



CASA DE LOS VOLCANES
Área de Educación y Cultura
Cabildo de Lanzarote

BOLETÍN INFORMATIVO

CASA DE LOS VOLCANES - LANZAROTE

Nº7
ENERO - FEBRERO 2001

SUMARIO

TENERIFE DRILLING PROJECT (TDP):
Una apuesta de futuro

PUBLICACIÓN DEL VOLUMEN ESPECIAL "THE GEOLOGY AND GEOPHYSICS OF TENERIFE":

The Journal of
Volcanology and
Geothermal Research

NOTICIAS:

- 1as Jornadas Internacionales de Volcanología de la Isla de Pico (Azores)
- Proyecto Canarias Tierra Viva

VIGILANCIA DE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN CANARIAS

Laboratorio de Geodinámica de Lanzarote.
Instrumentación: Clinómetros

SEGUIMIENTO DE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN CANARIAS

Período 15/12/00 -15/02/01



EXCMO. CABILDO
INSULAR DE LANZAROTE

Edita e imprime: Casa de los Volcanes. Cabildo de Lanzarote. Islas Canarias. España. Tf. / Fax: 928848190
Correo-e: casavolcanes@cabildo.com
DEPÓSITO LEGAL: G.C. 101/2000

TENERIFE DRILLING PROJECT (TDP): UNA APUESTA DE FUTURO

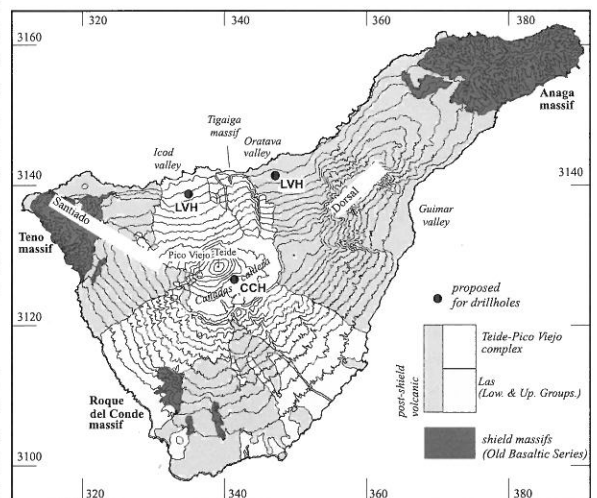
Las islas volcánicas son laboratorios naturales excepcionales para el estudio del magmatismo, volcanismo, tectónica y dinámica litosférica en general. Asimismo, muchas islas volcánicas son regiones densamente pobladas que requieren detalladas investigaciones geológicas de su actividad volcánica y sísmica con el fin de realizar una buena evaluación y prevención de sus riesgos naturales. A pesar de todo ello, el origen, evolución y comportamiento de muchas islas volcánicas es todavía poco conocido.

Durante los últimos años, Tenerife se ha convertido en una de las islas volcánicas más estudiadas en sus aspectos geológico, geofísico y volcanológico. Diversos proyectos de investigación nacionales e internacionales, juntamente con la labor realizada por instituciones locales dentro de sus cometidos propios, han permitido avanzar significativamente en el conocimiento de la evolución geológica de Tenerife, de las características de su actividad volcánica presente y pasada, de su hidrogeología, y de muchos otros aspectos de relevancia científica, pero igualmente importantes para la planificación del desarrollo futuro de la Isla. Especial atención ha sido dedicada al estudio de la evolución y posible actividad futura del volcán Teide, uno de los volcanes potencialmente más peligrosos de Europa y que fue incluido por la UNESCO como uno de sus volcanes tipo en la pasada Década para la Reducción de los Desastres Naturales y también fue declarado uno de los Volcanes Laboratorio por la Unión Europea. Todo ello ha contribuido a que en la actualidad Tenerife sea, junto con Hawaii, una de las islas volcánicas con un mayor volumen de información disponible, y por lo tanto atraiga la atención de investigadores nacionales y extranjeros y su interés en convertirla en objetivo de futuros proyectos de investigación.

Dentro de las iniciativas científicas propuestas para ser desarrolladas en Tenerife en un futuro próximo cabe destacar el Tenerife Drilling Project (TDP), el cual tiene como finalidad la realización de dos sondeos de 2500m y 1500 de profundidad, el primero en el interior de la Caldera de las Cañadas del Teide y el segundo en el Valle de Icod o en el de La Orotava, con el objetivo de determinar su estructura interna y contribuir al conocimiento de la evolución geológica de Tenerife y, en particular, de los procesos destructivos a gran escala que han ocurrido, como la formación de los valles de La Orotava, Guimar o Icod, o la Caldera de las Cañadas, además de poder disponer de un registro continuo del volcán Teide desde sus episodios

iniciales y de proporcionar importante información sobre la hidrogeología de la Isla y otros aspectos geológicos y geofísicos de gran relevancia. Esta información es del todo necesaria para realizar una correcta evaluación del riesgo volcánico de la Isla, además de suministrar información fundamental en otros campos de las Ciencias de la Tierra, y en concreto para conocer la evolución de islas volcánicas oceánicas, la evolución litosférica de Tenerife y del Archipiélago Canario y para determinar el origen del magmatismo de Tenerife.

La existencia de una densa red de túneles para la captación de aguas subterráneas, con un recorrido total acumulado de más de 1500 km, hace de Tenerife un lugar excepcional, único en el mundo, donde poder estudiar la geología del subsuelo. La realización de sondeos verticales profundos en puntos estratégicos de Tenerife, junto a la comparación con la geología de superficie y con datos de diversas campañas geofísicas, permitiría establecer una correlación entre los perfiles geológicos de las galerías y los procedentes de los sondeos, de forma que se dispondría de una aproximación tridimensional de la estructura geológica de la Isla, lo que representaría un salto cualitativo en el conocimiento de la misma.



Mapa de las perforaciones propuestas

La realización de un proyecto de las características y envergadura del TDP supondría convertir Tenerife en un laboratorio natural único en el mundo para el estudio de los procesos geológicos que condicionan la formación y desarrollo de las islas volcánicas oceánicas, además de representar un avance

(Sigue en página 3)

PUBLICACIÓN DEL VOLUMEN ESPECIAL "THE GEOLOGY AND GEOPHYSICS OF TENERIFE (EDITORES: J. MARTÍ y J.A. WOLFF), EN LA REVISTA THE JOURNAL OF VOLCANOLOGY AND GEOTHERMAL RESEARCH

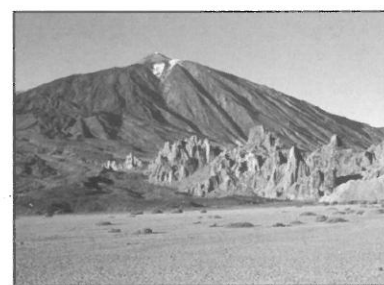
La revista científica *The Journal of Volcanology and Geothermal Research* (JVGR), editada por Elsevier, publica en su número de enero un volumen especial sobre Tenerife. Con el título "The Geology and Geophysics of Tenerife", el volumen incluye un total de 22 trabajos que recogen las aportaciones más recientes realizadas por diversos especialistas nacionales y extranjeros sobre aspectos del volcanismo, magmatismo y estructura de Tenerife. Este volumen especial, editado por Joan Martí del CSIC y John A. Wolf de la Universidad de Washington State de EEUU, representa una puesta a punto de los conocimientos que actualmente tenemos sobre la geología y geofísica de Tenerife y constituirá una referencia obligada para los trabajos futuros. La mayoría de los trabajos corresponden a la publicación extendida de las comunicaciones presentadas durante la celebración de la reunión científica internacional "The Geology and Geophysics of Tenerife" celebrado durante el mes de mayo de 1998 en Tenerife.

