

Boletín mensual

Vigilancia Volcánica de Tenerife

JUNIO 2018

El Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN) es una entidad demandada unánimemente por el Senado (2005), Parlamento de Canarias (2006), Asamblea General de la Federación Canaria de Municipios, FECAM (2008), Congreso de los Diputados (2009) y la Asamblea General de la Federación Canaria de Islas, FECAI (2014), que instan a la Administración General del Estado y de la Comunidad Autónoma de Canarias, así como a los Cabildos Insulares, a la apuesta conjunta de todos los recursos humanos y técnicos que las diferentes administraciones públicas españolas destinan a la gestión científica del riesgo volcánico en España, con la finalidad de garantizar una coordinación efectiva y eficiente para contribuir al fortalecimiento de las acciones destinadas a la reducción del riesgo volcánico en España; dígase Canarias, la única región volcánicamente activa del territorio nacional con riesgo volcánico. Desde finales de 2010 el INVOLCAN es una realidad gracias a la implicación del Cabildo Insular de Tenerife, estando a la espera de la participación del resto de las administraciones públicas.

Introducción

En este boletín se presentan los datos registrados por las redes instrumentales permanentes y las campañas científicas periódicas de observación para la monitorización de la actividad volcánica en Tenerife correspondientes al mes de junio de 2018. Los boletines mensuales de INVOLCAN son publicados a principios de cada mes reflejando la actividad del mes anterior. El copyright de los datos y de las elaboraciones mostradas en el presente boletín es propiedad intelectual de INVOLCAN. Sólo está permitida exclusivamente la difusión del presente boletín en su totalidad. La autorización a la publicación parcial, también en forma elaborada, debe ser solicitada previamente a INVOLCAN mediante correo electrónico (involcan@gmail.com). La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016, fecha en que ha entrado en plena operatividad la Red Sísmica Canaria gestionada por INVOLCAN, proceden de la página web del Instituto Geográfico Nacional, IGN. Los datos mostrados en el presente boletín podrían estar sujetos a futuras revisiones. Se declina cualquier responsabilidad derivada de un uso inadecuado de la información aquí presentada.



Resumen

- En el mes de junio de 2018, la Red Sísmica Canaria ha registrado **85** terremotos de baja magnitud ($M_{\max}=2.5$) en la isla de Tenerife y sus alrededores.
- Los valores de temperatura de las fumarolas del Teide y de la estación termométrica TFT12, no muestran tendencias significativas.
- La Red GPS Canaria (ITER-GRAFCAN-Universidad de Nagoya) que opera el INVOLCAN no ha registrado desplazamientos horizontales y verticales significativos.
- En el mes de junio 2018, las campañas científicas periódicas de observación sobre emisión de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide registró una tendencia descendente, registrando un valor de **114 $\pm$ 29 toneladas diarias (t/d)**. La emisión de CO_2 llegó a alcanzar en febrero de 2017 valores de 175 toneladas diarias; los mayores valores registrados en toda la serie. El resto de los parámetros geoquímicos que se presentan en este informe no muestran variaciones significativas durante el mes de junio de 2018.

Valoración

El incremento observado en la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2), emanaciones no visibles al ojo humano, en el cráter del Teide desde el pasado mes de noviembre de 2016, refleja un proceso de presurización del sistema volcánico-hidrotermal. Esto está probablemente vinculado a la inyección de gases de origen magmático en el sistema. La ausencia de deformaciones significativas del terreno hace poco probable la implicación directa de un sistema magmático superficial.

A corto plazo, no se puede excluir que continúe este episodio de presurización del sistema volcánico-hidrotermal. Además, podrían producirse más terremotos de pequeña magnitud y de entidad parecida al ocurrido el 6 de enero 2017. Por otra parte, puede excluirse la ocurrencia de terremotos capaces de generar daños a corto plazo. El registro de un incremento en la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide ha sido y es de interés científico para el fortalecimiento del sistema de alerta temprana, pero no ha representado ni representa peligro alguno para las personas que acceden diariamente al Pico del Teide.

Recordar que en la actualidad el semáforo volcánico para Tenerife se encuentra en posición **VERDE**. Por lo tanto, y según el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo Volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA), **los residentes y visitantes en la isla pueden desarrollar sus actividades con absoluta normalidad.**

1 - Sismología

Durante el mes de junio de 2018, la Red Sísmica Canaria en Tenerife (Fig. 1.1) ha estado en funcionamiento con 13 estaciones operativas. Todos los hipocentros han sido relocalizados manualmente. La incertidumbre en las localizaciones hipocentrales es de unos pocos kilómetros, mientras que en las magnitudes es en alrededor de 0.2 unidades.

Los hipocentros de los **85** terremotos registrados por la Red Sísmica Canaria durante el mes de junio de 2018 han sido localizados en su práctica totalidad, por debajo de la isla de Tenerife y en el área entre Tenerife y Gran Canaria (Fig. 1.1). La magnitud máxima observada ha sido de **2,5**, en un terremoto registrado el 13/6/2018 a las 22:57 y localizado al sur de la isla de Tenerife (Fig. 1.1).

En el mes de junio de 2018, el número de terremotos (Fig. 1.2), muestra un descenso con respecto a los tres meses anteriores. Las profundidades (Fig. 1.3), las magnitudes (Fig. 1.4), y la energía sísmica liberada (Fig. 1.5, 1.6) no muestran variaciones significativas a corto plazo. El parámetro *b*, de la ley de Gutenberg-Richter, muestra valores similares al pasado mes de mayo donde alcanzó el máximo de 2,3 (Fig. 1.7).

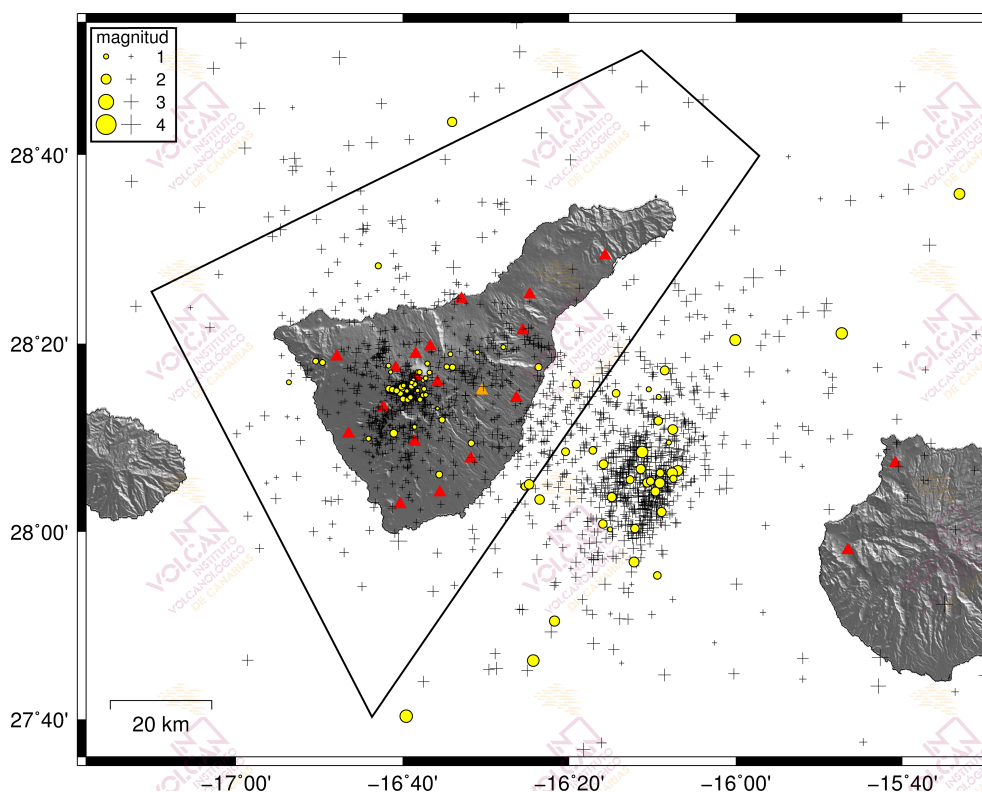


Figura 1.1 - Hipocentros de los terremotos (círculos amarillos) localizados por las estaciones de la Red Sísmica Canaria (triángulos rojos) en junio de 2018. Las cruces muestran los hipocentros localizados en los últimos 12 meses. El polígono negro corresponde al área de Tenerife considerada en las estadísticas sismológicas de los gráficos siguientes.

