



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

BOLETÍN INFORMATIVO

CASA DE LOS VOLCANES - LANZAROTE

Nº4
JULIO - AGOSTO 2000

SUMARIO

● ESTUDIO DEL VOLCANISMO SUBMARINO EN CANARIAS

● XIII CURSO INTERNACIONAL DE VOLCANOLOGÍA Y GEOFÍSICA VOLCÁNICA

● HISTORIA DE LA MEDIDA DE LA TEMPERATURA EN TIMANFAYA

● RED DE VIGILANCIA DE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN CANARIAS

Laboratorio de Geodinámica de Lanzarote.

INSTRUMENTACIÓN: GRAVÍMETROS

● SEGUIMIENTO DE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN CANARIAS

Período 15/6/00 -15/8/00

● NOTICIAS BREVES

Científicos de la Academia de Ciencias de Rusia visitan Lanzarote para trabajar en el LGL



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

ESTUDIO DEL VOLCANISMO SUBMARINO EN CANARIAS

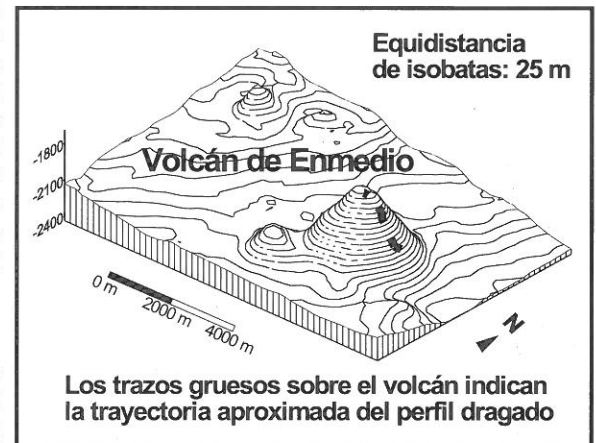
Las investigaciones realizadas durante el último lustro sobre volcanismo submarino en las Islas Canarias son el primer fruto del importante esfuerzo económico y humano que merecía el estudio del entorno sumergido de las Islas. Estos fondos constituyen una continuidad inseparable del volcanismo responsable del crecimiento insular. Si se considera que la superficie emergida del Archipiélago representa menos del 10% del conjunto volcánico levantado desde el fondo marino, su investigación es fundamental para conocer la historia evolutiva del Archipiélago desde sus orígenes.

Formando parte del Proyecto Teide, en el año 1995, se iniciaron las actividades de investigación integral y coordinada en áreas sumergidas de complejo acceso. La colaboración establecida entre el Instituto Español de Oceanografía y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas propició el trabajo de un acreditado equipo científico multidisciplinar, a bordo del BIO Hespérides, y permitió abordar el conocimiento de los fondos marinos que rodean las Islas. La investigación, restringida inicialmente a los flancos sumergidos que rodean Tenerife, puso en evidencia la necesidad de ampliar la exploración a todo el ámbito del Archipiélago en consideración a la importancia de los resultados preliminares obtenidos: evidencias morfológicas de un volcanismo submarino de gran entidad, depósitos de grandes avalanchas submarinas, etc.

La oportunidad de completar el estudio del volcanismo submarino llegó con un ambicioso estudio global de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de las Islas Canarias en campañas oceanográficas a desarrollar durante el cuatrienio 98-01. Hasta el momento se han explorado satisfactoriamente las áreas correspondientes al sector occidental del Archipiélago y se espera finalizar con éxito las correspondientes al entorno de Lanzarote y Fuerteventura. En el reconocimiento de las áreas submarinas han participado investigadores pertenecientes al Instituto Hidrográfico de la Marina; Instituto Español de Oceanografía; Dpto. de Volcanología (MNCN-CSIC); Dpto. de Geografía (Univ. de La Laguna); Real Observatorio de la Armada; Instituto Tecnológico y Geomínero; Univ. Complutense; Univ. de Cádiz; Univ. de Las Palmas; Univ. de Barcelona; etc.

