



ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA TEFRA CAIDA SOBRE ARGENTINA DURANTE LA ERUPCION DEL  
VOLCAN LLAIMA (CHILE) MAYO DE 1994

D. DELPINO\* , A. BERMUDEZ \*\* y A. CASE \*

En un lapso de tiempo menor a los diez años se han registrado erupciones en los volcanes Lonquimay -1988,1990- (1 y 2); Copahue -1992- (3) y en el Llaima -1994-. Los dos primeros se encuentran situados en Chile sobre la falla regional Liquiñe-Ofqui, que hacia el norte del Vn. Lonquimay se manifiesta como un lineamiento sobre el que se sitúa el Vn. Copahue, en territorio argentino.

El Llaima es uno de los volcanes más grandes y activos de la Zona Volcánica del Sur (33°-46° S.) de la Cordillera de los Andes. Hace aproximadamente 8.800 años A.P. una erupción de tipo pliniana produjo depósitos de hasta 50 cm de espesor en territorio argentino en la zona entre el actual límite internacional y las cercanías de la localidad de Aluminé (4) (FIG. 1).

Durante la mañana del día 17 de mayo de 1994 entró nuevamente en erupción y una de las explosiones produjo una columna eruptiva cuya altura varió entre 7.300 y 9.000 metros (información proporcionada por pilotos de aerolíneas comerciales). Debido a los vientos predominantes se generó una pluma que se desplazó de oeste a este hasta una distancia de 300 km. La pluma produjo depósitos en un área elíptica aproximada de 37.680 km<sup>2</sup> (FIG. 1).

Entre las 14:30 y 15:30 hora local argentina (HLA) cayó ceniza sobre la ciudad de Zapala (35.000 habitantes) situada 150 km. en línea recta al cráter del volcán. La caída fué acompañada de un viento moderado en superficie que rápidamente acumuló la ceniza en zonas reparadas. El cielo se

\*\* CONICET. DIREC.PCIAL.DE MINERIA -NEUQUEN

\* DIREC.PCIAL.DE MINERIA -SERV.GEOL.NEUQUINO  
VIDAL 72 - C.C.101 - (8340) ZAPALA - NEUQUEN  
TELEFAX: 54-942-30132

oscureció en forma paulatina pero rápida, interrumpiéndose un día soleado. Al comienzo la nube color gris oscuro a negro ocupó aproximadamente el 30% del cielo para cubrir el 100%, media hora más tarde, lo que provocó una reducción de la visibilidad.

A las 16:30 (HLA) comenzó la caída de ceniza, que duró aproximadamente una hora, en la ciudad de Cutral C6 (70.000 habitantes) situada 70 km. en línea recta hacia el este de Zapala. Es decir que el frente de la pluma entre Zapala y Cutral C6 se desplazó a una velocidad aproximada de 35 km/h.

El punto extremo donde se reportó caída de material fué en el pueblo de Arroyito (Límite entre las provincias de Río Negro y Neuquén). En Senillosa, ciudad situada 18 km. al norte de este punto, se observó polvo en suspensión (FIG. 1).

El espesor estimado en las ciudades de Zapala y Cutral C6 varió entre 0,5 y 1 mm.

En ambas localidades este fenómeno, sumado al hecho de que se produjo en horario escolar y al desconocimiento de la población de las causas del mismo, generó inquietud y alteró las tareas normales. En centros asistenciales se reportaron consultas de personas que sintieron molestias en los ojos y vías respiratorias.

#### GRANULOMETRIA Y COMPOSICION DE LA TEFRA

Se analizaron muestras pertenecientes a las localidades de Paso Icalma (I), Zapala (II) y Cutral C6 (III), situadas a 45 al ESE, 150 y 220 km. respectivamente en el eje de dispersión de la pluma. Los resultados del tamizado muestran un aumento de los porcentajes de las partículas de tamaño más fino con el incremento de la distancia al centro de emisión.