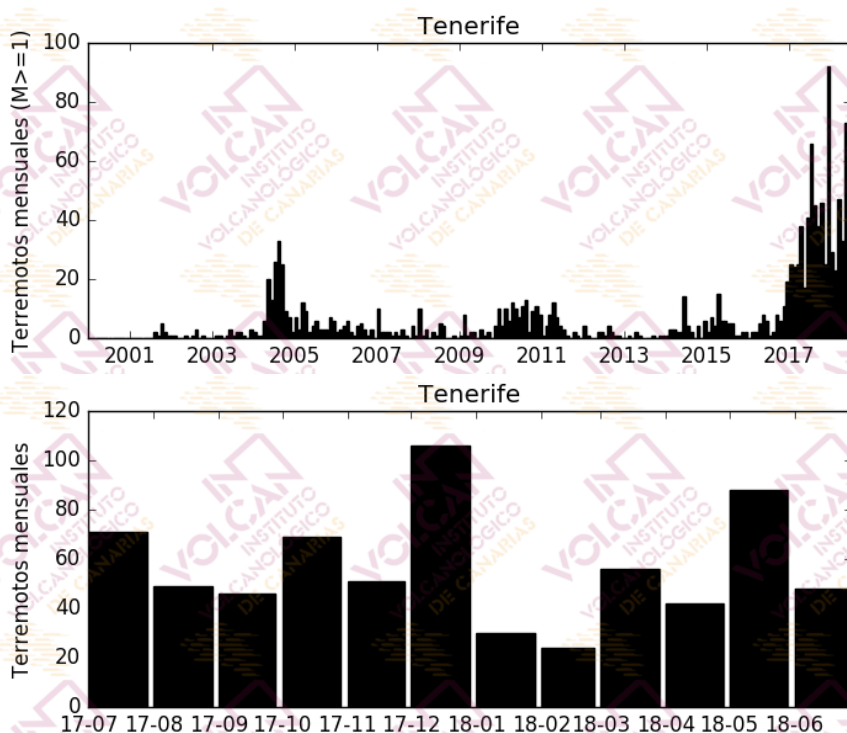


Figura 1.2 - Número de terremotos mensuales en Tenerife. El histograma superior corresponde al periodo enero 2000-junio 2018 para terremotos con $M \geq 1$, mientras que el inferior muestra el periodo julio 2017-junio 2018 para todas las magnitudes. [La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016 es el Instituto Geográfico Nacional, IGN].

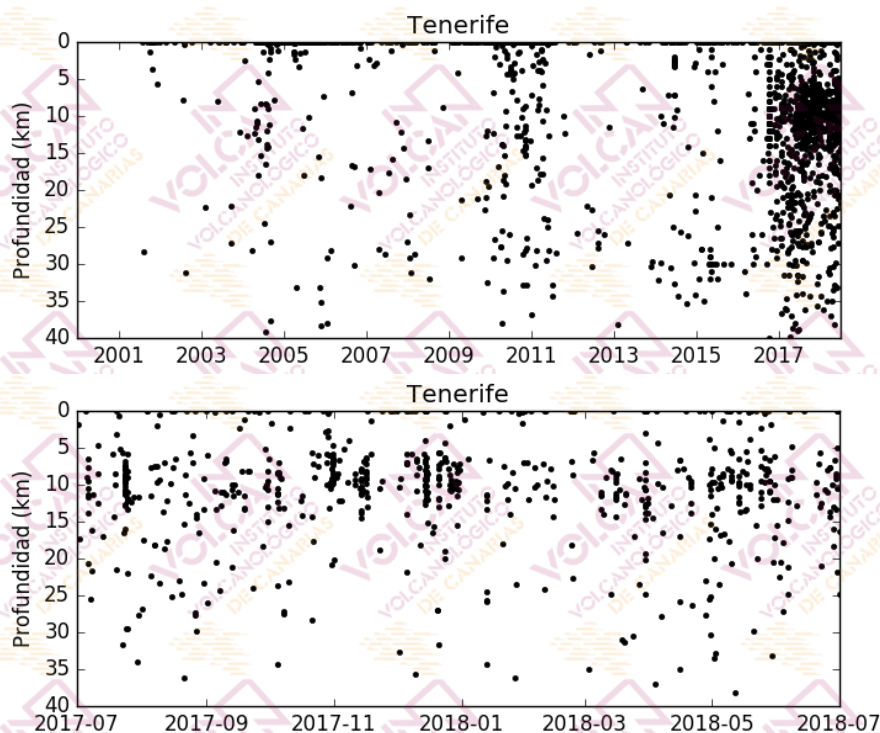


Figura 1.3 - Profundidades de los hipocentros localizados en el área de Tenerife. El gráfico superior corresponde al periodo enero 2000-junio 2018, mientras que el inferior muestra el periodo julio 2017-junio 2018. [La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016 es el Instituto Geográfico Nacional, IGN].

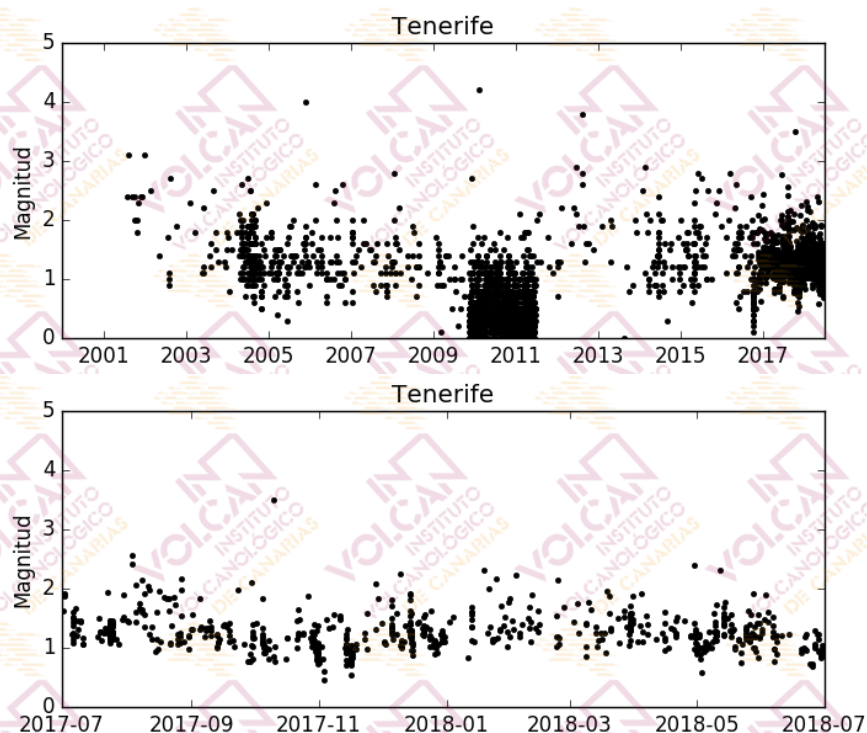
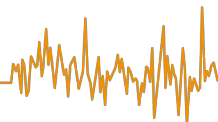


Figura 1.4 - Magnitudes de los terremotos localizados en el área de Tenerife. El gráfico superior corresponde al periodo enero 2000-junio 2018, mientras que el inferior muestra el periodo julio 2017-junio 2018. [La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016 es el Instituto Geográfico Nacional, IGN].

