



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA CENTROAMERICANA DE GEOLOGÍA
RED SISMOLÓGICA NACIONAL (RSN)
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS GEOLÓGICAS (CICG)
INFORME SOBRE LA ACTIVIDAD DE LOS VOLCANES ACTIVOS DE COSTA RICA



NOVIEMBRE 2013

**Gino González-Illama, Yemerith Alpízar Segura, Raúl Mora-Amador, Carlos
Ramírez Umaña, Mauricio Mora & Waldo Taylor.**
Colaboraron: Diego Freni y Luis Espinoza



I. Volcán Turrialba

1

Durante este mes, el volcán Turrialba ha tenido variaciones en la sismicidad, sin observarse cambios en la actividad superficial. Se realizaron 2 visitas de campo en noviembre para evaluar la actividad del volcán, en las cuales se han encontrado nuevas grietas en el Boquete 2010.

La actividad en el cráter Central, del cual se considera fue el foco eruptivo de la erupción magmática de 1864-1866 continua discreta. En el fondo del cráter central se forma un lago somero producto de las lluvias y aporte de algunas fumarolas que ayudan a impermeabilizar el cráter, así como aporte de iones ácidos como Cloruro y Sulfato. La temperatura del lago no sobrepasa los 15 °C, con un pH de 2 (fig. 1).



Figura 1: Lago efímero del volcán Turrialba el día 15 de noviembre. Fotografía Yemerith Alpizar.



Boquete 2010

Se realizaron mediciones térmicas las cuales muestran una salida de gases a una temperatura mayor a los 400 °C, lo cual se mantiene dentro de las mediciones normales después de la erupción en el 2010. En la parte superior de este Boquete se encuentran fumarolas las cuales han aumentado su temperatura hasta casi los 450 °C, que durante el mes de octubre, rondaban los 350 °C (Fig. 2). El sonido estilo jet continua en este Boquete.

En el límite superior de este Boquete han aparecido nuevas grietas de hasta 15 cm de ancho con longitudes de hasta los 10 m. Estas tienen una dirección preferencial N40°W, las cuales están rellenas de minerales sulfatados y arcillosos, por lo que su capacidad de resistencia disminuye. Es posible que se estén dando pequeños deslizamientos en este sector.



Figura 2: Temperaturas y desgasificación en el Boquete I-2010.
Fotografías Gino González & Carlos Ramírez.



Boquete 2012

La desgasificación continua muy vigorosa, con salida de gases ácidos de coloración azulada. No se ha visto un incremento en el diámetro de este Boquete, y su temperatura es de unos 550 °C, similar a la reportada en el mes de octubre. (Figura 3).

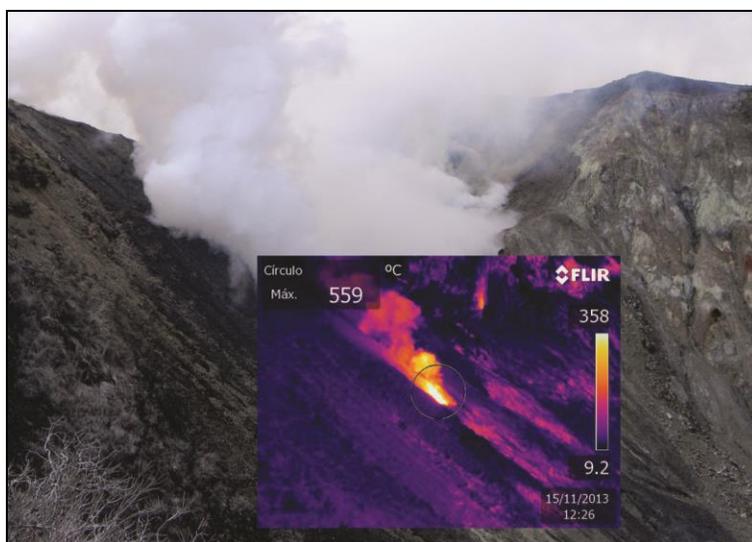


Figura 3: Imagen térmica que muestra la temperatura que presentaba el Boquete I-2012 el día 15 de noviembre. Fotografías Carlos Ramírez & Yemerith Alpízar.

Los cambios en las coloraciones de la pluma de gas son frecuentes en las plumas volcánicas. En ocasiones se deben a cambios en la concentración de los elementos químicos, tasa del flujo gaseoso, mayor contenido de agua, este último se observa mayormente cuando han ocurrido



lluvias recientes en la zona del cráter. Usualmente se reporta salida de ceniza debido a coloraciones cafés de la pluma de gas, pues lo que ocurre es un fenómeno de dispersión de la luz en los aerosoles de la pluma, provocando un oscurecimiento de la misma, lo que llega a confundirse con ceniza (fig. 4).

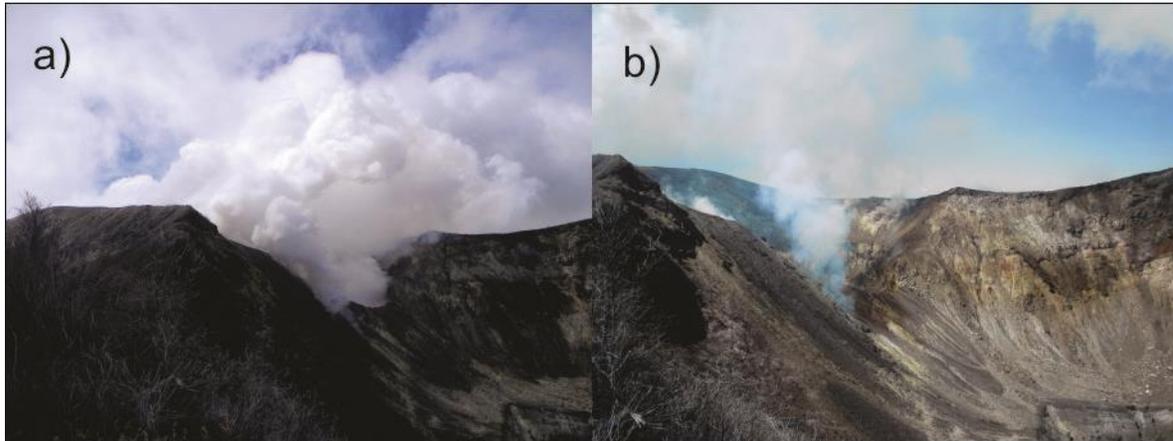


Figura 4: Salida de gases del Boquete 2012, a) foto tomada el 15 de noviembre; b) foto tomada el 26 de noviembre. Fotografías Yemerith Alpizar & Gino González.

