



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



DICIEMBRE 2014

**Gino González, Yemerith Alpízar Segura, Raúl Mora-Amador, Carlos Ramírez
Umaña & Roberto Santamaría.**



I. Volcán Turrialba

En el volcán Turrialba, el 8 de diciembre se recibió reportes de caída de ceniza, en los alrededores del volcán. En la visita de campo se corroboró una nueva expulsión de ceniza y material más grueso (lapilli, bloques y bombas). Este material se depositó en parte de la zona cratérica, una vez más se observó material expulsado hacia el sector Oeste, fuera de la zona cratérica y depositada en las laderas del volcán. En la fotografía 1 se observa una coloración negra en la zona cratérica producto del material recientemente expulsado.

El poblado de La Central, se vio fuertemente afectado, desde el ganado, como los caminos y vehículos debido a la gran cantidad de ceniza eruptada (figura 2).

Las temperaturas medidas alcanzaron 600 °C, y la salida de gases continúa, estos gases se componen en su mayoría de vapor de agua, que debido a la presión llega a formar plumas mayores a 1 km. de altura que puede ser observada desde distintas partes del país.



Figura 1: Vulcanólogo Gino González durante la inspección de campo realizada en el volcán Turrialba. Fotografía de Raúl Mora-Amador.



Figura 2: Caída de ceniza en el poblado La Central. Fotografía de Raúl Mora-Amador.



Semáforo volcánico

Debido a que su actividad ha disminuido ligeramente pero aún se reciben reportes de caída de ceniza, el volcán Turrialba se mantiene en nivel amarillo fase 2 desde el mes de noviembre (figura 3).



Figura 3: Nivel de actividad del volcán Turrialba en el semáforo volcánico.

II. Volcán Irazú

Continúa sin actividad superficial evidente. A pesar del aumento de las precipitaciones y de la actividad presentada en el volcán Turrialba, el lago frío no se ha vuelto a formar. Sin embargo, en el cráter Diego de la Haya, se ha comenzado a formar una pequeña laguna a causa de las intensas precipitaciones desde el mes de octubre, la cual aún se puede apreciar. El campo fumarólico ubicado en el flanco Norte del volcán, continúa con baja emisión de gases y con nuevos deslizamientos.



Semáforo volcánico

El volcán Irazú cierra el año manteniéndose en nivel verde fase 2 debido a que no presentó cambios en su actividad (figura 4).



Figura 4: Color y fase del semáforo volcánico en el que se mantiene el volcán Irazú durante diciembre del 2014.

III. Volcán Poás

Debido a las intensas precipitaciones se pudo observar un aumento en el nivel de la Laguna Caliente, sin embargo, el mal tiempo no permitió captar fotografías o imágenes térmicas de la misma. Siendo así, fue necesario que los vulcanólogos descendieran hasta el borde del cráter para recolectar una muestra de agua y medir sus parámetros fisicoquímicos. En esta ocasión la temperatura en la superficie de la Laguna Caliente fue de 34 °C, y el pH medido de 1,5, lo cual indica que la Laguna acida está sufriendo una disminución en su acidez, el cual en meses atrás era de un valor cercano a 0. Asimismo, esto concuerda con una disminución en la temperatura, esto posiblemente sea por una menor entrada de fluidos ácidos calientes al sistema y mayor aporte de las lluvias de la época.

Semáforo volcánico

El volcán ha tenido erupción freáticas, pero que no se han intensificado, por lo que se ha mantenido en verde fase 3 durante el mes de diciembre (figura 5).



Figura 5: Color y fase del semáforo volcánico del volcán Poás durante diciembre.

IV. Laguna Hule

La laguna Hule, se ubica 11 km al norte del volcán Poás, en la zona Norte, cerca de los focos eruptivos del volcán Congo y Laguna Río Cuarto (figura 6).