Uno de los objetivos básicos en el marco de las investigaciones propuestas dentro del estudio de la ZEE ha sido el levantamiento de los mapas batimétricos. Estos mapas son esenciales para identificar los posibles edificios volcánicos submarinos, permiten su estudio morfológico y morfométrico así como el reconocimiento de su organización estructural en

sentido estricto, y en conexión con la de las áreas emergidas. Los datos obtenidos se han revelado muy prometedores pues han permitido identificar nuevos aspectos volcanológicos y plantear problemas inéditos, en tanto que se ha accedido a un territorio hasta ahora casi desconocido. Así, por ejemplo, se ha tenido conocimiento de la magnitud de extensas plataformas de abrasión poco profundas alrededor de Gomera y al W de Gran Canaria, que dan idea de la extensión real de estas islas más allá de su costa actual; o la prolongación de una cadena de edificios volcánicos submarinos al SSE de La Palma. Otro resultado relevante ha sido la localización de un edificio volcánico singular en el canal que separa las islas de Tenerife y Gran Canaria: El volcán de Enmedio. Es uno de los mayores encontrados hasta el momento, posee una forma cónica muy regular y está ubicado sobre una directriz



tectovolcánica de gran actividad sísmica de la que se poseen datos muy recientes. Esta actividad sísmica podría corresponder a episodios volcánicos submarinos muy importantes y hasta ahora desconocidos. Este volcán fue seleccionado para realizar un dragado y obtener fotografías submarinas. El material fotográfico obtenido pone de manifiesto morfologías almohadilladas que se confirman con el examen de los caracteres texturales y estructurales que presentan las muestras. Sobre éstas se ha realizado el estudio mineralógico y geoquímico, así como de xenolitos y de restos orgánicos calcificados asociados.

A la vista de los resultados preliminares obtenidos hasta ahora, no es arriesgado aventurar que al finalizar la etapa de obtención de datos y tras su interpretación, alcanzaremos un mejor conocimiento del volcanismo canario.

Dr. Luis García Cacho. Dpto. Volcanología. MNCN-CSIC

XIII CURSO INTERNACIONAL DE VOLCANOLOGÍA Y GEOFÍSICA VOLCÁNICA

El Curso Internacional de Volcanología y Geofísica Volcánica (CIVGV) es un curso de postgrado de alta especialización del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), auspiciado por la Asociación Internacional de Volcanología y Química del Interior de la Tierra (IAVCEI), UNESCO, Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y Centro Europeo de Geodinámica y Sismología (ECGS).

El CIVGV está fundamentalmente financiado por los Cabildos de Lanzarote y Tenerife, Gobierno Autónomo de Canarias, la Caja de Canarias y el CSIC. La Dirección (Drs. R Ortiz y A. García), Organización y Secretaría (Dra. M. Astiz) dependen del Departamento de Volcanología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC, Madrid). Se desarrolla en las islas de Lanzarote y Tenerife, dependiendo la coordinación en Lanzarote de D. Joaquín Naverán, director de la Casa de los Volcanes (Cabildo de Lanzarote) y en Tenerife de la Dra. Carmen Romero del Departamento de Geografía de la Universidad de la Laguna.

El curso tiene un elenco de profesores asociados pertenecientes al MNCN, Instituto de Astronomía y Geodesia (CSIC-UCM), Cabildo de Lanzarote, Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Cabildo de Gran Canaria, Instituto Geográfico Nacional, Dirección General de Protección Civil, Universidades Politécnica de Madrid, La Laguna (Tenerife), Granada, Florencia y Salerno (Italia), Osservatorio Vesuviano (Italia), y Observatoire Royal de Belgique.

Está dirigido al perfeccionamiento de profesionales en el ámbito de la Volcanología, siendo el único curso internacional que se imparte en castellano. El temario del CIVGV trata seminarios específicos y generales de absoluta vigencia tanto en el plano científico como en el desarrollo y aplicación de tecnologías. De acuerdo con las pautas internacionales dictadas por la IAVCEI, cada edición tiene unos objetivos dedicados a temas específicos, además de los tradicionales en volcanismo activo..



La XIII edición, a celebrar este año 2000, estará dedicada a las nuevas tendencias para el estudio de los fenómenos asociados a la actividad volcánica, en especial al análisis de precursores y a la gestión de alertas. Asimismo se prestará especial atención a los observatorios automáticos y sistemas de transmisión de datos.

