



Vigilancia volcánica en la isla Decepción

- Texto: Rafael Abella Meléndez y Anselmo Fernández García



Nueva estación sísmica con fondo la Base Gabriel de Castilla.

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, a través del Instituto Geográfico Nacional, es responsable de la vigilancia volcánica de la isla Decepción (Antártida). Al final de la anterior Campaña Antártica Española, en febrero de 2022, se consiguió un verdadero hito, el envío de datos sísmicos en tiempo real desde la base antártica hasta el IGN en España. Actualmente, se trabaja para mantener el envío de datos todo el año y para extender esta capacidad al resto de datos de vigilancia volcánica, como son los de posicionamiento GNSS (Sistema global de navegación por satélite).

El 3 de septiembre de 2020, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma) y el Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN) firmaron un protocolo para la vigilancia volcánica de la isla Decepción (Antártida). Con la firma de este acuerdo, Mitma, a través del IGN se hace cargo de las labores de inspección, valoración de la actividad y alerta volcánica en la isla Decepción, además de pasar a formar parte del Comité Polar Español (CPE). El IGN, que desde 2004 cuenta con la competencia en vigilancia volcánica y su valoración en territorio nacional, se une así a las instituciones españolas que tienen presencia en la Antártida, aportando su experiencia en la gestión de emergencias volcánicas, como las ocurridas a raíz de las erupciones de El Hierro en 2011 o la más reciente en La Palma en 2021, asumiendo el reto de hacerlo en un ambiente extremo como es la Antártida.

Isla Decepción

La mayor parte de la actividad del IGN en la Campaña se lleva a cabo en la isla Decepción, situada al nordeste de la Península Antártica, en el archipiélago de las islas Shetland del Sur. La isla se conforma como el principal volcán activo del *rift* del Bransfield, donde se encuentran otras islas volcánicas como las Bridgeman o Pengüin, y edificios volcánicos submarinos como el Edificio A o el volcán Orca. En las inmediaciones de este último se ha registrado en 2020 un enjambre sísmico con cerca de 85 000 terremotos.

La isla tiene forma de herradura y está cubierta en aproximadamente un 60 % de su extensión por glaciares. Tiene una costa exterior abrupta, con zonas acantiladas,



Localización geográfica de isla Decepción.

mientras que las costas interiores tienen pendientes más suaves de depósitos volcánicos y aluviales. En su interior se encuentra la llamada Bahía de Puerto Foster, que se comunica con el mar por un estrecho paso conocido como los Fuelles de Neptuno. Su diámetro exterior ronda los 12-15 km y el interior entre 5-7 km, siendo el punto de mayor altitud el monte Pond, con aproximadamente 540 m de altura sobre el nivel del mar. La zona emergida de la isla solo supone una parte de todo el edificio volcánico, cuya base se encuentra a unos 850 m bajo el nivel del mar y tiene un diámetro aproximado de 25-30 km.

Hoy en día, la actividad volcánica es fácilmente visible debido a la existencia de fumarolas que alcanzan temperaturas que rondan los 100°C y fuentes termales con temperaturas entre los 40° y 70°C. Esta actividad volcánica ha tenido epi-

sodios más intensos que han dado lugar a numerosas erupciones. La primera de la que se tiene constancia documental fue la reportada por una expedición norteamericana en 1842, a la cual sucedieron otras, siendo las últimas las acaecidas entre los años 1967 y 1970. En febrero de 1969, durante una de las reactivaciones, se destruyó la base chilena Presidente Aguirre y se produjeron graves daños en la base británica.

España en la vigilancia volcánica de la isla Decepción

La vinculación de España con la vigilancia volcánica de la isla comienza en 1985 con la invitación al personal del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) a acudir a la base argentina Decepción. En la campaña 1989-90 se instaló un refugio militar que se convertiría en la actual base antártica española Gabriel de Castilla. Desde el inicio de la presencia española en la isla, la vigilancia ha estado a cargo, en diferentes etapas, del CSIC, la Universidad de Granada (UGR) y la Universidad de Cádiz (UCA). Durante todos estos años los investigadores han realizado estudios de la actividad sísmica, de la deformación del terreno, han tomado medidas del campo magnético y gravimétrico y han realizado numerosos estudios de las ano-

malías térmicas de la zona. Los episodios volcánicos más relevantes de esta etapa han sido las crisis sísmicas de las campañas 1992-93, 1998-99, 2014-15 y 2019-20, lo que ha provocado que cambie, el estado del semáforo que refleja la actividad volcánica, de color verde al amarillo en los dos episodios.