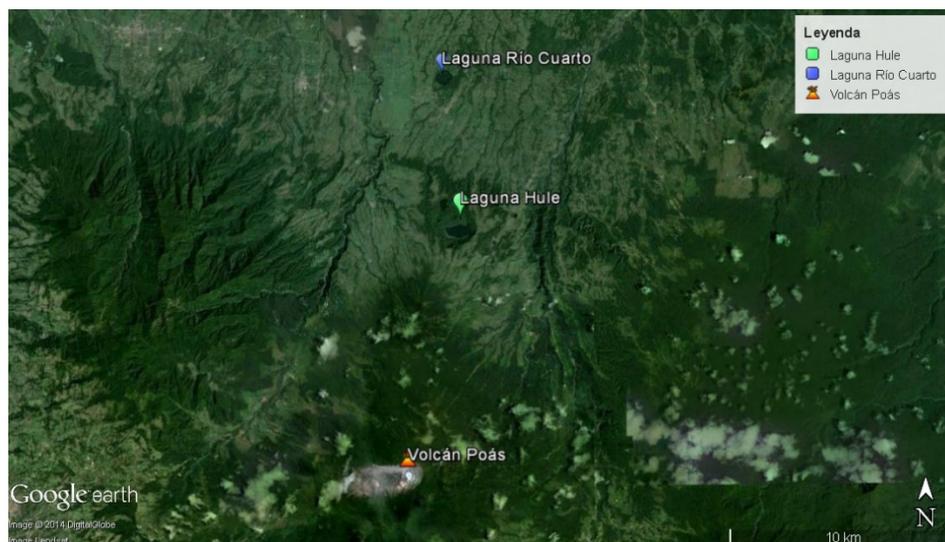


Figura 6: Ubicación de la Laguna Hule.

El origen de esta estructura es producto de una erupción volcánica de hace 6200 años, formando un *maar* (Alvarado et al., 2011). Este término vulcanológico explica la formación de un cráter por



una erupción volcánica violenta, ya sea freática o freatomagmática, en la que el fondo del cráter está por debajo de la topografía original (Martí, 2011).

La cuenca de Hule hospeda a las lagunas Congo, Bosque Alegre y Hule. El área es de $5,7 \times 10^5 \text{ m}^2$, una profundidad de 23 m y un volumen de agua de $6,9 \times 10^6 \text{ m}^3$. Esto lo convierten en el lago volcánico más grande de Costa Rica.

El agua de la Laguna Hule, tiene una temperatura promedio de $22 \text{ }^\circ\text{C}$, un pH casi neutral (6,7) y una termoclina (profundidad donde cambia rápidamente la temperatura) a los 10 m de profundidad.

La composición química del agua, es de origen meteórico (agua de lluvia), con aporte de la degradación de la materia orgánica y poca influencia de la interacción entre el agua y roca (Tassi et al., 2009).

Este lago tiene una cantidad significativa de CO_2 (dióxido de carbono) disuelto y que proviene del sistema hidrotermal-magmático (Cabassi et al., 2014).

Según una reciente clasificación de los diferentes tipos de lagos cratéricos del mundo, este lago se clasifica como de baja actividad, estratificado, con recarga de CO_2 en su parte más baja. Estos lagos son llamados tipo Nyos (Rouwet et al., 2014) y que libera al menos 100 ton/d de CO_2 de manera difusa a la atmósfera (Pérez et al., 2011).

En diciembre del 2014, se dio un cambio de coloración en esta laguna, normalmente este lago tiene un color ligeramente verdoso, por la materia orgánica flotante (figura 7). Según se observó el lago cambió a un color café (figura 8) y se observaron algunos peces muertos y un fuerte olor a azufre, acompañado de plantas muertas en los alrededores, que podría ser indicios de una inversión de las capas del lago y una mayor liberación de CO_2 .



**Figura 7: Fotografía de la Laguna Hule en marzo del 2010, la cual es la vista común de este lago.
Fotografía de Raúl Mora-Amador.**

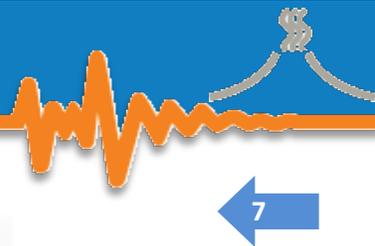


Figura 8: Coloración café en la Laguna Hule. Fotografía de Raúl Mora-Amador.

Laguna Hule: ¿Lago tipo Nyos?

Los lagos volcánicos dominados por CO_2 se les llama tipo Nyos, en honor a un lago volcánico, ubicado en Camerún (África). Estos lagos, anteriormente a 1986 se estudiaban muy pocos, debido a su baja actividad superficial. El 21 de agosto de 1986, se liberaron grandes cantidades de CO_2 del lago Nyos, ocasionando la muerte de poco más de 1700 personas. El origen de la ocurrencia de esta liberación de este gas es sujeto de debate, pero algunos trabajos apuntan que pudo ser por un deslizamiento, un sismo, un intenso aguacero o inclusive una erupción freática debajo de las capas del fondo del lago.