# Distribution of air fall tephra from Llaima volcano

by A. Bermudez - D. Delpino  
 Grupo Estudios Volcanológicos  
 Paia. del Neuquén

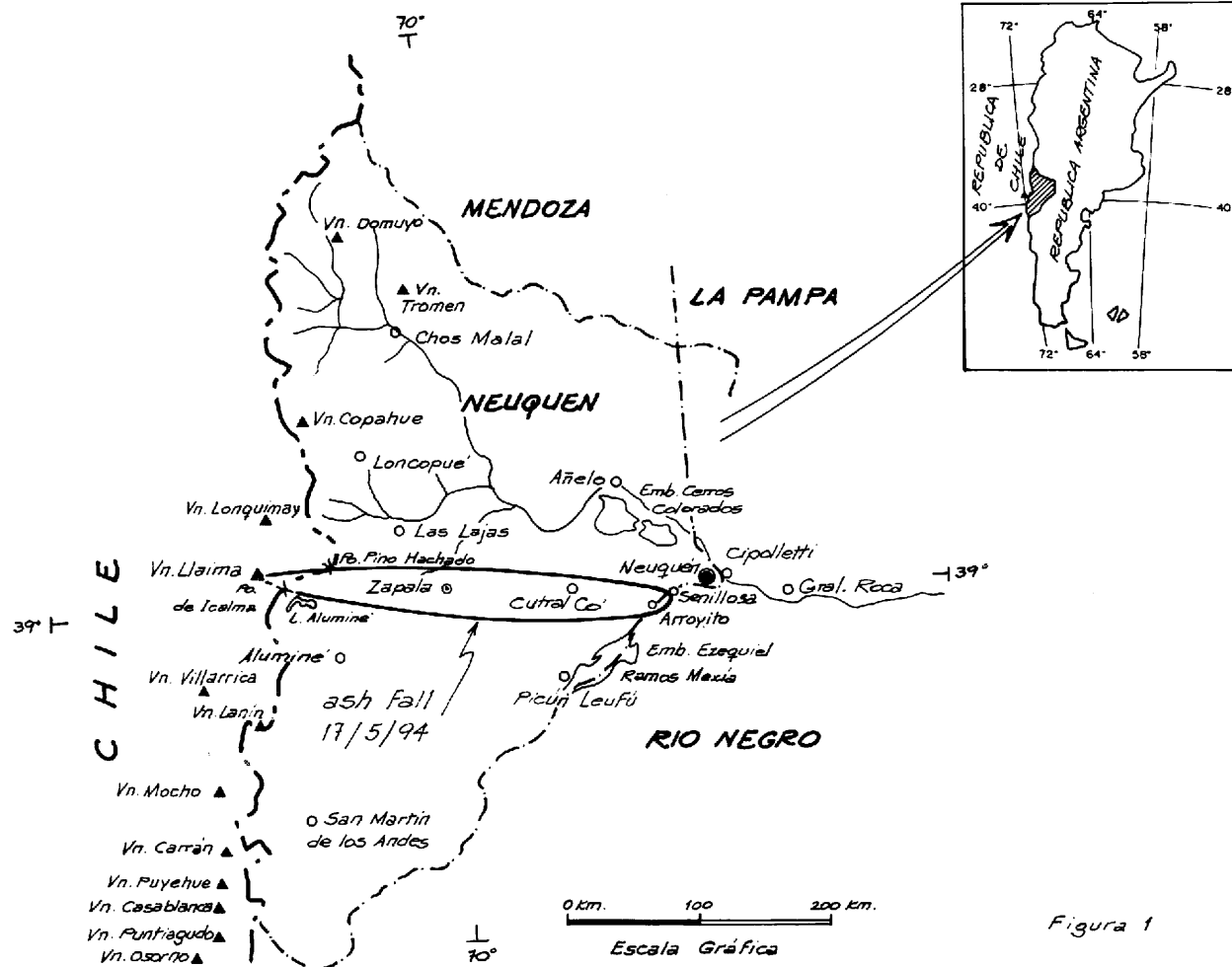


Figura 1

| LOCALIDAD       | I    | II   | III  |
|-----------------|------|------|------|
| Lapilli Fino    | 9    |      |      |
| Ceniza Gruesa   | 26,3 | 0,2  | 1    |
| Ceniza Mediana  | 20,2 | 0,4  | 1,8  |
| Ceniza Fina     | 30,5 | 41,6 | 21,5 |
| Ceniza Muy Fina | 6    | 46,3 | 43   |
| Polvo Volcánico | 8    | 11   | 32,7 |

Se realizó un estudio morfológico con lupa binocular determinándose que los fragmentos de tamaño la pilli en Paso Icalma son escorias de forma irregular, vesiculares, de color gris oscuro y morado. Las vesículas son esféricas, ovoidales e irregulares, a veces separadas por delgadas paredes. La forma está determinada principalmente por superficies cóncavas debidas a la ruptura de esas paredes. Otras formas características son las de los fragmentos vítreos, de color gris verdoso, con superficies botroidales y espinas formadas por gotículas que no alcanzaron a desprenderse. Los fragmentos líticos, de color gris oscuro, son angulosos de fractura concoidea.