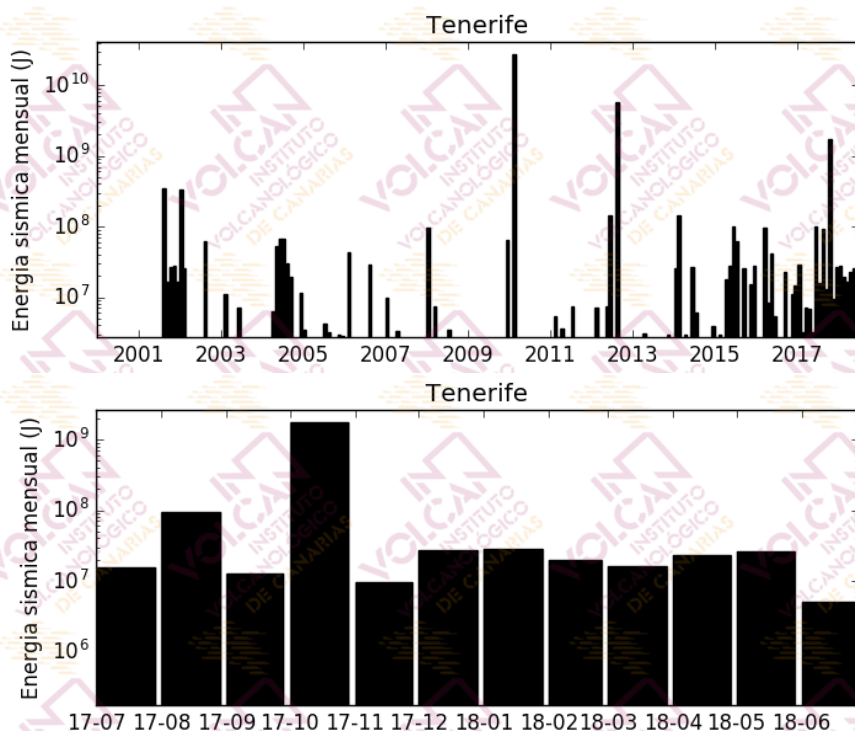
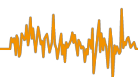


Figura 1.5 – Energía sísmica liberada por los terremotos localizados en el área de Tenerife. El histograma superior corresponde al periodo enero 2000-junio 2018, mientras que el inferior muestra el periodo julio 2017-junio 2018. [La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016 es el Instituto Geográfico Nacional].



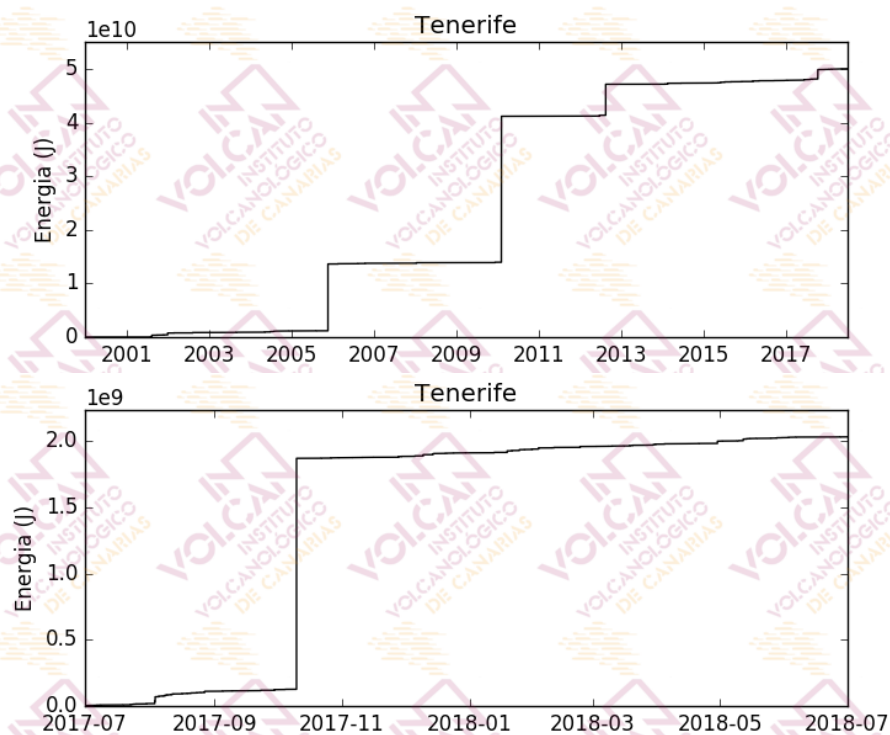


Figura 1.6 - Curva de energía sísmica acumulada por los terremotos localizados en el área de Tenerife. El gráfico superior corresponde al periodo enero 2000-junio 2018, mientras que el inferior muestra el periodo julio 2017-junio 2018. [La fuente de los datos sísmicos anteriores al 21/11/2016 es el Instituto Geográfico Nacional, IGN].

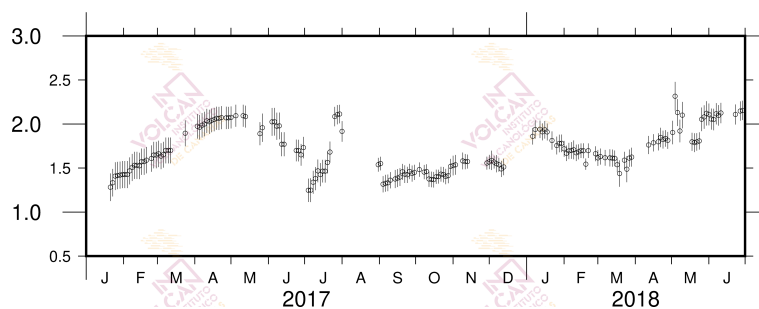
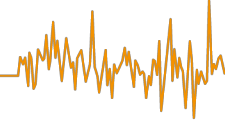


Figura 1.7 - Variaciones del parámetro b de la relación de Gutenberg-Richter desde enero 2017 hasta junio 2018.

Tabla 1.1 - Hipocentros localizados por la Red Sísmica Canaria en junio de 2018
y mostrados en la Figura 1.1

Fecha	Magnitud	Latitud (N)	Longitud (W)	Profundidad (km)
2018-06-01 03:22	1.5	28.2454	-16.2396	0.0
2018-06-01 09:43	2.3	28.3515	-15.7881	20.0
2018-06-01 23:11	1.5	28.0805	-16.4220	22.5
2018-06-02 15:45	2.0	28.1085	-16.1158	10.9
2018-06-02 19:59	1.9	28.0840	-16.4136	20.5
2018-06-03 02:32	1.8	28.0872	-16.1773	7.8
2018-06-03 18:38	1.6	28.2616	-16.3191	17.8
2018-06-03 18:38	1.4	28.2917	-16.3947	27.2
2018-06-03 23:32	2.0	27.8414	-16.3628	0.0
2018-06-05 23:36	1.4	28.1017	-16.5935	24.8
2018-06-06 00:01	N.D.	28.1582	-16.1339	31.4
2018-06-06 00:47	1.3	28.1570	-16.5292	21.2
2018-06-06 03:59	1.8	28.1197	-16.2647	19.4
2018-06-06 07:02	N.D.	28.2391	-16.1542	0.0
2018-06-06 08:08	1.5	28.1748	-16.6845	14.8
2018-06-06 08:08	1.2	28.2454	-16.6714	12.4
2018-06-06 08:08	1.2	28.2582	-16.6488	9.2
2018-06-06 16:04	N.D.	28.2616	-16.6423	0.0
2018-06-07 01:57	0.8	28.2682	-16.6257	-0.2
2018-06-07 03:28	1.0	28.3271	-16.4653	0.0
2018-06-07 03:41	1.0	28.3145	-16.5711	0.0
2018-06-07 04:11	1.7	28.0059	-16.2018	0.0
2018-06-07 10:27	1.6	28.1044	-16.1513	23.9
2018-06-07 11:06	1.2	28.2353	-16.6658	9.1
2018-06-07 18:12	1.2	28.4708	-16.7153	8.9
2018-06-07 20:11	1.7	28.0139	-16.2660	0.0
2018-06-07 21:33	0.9	28.3181	-16.5173	8.0
2018-06-07 22:57	1.8	28.2859	-16.1421	1.3
2018-06-07 23:44	1.1	28.2924	-16.5785	4.9
2018-06-10 04:19	1.2	28.3000	-16.8269	12.8
2018-06-10 22:18	1.8	28.0616	-16.2483	7.8
2018-06-13 20:39	1.2	28.2915	-16.5667	0.0
2018-06-13 22:57	2.5	27.6723	-16.6594	21.8
2018-06-14 23:10	2.1	28.5978	-15.5525	28.3
2018-06-15 00:34	2.1	28.1041	-16.1274	0.0
2018-06-16 00:04	2.2	28.3397	-16.0010	0.0
2018-06-16 02:46	1.9	28.0572	-16.3927	0.0
2018-06-17 20:02	N.D.	28.2526	-16.1741	3.0
2018-06-19 22:23	1.5	28.1443	-16.2862	6.1
2018-06-19 23:22	1.0	28.2525	-16.6664	9.7
2018-06-19 23:23	0.9	28.2496	-16.6583	11.3



