



BOLETÍN MENSUAL No. 12-2011
Diciembre de 2011
Volcanes: Galeras, Doña Juana, Cumbal y Azufral
Fecha: Enero de 2012

**SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO Y
SISMOLÓGICO DE PASTO (OVSP)**

INFORMA QUE:

En cumplimiento de su misión institucional, se continuó monitoreando la actividad de los volcanes Galeras, Doña Juana, Cumbal y Azufral, con el fin de evaluar la actividad de cada uno de ellos y conocer su evolución en el tiempo; posibilitando a los profesionales encargados, identificar situaciones anómalas que sugieran la probabilidad de ocurrencia de eventos eruptivos o variaciones significativas en el comportamiento de esos volcanes y de esta manera, suministrar información oportuna a las autoridades y comunidades que residen en sus zonas de influencia.

VOLCÁN GALERAS

La actividad sísmica registrada en el mes de diciembre, presentó un descenso en la ocurrencia de eventos del 30,7%, y la energía sísmica liberada total aumentó en un 19,8% respecto al valor registrado en el mes anterior. De igual manera, en la evaluación de la actividad se observó que sismos de bajo nivel energético que no cumplen con los parámetros establecidos de clasificación, según el tipo de evento y fenómeno asociado, presentaron una disminución del 5,6%. Se resalta que en la primera semana de diciembre se evidenció un importante cambio en el comportamiento del volcán, caracterizado por el incremento en la ocurrencia de sismos asociados a movimiento de fluidos de fuente persistente en los conductos y cavidades en el interior del volcán (eventos tipo TRE) e incremento en la liberación de gases tanto desde el cráter principal como desde otros cráteres secundarios conocidos como Chavas y el Paisita. Por otra parte, se observó una disminución en la ocurrencia de eventos tipo Tornillo, registrándose para este periodo tan solo dos eventos, los cuales presentaron frecuencias de 4,2 y 4,3 Hz. Estos hechos permitieron que a partir del 6 de diciembre el nivel de actividad retornara a **Amarillo ■ (III): “Cambios en el comportamiento de la actividad volcánica”** luego de que el 24 de noviembre se cambiara el nivel de actividad del volcán Galeras a **Nivel Naranja ■ (II): “Erupción probable en término de días o semanas”**.

En general, durante el periodo evaluado, la actividad sísmica se caracterizó por el registro de eventos tipo TRE, los cuales aportaron un 38,1% del número total de sismos registrados, seguidos por aquellos eventos asociados a fracturamiento de material sólido con el consiguiente movimiento de fluido (eventos tipo HYB) con un 29,8%. De otro lado aquellos eventos asociados a movimiento de fluidos de fuente transitoria (sismos de Largo Periodo, LP) y los sismos asociados a fracturamiento de material cortical (eventos tipo VT) aportaron con un 25,8% y 6,3% respectivamente.



**SERVICIO GEOLÓGICO
COLOMBIANO**

República de Colombia

**Prosperidad
para todos**

Respecto a la energía sísmica total liberada, en el transcurso del mes se observó que aumentó en un 19,8% en comparación con la registrada en noviembre de 2011; pasando de $1,03 \times 10^{13}$ ergios a $1,23 \times 10^{13}$ ergios. Los eventos que aportaron la mayor energía en diciembre, fueron los sismos tipo VT con un 55%, seguidos por los eventos tipo LP con un 29% mientras que los eventos tipo HYB y TRE aportaron con un 11% y 5% respectivamente.

De la totalidad de sismicidad registrada en Galeras, fue posible localizar 98 sismos, entre eventos tipo VT, HYB y LP, la mayoría de los cuales se ubicaron a profundidades superficiales ($< 2,5$ Km), epicentralmente se diferenciaron dos fuentes, una se localizó hacia el sector noroccidental del cráter principal, aproximadamente a 1 Km de distancia respecto al cono de Galeras y la otra fuente se ubicó justo en la zona del cono activo de Galeras. Los eventos más distantes (hasta 15 km), se localizaron de manera dispersa con respecto al volcán y a profundidades entre 2 y 14 Km respecto a la cima de Galeras. Las magnitudes locales de los eventos estuvieron en un rango entre -0,2 y 2,5 en la escala de Richter. De los eventos localizados se resaltan los registrados el 9 y 11 de diciembre, con magnitudes locales de 2,3 y 2,5 en la escala de Richter, los cuales fueron reportados como sentidos en sectores de los municipios de Pasto y Chachagüí.