Microscópicamente se estudiaron las fracciones de ceniza fina, muy fina y polvo de las tres localidades, determinándose que la mayor proporción (60%) corresponde a fragmentos vítreos, vesiculares, que incluyen en pequeña cantidad, cristales de plagioclasa y piroxeno.

Muy abundantes son los microlitos de plagioclasa con formas de enfriamiento rápido (Cola de golondrina).

El restante 40% está formado por: a) Vidrio anguloso de forma irregular y curva con abundantes inclusiones gaseosas. Se identificaron tres variedades por sus diferentes colores: Uno de color ámbar con índice de refracción cercano a 1,58; otro de color rojo con I.R. mayor de 1,58; y un tercero translúcido con I.R. de 1,53. Estos últimos de composición más ácida, aparecen solamente en las muestras de Paso Icalma.

b) Menos comúnmente, cristales que presentan una envoltura vítrea. Estos cristales son de plagioclasa maclados y zonados de composición que varía entre andesina y bitownita; piroxenos augíticos, minerales opacos y accesorios. En las muestras de

Outral O5 se han identificado además cristales subhedrales de sanidina.

Sobre las muestras recogidas se realizaron difractogramas en las fracciones de ceniza fina, ceniza muy fina y polvo volcánico en las muestras de Zapala e Icalma, analizándose también la fracción lapilli en esta última localidad. El barrido se efectuó entre 2 03° y 65°, velocidad 2 °/m, 35 KV y 15 amp. y radiación Cu/Ni, manteniéndose condiciones similares con fines comparativos (5).

Los minerales detectados en mayor proporción fueron una plagioclasa básica de composición bitownítica y un clinopiroxeno augítico. Todos los diagramas muestran presencia de vidrio.

Algunas reflexiones menores corresponderían a magnetita y minerales accesorios (5).

Los resultados indican que no existen diferencias sustanciales ya sea entre muestras de la misma localidad y diferentes granulometrías o entre muestras de localidades diferentes pero de igual granulometría.

#### CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

La erupción de 1994 del volcán Llaima ha demostrado que erupciones aún de pequeña a mediana magnitud, pueden afectar en mayor o menor grado el desenvolvimiento normal de ciudades argentinas (Cierre temporario de aeropuertos, suspensión de actividad escolar, etc.). Si además se trata de una caída de volumen considerable se produce un impacto también a mediano y largo plazo sobre la actividad agrícola-ganadera de la región.

Ante esta situación es necesario instrumentar un sistema binacional regional de alerta temprana que permita el intercambio rápido de información, para disminuir el grado de incertidumbre.

Complementariamente sería conveniente incrementar la difusión y el conocimiento del fenómeno en los sectores poblacionales que potencialmente pueden ser afectados por una caída de cenizas para mejorar los comportamientos a seguir.

#### REFERENCIAS

- (1) Rizzo, P.; Fuentealba, G.; Gardeweg M y Moreno H., 1989. Erupción del Volcán Lonquimay 1988-1989. Ediciones Universidad de La Frontera,

49 p. Temuco.

- (2) Naranjo, J.; Moreno, H.; Gardeweg, M., 1991. Erupción de 1988-1990 del Volcán Lonquimay, Andes del Sur (38°20'S.), Chile.  
In VI Congr. Geol. Chileno. Servicio Nacional de Geol. y Min. Chile, p. 445-448. Viña del Mar. Chile.
- (3) Delpino, D. y Bermúdez, A., 1993. La actividad del Volcán Copahue durante 1.992. Erupción con emisiones de azufre piroclástico. Provincia del Neuquén. Argentina. In XII Congreso Geológico Argentino, Vol. II, p. 292-301. Mendoza, Argentina.
- (4) Moreno, H. y Naranjo, J., 1991. Síntesis Geológica del Volcán Llaima, Andes del Sur (38° 45' S.), Chile e Implicancias de Riesgos. In VI Congr. Geol. Chileno. Servicio Nacional de Geol. y Min. Chile, p. 386-389. Viña del Mar. Chile.
- (5) Delpino, S. y Dristas, J., 1994. Informe Científico. Determinación de Minerales mediante difracción de rayos X, sobre material Vn. Llaima. Inédito. Dpto. Geología. Univ. Nac. del Sur. Bahía Blanca. Argentina. 4 pp.

#### AGRADECIMIENTOS

Nuestro especial reconocimiento al Lic. Mario Deza del Servicio Geológico Neuquino quién obtuvo las muestras de Paso Icalma el mismo día en que se produjo la erupción.

Se agradece asimismo al Lic. Juan C. Gianatasio quién recogió las muestras en la localidad de Central 05.