Las Islas Canarias ocupan un lugar importante en la historia de la volcanología, habiendo aportado el término caldera al léxico geológico, y también ha sido el lugar para la primera descripción (Fritsch y Reiss, 1868) de un tipo de roca que actualmente conocemos como "welded tuff". A pesar de la cultura europea y de la considerable población permanente de las Islas, la investigación científica de Canarias ha estado, hasta hace bien poco, relegada a la de muchas otras islas volcánicas oceánicas. Tenerife es la mayor de las Islas Canarias y una de las mayores de las islas volcánicas terrestres, con una espectacular serie de aspectos volcanológicos superlativamente bien expuestos, incluyendo el estratovolcán Teide, de 3718 m, el pico más alto de Océano Atlántico.

Con anterioridad a la década de los 90 la investigación en Tenerife había sido realizada mayoritariamente de forma esporádica por investigadores independientes. Mención especial debe concederse a la descripción del edificio Cañadas realizada por Bravo (1962) y Araña (1971), de la estratigrafía de la Isla realizada por Fuster et al (1968), los trabajos de Ridley sobre el volcán Teide (Ridley 1970, 1971), y pioneros trabajos geofísicos realizados por Ridley, Bosshard y colaboradores (MacFarlane y Ridley, 1968; Dash y Bosshard, 1969; Bosshard y MacFarlane, 1970). A pesar de que nunca se publicaron en forma de estudio completo, las observaciones sobre los depósitos pumíficos e ignimbriáticos de Tenerife realizados por George Walker, uno de los padres de la volcanología moderna, y sus colaboradores (Booth, 1973; Walker, 1981, 1983), han tenido una enorme influencia sobre el desarrollo de la volcanología física actual.

El volcán Teide fue incluido en la lista de los volcanes seleccionados por la UNESCO para ser estudiados dentro de la Década para la Reducción de los Desastres Naturales, y fue también escogido como uno de los volcanes laboratorio de la Unión Europea, siendo objeto de un importante proyecto de investigación multidisciplinar en el Programa Marco I + D de la Unión Europea. El presente intenso interés científico sobre Tenerife, que incluye la cooperación entre diferentes grupos nacionales y extranjeros, es en gran parte debido a estas iniciativas. La realización en Tenerife de tres reuniones científicas internacionales, durante la segunda mitad de los 90, refleja el progreso hecho en diferentes áreas. La Comisión sobre Volcanismo Explosivo de la IAVCEI organizó un workshop en 1995 sobre "Erupciones Explosivas en Magmas Fonolíticos", editándose como número 4 de la Serie Casa de los Volcanes la primera guía de campo en lengua inglesa sobre Tenerife (Martí y Mitjavila, 1995) desde el trabajo de Fuster et al (1968). En 1996, Tenerife fue escogida como sede para la celebración de la American Geophysical Chapman Conference sobre geoquímica de islas oceánicas "Shallow-level Processes in Ocean Island Volcanism" (Bohrson et al., 1997). Finalmente, en 1998, se celebró la reunión citada anteriormente y que ha dado origen a este volumen especial.

Este volumen del JVGR sobre la geología y geofísica de Tenerife incluye trabajos de revisión sobre aspectos generales de Canarias, como su origen o estructura litosférica, aspectos generales de Tenerife, como su estructura interna, campo de esfuerzos, o la morfología de los flancos sumergidos, y aspectos más concretos de la geología y volcanología de Tenerife como la Caldera de las Cañadas o el volcán Teide. También incluye artículos dedicados a aspectos relacionados con la vigilancia geofísica y geoquímica de la Isla y de evaluación y gestión de su riesgo volcánico. En definitiva, constituye una actualización de los conocimientos existentes sobre los principales aspectos de la geología y geofísica de Tenerife, obtenidos por los autores participantes durante los últimos años de sus investigaciones, de forma que sintetiza en gran manera el grado actual de conocimiento que existe sobre la Isla, y complementa los trabajos de síntesis realizados previamente.