El IGN asume ahora la vigilancia volcánica con la firma del protocolo en 2020. No se trata de la primera presencia del IGN en la Antártida, ya que antes de la apertura de las actuales bases, en la campaña de 1987, participó personal del IGN, y en diferentes campañas antárticas españolas, ha habido proyectos científicos que han contado con la participación de personal del Instituto.

La campaña 2020-2021 es la primera en la que el IGN ha participado como responsable de la vigilancia junto a las universidades de Granada y Cádiz. Ha sido una campaña corta, debido a los efectos de la pandemia Covid-19, por lo que el IGN solo pudo instalar una estación sísmica propia.

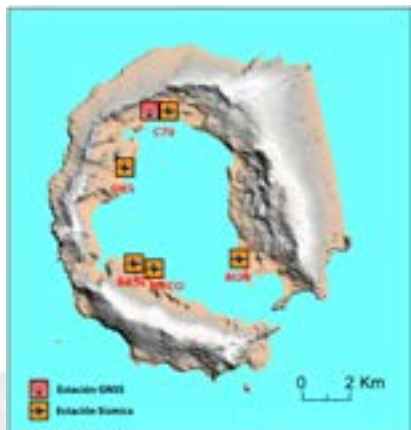
Campaña 2021-2022

En la campaña 2021-2022, que se prolongó desde el mes de diciembre de 2021 hasta finales de marzo de 2022, el IGN ha sido responsable junto a la UGR de la vigilancia sísmica de la isla Decepción. Estas labores de vigilancia sísmica se encuadran dentro de la vigilancia volcánica, en las que también ha participado la UCA, son imprescindibles para la apertura de la base antártica española Gabriel de Castilla, por lo que se ha remitido informes periódicamente de la actividad al Comité Polar Español.

El objetivo principal del IGN en la campaña 2021-2022 ha sido la instalación de una red sísmica en la que se ha dispuesto, en cada una



Base y panorámica de la bahía de Puerto Foster.



Red de estaciones del IGN .

de las estaciones, un sensor sísmico de banda ancha autosuficiente energéticamente y con transmisión de datos vía wifi a la isla todo el año. Por otra parte, también se buscaba que los datos que llegasen a la base fueran transmitidos vía satélite a España en tiempo real.

Para alcanzar este segundo objetivo, se trasladaron a la isla cuatro casetas de acero que se instalaron en los emplazamientos de cuatro de las estaciones sísmicas de la red. Para el traslado de estas casetas, además del personal del IGN y UGR, se contó con la colaboración de la dotación militar de la base y personal de otros proyectos presentes en la isla. La caseta que se situó junto a la estación más cercana a la base se pudo trasladar por tierra, pero las otras tres, situadas a lo largo de la bahía de Puerto Foster, tuvieron que trasladarse por mar. Para ello se hizo uso de una plataforma flotante donde se cargaban las casetas, tirada por dos embarcaciones tipo zódiac, mientras una tercera embarcación de seguridad con un médico a bordo se desplazaba junto a ellos, como medida de seguridad.

Como se ha dicho anteriormente, cada una de estas estaciones sísmicas envía datos vía wifi a la base, donde en se visualizan en





Detalle de estación sísmica y GNSS de Cráteres del 70.

tiempo real las señales sísmicas y desde allí son reenviadas vía satélite a España. En el mes de febrero de 2022 se consiguió por primera vez recibir datos en tiempo real de todas las estaciones sísmicas desplegadas en la isla en la sede central del IGN en Madrid. A su vez, los datos se han estado reenviando desde Madrid al Instituto Andaluz de Geofísica de Granada en tiempo real.

