

Figuras 1 y 2. Columnas estratigráficas en la Cantera El Salado y en las Calles Roca fuerte y G. Díaz en Baños, respectivamente.

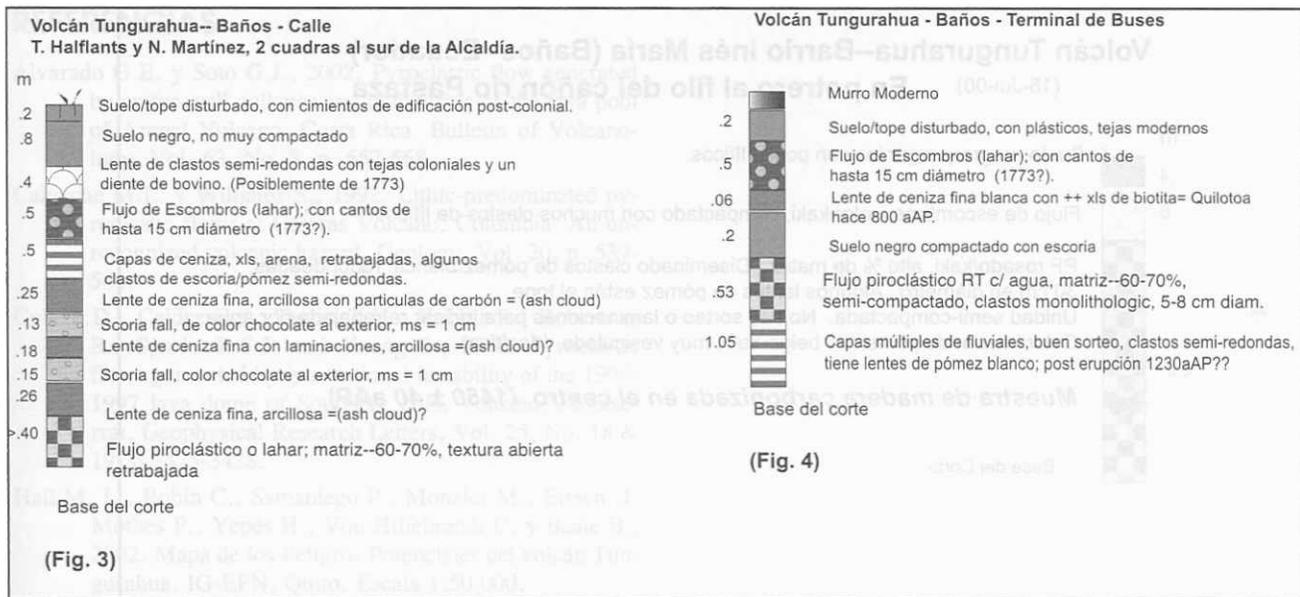
Otro depósito de mayor antigüedad, pero que es principalmente de composición dacítica se encuentra en un afloramiento cerca de la desembocadura del río Vascún en el río Pastaza, en lo que actualmente constituye el Barrio Inés María (Figura 5a). Este, está constituido por abundante matriz fina y muchos clastos de pómez bandeda, cuyo contenido en sílice es 60-61 wt% SiO₂. Este voluminoso depósito forma la terraza en que están asentados los barrios Pitúg y Inés María. La edad de este flujo es de 1450±40 aAP, la misma que concuerda con una datación publicado por Hall, *et al.*, (1999), quienes mencionan una caída (dacítica?), cuya edad es 1470±85 aAP. Este depósito corresponde al tipo 3, es decir es un depósito de un flujo piroclástico asociado con el colapso de una columna sostenida.

Finalmente, es de resaltar que en los cortes realizados en la parte oriental de Baños (Figuras. 5b y 5c) no se encontraron depósitos de flujos piroclásticos, sugiriendo que esta parte de la ciudad no ha sido afectada por estos fenómenos volcánicos.

CONCLUSIONES

Este estudio constituye un esfuerzo preliminar por caracterizar los depósitos de los flujos piroclásticos reconocidos en las faldas del volcán Tungurahua, con el fin de entender los mecanismos eruptivos presentados por este volcán en sus pasadas erupciones. No está por demás recalcar, que además de los tres tipos de depósitos descritos es este artículo, pueden, y de hecho existen, depósitos "híbridos" que presentan características de varios de los tipos aquí mencionados. Estos depósitos son el resultado de modificaciones en el estilo eruptivo o cambios posteruptivos debidos al transporte desde la cumbre hasta el sitio de depósito. Las futuras etapas de este estudio permitirán caracterizar granulométricamente los materiales más representativos aquí descritos y la realización de otros cortes por el flanco occidental-suroccidental, con el fin de llegar a una mejor apreciación de la ocurrencia de los tres tipos de flujos piroclásticos ya propuestos y determinar sus mecanismos de generación. Así, se podrá precisar mejor los mecanismos y dependiendo del estado eruptivo del volcán Tungurahua, sería posible aproximar el nivel de peligro que corren ciertos lugares.

Sin duda alguna, eventos eruptivos históricos y anteriores han dejado sus huellas en los alrededores de Baños. Nuevas dataciones ¹⁴C muestran la importancia de



Figuras 3 y 4. Columnas estratigráficas de la calle T. Halfants y N. Martínez y en el terminal de buses, respectivamente.

los flujos piroclásticos recientes en el valle del río Vazcún y en la parte occidental de Baños.

Sin embargo, en los cortes del río Vazcún, la estratigrafía no muestra una secuencia de flujos piroclásticos tan importante como la que se tiene en el flanco occidental del volcán. Sugiriendo que esta característica puede se debida a la configuración actual del cráter, en donde el borde noroccidental se encuentra alrededor de 200 metros más bajo que los otros bordes, favoreciendo la depositación de flujos piroclásticos hacia el flanco noroccidental. De esta manera, la configuración actual del cráter explicaría la relativa escasez de flujos piroclásticos en el río Vazcún.

Los estudios estratigráficos realizados en el valle del río Ulba, localizado pocos kilómetros al oriente de Baños, confirman esta hipótesis, pues en este sector solo se encuentran los depósitos de los eventos más notables y voluminosos (generalmente del tipo 3), cuya columna eruptiva debió ascender varios cientos de metros sobre el cráter antes de colapsar, en cuyo caso la morfología del cráter no tiene mayor control en la distribución de los flujos piroclásticos.

Las evidencias mostradas indican claramente que la ciudad de Baños y particularmente la parte occidental y el cauce del río Vazcún han sido afectados por varias ocasiones por flujos piroclásticos durante la historia reciente del volcán (últimos 3000 años).

Dadas las incertidumbres sobre el volumen y la distribución de los potenciales flujos piroclásticos generados por el volcán Tungurahua en el futuro, se considera que todo el valle del río

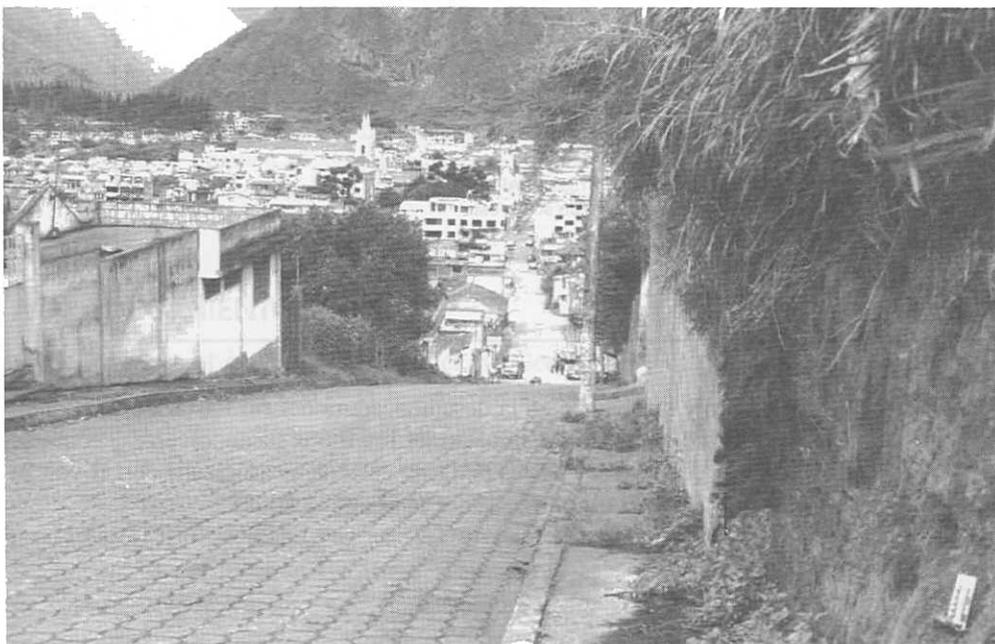


Foto 4. Afloramiento de un depósito de un flujo piroclástico rico en material vesiculado en la calle Rocafuerte, lado occidental de Baños. Este depósito es del tipo 3.

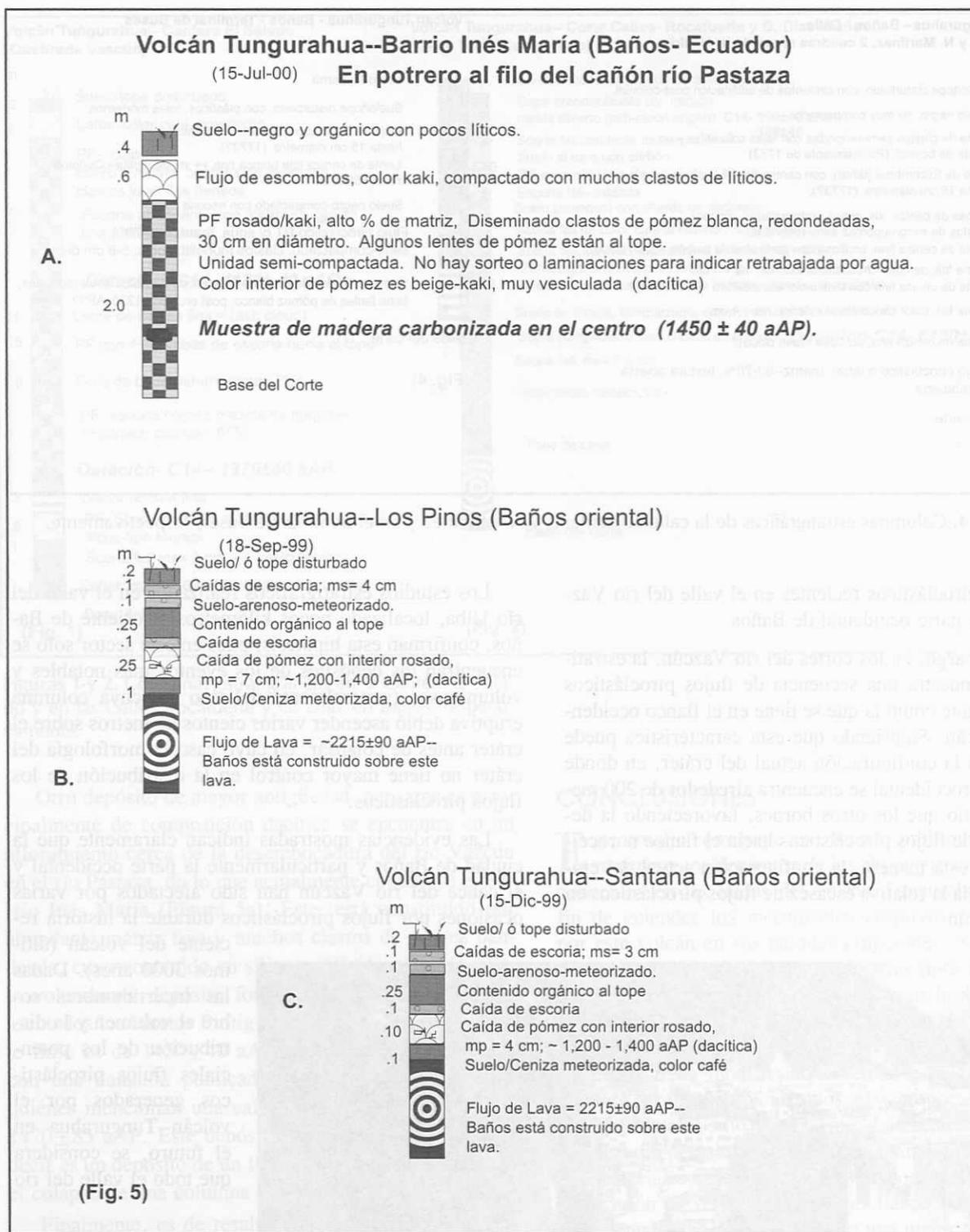


Figura 5. Columnas estratigráficas en el sector de Los Pinos y en Santa Ana.

Vazcún y su abanico en la desembocadura del río Pastaza están potencialmente expuestos al impacto de los flujos incandescentes, como se muestra en el mapa de los peligros volcánicos asociados con el volcán Tungurahua (Hall, *et al.*, 1988; Hall *et al.*, 2002).

REFERENCIAS

- Alvarado G.E. y Soto G.J., 2002. Pyroclastic flow generated by crater-wall collapse and outpouring of the lava pool of Arenal Volcano, Costa Rica. *Bulletin of Volcanology*, Vol. 63, No. 8, p. 557-568.
- Calvache M.L. y Williams S., 1992. Lithic-predominated pyroclastic flows at Galeras Volcano, Colombia- An unrecognized volcanic hazard. *Geology*, Vol. 20, p. 539-542.
- Cole P.D., Calder E.S., Druitt T.H., Hoblitt R., Robertson R., Sparks R.S.J. and Young S., 1998. Pyroclastic flows generated by gravitational instability of the 1996-1997 lava dome of Soufriere Hills Volcano, Montserrat. *Geophysical Research Letters*, Vol. 25, No. 18 & 19, p 3425-3428.
- Hall M. L., Robin C., Samaniego P., Monzier M., Eissen, J. Mothes P., Yepes H., Von Hillebrandt C. y Beate B., 2002. Mapa de los Peligros Potenciales del volcán Tungurahua. IG-EPN, Quito. Escala 1:50,000.
- Hall M.L., Robin C., Beate B., Mothes P. y Monzier M., 1999. Tungurahua Volcano, Ecuador: structure, eruptive history and hazards. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. Vol. 91, p. 1-21.
- Hall M.L., Beate B. y von Hillebrandt C., 1988. Mapa de los Peligros Volcánicos Potenciales Asociados con el volcán Tungurahua, Provincia de Tungurahua. Instituto Geofísico. Quito, Escala 1:50,000.
- Martínez N., 1932. Las Grandes Erupciones del Tungurahua de los Años 1916-1918. Publicaciones del Observatorio de Quito, Sección de Geofísica.
- Moore J. y Melson, W., 1969. Nuées ardentes of the 1968 eruption of Mayor Volcano, Philippines. *Bulletin of Volcanology*, V. 33, p. 600-620.
- Mothes, P. y Hall, M.L., 1999. Quilotoa's 800 y BP Ash: A Valuable Stratigraphic Marker Unit for the Integration Period. En: *Actividad Volcánica y Pueblos Precolombinos en el Ecuador*. Ediciones Abya-Yala, Quito, Ecuador, p. 205.
- Rowley, P. D., M.A. Kuntz and N.S. MacLeod, 1981. Pyroclastic flow deposits. In: Lipman & Mullineaux, 1981. p. 489-512.
- Shepard J.B. y Sigurdsson H., 1982. Mechanism of the 1979 explosive eruption of Soufriere volcano. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 13, 119-130.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el esfuerzo del Sr. Jack McGeehin del Laboratorio de ^{14}C del USGS al realizar los análisis de las muestras de carbón encontrados en los cortes en las cercanías de Baños y cuyas edades están presentadas aquí. Además se agradece el apoyo en el trabajo de campo de Gorki Ruiz, Daniel Andrade y Dayanara Hinojosa, miembros del Instituto Geofísico. También se agradece la revisión y los comentarios de Pablo Samaniego que mejoraron la fluidez y el contenido del texto.