Las grietas que se observan alrededor del Boquete 2010, generan pequeños deslizamientos hacia el interior del agujero. Esto se da por factores como la alta pendiente de las laderas, la poca compactación de la tefra, la alteración hidrotermal producida por las fumarolas que hacen que las rocas se meteoricen disminuyendo su gravedad específica, la sismicidad circundante, entre otras. Los mayores deslizamientos han ocurrido en el Boquete 2010, en la pared Oeste del intracráter, así como en los bordes del cráter activo (fig. 5).



Figura 5: Grietas perpendiculares al Boquete 2010. Fotografía Gino González.



Sismicidad

Durante los primeros once días de noviembre se observa un aumento en la sismicidad en el volcán Turrialba la cual pasa de un promedio diario de 60 eventos volcánicos obtenido en octubre, a 110 eventos volcánicos. Otro aspecto significativo en comparación con octubre es que no se han registrado episodios importantes (> 1 minuto) de eventos VLP (eventos de muy baja frecuencia) e híbrido o tremor concomitante. Los VLP que se registran son, en general, pequeños en amplitud y duración (< 1 minuto). El número de estos eventos no sobrepasa la decena.

Los días 3 y 4 de noviembre en particular, se registraron 12 eventos de tipo tornillo con frecuencias entre los 5 y 10 Hz y factores de decaimiento entre los 100 y 250. Este orden de factor de decaimiento puede estar asociado con vapor de agua y agua o bien con gas magmático. Se está trabajando en un análisis más detallado para ver si es posible tener una idea aproximada de la profundidad que permita tener más elementos para resolver la ambigüedad. Al respecto es importante indicar que sólo se observó un evento volcano-tectónico el día 05 de noviembre.

Durante el periodo del 12 al 25 de noviembre la actividad sísmica se ha mantenido en general por debajo de los 100 eventos volcánicos diarios, con excepción de los días 14 y 15 de noviembre cuando se superó ligeramente esa cifra (fig. 6). En cuanto a las características de la sismicidad se pueden notar algunos aspectos importantes:

1. Los eventos VLP ("Very long period events) han disminuido considerablemente y prácticamente ya no se observan.
2. No se observan eventos tipo tornillo durante este periodo.
3. La actividad volcano-tectónica es casi nula.



4. El día 18 de noviembre ocurre un evento tipo híbrido de gran amplitud (> 105 cuentas, figura 7) cuyo movimiento de partícula sugiere una fuente superficial.
5. Predomina la actividad de tipo híbrido con amplitudes generalmente de 104 cuentas, la cual parece que tiende a aumentar ligeramente. En la figura 8 se muestran los registros correspondientes a los días 24 (izquierda) y 25 de noviembre (derecha) en los que se puede apreciar el cambio en el nivel de actividad sísmica. En la figura 9 se muestra un ejemplo de un evento típico de este periodo de actividad.

5

La disminución de VLP's y el predominio actual de eventos de tipo híbrido sugieren un cambio en las condiciones internas del sistema hidrotermal, en donde ya no parecen ocurrir grandes acumulaciones de presión que permitían los VLP's y esto ha dado paso a procesos más transitorios. Algunos factores importantes a considerar son: variaciones en la cantidad de agua en el sistema y variaciones en las temperaturas.

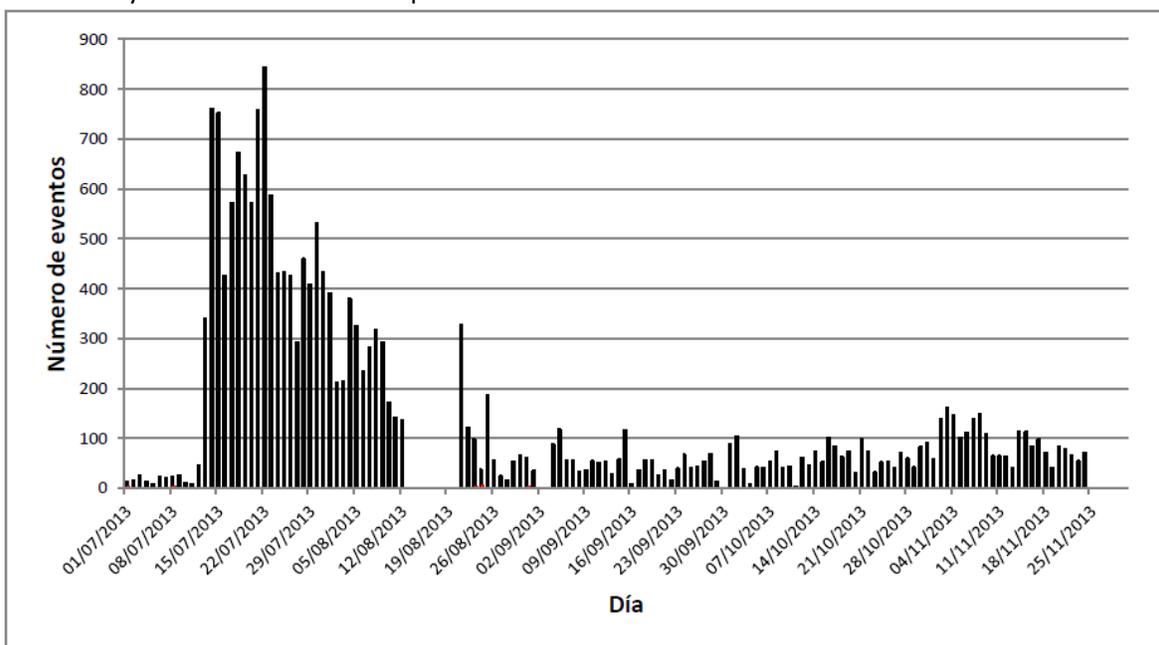


Figura 6: Número de sismos volcánicos registrados en la estación CVTR0 del volcán Turrialba. Periodo: julio-noviembre del 2013. Durante la semana del 14 al 20 de agosto no hay registro sísmico.