Los temas teóricos se desarrollan en la Casa de Los Volcanes y se abordará sobre el terreno el seguimiento instrumental de la actividad volcánica, visitando la Estación Geodinámica de la Cueva de los Verdes y el Observatorio Volcanológico del Parque Nacional de Timanfaya. Se pondrá especial énfasis en los aspectos científicos planteados en los actuales proyectos financiados por la Unión Europea ENV4980728 EMEWS (European Mobile Early Warning System) y TEN 45598 SANARIS (SATellite network for NATural RISks) que se desarrollan en Lanzarote, Vesubio y Azores en el bienio 1999-2000.

Otras temáticas de amplio interés y vigencia van a ser tratadas en esta edición: la conservación de áreas volcánicas y el desarrollo de metodología educacional, ambos objetivos del proyecto 1FD97-0981 FEDER "Desarrollo de los Recursos Educativos del Volcanismo en Canarias" a realizar entre el Cabildo de Lanzarote, la Universidad de la Laguna y el Dpto. De Volcanología del CSIC en el trienio 1999-2001.

En Lanzarote, los trabajos de campo están dirigidos al estudio del hidromagmatismo y volcanismo reciente. En la isla de Tenerife, los trabajos de campo profundizarán en el conocimiento del Teide, Volcán Laboratorio Europeo, y uno de los 16 volcanes seleccionados como Volcanes de la década por la IAVCEI en el marco del "Decenio para la Mitigación de los Desastres Naturales (1999-2000)" proclamado por las Naciones Unidas.

En las doce ediciones anteriores han participado 150 alumnos de los siguientes países: Alemania, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, España, Francia, Grecia, Guatemala, Italia, Marruecos, México, Nicaragua, Perú, Portugal y República de Cabo Verde. En ediciones anteriores han participado como profesores invitados: Giovanna Berrino (Osservatorio Vesuviano, Italia), Servando de la Cruz-Reyna (CENAPRED, México), Bernard Chouet (US Geological Survey, USA), Oscar González Ferrán (Universidad de Santiago, Chile), Hördur Halldorson (Nordic Volcanological Institute, Islandia), Grant Heiken (anterior Presidente de la IAVCEI, USA), Marino Martini (Università degli Studi di Firenze, Italia), Hugo Moreno (SERNAGEOMIN, Chile), Roberto Quaas (CENAPRED, México), Fernando Repetto (UNESCO, Ecuador), John Tomblin (DHA-ONU, Reino Unido), Jacques Zlotnicki (CNRS, Francia), Dusan Zupka (DHA-ONU, República Checa).

Además de los profesores habituales, este año participan los siguientes profesores invitados:

Profesores Weixin Cai, Jun Jiang y Shiling Tan del Instituto de Sismología del China Seismological Bureau; Dr. Nemesio Pérez, Director de la División de Medio Ambiente del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (España); Dr. Edoardo del Pezzo Vicedirector del Osservatorio Vesuviano (Italia); Lda. Mayte Piserra, Especialista en Riesgos Naturales en MAPFRE RE (España).

Dra. Mar Astiz. Dpto. de Matemática Aplicada. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. UPM.

Para más información: Dpto de Volcanología. Museo Nacional de Ciencias Naturales CSIC. C/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. España. Teléfono +34-91-4111328 Ext.1186; Fax +34-91-5644740; E-mail: civgv@mncn.csic.es; Página web <http://www.csic.es/mncn/volcanologia>

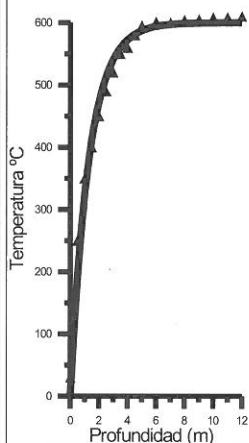
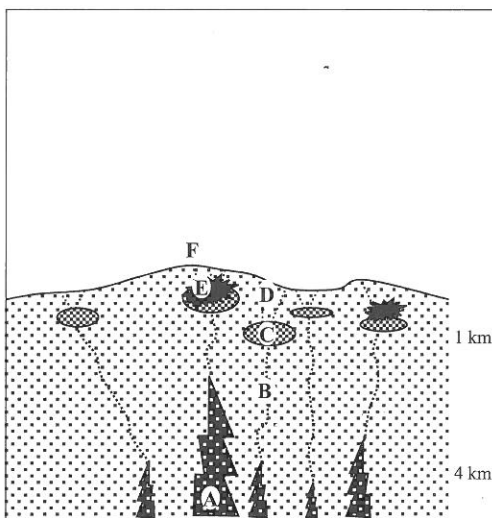
Historia de la medida de la temperatura en Timanfaya