2018-06-20 01:03	1.5	28.0941	-16.1248	2.1
2018-06-20 04:27	1.6	28.0897	-16.1707	27.2
2018-06-20 20:21	1.9	28.1113	-16.1903	6.9
2018-06-20 20:32	1.0	28.1652	-16.7350	7.2
2018-06-21 02:30	2.3	28.1415	-16.1874	3.3
2018-06-21 10:36	1.2	28.3022	-16.8406	5.7
2018-06-21 10:53	N.D.	28.0044	-16.2515	2.3
2018-06-21 13:49	1.6	28.1419	-16.3408	2.3
2018-06-21 18:19	1.0	28.2650	-16.8942	13.0
2018-06-22 06:33	1.0	28.2943	-16.6949	12.5
2018-06-22 08:40	1.2	28.2566	-16.6691	20.9
2018-06-22 15:27	1.7	28.1967	-16.1550	0.0
2018-06-23 21:19	0.7	28.2694	-16.6451	10.7
2018-06-24 12:20	1.6	28.0924	-16.2117	0.2
2018-06-24 19:28	2.0	28.0865	-16.1522	0.0
2018-06-24 21:48	0.7	28.2361	-16.6546	10.9
2018-06-24 23:05	0.7	28.2186	-16.5969	8.0
2018-06-25 02:08	1.5	27.9225	-16.1570	0.0
2018-06-26 04:43	1.0	28.2533	-16.6238	7.7
2018-06-26 04:44	1.1	28.2340	-16.6565	14.4
2018-06-26 04:44	1.0	28.2383	-16.6510	13.6
2018-06-26 04:44	1.3	28.2534	-16.6940	7.7
2018-06-26 09:46	1.9	28.7248	-16.5676	31.7
2018-06-26 16:46	2.0	27.9463	-16.2035	7.0
2018-06-27 11:00	1.2	28.2520	-16.6873	10.0
2018-06-27 21:57	2.3	27.7713	-16.4054	0.0
2018-06-28 01:25	1.2	28.2500	-16.6788	12.9
2018-06-28 03:23	1.8	28.0715	-16.1608	6.0
2018-06-28 04:39	0.9	28.2830	-16.6367	18.3
2018-06-28 04:40	1.2	28.1983	-16.5877	16.0
2018-06-28 06:44	1.9	28.1812	-16.1260	0.0
2018-06-28 09:26	0.9	28.1859	-16.6427	6.7
2018-06-28 22:42	1.8	28.0351	-16.1486	11.2
2018-06-29 00:30	0.9	28.2592	-16.6648	9.2
2018-06-29 05:10	0.8	28.2831	-16.6906	8.8



2 - Termometría y termografía

En el mes de junio de 2018, la monitorización termométrica para la vigilancia volcánica de Tenerife se realizó a través de (i) las estaciones que conforman la Red Termométrica Canaria existentes en la isla, (ii) la estación instrumental permanente del Consejo Insular de Aguas de Tenerife existente en el sondeo de Montaña Majúa, (iii) las campañas científicas periódicas de observación sobre el flujo de calor y la temperatura en la fumarola del cráter del Teide (TEF1). En este boletín se presentan los valores de temperatura de la fumarola del Teide y la temperatura a 40 centímetros de profundidad medido por la estación termométrica TFT12 (Mirador de la Fortaleza del Teide). En la figura 2.1 se muestra la evolución temporal de los valores de temperatura registrados en la fumarola del Teide entre 1993 y junio de 2018. Durante el mes de junio, la temperatura del suelo alcanzó un máximo de 72°C, valor que se encuentra dentro del rango normal (Fig. 2.2).

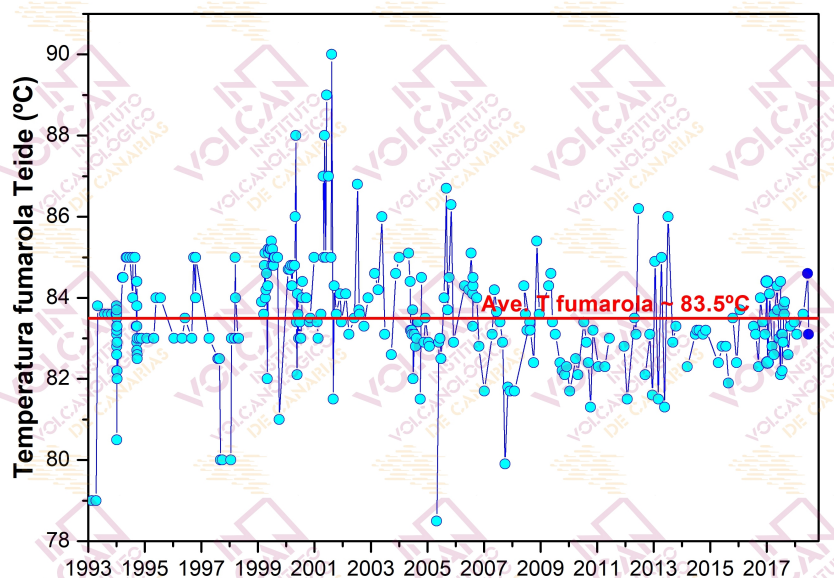


Figura 2.1 – Variaciones temporales de la temperatura registrada en la fumarola del Teide (TEF1) desde 1993.

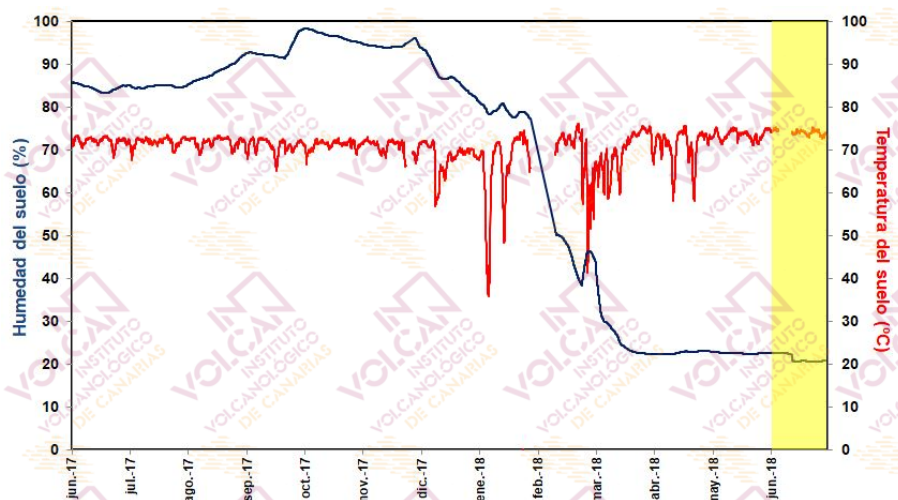


Figura 2.2 – Variaciones temporales de la media móvil semanal relacionada con el registro en modo continuo de la humedad (azul) y la temperatura (rojo) a 40 centímetros de profundidad en estación termométrica TFT12 (Mirador de la Fortaleza del Teide, Tenerife). Los datos de junio de 2018 se encuentran indicados por el área amarilla.

3 - Geodesia

En el mes de junio de 2018, la monitorización geodésica para la vigilancia volcánica de Tenerife se ha realizado a través de la Red GPS Canaria que, en Tenerife, cuenta con 12 estaciones GPS diferenciales permanentes, de las cuales 2 son de la Universidad de Nagoya, 3 de GRAFCAN y 7 de ITER/INVOLCAN (Fig. 3.1). En este boletín se muestran los datos de la estación GPS del Teide (TEIT) (Fig. 3.2). Ninguna de las estaciones ha registrado desplazamientos significativos, dígase más altos que la incertidumbre experimental.