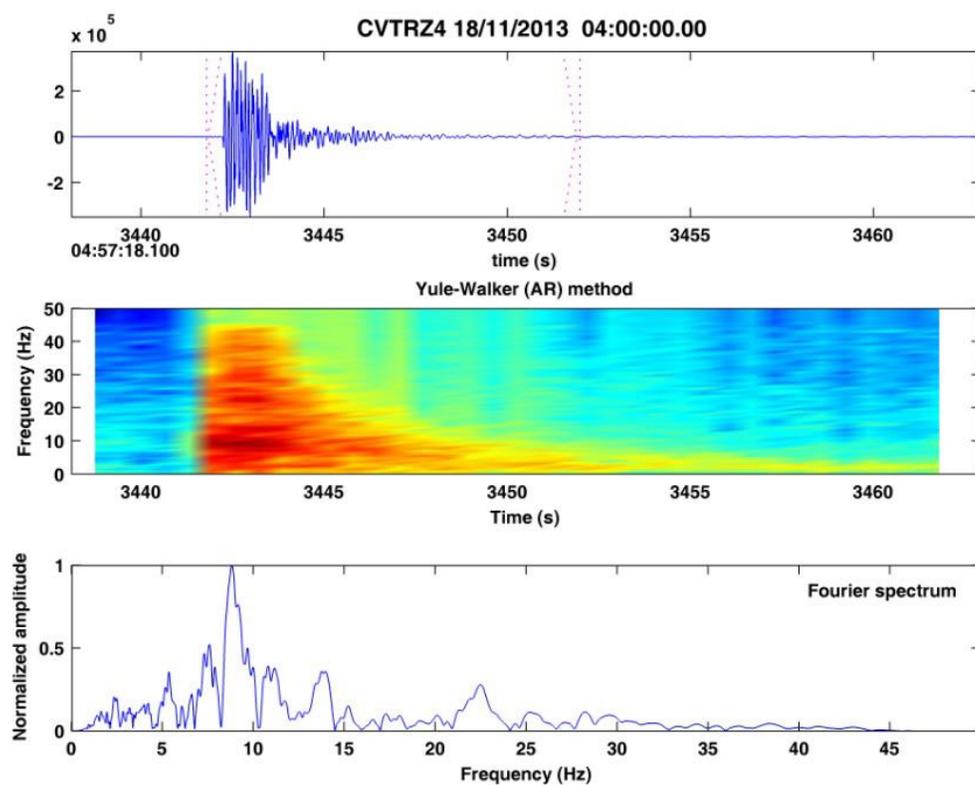


Figura 7: Evento tipo híbrido registrado el 18 de noviembre de 2013, a las 04:57 horas UTC (Estación CVTR). Arriba: Forma de onda. Medio: Espectrograma de frecuencia con base en el método Yule-Walker. Abajo: Espectro de Fourier.

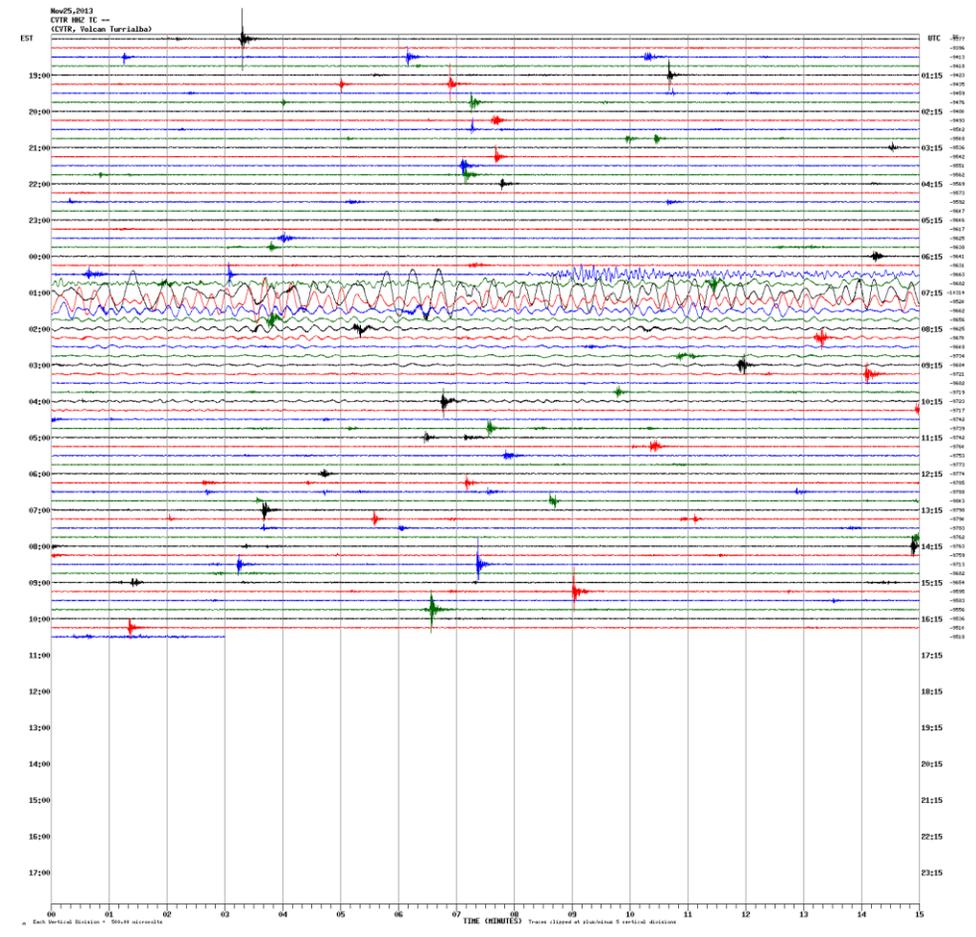
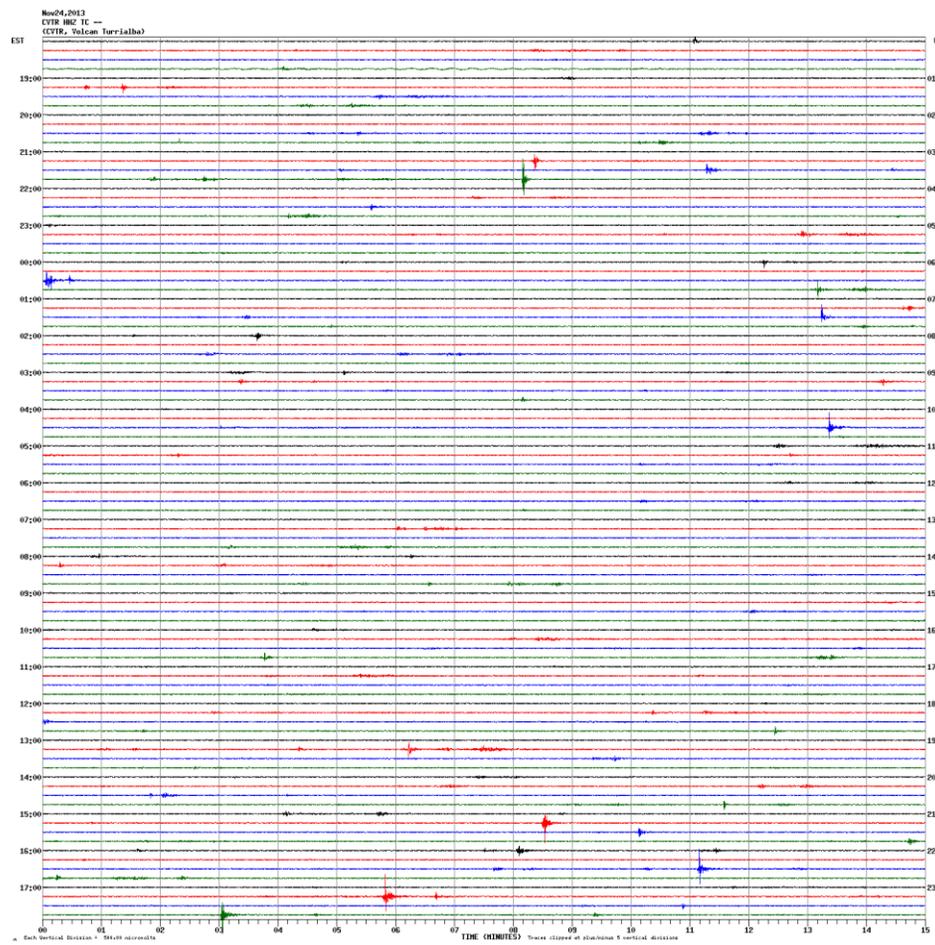