Caldera de las Cañadas y volcán Teide

BIBLIOGRAFÍA

- Araña, V., 1971. Litología y estructura del Edificio Cañadas, Tenerife (Islas Canarias), *Estudios Geológicos*, XXVII, 95-135.
- Bohrson, W.A., Davidson, J.P., Wolff, J.A., 1997. Rethinking the chemical heterogeneity of the mantle. *EOS* 78, 257.
- Booth, B., 1973. The Granadilla pumice deposit of southern Tenerife, Canary Islands. *Proc. Geol. Assoc.* 84, 353-370.
- Bosshard, E., MacFarlane, D.J., 1970. Crustal structure of the western Canary Islands from seismic refraction and gravity data. *J. Geoph. Res.* 75, 4901-4918.
- Bravo, T. 1962. El Circo de Cañadas y sus dependencias, *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 40, 93-108.
- Dash, B.P., Bosshard, E., 1969. Seismic and gravity investigations around the western Canary Islands. *Earth Planet. Sci. Lett.* 7, 169-177.
- Fritsch, K. von, Reiss, W., 1868. *Geologische Beschreibung der Insel Tenerife*. Wurster and Co., Winterthur, 496 pp.
- Fuster, J.M., Araña, V., Brande, J.L., Navarro, M., Alonso, U., Aparicio, A., 1968. *Geology and volcanology of the Canary Islands: Tenerife*. Inst. "Lucas Mallada", Madrid, 218 pp.
- MacFarlane, D.J., Ridley, W.I., 1968. An interpretation of gravity data for Tenerife. *Earth Planet. Sci. Lett.* 4, 481-486.
- Martí, J., Mitjavila, J., 1995. A field guide to the central volcanic complex of Tenerife (Canary Islands). Serie Casa de los Volcanes 4., Cabildo Insular de Lanzarote, 156 pp.
- Ridley, W.I., 1970. The petrology of the Las Cañadas volcanoes, Tenerife, Canary Islands. *Contrib. Mineral. Petrol.* 26, 124-160.
- Ridley, W.I., 1971. The field relations of the Cañadas volcanoes, Tenerife, Canary Islands. *Bull. Volcanol.* 35, 318-335.
- Walker, G.P.L., 1981. Plinian eruptions and their products. *Bull. Volcanol.* 44, 223-240.
- Walker, G.P.L., 1983. Ignimbrite types and ignimbrite problems. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 17, 65-88.

1^{as} Jornadas Internacionales de Volcanología de la Isla de Pico (Azores)

Entre el 26 y el 28 de Enero se han celebrado estas Jornadas en la que han participado grupos de trabajo portugueses y españoles que desarrollan su tarea de investigación volcánica en los archipiélagos de Azores y Canarias.

Además de consolidar la colaboración científica de ambos grupos, estas Jornadas (como las que desde hace 14 años se vienen desarrollando en Canarias) han facilitado el contacto entre los volcanólogos y la población local mediante charlas divulgativas que contaron con una nutrida asistencia, especialmente de autoridades y profesorado escolar.

Un aspecto destacado de estas Jornadas fue la reunión de los volcanólogos con los Presidentes de las Tres Cámaras de la Isla. En esta fructífera reunión las autoridades de Pico manifestaron su decisión de crear una Casa de Los Volcanes, tomando como modelo la que ya funciona en Lanzarote, para lo que se establecerán los oportunos contactos con el Cabildo de Lanzarote.



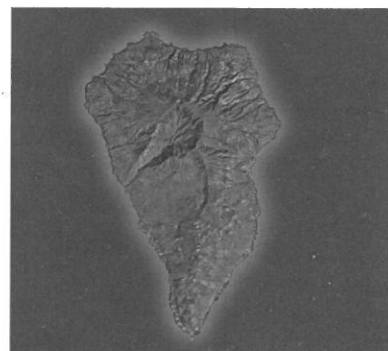
Isla de Pico, Azores

Proyecto Canarias Tierra Viva

Los días 16 y 17 de febrero se desarrolló en Fuencaliente la reunión de seguimiento del proyecto educativo Canarias Tierra Viva. En esta reunión se mostraron los registros sísmicos de los últimos sismos ocurridos en la región.

Estos registros han sido obtenidos con la red sísmica educativa desplegada en este proyecto, destacando la gran calidad de los mismos y el efecto catalizador que esta actividad ejerce sobre los alumnos de los colegios que muestran una gran disposición hacia las Ciencias de la Tierra.