Las anomalías térmicas presentes en el Islote Hilario constituyen el fenómeno más espectacular presente en el Parque Nacional de Timanfaya. El saber cuál era realmente su temperatura fue una de las primeras labores que se llevaron a cabo cuando a partir de 1971 se inicia el estudio científico de la actividad volcánica en Lanzarote. Los primeros intentos resultaron espectaculares fracasos: la temperatura era mucho mayor de lo esperado y los termómetros se quemaron, todavía hay quien conserva un trozo calcinado de uno de esos termómetros. En un segundo intento se consiguió ya conocer las temperaturas de los géiseres artificiales próximos al restaurante, (alrededor de 350 °C), del horno (260 °C) y del pozo donde se quema la aulaga (planta espinosa seca, 400 °C). Se realizó un concienzudo estudio termométrico de todo el Parque, delimitándose las zonas de anomalías que se distribuyen a lo largo de un sistema de fracturas conjugadas (Islote Hilario, Timanfaya, Montaña Rajada). Posteriormente se realizó un nuevo pozo en la explanada inferior del Islote Hilario, donde aparecieron temperaturas mayores, y que fueron recogidas por la prensa como si la temperatura de Timanfaya aumentara y ello presajara una nueva erupción.

La razón era que cuanto más longitud tuviese la sonda termométrica (termopar), más alta era la temperatura que este indicaba. La pregunta era ¿cuál es la temperatura máxima en Timanfaya?. Se preparo un termómetro adecuado y se midió de medio metro en medio metro la temperatura en el nuevo pozo. Los datos obtenidos mostraron una temperatura máxima de 600 °C a 12 m de profundidad, pero que a partir del tercer metro ya se tenía 500 °C, lo cual era indicativo de que había un mecanismo de transmisión de calor de tipo convectivo, de forma que el calor era transportado desde las profundidades hasta la superficie por un fluido (gas) sin apenas caída de temperatura. Se ensayaron varios modelos de transmisión de calor hasta conseguir un buen ajuste de los datos experimentales: los conductos de emisión de la erupción de 1730-36 están todavía a una temperatura superior a 800 °C a una profundidad de varios kilómetros (4 km.). De estos materiales se escapan gases que ascienden por el sistema de fracturas, mezclándose en las proximidades de la superficie con agua meteórica y aire. Dada la baja conductividad térmica de las rocas, la caída de temperatura en este proceso es de apenas 200 °C. De esta forma podemos tener en superficie temperaturas de 600 °C con un foco a 800 °C a 4 km. La cantidad de vapor de agua que interviene en el proceso es muy pequeña, del orden de uno o dos litros al día y por metro cuadrado de anomalía, por ello no vemos salir vapor por ninguna parte, los otros gases como el CO₂, están tan diluidos que es prácticamente imposible detectarles por encima de los niveles habituales en la atmósfera. Si en Lanzarote existiera una mayor precipitación, el agua disponible en el subsuelo sería mayor, lo cual provocaría la aparición de fumarolas, como en otros muchos volcanes y a su vez un descenso de la temperatura de las anomalías térmicas.

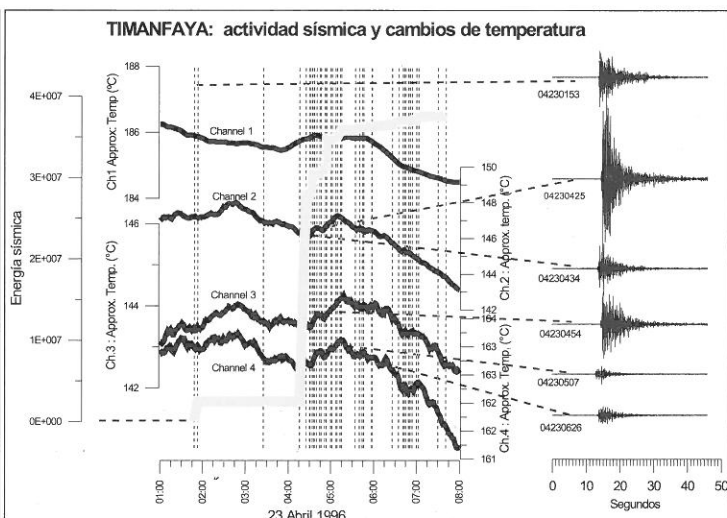
Este mecanismo de ascenso del gas no se realiza de forma continua, pues el sistema de fracturas, especialmente en las proximidades de la superficie se cierran por depósitos salinos y alteraciones de los materiales a consecuencia de las altas temperaturas. Estos sellos retienen el gas, hasta que este alcanza una presión suficiente para hacer saltar el sello, escapándose el gas e iniciándose de nuevo el proceso. El momento en que se rompe el sello se produce un pequeño evento sísmico. Los termómetros y sismómetros de registro continuo que hay actualmente en la base de Timanfaya detectan estos eventos y muestran las correlaciones entre ambos.