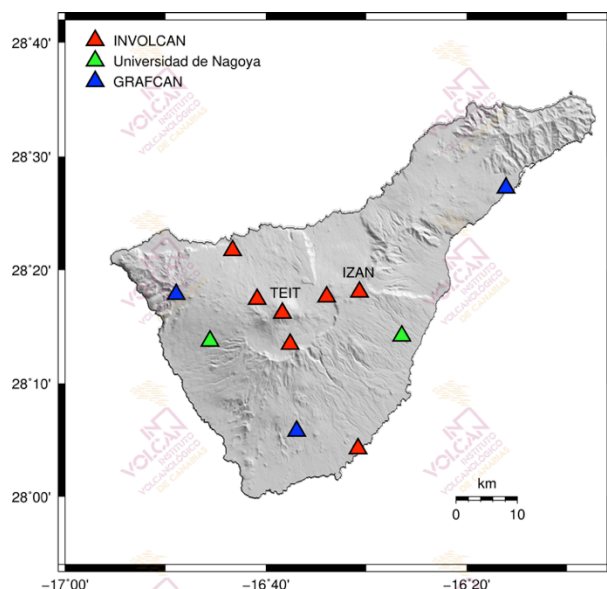


Figura 3.1 – Red GPS Canaria en la Isla de Tenerife compuesta por 12 estaciones GPS diferenciales permanentes (Universidad de Nagoya, GRAFCAN, ITER/INVOLCAN).

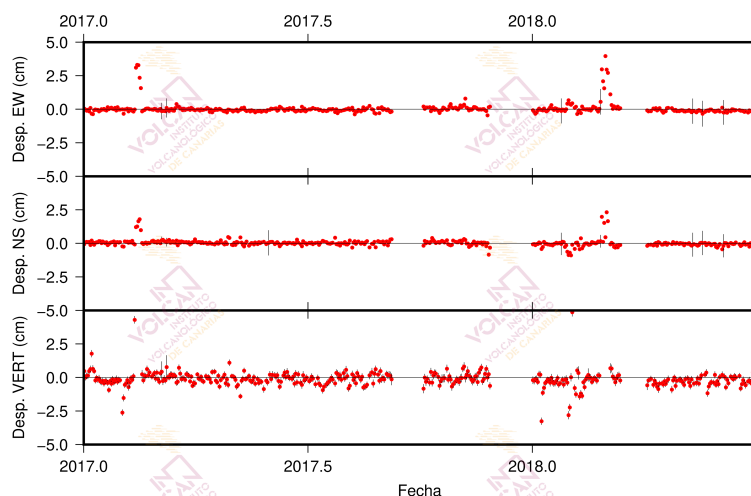


Figura 3.2 – Series temporales de los desplazamientos verticales y horizontales registrados por la estación GPS TEIT (Teide) desde el 2017. El valor medio y la incertidumbre para cada día se indican en rojo y negro, respectivamente.

4 - Geoquímica

En el mes de junio de 2018, la monitorización geoquímica para la vigilancia volcánica de Tenerife se ha realizado a través de (i) la Red Geoquímica Canaria que en la Isla de Tenerife cuenta con 7 estaciones instrumentales permanentes, (ii) la estación instrumental permanente del Consejo Insular de Aguas de Tenerife presente en el sondeo de Montaña Majúa, (iii) una red de observación y medida semanal del flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) compuesta por 24 trampas alcalinas, (iv) las campañas científicas periódicas de observación sobre la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide, y (v) el seguimiento y medida de la composición química e isotópica de las fumarolas en el cráter del Teide (Fig. 4.1).

En este boletín se muestran datos relacionados con (a) el flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) de la estación geoquímica TFG12 (Mirador de la Fortaleza del Teide) (Fig. 4.2), (b) la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide (Fig. 4.3), (c) el flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) registrado en las estaciones de la Red de Trampas Alcalinas de los sistemas volcánicos Dorsal Noroeste de Tenerife (Fig. 4.4), Dorsal Noreste de Tenerife (Fig. 4.5), Dorsal Norte-Sur de Tenerife (Fig. 4.6) y caldera de Las Cañadas (Fig. 4.7), (d) algunas relaciones geoquímicas de las fumarolas del Teide (Fig. 4.8) y (e) algunos parámetros físico-químicos de las aguas subterráneas que se monitorizan en la estación geoquímica TFG03 (Fig. 4.9).

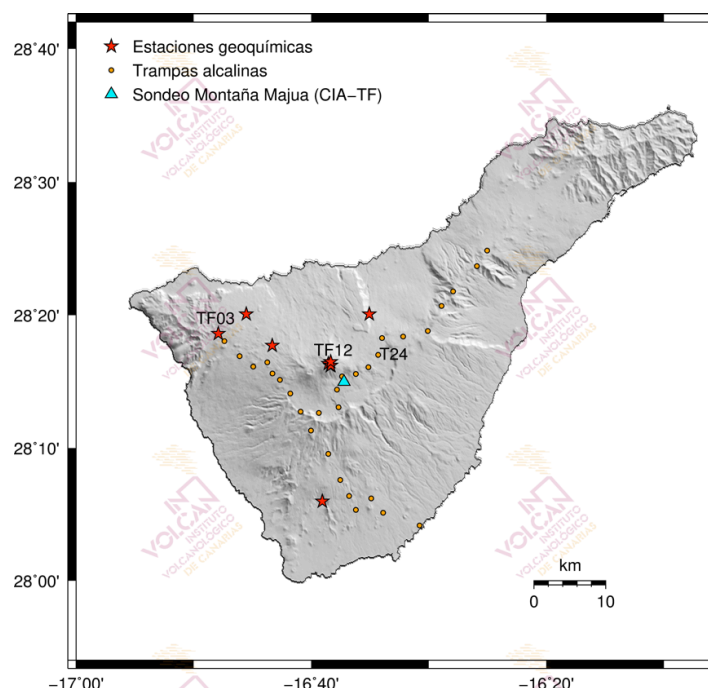


Figura 4.1 – Mapa de localización de las estaciones de la Red Geoquímica Canaria y de la Red de Trampas Alcalinas en la Isla de Tenerife así como de la estación instrumental permanente del sondeo del Consejo Insular de Aguas de Tenerife en Montaña Majúa.

De las campañas científicas de observación realizadas durante el mes de junio de 2018, el mayor valor medido fue en la campaña del 8 de junio de 2018 con un valor de **114 ± 29 toneladas diarias (t/d)**. En febrero 2017 esta tasa de emisión alcanzó las 175 toneladas diarias; el mayor valor registrado durante todo el periodo de observación desde que se comenzaron a realizar las campañas científicas periódicas de observación sobre este

parámetro geoquímico en el cráter del Teide en 1997. El registro del flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) en la estación TFG12 refleja un incremento de la media móvil semanal del flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) que alcanzó los 6 kilogramos diarios por metro cuadrado ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{d}$) en agosto de 2017 (Fig. 4.2), mientras que el flujo difuso de dióxido de carbono (CO_2) registrado en la Red de Trampas Alcalinas no refleja tendencias significativas (Figs. 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7). Durante el mes de junio de 2018, no fue posible acceder al cráter del Teide para realizar el muestreo de la fumarola debido causas meteorológicas y logísticas por lo que no se tienen datos de las relaciones CO_2/CH_4 , H_2/CO_2 y He/CO_2 en las fumarolas del Teide (Fig. 4.8). Los parámetros físico-químicos de las aguas subterráneas medidos por la estación TFG03 no muestran ninguna tendencia significativa (Fig. 4.9).

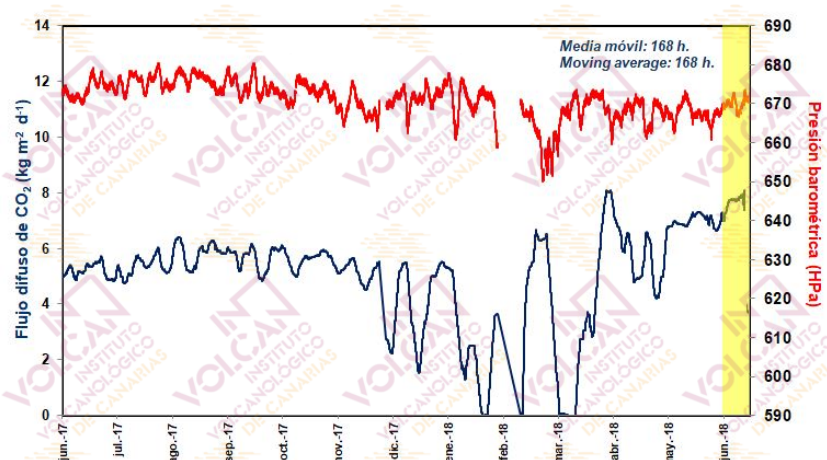


Figura 4.2 - Monitorización de la media móvil semanal del registro en modo continuo del flujo de CO_2 (azul) y la presión barométrica (rojo) de la estación geoquímica TFG12 (Mirador de la Fortaleza del Teide, Tenerife). Los datos de junio de 2018 se encuentran indicados por el área amarilla.