Respecto a los cambios en deformación registrados por la red de inclinómetros instalados alrededor del volcán, se resalta las variaciones en el inclinómetro Cráter (ubicado a 0,8 km al este del cráter principal y 4060 msnm.), el cual continuó mostrando en sus componentes radial y tangencial, la misma tendencia que traía desde el 7 de septiembre, acumulando hasta el 24 de noviembre, variaciones cercanas a los 4040 μ rad y 980 μ rad, con un vector resultante dirigido hacia el sector nor-este, indicando una posible deflación del cráter del volcán. A partir del 24 de noviembre, se presentó un cambio en la tendencia de las dos componentes, con un vector resultante dirigido hacia el cráter del volcán, de 978 μ rad, indicando una posible inflación del mismo. A partir de esta última fecha y hasta el 31 de diciembre el comportamiento de las dos componentes fue estable. El inclinómetro Huairatola continuó mostrando variaciones en sus dos componentes, acumulando entre el 6 de agosto y el 31 de diciembre, 630 μ rad y 230 μ rad para la componente tangencial y radial respectivamente; el vector resultante calculado para este periodo fue de 778 μ rad, con dirección nor-oeste del cráter, indicando una posible deflación en el sector nor-este. Por otra parte, se observó que el inclinómetro Cobanegra continuó registrando el comportamiento descendente en sus componentes tangencial y radial, acumulando entre el 28 de febrero y el 31 de diciembre variaciones cercanas a los 50 μ rad y 145 μ rad respectivamente, el vector resultante está dirigido hacia el sector nor-este. Los inclinómetros Peladitos, Urcunina y Cóndor exhibieron pequeñas fluctuaciones, por lo que su comportamiento es considerado como estable. Teniendo en cuenta los datos suministrados por los inclinómetros Cráter, Huairatola y Cobanegra, indican un cambio en deformación ubicado en el sector nor-este del volcán.

Durante el periodo evaluado, la mayoría de las emisiones de Dióxido de Azufre (SO_2) mostraron concentraciones por debajo de las 310 ton/día (valores máximos diarios), registrándose el mayor valor el 14 de diciembre de 2011, el cual es considerado como bajo para Galeras.



**SERVICIO GEOLÓGICO
COLOMBIANO**

República de Colombia

**Prosperidad
para todos**

Condiciones de clima favorables en la mayoría de días de diciembre, exceptuando los días 12, 13, 19, 20, 21, 24 y 27, a través de las diferentes cámaras instaladas en los sectores occidental, noroccidental y suroriental del volcán, permitieron observar emisiones de gases de color blanco desde diferentes sectores del cono activo con dispersión variable debido a la acción de los vientos y con alturas menores a los 800 m sobre la cima del volcán. El 6 de diciembre, con el apoyo de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC), se realizó sobrevuelo en el cual se detectó zonas de anomalías térmicas en varios sectores, incluyendo el cráter principal, con un valor máximo cercano a 200 °C. Cabe resaltar que en este sobrevuelo se registró un aumento en los procesos de emisión de gases en comparación a los sobrevuelos realizados a finales del mes de noviembre.

La evaluación del proceso volcánico realizada por el personal del OVSP durante el mes de diciembre de 2011, permitió que a partir del día 6, la actividad del volcán Galeras cambiara a **NIVEL AMARILLO ■ (III): “Cambios en el comportamiento de la actividad volcánica”**.

VOLCÁN DOÑA JUANA

El número de sismos registrados en diciembre de 2011, mostró un descenso del 56% en comparación con el mes de noviembre, pasando de un total de 23 a 10 eventos, todos ellos asociados a fracturamiento de material cortical. Se localizaron 2 sismos de fractura, los cuales se ubican en una zona intermedia entre los volcanes Doña Juana y Ánimas, aproximadamente a 6 Km de distancia al noreste de Doña Juana y a profundidades entre 4 y 6 Km, con magnitud local de 0,9 y 1,7 en la escala de Richter.

Las componentes radial y tangencial del inclinómetro Florida mostraron un comportamiento descendente para el periodo comprendido entre el 13 de octubre y el 31 de diciembre de 2011, acumulando variaciones de 85 μ rad para la componente radial y 70 μ rad para la componente tangencial.

La evaluación de la actividad volcánica de Doña Juana durante el mes de diciembre de 2011 permitió mantener el **NIVEL VERDE ● (IV): “Volcán activo y comportamiento estable”**.

VOLCÁN AZUFRAL

La sismicidad del volcán en diciembre de 2011 disminuyó en un 30% en comparación a lo registrado en el mes de noviembre, pasando de un total de 20 a 14 eventos, 13 de ellos tipo VT y 1 LP.