Actualmente las variaciones de las temperaturas en Timanfaya siguen siendo objeto de estudio, existiendo en la zona varios tipos de termómetros con registro continuo desarrollados por el Dep. Volcanología (CSIC), el Instituto de Astronomía y Geodesia (CSIC-UCM), Observatorio Real de Bélgica y el Instituto de Sismología del SSB de Wuham (China). Estos instrumentos trabajan simultáneamente con otros dedicados a la medida de la deformación, a la emisión de gases y a la actividad sísmica.



Esquema de la estructura interna de Timanfaya: a una profundidad de 4 km existen todavía materiales calientes (A) procedentes de la gran erupción de 1730-36. De estos materiales se escapa gas que asciende por el sistema de fracturas (B) almacenándose cerca de la superficie (C) en pequeños reservorios sellados por la deposición de sales y alteraciones de los materiales. Cuando la presión es suficiente se rompe el sello y el gas escapa por las fracturas superficiales (D) produciendo un pequeño sismo (E) y apareciendo en la superficie anomalías térmicas (F).

Perfil de temperaturas del pozo de 12 m situado en la explanada inferior del Islote Hilario. Se muestran las temperaturas medidas (triángulos) y el ajuste teórico (línea continua).



Actividad sísmica y variaciones de temperatura: se muestran las variaciones en la temperatura registradas por los distintos termómetros y la actividad sísmica en la zona.

El incremento de la actividad sísmica va acompañado primero por un aumento de temperatura (hay más gas caliente cerca de los termómetros) y después por un descenso generalizado (se ha escapado todo el gas). Este registro se obtuvo el 23 de abril de 1996.

Dr. Ramón Ortiz Ramis. Dpto de Volcanología MNCN-CSIC



RED DE VIGILANCIA DE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN CANARIAS

Laboratorio de Geodinámica de Lanzarote

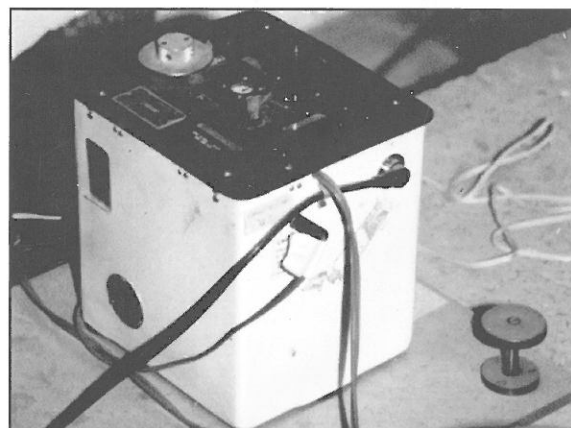


INSTRUMENTACIÓN: GRAVÍMETROS

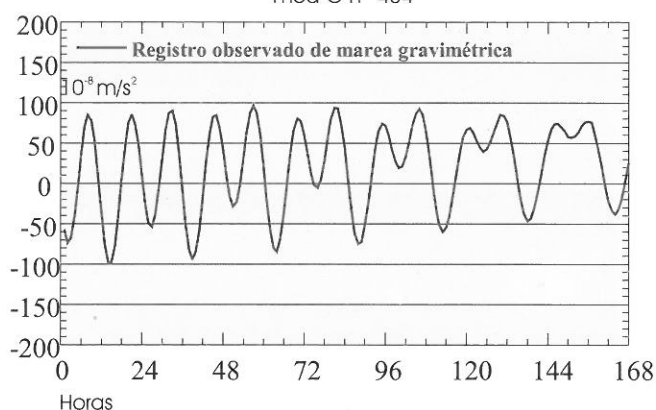
El primer instrumento instalado por el Instituto de Astronomía y Geodesia (CSIC-UCM) en el año 1987 en el módulo de observación de la Cueva de los Verdes fue un gravímetro. Los gravímetros se utilizan para medir el valor de la gravedad y, en caso de registro continuo, sus variaciones en el tiempo. La fuerza por unidad de masa con que la Tierra atrae hacia su centro a un cuerpo situado sobre su superficie varía con las posiciones de los astros con respecto a la Tierra, principalmente del Sol y de la Luna por su masa y proximidad. También variará dicha fuerza por los cambios que en la distribución de masas pueden producirse en el interior de la Tierra. El gravímetro es, también, un sismógrafo de largo periodo por lo que, en paralelo con el registro de gravedad, se obtiene un registro sísmico.

Este instrumento tiene por tanto como objetivos conocer el valor de g , determinar el modelo de mareas gravimétricas, registrar los sismos en la banda de largos periodos y vigilar las posibles variaciones de masas que puedan producirse en relación con la actividad interna del planeta y particularmente por el volcanismo. Los gravímetros que se han instalado en el Laboratorio son de tipo *relativo*. En estos, la medida se obtiene a partir de la observación de la elongación que sufre un muelle del cual pende una masa en uno de sus extremos. Con el fin de obtener una mayor resolución en las medidas, se ha incorporado una nueva tecnología que evita los problemas derivados de la no-linealidad de la respuesta de los muelles, manteniendo la masa en su posición nula y midiéndose así la fuerza necesaria para mantener este equilibrio.

En el LGL se realizan observaciones de las variaciones de la gravedad en la Cueva de los Verdes, donde el gravímetro Lacoste&Romberg mod-G nº 434 lleva más de 13 años en registro continuo, en Jameos del Agua y en el Parque Nacional de Timanfaya. Además, se ha observado una red gravimétrica compuesta por 300 estaciones, de las cuales 30 configuran la red fundamental que será observada de forma periódica. Estas observaciones gravimétricas periódicas se han iniciado también en las restantes islas del Archipiélago, dentro del programa de vigilancia de la actividad volcánica encomendada a la RIV (Red de Investigación Volcanológica del CSIC). Estos registros proporcionan un conocimiento de la estructura y tectónica que ayuda a las investigaciones relacionadas con el origen del volcanismo, su evolución y posible predicción.



Gravímetro Lacoste&Romberg
mod-G nº 434



Una semana de registro de marea gravimétrica observada en la Cueva de los Verdes

Grupo de Mareas y Gravimetría, IAG (CSIC-UCM)

NOTICIAS BREVES

Científicos de la Academia de Ciencias de Rusia visitan Lanzarote para trabajar en el LGL

Continuando la colaboración que mantiene el Instituto de Astronomía y Geodesia (CSIC-UCM) con la Academia de Ciencias de Rusia, del 18 de Julio al 11 de Agosto una delegación del Instituto de Física de la Tierra, compuesta por los doctores Andrey Gorbatiykov, Anna Kalinina y Serguei Tugushev, se desplazó a Lanzarote para trabajar en el Laboratorio de Geodinámica de Lanzarote. Durante esta visita se realizaron trabajos de mantenimiento y reparación de la instrumentación instalada en la Cueva de los Verdes, cuyo registro puede verse ahora en tiempo real en la Casa de los Volcanes, se estudiaron las condiciones necesarias para la próxima instalación de nuevos sensores en el módulo de observación del Parque Nacional de Timanfaya, y se realizó un minucioso estudio de micro-sismicidad, con más de 30 estaciones, que abarca toda la isla.

Los resultados preliminares obtenidos son de gran interés y serán discutidos durante la estancia de científicos del IAG en Rusia el próximo mes de septiembre.



Estación sísmica de corto y largo periodo instalada en la Cueva de los Verdes

SEGUIMIENTO DE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN CANARIAS (15/6/00 al 15/8/00)

NIVEL	SEMÁFORO	INFORMACIÓN INSTRUMENTAL			
0	VERDE	Red Sísmica Islas Occidentales y Centrales Resp. :J.C. Carracedo	Sistemas Sísmicos. Lanzarote Resp. :R. Ortiz	Sistemas Geodésicos Resp. :R. Vieira	Termometría Resp. :R. Vieira
		SIN DATOS	NORMAL	NORMAL (2)	NORMAL
OBSERVACIONES:					