Esto ocurre debido a que estos lagos son estratificados y las capas de CO_2 se acumulan en el fondo y se da una inversión o volteo de las capas (roll-over) generando esta liberación. Signos de esta inversión son cambios bruscos en la coloración de estos lagos. El CO_2 es un gas más denso que el oxígeno, y en aquella ocasión al salir a la atmósfera se acumuló en depresiones, desplazando el oxígeno y afectando zonas donde vivían muchas personas y por la alta concentración de este gas, ocasionó asfixia entre los pobladores e inclusive el ganado.

Previo a esta tragedia, en un lago de baja actividad, llamado Monoum, también en Camerún, murieron 35 personas en 1984. A partir de estas tragedias se creó la Commission of Volcanic Lakes (CVL), comisión que se ha encargado de continuar con los estudios de los lagos volcánicos.

Casos relacionados en Costa Rica se reportaron en el volcán Irazú en 2003, que afortunadamente, la liberación de CO_2 ocurrió en la noche y con ello no se vieron afectadas personas. La laguna Río Cuarto tuvo un volteo similar en 2010, generando muerte de peces y fuerte olor a azufre según reportes de vecinos.



En la laguna Hule, algunos vecinos reportan cambios de coloración años atrás, porque lo su estudio debe ser fundamental. Por tales motivos se han tomado muestras del lago para ver sus parámetros físico químicos y crear una línea base de los datos y ver su futura evolución (figura 9).



Figura 9: Toma de muestras de la Laguna Hule. Fotografía de Raúl Mora-Amador.

V. Volcán Rincón de la Vieja

El volcán Rincón de la Vieja continúa con una intensa actividad freática, que en el lago se observa fuertes celdas convectivas y azufre flotando en el lago. Asimismo, un color grisáceo que muestra la actividad de las fumarolas subacuáticas (figura 10). La temperatura tomada del lago en el campo es de 32 °C y un pH cercano a 0.

El campo fumarólico libera gases ácidos a una temperatura ligeramente superior a la ebullición (120 °C), que muestran la actividad del volcán.



9

Figura 10: Laguna ácida del volcán Rincón de la Vieja en diciembre. Fotografía de Gino González.

Para continuar con el monitoreo volcánico de las diferentes fuentes de agua que nacen del volcán Rincón de la Vieja, se tomaron muestras de los ríos Azul y Pénjamo, ubicados al Norte del volcán. Los parámetros físicos no muestran grandes variaciones, pero se tomaron muestras para su posterior análisis químicos (figura 11).



Figura 11: Toma de muestras del río Pénjamo, ubicado al Norte del volcán Rincón de la Vieja.
Fotografía de Raúl Mora-Amador.

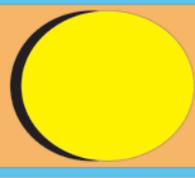
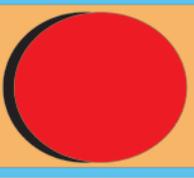
 **Semáforo volcánico**

El volcán Rincón de la Vieja se mantuvo hasta el mes de diciembre en el nivel verde fase 3, debido a que su actividad freática, fumarólico y sísmica se mantienen sin presentar aumentos (figura 12).

VOLCÁN RINCÓN DE LA VIEJA





VERDE FASE 3

VOLCÁN ACTIVO CON COMPORTAMIENTO ERUPTIVO CASUAL: Actividad eruptiva freática que se limita a la zona del cráter y sus alrededores, con caída de material fino no juvenil y podría haber balística. Se pueden dar incrementos en la temperatura de los campos fumarólicos o lagos cratericos con aumento en la desgasificación. Se constituye un nivel base de actividad sísmica el cual se caracteriza por una amplia gama de señales de baja frecuencia, generalmente superficiales, producto de la actividad en los sistemas hidrotermales. Puede haber algunos tremores y actividad volcano-tectónica esporádica.



Figura 12: Color y fase del semáforo volcánico del volcán Rincón de la Vieja durante diciembre de 2014.



Para contacto o aclaraciones pueden comunicarse a:

Tel: 2253-8407

Cel: 8880-5495 / 8375-9575 / 8925-6656/8315-1259

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.