Figura 8: Registros de la estación CVTR0 del volcán Turrialba. Izquierda: día 24/11/2013. Derecha: día 25/11/2013.

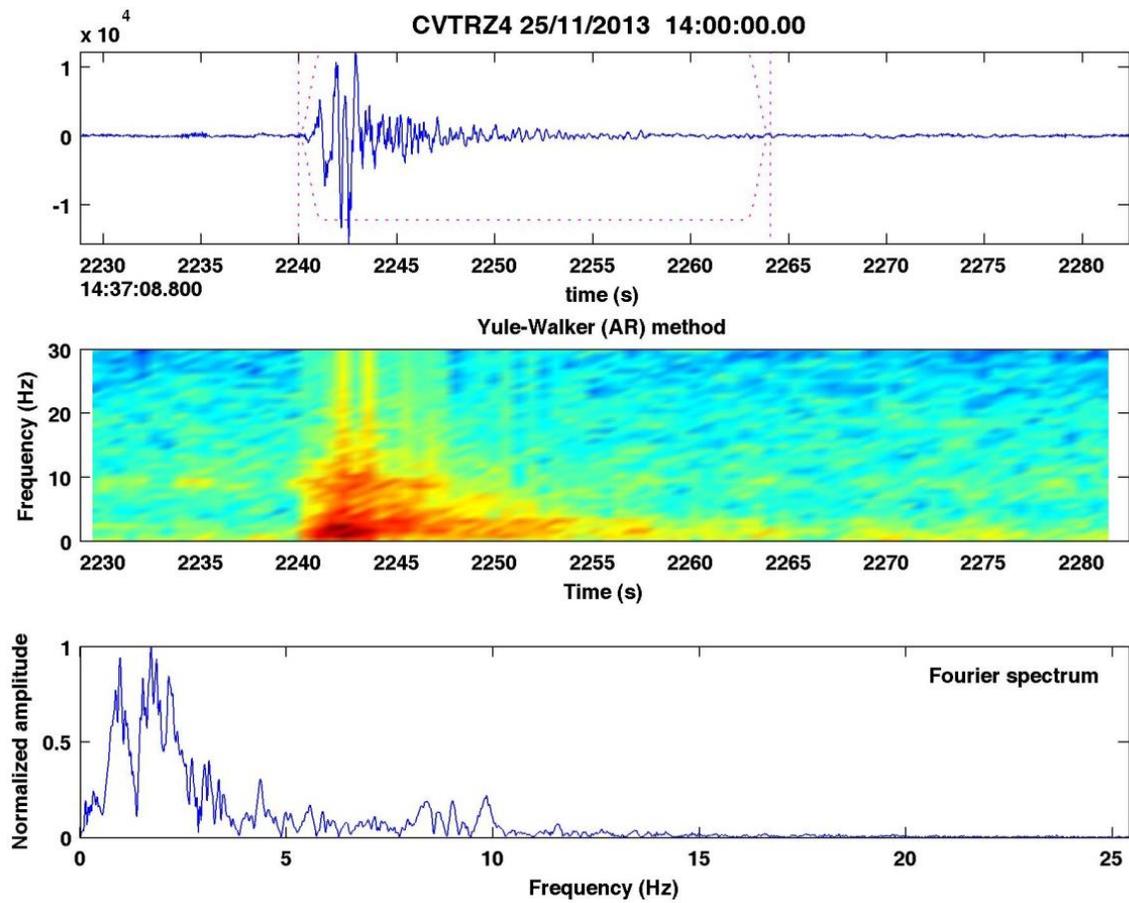


Figura 9: Evento tipo híbrido registrado el día 25 de noviembre de 2013, a las 14:37 horas UTC (Estación CVTR). Arriba: Forma de onda. Medio: Espectrograma de frecuencia con base en el método Yule-Walker. Abajo: Espectro de Fourier.



II. Volcán Irazú

El volcán Irazú se visitó, el día 27 de noviembre de 2013. Durante esta visita se logró comprobar que el lago sigue sin aparecer, a pesar de las intensas lluvias que se han presentado durante los últimos meses. También, durante esta visita se realizaron mediciones con la cámara termográfica FLIR P-660 y se comprobó que no se presentan anomalías térmicas en el fondo del cráter (Figura 10).