En cuanto a la deformación del edificio volcánico, se observó que las variaciones en la componente radial del inclinómetro Chaitán se mantienen estables, con fluctuaciones consideradas dentro del nivel base, en tanto que la componente tangencial, entre el 28 de octubre y el 31 de diciembre mostró un comportamiento ascendente acumulando una variación de 42 μ rad. Por su parte, la componente radial del inclinómetro La Roca continúa con el



**SERVICIO GEOLÓGICO
COLOMBIANO**

República de Colombia

**Prosperidad
para todos**

comportamiento ascendente, con una variación acumulada entre el 25 de febrero de 2011 hasta el 31 de diciembre de 2011 de 285 μ rad, mientras que la componente tangencial, mostró desde el 28 de octubre y hasta el 31 de diciembre un comportamiento descendente, acumulando una variación aproximada de 150 μ rad.

Personal del servicio Geológico Colombiano visitó el volcán Azufral los días 1 y 2 de diciembre con el fin de realizar muestreo de aguas termales. En esta comisión se destaca el cambio en temperatura en la fuente termal Malaver, la cual era de 30 °C en el mes de octubre y de 38 °C en diciembre, lo que implica un aumento de 8 grados. Por otro lado, en la fuente termal La Cabaña se tuvo un cambio importante de pH, pasando de 8,8 en octubre a 6,2 en diciembre.

Los cambios de pH (de básico a ácido) en este tipo de aguas se dan por el aumento de los carbonatos y bicarbonatos, pero en este periodo estas sustancias no cambiaron mucho, lo que haría pensar en gases ácidos disueltos como el HF, H₂S o el SO₂, que al disolverse en el agua bajan el pH. Es de anotar que la escala de pH es logarítmica y un cambio pequeño de pH implica un cambio grande en la concentración de iones hidronio, esto se traduce en cambios grandes en la concentración de gases ácidos disueltos.

El 6 de diciembre de 2011, con apoyo de la Fuerza Aérea Colombiana se realizó sobrevuelo al volcán Azufral, sin observar manifestaciones especiales de actividad superficial.

La evaluación de la actividad volcánica de Azufral durante el mes de diciembre de 2011 permitió establecer el **NIVEL VERDE ● (IV): “Volcán activo y comportamiento estable”**.

VOLCÁN CUMBAL

La sismicidad registrada durante diciembre de 2011 disminuyó en 2,1% en comparación con el mes anterior, pasando de 2931 a 2869 eventos sísmicos. El mayor aporte corresponde a eventos tipo LP, en un porcentaje del 70,7 %, que corresponde a 2028 eventos, de los cuales 4 tienen características de sismos tipo Tornillo, seguido por los eventos tipo TRE con un 15,8%. Por su parte, los eventos tipo HYB y VT aportaron con un 7,9% y 5,6% respectivamente.

En cuanto a los procesos de deformación del edificio volcánico se observa que para el periodo comprendido entre el 29 de septiembre y el 31 de diciembre las componentes radial y tangencial del inclinómetro La Mesa mostraron una tendencia ascendente, con variaciones de 45 μ rad y 32 μ rad respectivamente.

En comisión realizada por personal del Servicio Geológico Nacional los días 11, 12, 13 y 14 de diciembre se observaron los siguientes cambios importantes: en la fumarola el rastrojo la temperatura cambio de 153 °C en septiembre a 178 °C en el mes de diciembre.

El 6 de diciembre de 2011, con apoyo de la Fuerza Aérea Colombiana se realizó sobrevuelo al volcán Cumbal, en donde se observó emisión de gases en mayor cantidad y por varios campos fumarólicos, en comparación a lo observado en sobrevuelos del 4 y 27 de noviembre de 2011. La mayor cantidad de gas provenía del campo fumarólico denominado El Verde.



**SERVICIO GEOLÓGICO
COLOMBIANO**
República de Colombia

**Prosperidad
para todos**

La evaluación de la actividad volcánica de Cumbal durante el mes de diciembre de 2011 permitió establecer el **NIVEL VERDE ● (IV): “Volcán activo y comportamiento estable”**.

Para obtener más información, por favor consulte los boletines, informes semanales y mensuales de Galeras y de los otros volcanes activos de Nariño disponibles en: <http://www.ingeminas.gov.co/Pasto.aspx>

El **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** a través del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto continúa atento a la evolución de la actividad en los volcanes del suroccidente colombiano e informará oportunamente de los cambios que puedan detectarse.

Diego Mauricio Gómez Martínez
Coordinador Técnico
Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto