

do el ascenso de magma bajo el volcán. Una *fumarola* semi permanente de más de 100 m de altura fue claramente visible desde Baños y los alrededores.

**Septiembre.** La actividad sísmica y las emisiones de gases continuaron incrementándose durante los primeros días de este mes. Por esta razón, el 10 de septiembre el IG-EPN recomendó a la Dirección Nacional de Defensa Civil (DNDC) la declaratoria de ALERTA AMARILLA. Del 14 al 16 de este mes ocurrió un período de alta actividad tremórica, algunas veces de carácter armónico, asociado visualmente a pulsos energéticos de salida de gas. El IG-EPN inicia la emisión de reportes diarios de la actividad del volcán, difundidos por la prensa local y nacional.

**Octubre.** Durante la primera quincena de este mes el tremor se vuelve continuo. Adicionalmente, el 5 de octubre ocurrió la primera *explosión freática* que produjo dos heridos. A partir del 9 de octubre, el flujo de SO<sub>2</sub> superó las 10 000 toneladas/día y además se reciben los primeros reportes de incandescencia y la expulsión de bloques en el cráter (11 de octubre). A mediados de este mes se iniciaron las primeras emisiones de ceniza del volcán.

Durante la primera quincena de este mes, debido al importante incremento de la actividad volcánica, un gran número de pobladores de Baños y de los alrededores del volcán comenzaron a abandonar voluntariamente sus viviendas. El 15 de octubre, en base a los altos valores en la actividad sísmica, a las medidas altas del flujo de SO<sub>2</sub> y a la observación de incandescencia en el cráter, se recomendó a las autoridades encargadas de la emergencia la declaratoria de la ALERTA NARANJA en la zona de alto peligro del volcán Tungurahua. Como respuesta, las autoridades nacionales y provinciales dieron un plazo de 48 horas (hasta el 17 de octubre) para que se realice la evacuación. El Observatorio del Volcán Tungurahua (OVT), que hasta la fecha había

funcionado en el barrio Los Pinos, Baños, también fue evacuado para instalarse en el sector de Guadalupe. Una vez realizada la evacuación, se estima que alrededor de 25 000 pobladores de los distintos flancos del volcán y de la ciudad de Baños se desplazaron a diferentes lugares del país, un número importante de los cuales fueron ubicados en refugios temporales, en Ambato y Riobamba. Esta evacuación duró alrededor de tres meses, hasta el 5 de enero del 2000, cuando los pobladores comenzaron a regresar a la ciudad bajo su propia responsabilidad, rompiendo el cerco militar impuesto por las autoridades.

Ocurrieron también los primeros flujos de lodo en las quebradas de la parte occidental del volcán, que afectaron la vía que conecta las poblaciones de Baños, Puela y Penipe.

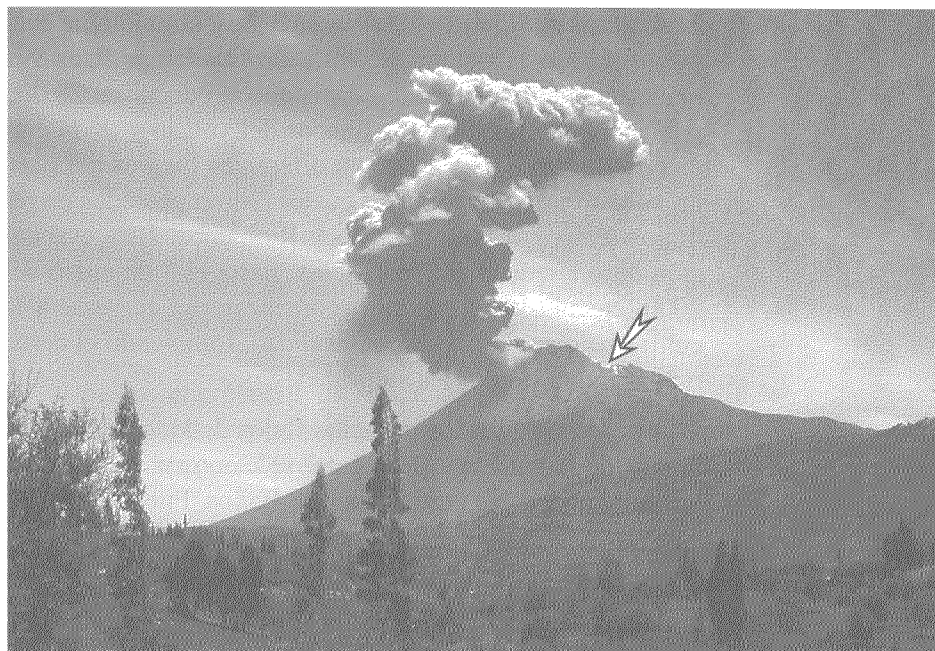
**Noviembre.** La actividad eruptiva continúa en aumento. Se escucharon los primeros “cañonazos” (onda acústica asociada a una explosión), correspondientes al inicio de la actividad explosiva del volcán. Durante este mes se registraron más de 1 400 explosiones o detonaciones, lo que constituye hasta la fecha (marzo del 2003) el más alto número de eventos explosivos en lo que va del actual período eruptivo. Ocurrieron grandes flujos de lodo en el flanco occidental y noroccidental del volcán.

