frente-al-riesgo-volcanico-de-la-isla-de-tenerife-paiv

PÉREZ, N.M. & H.-U. SCHMINCKE (2016). Science development on volcanology flawed by the Spanish IGN. *Geophysical Research Abstracts* 18, EGU2016-10379

PÉREZ, N.M., H. WAKITA, S. NAKAI, Y. SANO & S.N. WILLIAMS (1994). $^{3}He/^{4}He$ isotopic ratios in volcanic-hydrothermal discharges from the Canary Islands, Spain: Implications on the origin of the volcanic activity. *Mineral. Mag.* 58: 709-710.

ROMERO, C. (1990). *Las manifestaciones volcánicas históricas del Archipiélago Canario*. Universidad de La Laguna. ISBN: 84-7756-219-9

ROMERO, C. (2000). Actividad volcánica histórica en las islas Canarias. En Astiz M. & A. García (Eds.): *Curso Internacional de Volcanología y Geofísica Volcánica.* pp. 115-128. Serie Casa de Los Volcanes. Servicio publicaciones del Cabildo Insular de Lanzarote. Madrid.

ROMERO, C., E. COELLO, J. DÓNIZ & N. SÁNCHEZ (2009). New data about historic volcanism on Tenerife Island. *250th anniversary of Volcán Jorullo´s birth*, pp. 46-47.

SANSÓN CERRATO, J. (1995). La protección civil ante el riesgo de erupciones volcánicas. En: Ortiz R. (Ed.): *Riesgo Volcánico*, Serie Casa de los Volcanes, Cabildo Insular de Lanzarote 5: 197-216.

SOLANA, M.C., S. CALVARI, C.R.J. KILBURN, H. GUTIÉRREZ, D. CHESTER & A. DUNCAN (2017). Supporting the development of procedures for communications during volcanic emergencies: Lessons learnt from the Canary Islands (Spain) and Etna and Stromboli (Italy). In Fearnley, C.J., D.K. Bird, K. Haynes, W.J. McGuire & Jolly G. (Eds.): Observing the Volcano World. *Advances in Volcanology*. Springer, Cham.

https://doi.org/10.1007/11157_2016_48

VILLALBA MORENO, E. (2000). Catástrofes naturales en Canarias, riesgo y prevención. *Diario de Avisos*, 25 de noviembre, p. 4.

WADSWORTH, F.B., E.W. LLEWELLIN, J.I. FARQUHARSON, J.K. GILLIES, A. LOISEL, L. FREY, E. ILYINSKAYA, T. THORDARSON, S. TRAMONTANO, E. LEV, M.J. PANKHURST, A.G. RULL, M. ASENSIO-RAMOS, N.M. PÉREZ, P.H. HERNÁNDEZ, D. CALVO, M.C. SOLANA, U. KUEPPERS & A.P POLO SANTABÁRBARA, (2022). Crowd-sourcing observations of volcanic eruptions during the 2021 Fagradalsfjall and Cumbre Vieja events. *Nature Communications* 13, 2611, https://doi.org/10.1038/s41467-022-30333-4.