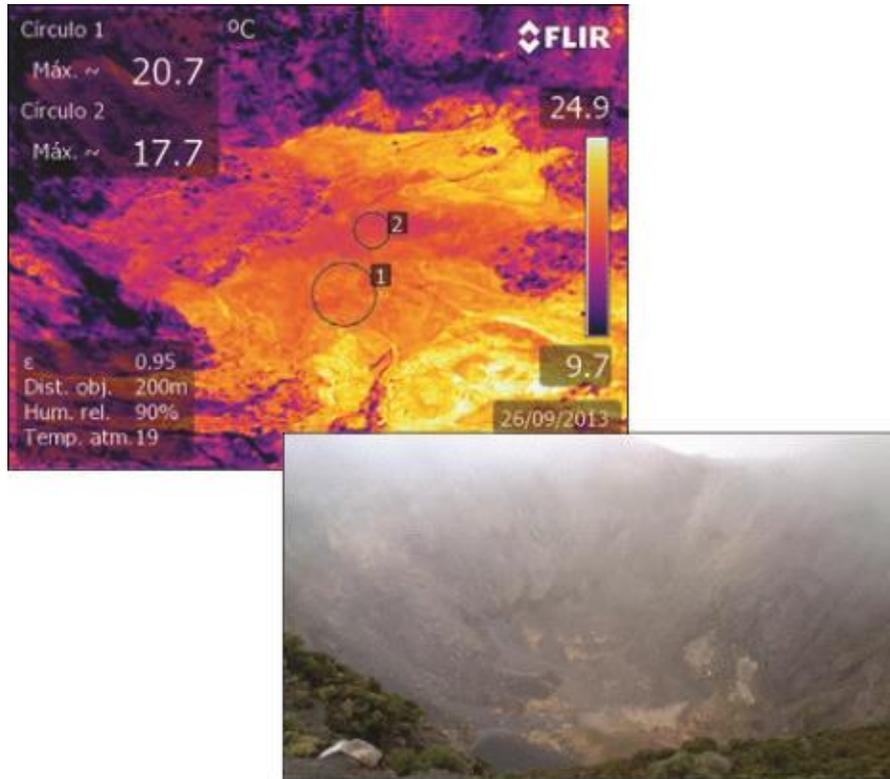


Figura 10: Fondo del cráter del volcán Irazú. Fotografías Gino González Iлама.

Durante el mes se hizo un muestreo de las aguas termales que se ubican en el sector Noreste del volcán Irazú. Las manifestaciones de aguas termales en los volcanes son comunes y en el caso del volcán Irazú tiene al menos 4 nacientes termales, durante este mes se muestrearon 3 sitios (fig. 11).

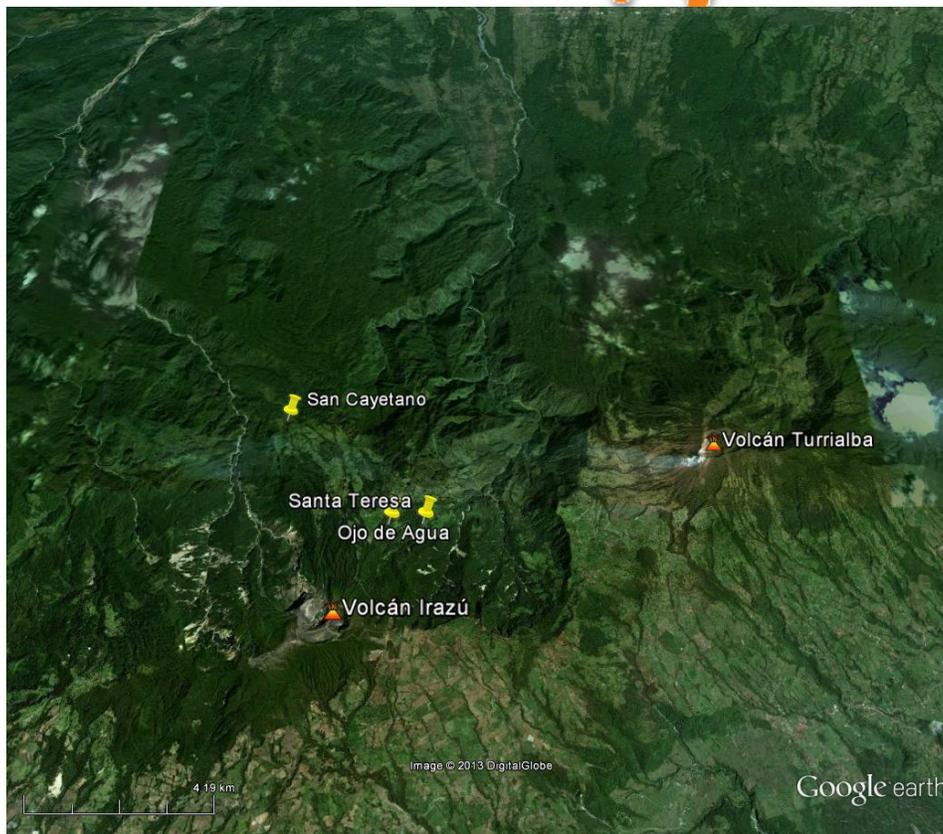


Figura 11: Localización de las Aguas termales visitadas.

Las aguas termales son importantes debido a que midiendo su química y el caudal de su agua, se puede cuantificar cuanta masa y energía se remueve a través de ellas.

El grupo de trabajo de geoquímica de la RSN con colaboradores del INGV de Italia, manejan la hipótesis de que el volcán Irazú es más efectivo liberando parte de su energía por medio de las aguas termales que en el caso del volcán Turrialba, en el cual apenas se conoce 1 sitio con aguas termales, pero que tiene fumarolas muy vigorosas que liberan mucha energía.

Los 3 sitios visitados fueron las aguas termales San Cayetano (temp. 39.7 °C y pH=2.5), Santa Teresa (temp. 36.3 °C y pH=4.5) y Ojo de Agua (temp. 28.7 °C y pH=2.5), las cuales se muestran en la figura 12.

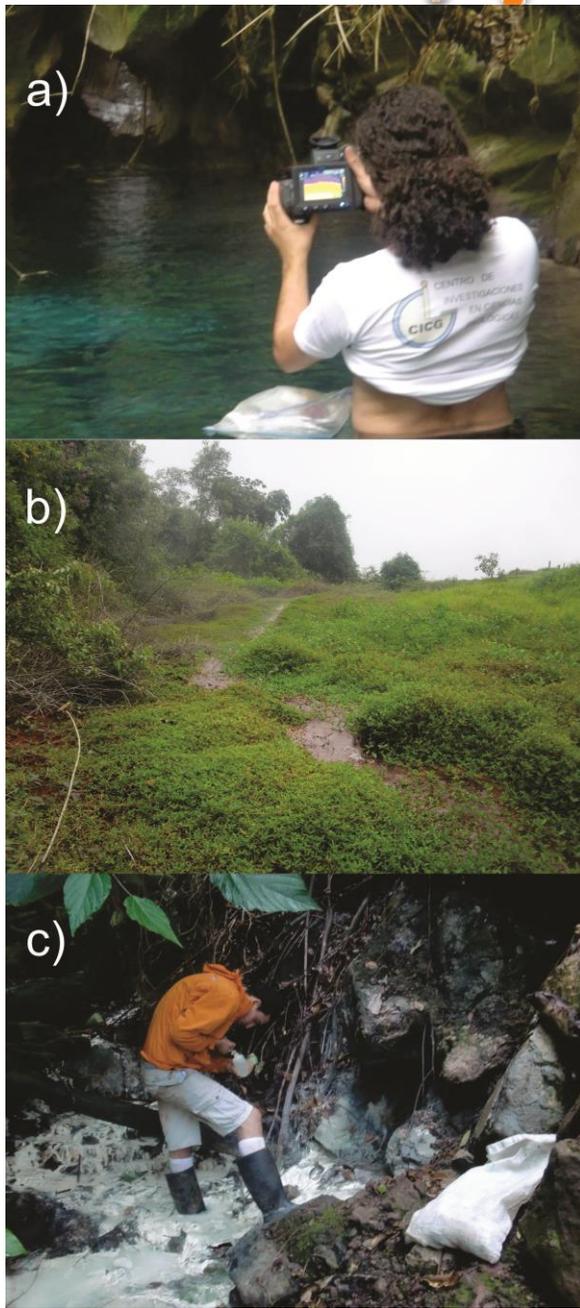


Figura 12: Aguas termales ubicadas al Noreste del volcán Irazú, a) Agua termal San Cayetano, b) Agua termal Santa Teresa, c) Agua termal Ojo de Agua . Fotografías Diego Freni y Gino González Ilama.



III. Volcán Poás

Las condiciones en el volcán Poás se han mantenido relativamente estables, es decir, no se presentan cambios significativos en la Laguna Ácida ni en el Domo. Las temperaturas en el domo se mantienen dentro el rango considerado como “Normal”, es decir, alrededor de los 320 °C. Mientras tanto la temperatura del lago se mantiene por debajo de los 50 °C, lo cual se considera estable en relación con los meses anteriores. Durante este mes fueron reportadas algunas erupciones freáticas de poca elevación, las cuales solamente tuvieron alguna afectación en el área del cráter activo. El nivel del lago se logra observar ligeramente más elevado que durante el mes anterior, posiblemente, esto se deba al aumento de las precipitaciones durante la época lluviosa.

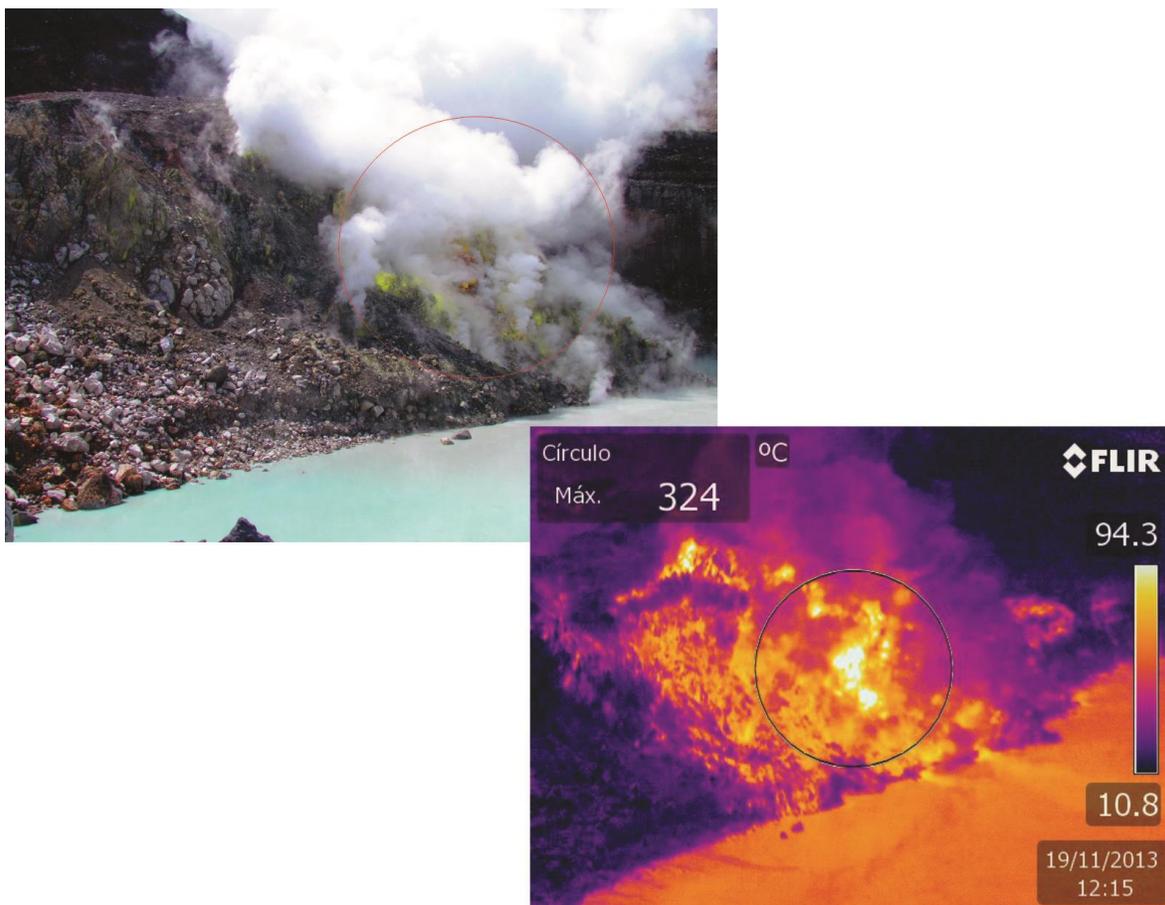


Figura 13: Temperaturas en el domo del volcán Poás. Fotografías Raúl Mora & Carlos Ramírez.



IV. Volcán Arenal

El volcán Arenal se visitó el pasado 21 de noviembre. Durante esta visita se realizaron mediciones de temperatura en su cima, utilizando la cámara termografía FLIR P-660, y se comprobó, que estas superan los 60 °C. Además se logró identificar una pequeña pluma de gas, proveniente de las fumarolas de baja temperatura que se mantienen en la cima (figura 14).

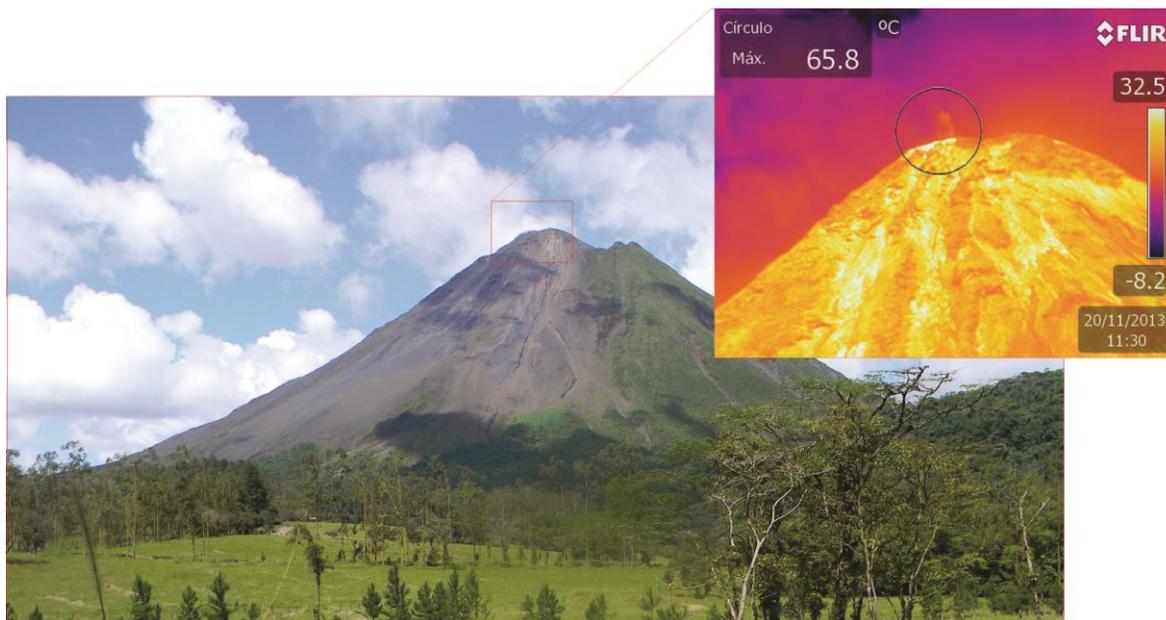


Figura 14: Imagen térmica de la cima del volcán Arenal. En el círculo se aprecia una pequeña pluma de gas, el cual se compone principalmente de vapor de agua.

V. Volcán Chato

El volcán Chato, se visitó el pasado 21 de noviembre. Durante esta inspección se procedió con la a las mediciones de temperatura y pH, recolección de muestras para su posterior análisis químico. Además se hicieron pruebas de infiltración, recolección de muestras de suelo para determinar parámetros como porosidad, capacidad de campo, punto de marchitez, que serán utilizados para determinar un balance hídrico (fig. 15). La temperatura de la laguna es de 21 °C y un pH de 4.5 (fig. 16 y cuadro 1).



Figura 15: Recolección de muestras en la laguna del volcán Chato.

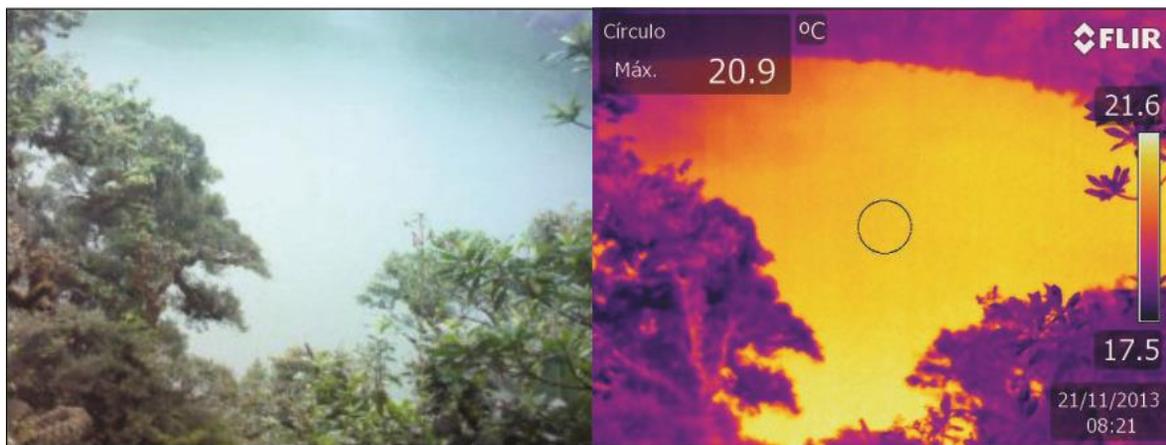


Figura 16: Temperatura medida en la superficie de la laguna por medio cámara térmica (Fotografía de Carlos Ramírez).

Cuadro 1: Datos recolectados en la laguna del volcán Chato.

pH	Temperatura "in situ"	Temperatura (con cámara termográfica)
4.5	22 °C	20.9 °C



VI. Volcán Rincón de la Vieja

El volcán Rincón de la Vieja fue visitado por funcionarios de la Red sismológica Nacional. Se pudo apreciar que la laguna presenta un color gris lechoso, y su nivel se mantiene (figuras 17 y 18). Las manchas oscuras son vestigios de pequeñas erupciones freáticas que se siguen presentando en el lago cratérico. Se apreciaba un ligero aumento en el nivel del lago ácido.



Figura 17: Vista del lago del cráter activo del Rincón de la Vieja. Fotografía de Waldo Taylor.





Figura 18: Fumarolas del volcán Rincón de la Vieja, nuevamente cubiertas por el lago ácido. Fotografía Waldo Taylor.



Sismicidad

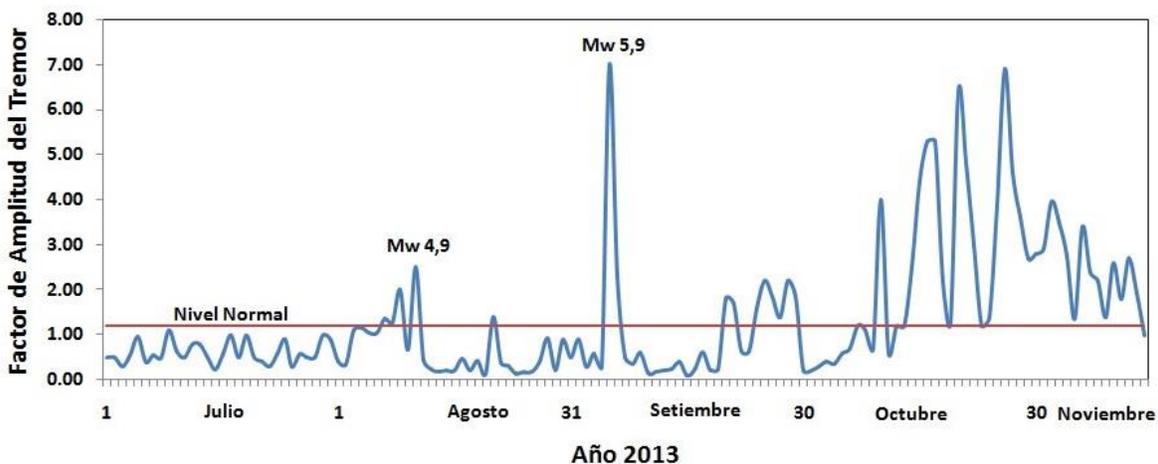


Figura 19: Amplitud del tremor en el volcán Rincón de la Vieja durante el periodo julio-noviembre de 2013. Gráfico elaborado por Waldo Taylor.

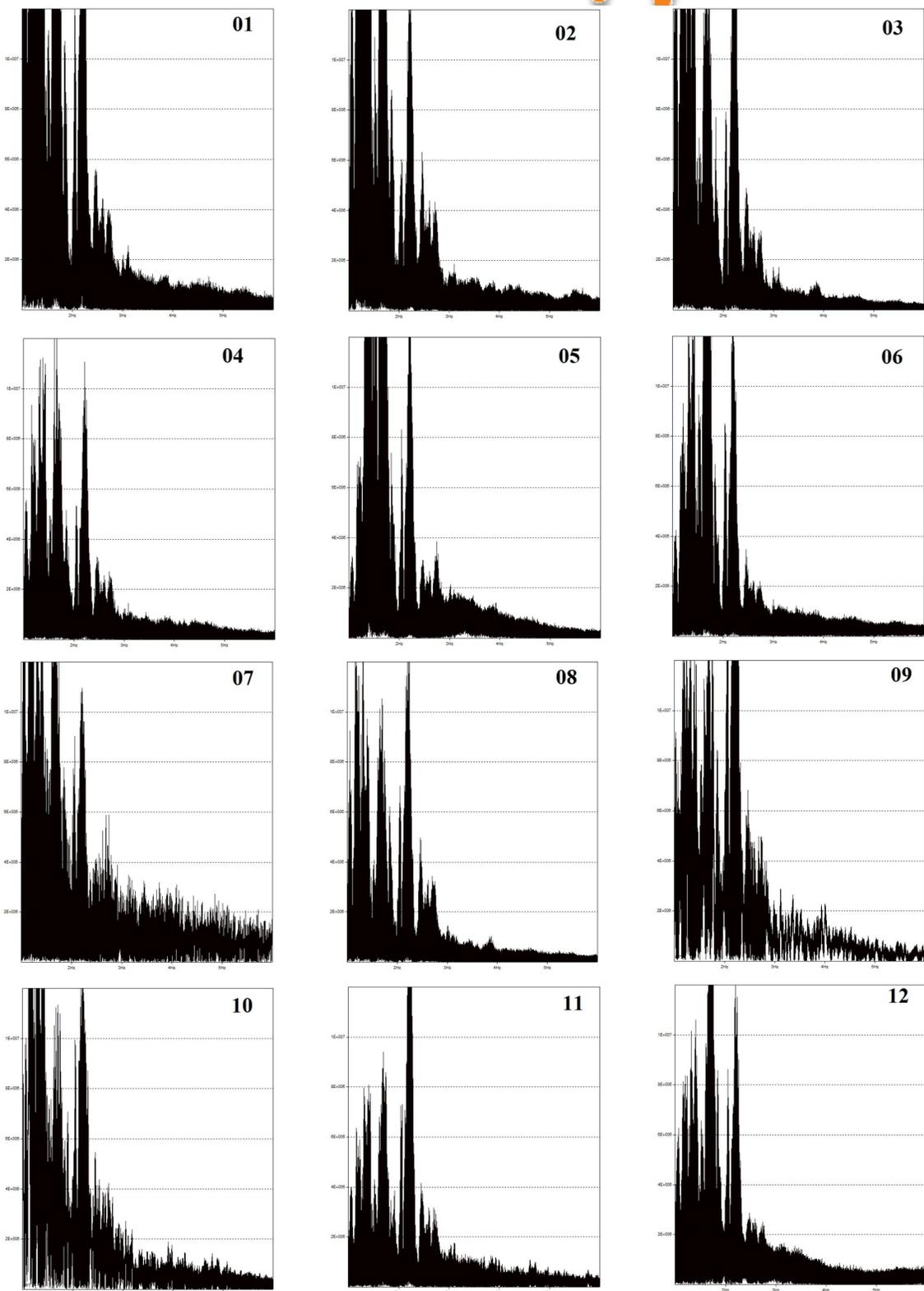
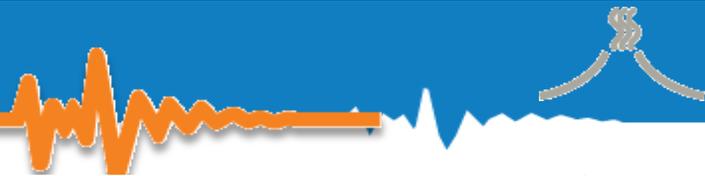
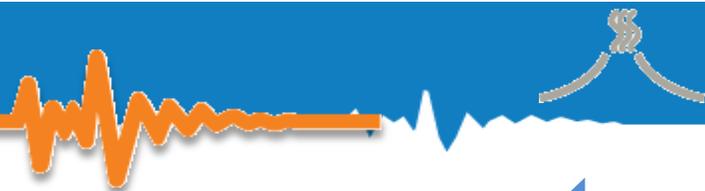


Figura 20: Sismicidad del volcán Rincón de la Vieja, en donde se observa importantes incrementos de actividad entre el 1 y el 12 de noviembre.



Para contacto o aclaraciones pueden comunicarse a:

Tel: 2253-8407

Cel: 8880-5495 / 8309-8689 / 8925-6656

Correo electrónico: raulvolcanes@yahoo.com.mx ginovolcanico@gmail.com

Para más información puede acceder a las siguientes páginas

WEBSITE: <http://www.rsn.ucr.ac.cr/>

FACEBOOK: <http://www.facebook.com/RSN.CR>

TWITTER: <https://twitter.com/RSNcostarica>

AGRADECIMIENTOS: Gracias a los compañeros guarda parques que siempre nos apoyan en las labores de campo.