**Diciembre.** La actividad eruptiva se mantiene en niveles altos de manera sostenida.

## **2000**

---

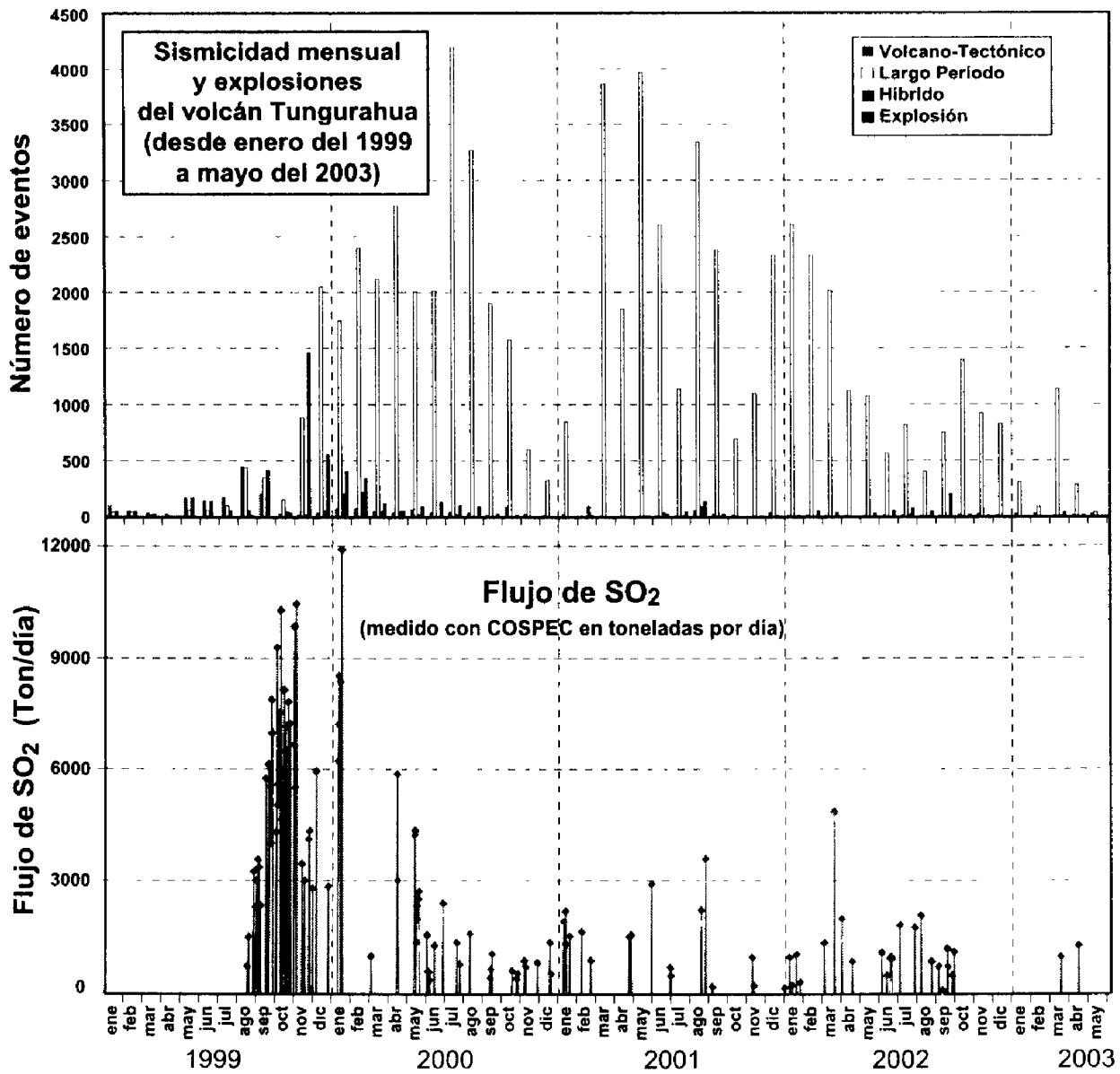
**Enero.** La actividad volcánica se mantiene en un nivel alto. La población de la zona de mayor peligro decidió regresar a su tierra, para lo cual se comprometieron a capacitarse y aprender a convivir con un volcán en erupción. A partir de este momento se reorganizó el Comité de Operaciones de Emergencia (COE) del cantón Baños y se estableció una estrecha colaboración con el IG-EPN y en particular con el



OVT. Esta cooperación incluye los reportes diarios a los miembros del COE vía un sistema de radio y la comunicación frecuente con los vigías ubicados en los alrededores del volcán.

**Febrero a septiembre.** La actividad eruptiva del volcán continúa, variando en intensidad y disminuyendo drásticamente, sobre todo a partir del mes de septiembre. En marzo se instaló el sistema de detección de lahares (AFM) en los valles de Juive y Vazcún. El 5 de septiembre la DNDC decidió la declaratoria de la ALERTA AMARILLA para la zona de Baños, y se mantuvo la ALERTA NARANJA para los otros sectores del volcán.

**Figura 9.** Fotografía de una explosión del volcán Tungurahua, el 23 de septiembre del 2002, tomada desde el sector sur-occidental. Se aprecia una columna de ceniza que alcanza una altura de 3 000 metros sobre el nivel del cráter y que se dirige ligeramente al occidente. Nótese, además, la cicatriz (flecha) de la caldera de avalancha del volcán Tungurahua II (Foto: Jean-Philippe Eissen, IRD/IG-EPN).



**Figura 10.** Resumen de los parámetros monitoreados por el IG-EPN desde enero 1999 hasta mayo 2003.

**A:** El tono de gris de las barras corresponde al tipo de eventos sísmicos y el tamaño de cada barra vertical corresponde al número de eventos.

**B:** Medidas del flujo del gas SO<sub>2</sub> realizadas con el COSPEC.

**Octubre a noviembre.** Se detecta una disminución de la actividad eruptiva. Últimas explosiones con cañonazos audibles en la zona. Emisiones menores de ceniza.

**Diciembre.** Nivel bajo de actividad eruptiva. El 31 de diciembre, en base a la disminución en todos los parámetros de la activi-

dad registrada, el IG-EPN sugiere a la DNDC la declaratoria de la ALERTA AMARILLA en toda la zona del volcán.

## **2001**

---

**Enero a febrero.** Nivel muy bajo de la actividad eruptiva.

**Marzo.** Nuevo pulso de actividad sísmica.

**Mayo.** Nuevo enjambre de sismos de largo período de origen profundo, que evidencian una nueva inyección de *magma*. Para finales de este mes, se registraron importantes explosiones, que evidenciaron el inicio de un nuevo ciclo eruptivo.

**Junio.** La actividad explosiva prosiguió con la ocurrencia de fuertes explosiones con cañonazos.

**Julio.** Actividad volcánica sostenida de nivel moderado a bajo.

**Agosto.** Aumento notable de la actividad sísmica, que se tradujo en una importante liberación de energía sísmica. Erupciones con columnas cargadas de ceniza que depositan una capa de hasta 3 cm de espesor en las poblaciones inmediatamente al occidente del volcán y de más de 10 cm en los flancos superiores del Tungurahua (figs. 11 y 12). Las nubes de ceniza viajan cientos de kilómetros hacia el occidente, afectando las comunicaciones aéreas. Gran afectación por las caídas de ceniza en las poblaciones inmediatamente al occidente del volcán.

**Septiembre.** Elevado nivel de actividad eruptiva, caracterizado por una importante actividad sísmica y emisiones de ceniza.

**Octubre a diciembre.** Disminución paulatina de la actividad eruptiva. A partir de la segunda quincena de diciembre se observó nuevamente un ligero incremento de la actividad sísmica.



**Figura 11.** Impacto de las caídas de ceniza de agosto del 2001 en el sector occidental del volcán. El espesor acumulado de ceniza fue de 7 cm. (Foto: Jean-Luc Le Pennec, IRD/IG-EPN).



## **2002**

**Enero.** Nuevo pulso de actividad sísmica a partir de la segunda mitad de este mes.

**Febrero.** Nuevo período de actividad eruptiva asociado con el incremento de la actividad sísmica observada a finales de enero. Actividad de *fuentes de lava* con emisiones limitadas de ceniza.

**Marzo a abril.** Continúa la actividad de fuentes de lava y se reportaron caídas de ceniza durante todo el mes de marzo. Para finales de este mes, la actividad tiende a disminuir. Durante el mes de abril se tuvo un nivel bajo de actividad eruptiva.

**Mayo a julio.** Incremento notable del nivel de sismicidad y de las emisiones de ceniza, probablemente