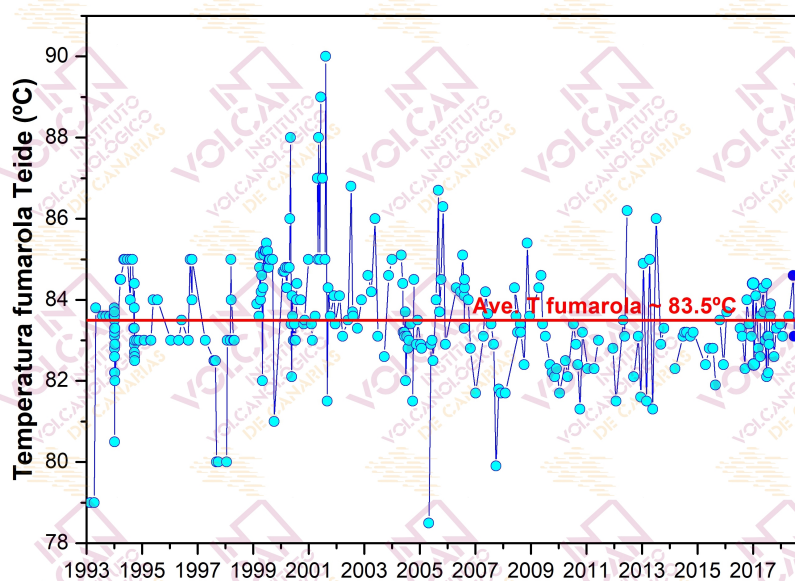


Figura 4.3 – Variaciones temporales de la emisión difusa de dióxido de carbono (CO_2) en el cráter del Teide desde el 1 de junio de 2016.

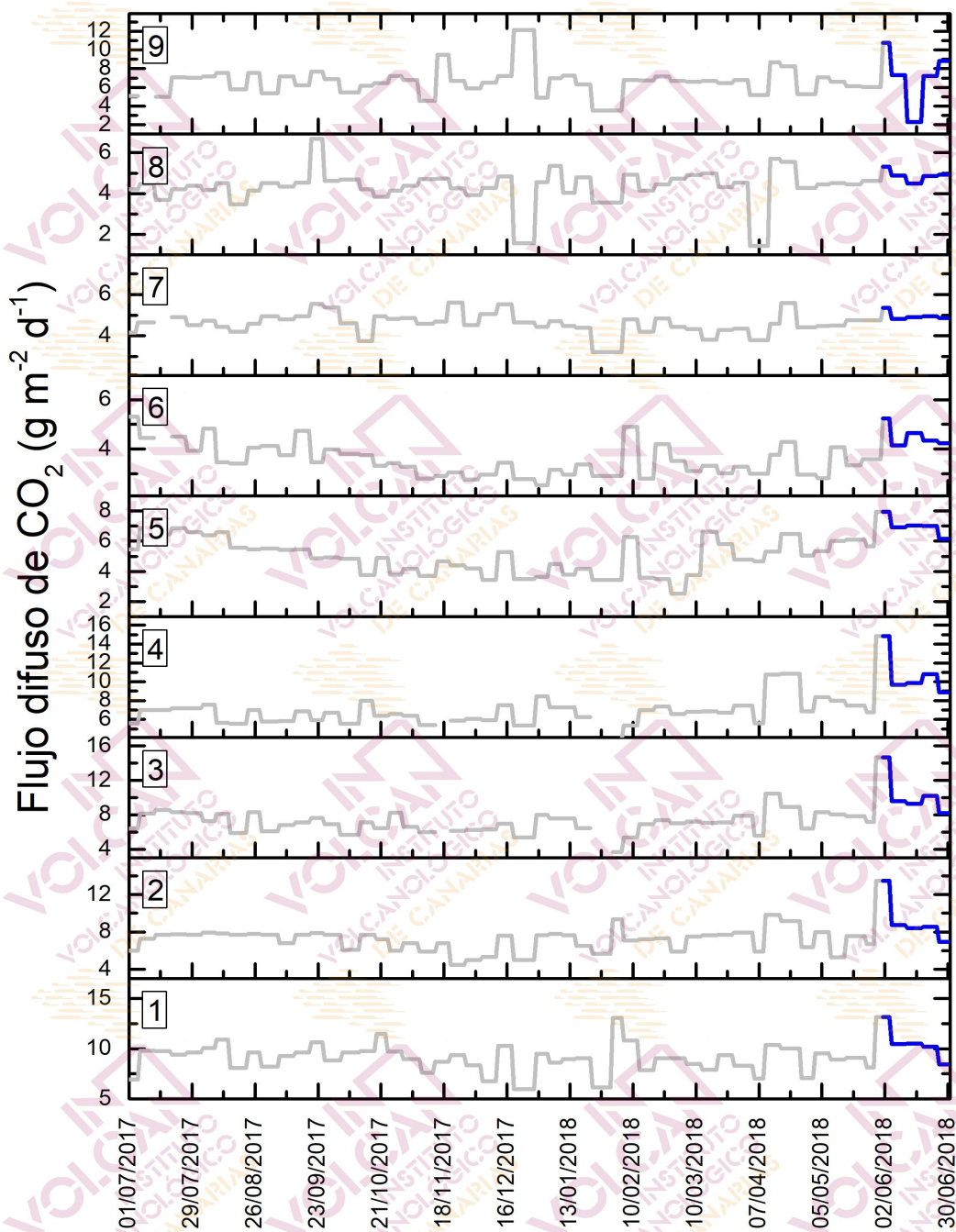


Figura 4.4 – Monitorización semanal del flujo difuso de CO₂ en la Red de Trampas Alcalinas del sistema volcánico Dorsal Noroeste de Tenerife durante los últimos 12 meses. Los datos de junio de 2018 se encuentran marcados en azul oscuro.

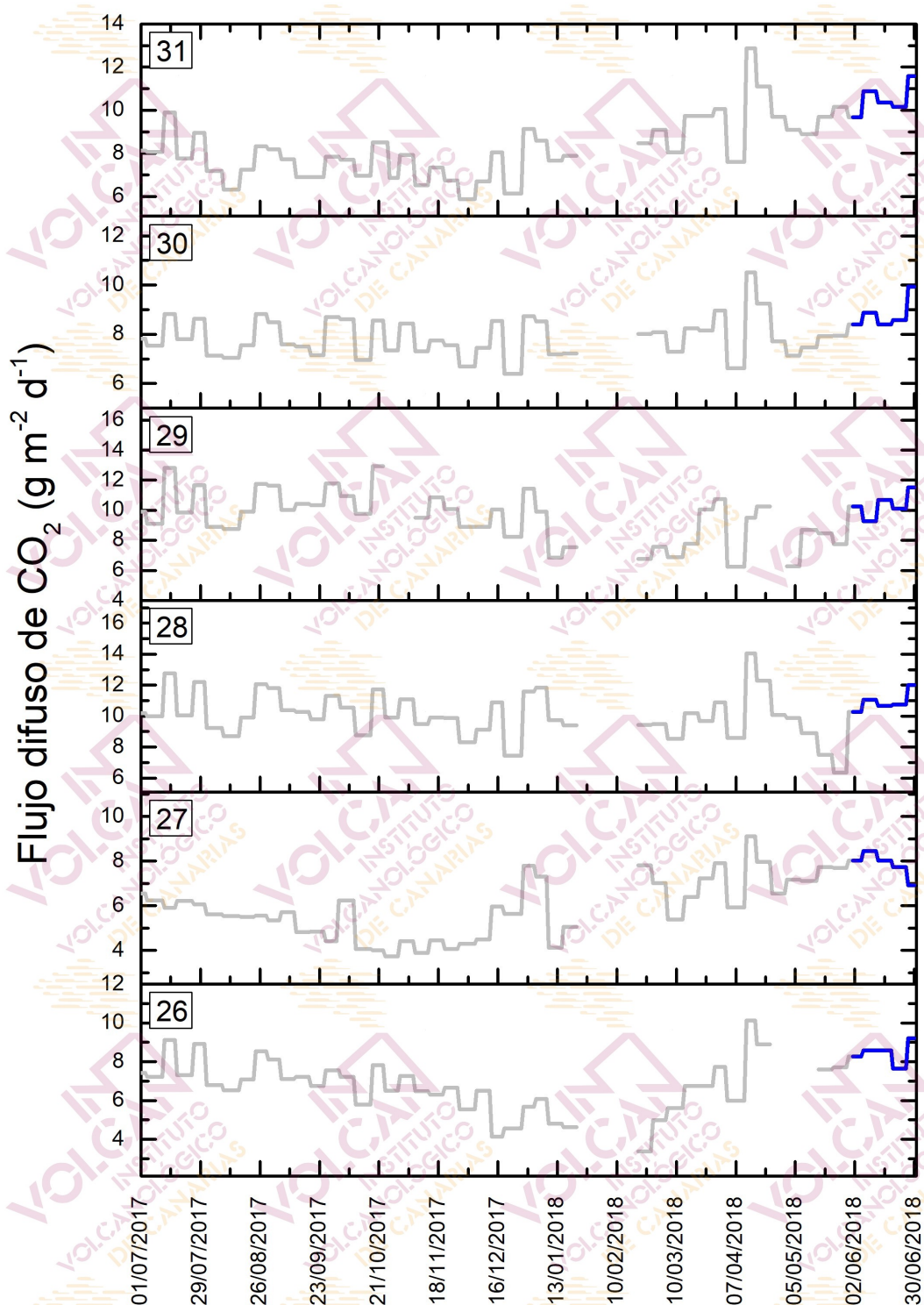


Figura 4.5 – Monitorización semanal del flujo difuso de CO₂ en la Red de Trampas Alcalinas del sistema volcánico Dorsal Noreste de Tenerife durante los últimos 12 meses. Los datos de junio de 2018 se encuentran marcados en azul oscuro.

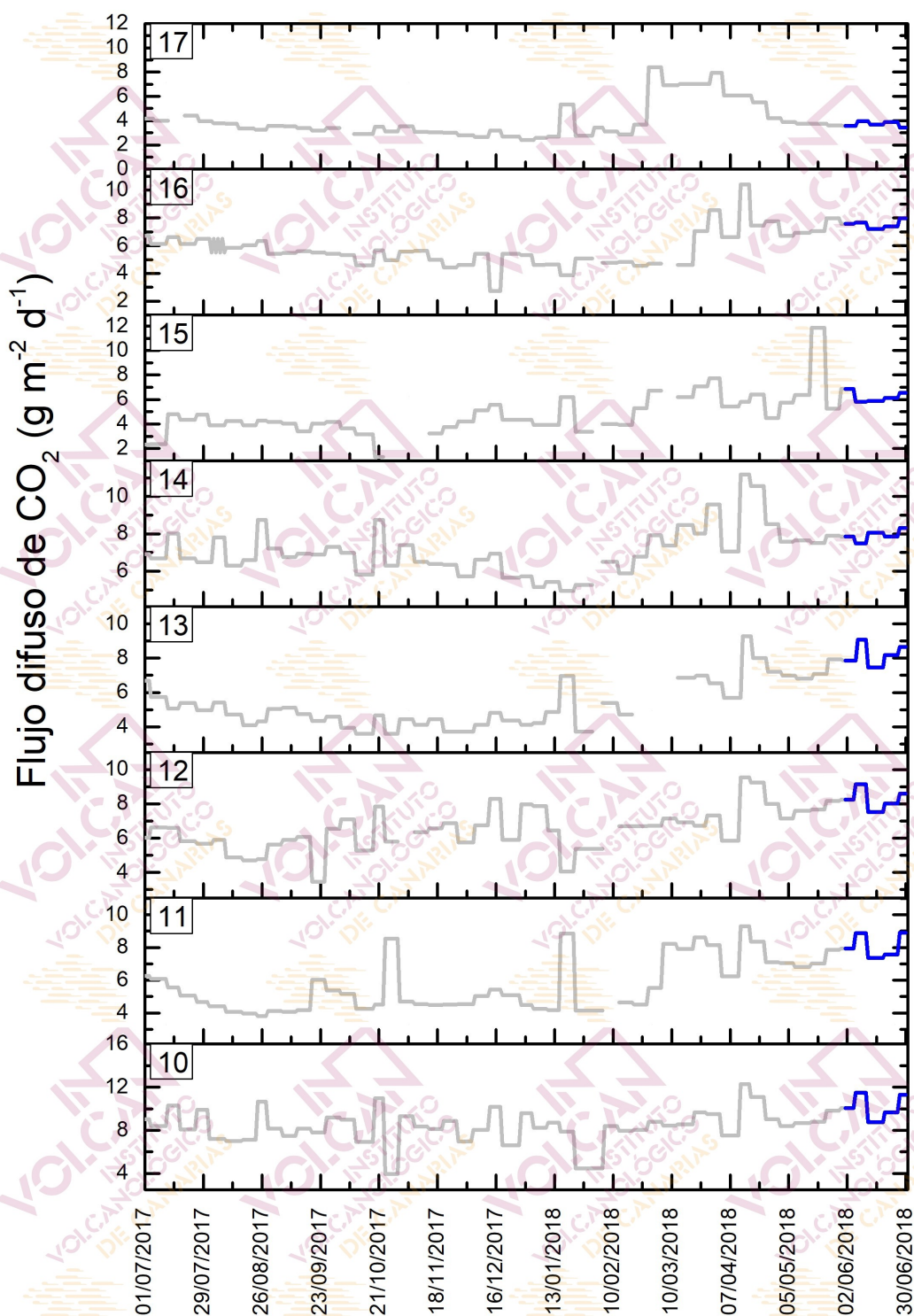


Figura 4.6 – Monitorización semanal del flujo difuso de CO₂ en la Red de Trampas Alcalinas del sistema volcánico Dorsal Norte-Sur de Tenerife durante los últimos 12 meses. Los datos de junio de 2018 se encuentran marcados en azul oscuro.