Los centros que participan en esta primera etapa pertenecen al ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias, y son: CP "Agustín Espinosa" (Los Realejos, Tenerife) que es a su vez el centro coordinador; IES "Roques de Salmoir" (Frontera, El Hierro); CP "Los Canarias" (Fuencaliente, La Palma); IES "Mario Lhermet" (La Gomera); CP "Nicolás Aguiar" (Santa M^a de Guía, Gran Canaria) y IES "Teguise" (Teguise, Lanzarote) y CP "Gran Tarajal" (Gran Tarajal, Fuerteventura), participando como invitada la Escuela Nacional de Protección Civil.



Isla de La Palma

TENERIFE DRILLING PROJECT (TDP): UNA APUESTA DE FUTURO *(Viene de la página 1)*

significativo en el propio conocimiento de los problemas particulares de la geología de Tenerife. La realización de un proyecto de estas características, en el que colaborarían la práctica totalidad de los grupos nacionales y extranjeros que actualmente trabajan sobre Tenerife, supondría también un gran paso en el reconocimiento internacional de la investigación que en distintos aspectos de las Ciencias de la Tierra se está desarrollando en Tenerife en particular y en Canarias en general y, a buen seguro, centraría la atención de la comunidad científica internacional sobre las Islas Canarias.

Además de los aspectos científicos del proyecto y de sus implicaciones socio-económicas, es importante señalar también la repercusión que dicho proyecto debería tener en el ámbito de la formación de personal investigador en los temas del mismo y concretamente en el desarrollo de las Ciencias de la Tierra en Canarias. En este sentido, el TDP debería canalizar el potencial humano y científico del proyecto hacia la formación de nuevo personal investigador, ofreciendo una inmejorable oportunidad para la formación de profesionales en un campo tan importante para Canarias como es el de las Ciencias de la Tierra.

Finalmente, deben señalarse también las implicaciones que representaría este proyecto en el marco de la divulgación científica. Uno de los objetivos del proyecto es transmitir sus resultados, en un lenguaje asequible, a la población en general, de forma que se pueda tener una información detallada sobre el origen y las características de los parajes naturales que ofrece Tenerife. En este sentido, los resultados obtenidos en las distintas fases del proyecto deberían divulgarse progresivamente y de forma adecuada a través de los medios de comunicación. Asimismo, el seguimiento de las labores del sondeo durante su realización y su posterior monitorización permanente para vigilancia geofísica y geoquímica pueden constituir por sí solos un punto de atracción para la población y los visitantes de la Isla.

La preparación y ejecución de un proyecto de estas características implica la colaboración científica de numerosos grupos de trabajo, así como la participación de diversos estamentos y entidades públicas y privadas que deben convencerse del interés y viabilidad del proyecto, haciendo posible su financiación. El programa International Continental Drilling Programme (ICDP), que tiene como finalidad promover el conocimiento de la evolución geológica de distintas áreas del Planeta mediante la realización de sondeos profundos, ha manifestado su interés en el proyecto y su posible participación en la financiación del mismo. Sin embargo, es también necesaria la participación en el proyecto de distintos organismos y entidades públicas y privadas a nivel local, estatal y europeo para que el Tenerife Drilling Project deje de ser una idea interesante y se convierta en una realidad.

Joan Martí Molist, IJA (CSIC)

GOBIERNO DE
CANARIAS

VIGILANCIA DE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN CANARIAS



CSIC

Laboratorio de Geodinámica de Lanzarote. Instrumentación: Clinómetros

La variación de las posiciones relativas entre los astros, principalmente del Sol y la Luna, provoca cambios en la fuerza con la que la Tierra atrae a un cuerpo situado en su superficie, es decir en la gravedad terrestre. Este fenómeno, que en el caso de los océanos origina las mareas oceánicas, en las partes sólidas del planeta produce las mareas terrestres. Los tres fenómenos que podemos observar en la superficie de la Tierra son: las variaciones en intensidad del vector de la gravedad, que se denomina marea gravimétrica, las variaciones en dirección de dicho vector, que se denomina marea clinométrica o de inclinación, y las deformaciones lineales, superficiales y volumétricas de la tierra sólida que se denomina marea extensométrica. Los clinómetros son los instrumentos que se utilizan para medir toda clase de inclinaciones. Según su diseño, podemos clasificarlos en clinómetros de corta y larga base. Entendemos por clinómetros de corta base aquellos instrumentos en los que la separación de los puntos entre los cuales se determinan las desviaciones de la vertical es muy corta, del orden de centímetros, siendo en algunos casos prácticamente nula.

Dentro de éstos destacamos los clásicos clinómetros de burbuja o los de tipo péndulo, bien sea vertical u horizontal. En estos últimos, el movimiento de la masa, suspendida de un hilo en el caso de los péndulos verticales o con otros tipos de suspensiones en los horizontales, es proporcional a las desviaciones de la vertical en dicho punto. En los clinómetros de larga base la distancia entre dichos puntos puede ser de algunos metros. Este es el caso, por ejemplo, de los clinómetros de tipo tubo de agua o water tube, basados en el principio de los vasos comunicantes.

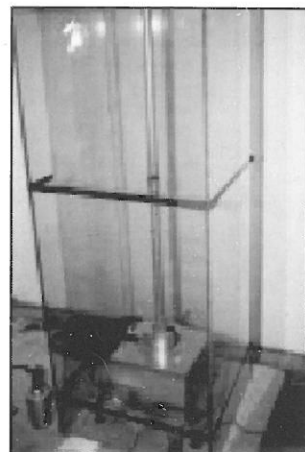
En estos instrumentos, dos recipientes (cabezas), fijos sobre los pilares entre los que se quiere medir las inclinaciones, se unen mediante un tubo que permite la circulación del agua. La inclinación entre los dos puntos produce variaciones del nivel del agua en las cabezas que se miden por métodos electrónicos, siendo estos cambios de nivel proporcionales a las inclinaciones.

En los tres módulos del LGL tenemos instalados diversos tipos de clinómetros (péndulos horizontales, péndulos verticales y clinómetros de agua) con diferentes sensibilidades. Con estos instrumentos registramos desde las pequeñas desviaciones de la vertical producidas por las mareas terrestres hasta aquellas otras que pueden ser consecuencia, y tal vez precursoras, de fenómenos geodinámicos de origen volcánico y/o sísmico.

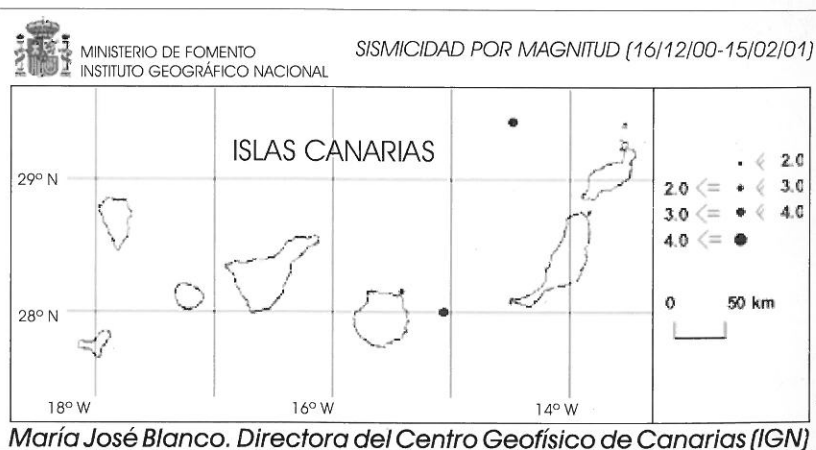
Grupo de Mareas y Gravimetría. I.A.G. (CSIC-UCM)



Clinómetro tipo water tube



Clinómetro tipo péndulo vertical



SEGUIMIENTO DE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN CANARIAS (15/12/00 al 15/2/01)

NIVEL	SEMÁFORO	INFORMACIÓN INSTRUMENTAL			
0	VERDE	Red Sísmica Regional Resp. :M. J. Blanco (I.G.N.)	Sistemas Sísmicos. Lanzarote Resp. :R. Ortiz (CSIC)	Sistemas Geodésicos Resp. :R. Vieira (CSIC-UCM)	Termometría Resp. :R. Vieira (CSIC-UCM)
		NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL
OBSERVACIONES:					