Aunque esta campaña ha estado centrada en el fortalecimiento de la red sísmica, también se ha trabajado para robustecer la respuesta

en otras técnicas, como el diseño e instalación de las futuras redes geodésicas y geoquímicas. Así, se instaló una estación GNSS junto a una de las casetas, inicialmente junto a la estación sísmica de la playa de Obsidianas (OBS) pero finalmente se cambió y se decidió dejarla en funcionamiento durante el invierno antártico junto a la estación sísmica de la zona de los cráteres del 70 (C70). Esta instalación permitirá evaluar el comportamiento durante todo el año de un equipo GNSS, de gran interés para la futura red de estaciones GNSS

que comenzará a instalarse en la campaña 2022-2023.

En cuanto a los trabajos relacionados con la futura red geoquímica, se han realizado medidas de temperatura en dos zonas de conocida actividad fumarólica de la isla, la playa de Fumarolas, donde se han realizado medidas de temperatura con cámara térmica y la bahía de Balleneros, donde se han realizado tanto medias con cámara térmica como con termopares.

A la capacidad de estas redes terrestres de vigilancia se une la observación con datos satelita-

Orientación reflectores satélite Paz.



les, de gran utilidad si tenemos en cuenta que la Base Gabriel de Castilla solo está ocupada entre los meses de diciembre y marzo. Actualmente se trabaja con imágenes de teledetección radar de los satélites Sentinel 1 y PAZ, que mediante la técnica de interferometría radar (INSAR) permiten calcular deformaciones del terreno del orden de pocos centímetros entre dos fechas de adquisición. Además, el IGN colabora con el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) para la instalación de triédros reflectores del satélite PAZ. Estos reflectores son usados en labores de calibración geométrica y radiométrica, y pueden ser usados en algunas técnicas de INSAR para su aplicación al cálculo de deformaciones del terreno.

Además de las labores de vigilancia volcánica realizadas en la isla Decepción, también se ha visitado la estación GNSS que el IGN tiene instalada en la vecina isla de Livingston. Se trata de una estación instalada en marzo de 2020, en el monte Sofía, en las cercanías de la Base Antártica Española Juan

Carlos I. Desde entonces, cada año el IGN ha visitado dicha estación con el objetivo de realizar trabajos de mantenimiento y mejora. Está prevista la incorporación de esta estación a la red internacional IGS y su uso como estación de referencia externa a la red de vigilancia de isla Decepción.

Campaña 2022-2023.

En la próxima campaña que dará comienzo a mediados de diciembre de 2022 será la primera vez que la responsabilidad de la vigilancia volcánica de isla Decepción recaerá exclusivamente en el IGN, que desplazará a cuatro miembros de su personal a la isla.

La campaña prevé unos objetivos ambiciosos, entre los que cabe destacar:

- La mejora de la instalación de las estaciones sísmicas realizando una serie de sondeos que permitirán enterrar los equipos a mayor profundidad.
- El despliegue de una red de estaciones GNSS en la isla Decepción y el envío de los datos en tiempo real España, junto con los

de la estación GNSS de la isla de Livingston, siguiendo el ejemplo de los datos sísmicos.

- La prueba de un prototipo de pila de metanol para asegurar la alimentación de los equipos en el invierno austral, cuando la alimentación aportada por las energías renovables no sea suficiente.

Sin duda, la consecución de estos trabajos permitirá dar un gran paso en el cumplimiento de nuestras responsabilidades, la vigilancia de la actividad volcánica continua en la isla Decepción y la mejora del conocimiento de la actividad antes de la apertura de la Base.

Agradecemos el apoyo prestado al IGN por el personal del Ejército de Tierra presente en la base Gabriel de Castilla y el personal de la base Juan Carlos I, los buques de investigación Sarmiento de Gamboa y Hespérides, el Comité Polar y el resto de participantes en la campaña 2021-22 y en especial a los miembros de las Universidades de Granada y Cádiz con los que hemos compartido la responsabilidad de la vigilancia volcánica. ■

Personal del IGN con la base Gabriel de Castilla de fondo.