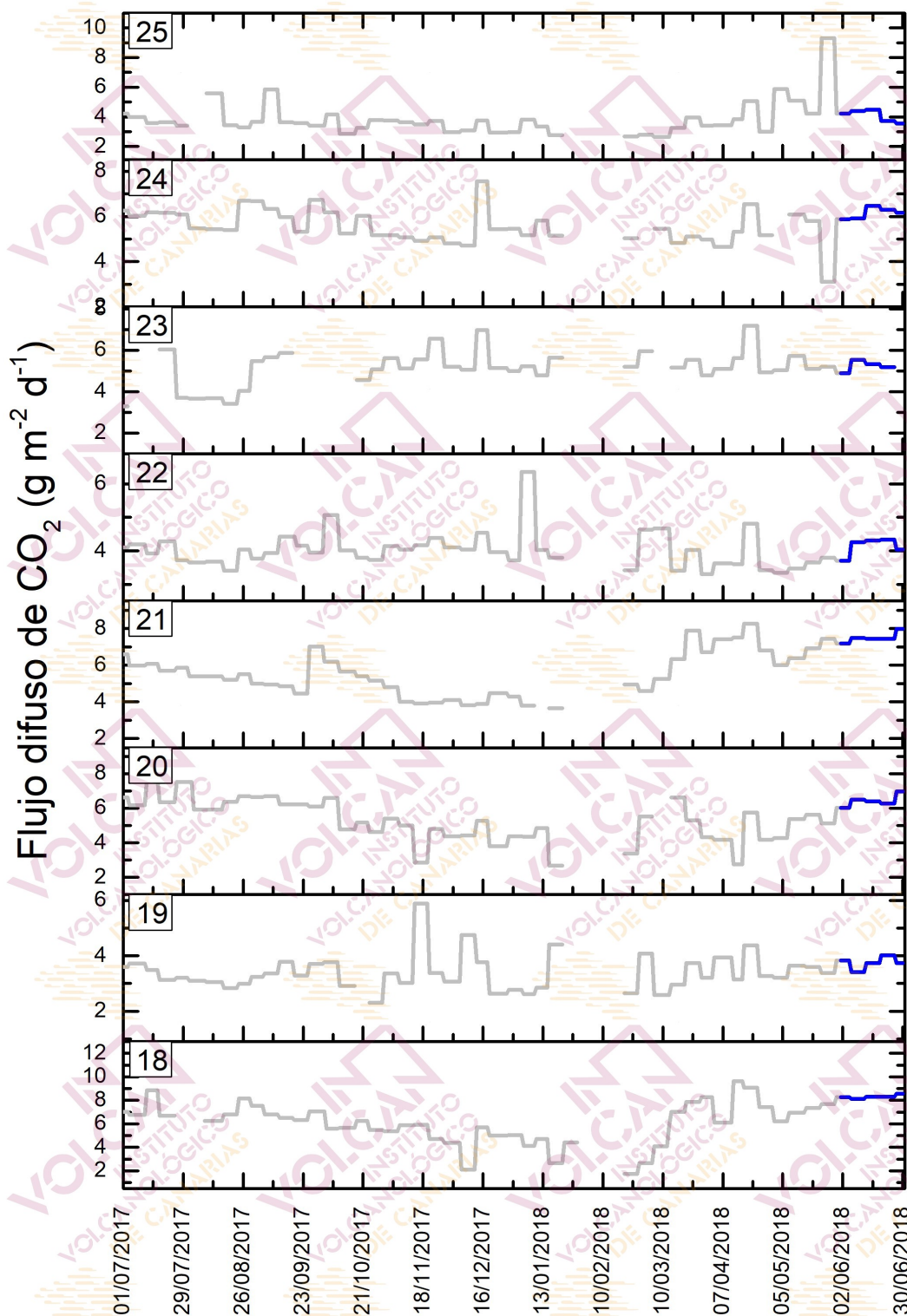


Figura 4.7 – Monitorización semanal del flujo difuso de CO₂ en la Red de Trampas Alcalinas de la Caldera de Las Cañadas durante los últimos 12 meses. Los datos de junio de 2018 se encuentran marcados en azul oscuro.

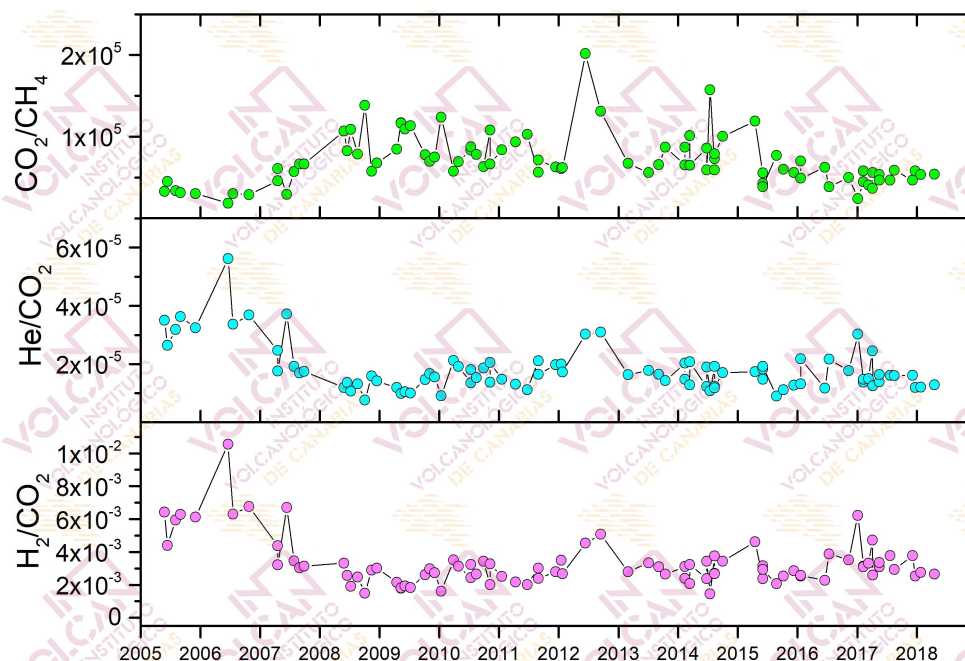


Figura 4.8 - Variaciones temporales de las relaciones molares CO_2/CH_4 , He/CO_2 y H_2/CO_2 en las fumarolas del Teide (TEF1) desde enero de 2005.

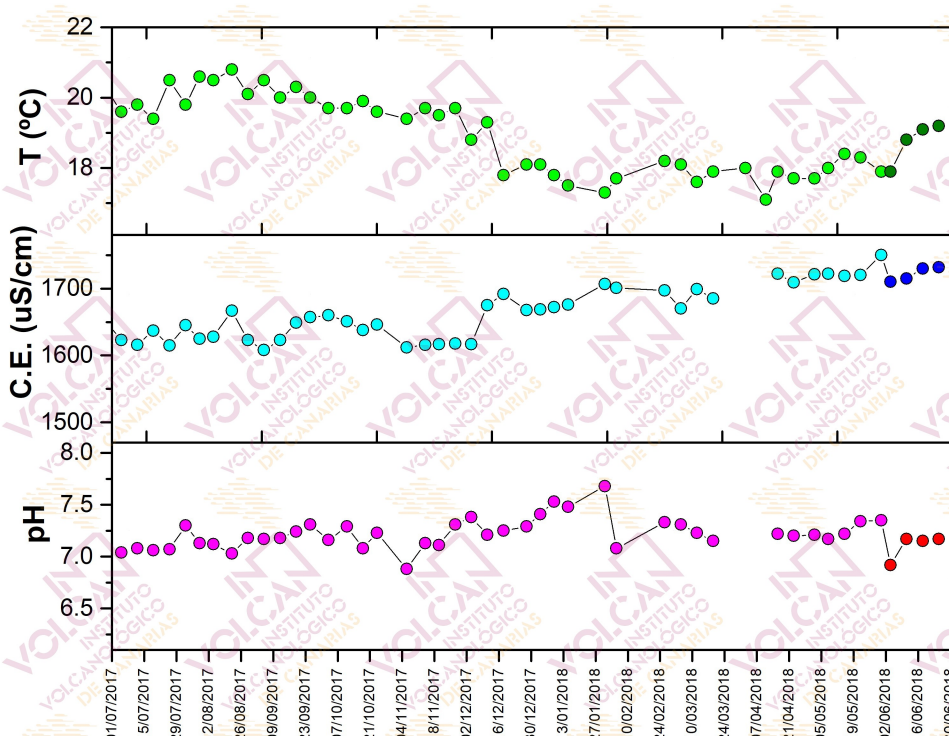


Figura 4.9 - Variaciones temporales de temperatura, conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) y pH medidas en el agua subterránea de la estación geoquímica TFG03, durante los últimos 12 meses. Los datos de junio de 2018 se encuentran indicados en diferentes colores.

Este boletín ha sido elaborado gracias al proyecto al proyecto “MONITORIZACIÓN E INVESTIGACIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA DE TENERIFE” co-financiado por el Programa Tenerife Innova 2016-2021 que coordina el Área Tenerife 2030: Innovación, Educación, Cultura y Deportes del Cabildo Insular de Tenerife y por el proyecto “Fortalecimiento de las capacidades de I+D+i para la monitorización de la actividad volcánica en la Macaronesia - VOLRISKMAC” del Programa de Cooperación Territorial INTERREG V A España-Portugal MAC 2014-2020.



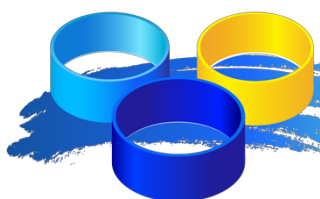
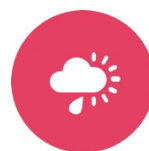
FONDO DE
DESARROLLO
DE CANARIAS



Fondo Europeo de Desarrollo Regional



EUROPEAN UNION



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial