



SITIOS INTERÉS GEOLOGICO

de la República Argentina

EL VOLCÁN TROMEN

Ríos de lava

Andrés Folguera¹, Gonzalo Zamora Valcarce², Fernando Miranda³ y Héctor Leanza^{3,4}

Sitios de Interés Geológico de la República Argentina

EDITOR

Comisión Sitios de Interés Geológico de la República Argentina (CSIGA):
Gabriela Anselmi, Alberto Ardolino, Alicia Echevarría, Mariela Etcheverría, Mario Franchi,
Silvia Lagorio, Hebe Lema, Fernando Miranda y Claudia Negro

COORDINACIÓN

Alberto Ardolino y Hebe Lema

DISEÑO EDITORIAL

Daniel Rastelli

Referencia bibliográfica

Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. CSIGA (Ed.) Instituto
de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino,
Anales 46, II, 461 págs., Buenos Aires. 2008.

ISSN 0328-2325

Es propiedad del SEGEMAR • Prohibida su reproducción
Publicado con la colaboración de la Fundación Empremin



INSTITUTO DE
GEOLOGÍA Y
RECURSOS
MINERALES

Av. General Paz 5445 (Colectora provincia)
Edificio 14 - 1650 - San Martín - Buenos Aires
República Argentina



Av. General Paz 5445 (Colectora provincia)
Edificio 25 - 1650 - San Martín - Buenos Aires
República Argentina

www.segemar.gov.ar | comunicacion@segemar.gov.ar | csiga@segemar.gov.ar

BUENOS AIRES - 2008

Andrés Folguera¹, Gonzalo Zamora Valcarce², Fernando Miranda³ y Héctor Leanza^{3,4}

■ RESUMEN

El volcán Tromen, en la región norte de la provincia del Neuquén, constituye uno de los aspectos más sobresalientes de una comarca que en tiempos geológicos recientes se vio afectada por una intensa actividad volcánica. El imponente Tromen, con sus llamativos derrames de lava y escoriales, junto a otros volcanes menores en el área, permiten al visitante apreciar una fotografía instantánea de la magnitud de estos eventos efusivos, algunos de los cuales tuvieron lugar en tiempos históricos. Si bien estos volcanes emitieron sus lavas en forma casi contemporánea con respecto a aquellos ubicados a más de cien kilómetros al oeste y que forman parte de la cadena de volcanes activos de la cordillera de los Andes en la zona limítrofe argentino-chilena, su desarrollo y emplazamiento responden a un fenómeno diferente.

■ ABSTRACT

Tromen volcano, in northern Neuquén Province, constitutes one of the most dominant structures in an area that, in recent geological times, was affected by an intense volcanic activity. The imposing Tromen edifice with its striking lava flows and scoriae, together with other minor volcanoes, allow the visitor the chance to appreciate a snapshot of the magnitude of these effusive events, some of which even occurred during historical times. Even though these volcanoes emitted their lavas almost simultaneously with those located more than one hundred kilometers westward in the Andean Cordillera, along the Argentinean and Chilean border line, their development and emplacement were responses to different conditions.

INTRODUCCIÓN

En la región norte del Neuquén, el Tromen y sus vecinos Tilhué y Wayle, al igual que otros cerros menores de la región, tales como el Polco, La Piujenta y el Boliviano, comparten un origen similar: todos ellos son cerros de origen volcánico, es decir formados por la acumulación y superposición de coladas de lava y otros productos asociados a las erupciones, tales como flujos y lluvias de ceniza.

Todos estos cerros, distantes unos 48 kilómetros al noreste de la localidad de Chos Malal, otorgan a la región un paisaje típicamente volcánico en el que se desarrollan y pueden apreciar conos, coladas y escoriales de diferente

edad y estado de preservación. Sin duda, el aspecto destacado de este paisaje lo constituyen las oscuras y contrastantes coladas que, sobre las laderas del volcán Tromen, parecen estar aún fluyendo como verdaderos ríos de lava (Fotografía 1).

Los volcanes Polco, La Piujenta y Boliviano pueden ser visitados desde la ruta que sale de Chos Malal y pasa por Tricao Malal, siguiendo hacia el norte hacia la laguna Huaraco (un interesante sitio de pesca). Este camino se recomienda realizarlo con vehículo doble tracción.

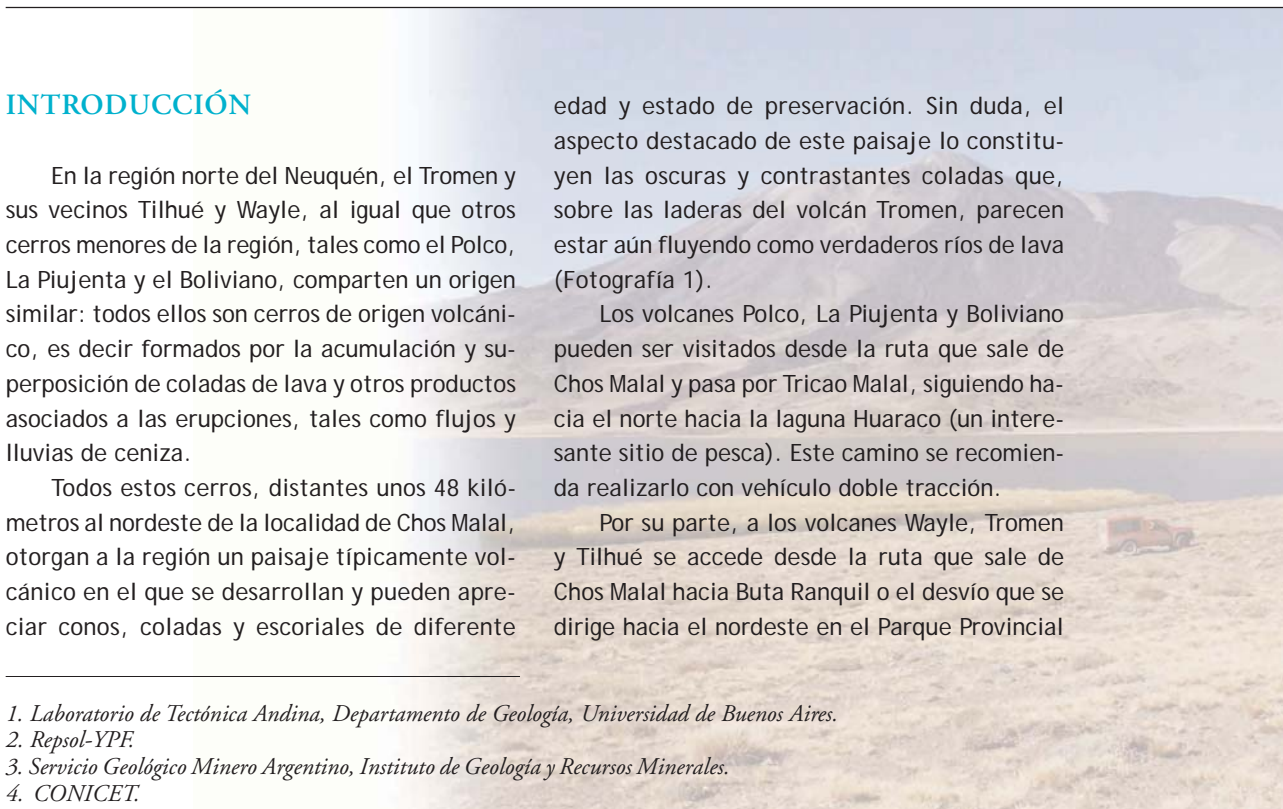
Por su parte, a los volcanes Wayle, Tromen y Tilhué se accede desde la ruta que sale de Chos Malal hacia Buta Ranquil o el desvío que se dirige hacia el noreste en el Parque Provincial

1. Laboratorio de Tectónica Andina, Departamento de Geología, Universidad de Buenos Aires.

2. Repsol-YPF.

3. Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales.

4. CONICET.





Fotografía 1. El volcán Tromen y sus «ríos de lava».

Tromen. Ambos accesos se encuentran en excelentes condiciones (Figura 1).

Otro aspecto interesante en relación con este conjunto de volcanes radica en su ubicación geográfica. A pesar de que se formaron en tiempos equivalentes a los volcanes que hoy en día constituyen la cadena volcánica activa chileno-argentina, inmersa en la cordillera de los Andes, los volcanes de la comarca del Tromen se hallan a más de cien kilómetros al este de ellos. Este hecho es consecuencia de que los mecanismos que permitieron el surgimiento de unos y otros es diferente... pero vayamos por partes.



Fotografía 2. Ascenso al volcán Tromen. Al fondo uno de los cráteres que se desarrollan en su cima (Fotografía por Enrique Miranda).

EL MACIZO DEL TROMEN

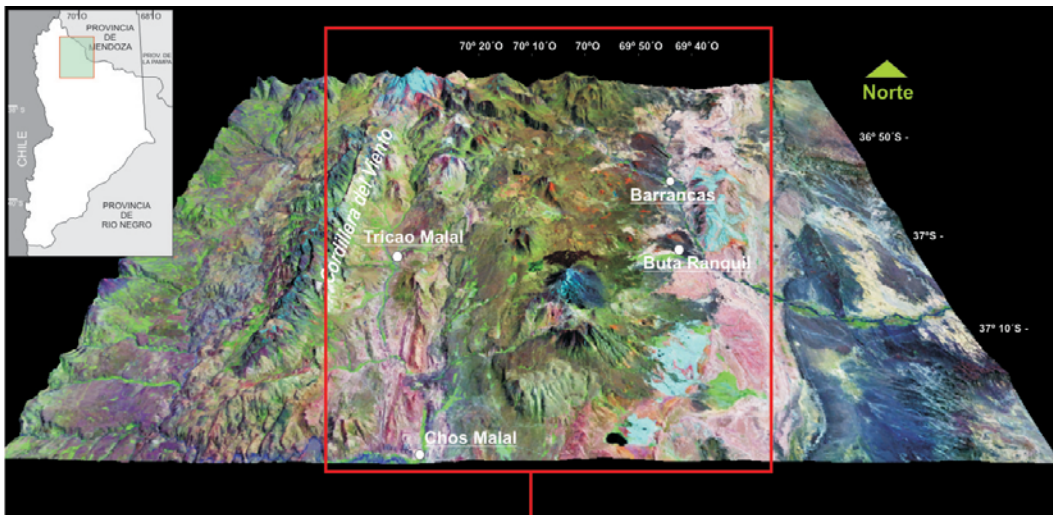
Todos estos volcanes se desarrollan en una zona que se denomina macizo del Tromen (Figura 1), una región con características geológicas peculiares y sometida a una intensa actividad volcánica que, al considerar la larga historia de nuestro planeta, ocurrió en tiempos recientes (Llambías y otros, 1982 y véase cuadro Ubicándose en el tiempo).

Algunos de estos volcanes, como el Polco, el Boliviano y La Piujeña se hallan coronados por un único cráter, mientras que el Tromen, el Tilhue y el Wayle presentan en su cima un conjunto de ellos, por lo que se los denomina volcanes de cráteres múltiples (Fotografía 2).

Desarrollo del paisaje volcánico

Las primeras erupciones acontecidas en la región están representadas por el cerro Bayo, ubicado en la vertiente oriental del volcán Tromen y visible desde la localidad de Buta Ranquil (Figura 1) (Zollner y Amos, 1973). Este pequeño cerro, parcialmente cubierto por coladas más modernas provenientes del volcán Tromen, constituye los remanentes de un viejo aparato volcánico, de unos 4 millones de años (Kay y otros, 2006), cuyo cráter y gran parte de sus laderas fueron desmantelados por la acción erosiva de ríos y glaciares en tiempos más recientes.

A la actividad del Bayo continuó la de los volcanes Wayle, Polco, La Piujeña y Boliviano (Figura 1). El volcán Wayle, de 3.182 metros sobre el nivel del mar, tiene una edad aproximada de 1 millón de años (Kay y otros, 2006) y su edificio casi no ha sido afectado por la erosión (Fotografía 3). Así, conserva los atributos clásicos



Edades obtenidas de:
 ■ Valencio y otros, 1979. □ Kay y otros, 2006. ■ Galland y otros, 2005. ■ Linares y González, 1990.

Figura 1. Ubicación del área de interés y edades del volcanismo.

de un centro eruptivo moderno, tales como cráteres fácilmente reconocibles y formas originales de las coladas de lava que edificaron el volcán. Similares estados de conservación exhiben

los volcanes Polco, de 800.000 años (Fotografía 4), La Pijunta y Boliviano, lo cual lleva a suponer para estos últimos centros edades equivalentes a las del Wayle.



Fotografía 3. El volcán Wayle de 3.182 metros sobre el nivel del mar.

Por su parte, una colada que desciende hacia el río Curi Leuvú, inmediatamente al oeste de los volcanes antes mencionados (Figura 1) y que puede ser observada desde la entrada a la localidad de Tricao Malal, posee una edad cercana al millón de años, confirmando aún más la actividad volcánica reciente (en tiempos geológicos) en toda la comarca.

EL VOLCÁN TROMEN

El volcán Tromen, con sus 4.114 metros sobre el nivel del mar y unos 2.000 sobre la estepa que lo rodea, es el elemento dominante de esta región volcánica (Fotografía 5).

Sus laderas norte y nordeste se hallan tapiadas de oscuras y extensas coladas de lava que, como ríos que descienden desde lo alto, generan los denominados escoriales. En ellos, de aspecto muy joven, la lava aún conserva los rasgos al momento de fluir y enfriarse (Figura 2 y Fotografía 6). Así, se distinguen sus empinados frentes de avance y las superficies rugosas conformadas por fragmentos y bloques de afiladas aristas. De hecho, la edad de algunas de estas coladas es de 175.000 años (Kay y otros, 2006).

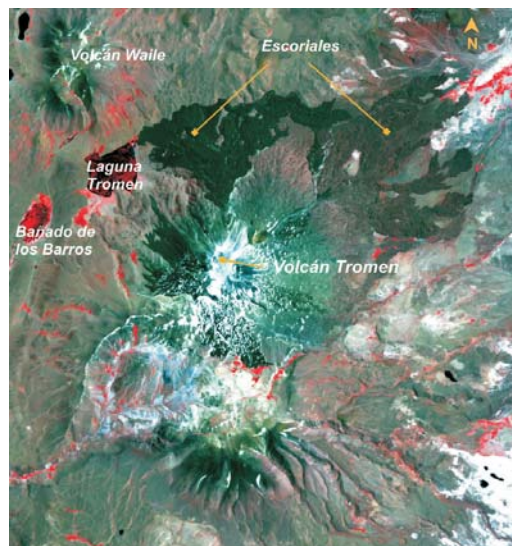


Figura 2. Imagen satelital del volcán Tromen, con los escoriales sobre las laderas norte y nordeste.

Además de los escoriales, todo el edificio del volcán Tromen está compuesto por rocas muy jóvenes, algunas inclusive que datan de tiempos históricos, pero más aún, un dato reciente permite catalogar al Tromen como un volcán activo. En uno de los cráteres que coronan al cerro se desarrollan, en forma esporádicamente visible, fumarolas cuya temperatura alcanza los 70 ° C (Fotografías 7 y 8) y que serían producto del calor que éste aún alberga en su interior.

Al pie de la ladera norte del volcán se encuentra la laguna Tromen, que junto con el Bañado de los Barros, ubicado hacia la entrada del Parque Provincial, constituyen los cuerpos de agua más importantes del área. La laguna Tromen (Fotografía 9), a una altura de 2.100 metros sobre el nivel del mar, abarca una superficie aproximada de 4 kilómetros cuadrados. Su origen estaría vinculado al endicamiento de un pequeño curso fluvial que, descendiendo desde las altas cumbres del cerro, habría sido interrumpido por parte de una de las jóvenes coladas provenientes del volcán. Esta hipótesis surge a partir de relatos transmitidos de generación en generación hasta el siglo pasado, los cuales fueron recopilados y volca-



Fotografía 4. El volcán Polco y el lago homónimo (a la derecha).



Fotografía 5. Contemplar el Tromen y su entorno es como ver una fotografía instantánea de los eventos efusivos que, en tiempos recientes, afectaron a toda el área.

dos al papel por Pablo Groeber, geólogo y explorador de la región (Groeber, 1926; 1928). Groeber, gracias a su conocimiento de la lengua mapuche, mantuvo entrevistas directas con los indígenas locales y que hacia 1915 se encontraban aún en la zona, y registró el relato de una erupción del cerro Tromen ocurrida en tiempos de los mapuches. En consecuencia, es posible que el origen de la laguna, como así también la emisión de la colada que favoreció su endicamiento, hayan acontecido en tiempos históricos, previamente a la llegada de los españoles a la región.

VOLCANES LEJOS DE LOS VOLCANES

Gran parte de los volcanes activos del mundo se concentra en una estrecha franja que ro-

PRIMERAS IMPRESIONES ESCRITAS

El 7 llegué a Tromen donde hay un valle y una laguna al pie de dos montañas volcánicas, llamadas Punmahuida (los cerros Wayle y Tromen). Sin duda alguna el humo que a veces arrojan es tan espeso, negro y abundante que aun a mediodía entenebrece el lugar y transforma el día en noche. Es cierto también que yo, durante ocho días tuve que caminar en medio de estas escorias con gran dificultad para mí y perjuicio de las bestias que gastaban sus pezuñas.

Misionero jesuita Bernardo Havestadt, 7 de febrero de 1752.

dea las costas del océano Pacífico y que recibe el categórico nombre de Cinturón de Fuego. Esta acotada distribución de volcanes es consecuencia del ascenso de magmas originados a partir del fenómeno de subducción (Figura 3) en el cual dos placas de corteza se mueven en direcciones opuestas, deslizándose una por debajo de la otra. Estos desplazamientos son responsables, entre otras cosas, de comprimir y fracturar las rocas, lo cual en definitiva y a gran escala provoca el levantamiento de las grandes cadenas montañosas. En Sudamérica, el hundimiento de la placa oceánica pacífica (placa de Nazca) por debajo de la placa continental Sudamericana (Figura 3) ha provocado, a lo largo del tiempo y hasta nuestros días, el levantamiento de la cordillera de los Andes y la instalación de miles de volcanes en sus dominios. La

INDICIOS DE ACTIVIDAD

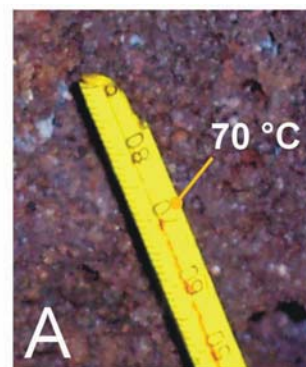
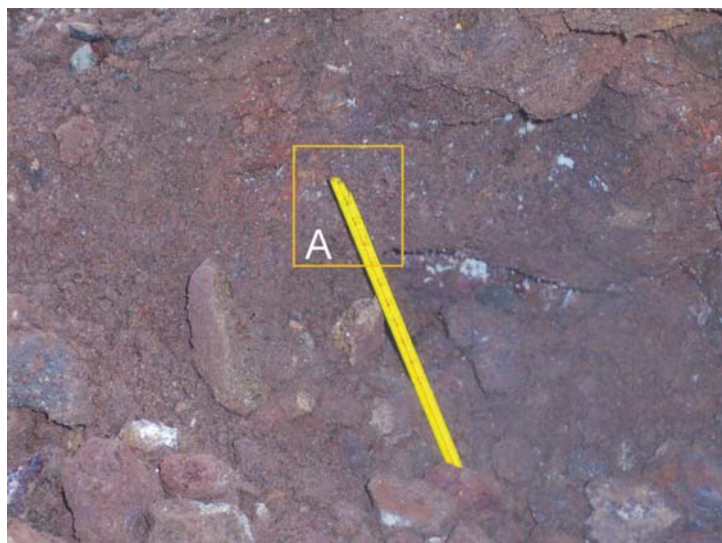
Las fumarolas, o escapes de gases, de vapor de agua o una mezcla de ambos a muy alta temperatura, son una característica particular de los volcanes activos. Estos gases provienen del interior de la tierra o, como en el caso del vapor de agua, son producto del calentamiento que sufre el agua subterránea o de deshielo cuando se infiltra en las grietas. Las fumarolas indican la existencia o permanencia de un foco de calor bajo el cerro volcánico.



Fotografía 6. El Escorial, ladera norte del volcán Tromen.



Fotografía 7. Explanada en la cumbre del volcán Tromen.



Fotografía 8. Medición de temperatura en fumarolas del Tromen.

cadena de volcanes activos en la zona limítrofe argentino-chilena, y que a estas latitudes está representada por los volcanes Antuco, Sierra Velluda, Chillán y Nevados del Longaví, se asocia a un proceso de este tipo.

Por su parte, los volcanes del macizo del Tromen, a pesar de haberse erigido en tiempos equivalentes al de aquellos ubicados en la cordillera de los Andes, se encuentran geográficamente desplazados a más de cien kilómetros al este. Su presencia y concentración allí responden a una mecánica diferente.

Como vimos, los Andes, en general, están asociados a esfuerzos compresivos como producto del proceso de subducción en el margen pacífico. Sin embargo, localmente, es factible el desarrollo de esfuerzos tensionales en el interior de los continentes, que provocan el «estiramiento de las rocas» en sentido perpendicular a la convergencia de las placas. Esta posibilidad depende de varios factores, tales como el ángulo con el que la placa oceánica se hunde por debajo de la continental y las velocidades de desplazamiento relativo de una placa respecto de la



Fotografía 9. Volcán y laguna Tromen. Vista desde el refugio Cerro Wayle, donde en invierno funciona un parque de nieve.

otra, entre otros. Más allá de estas causas, las zonas de extensión pueden ser propicias para el desarrollo de volcanes, tal como en el caso del Tromen y su séquito.

Las pruebas

Tomando como punto de referencia la zona de los volcanes del macizo del Tromen, se observa que, hacia el oeste, las rocas por sobre las cuales se asientan estos volcanes se hallan expuestas en el cerro Palao y en la cordillera del Viento. Por otra parte, hacia el este, las rocas que constituyen el sustrato de los volcanes aparecen en el paraje denominado La Yesera y en la zona de Buta Ranquil (Figura 1). Sin embargo, en la zona central correspondiente a los volcanes descriptos, estas rocas se encuentran en el

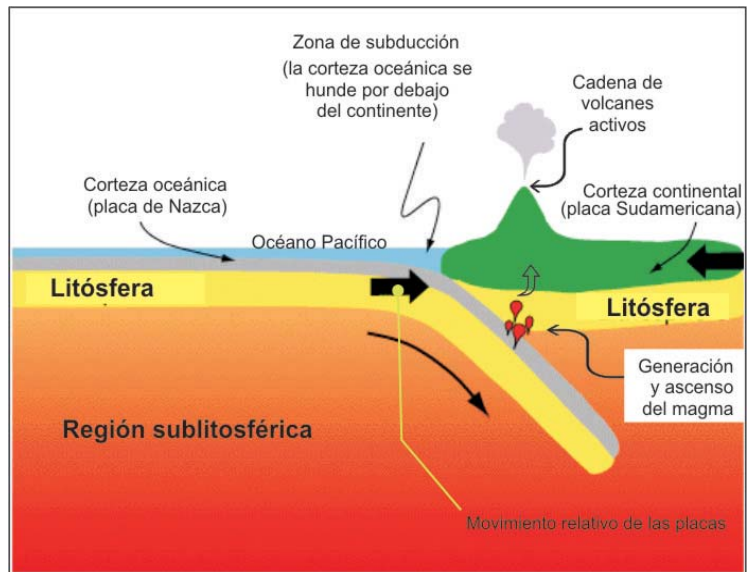


Figura 3. Subducción el borde continental pacífico.

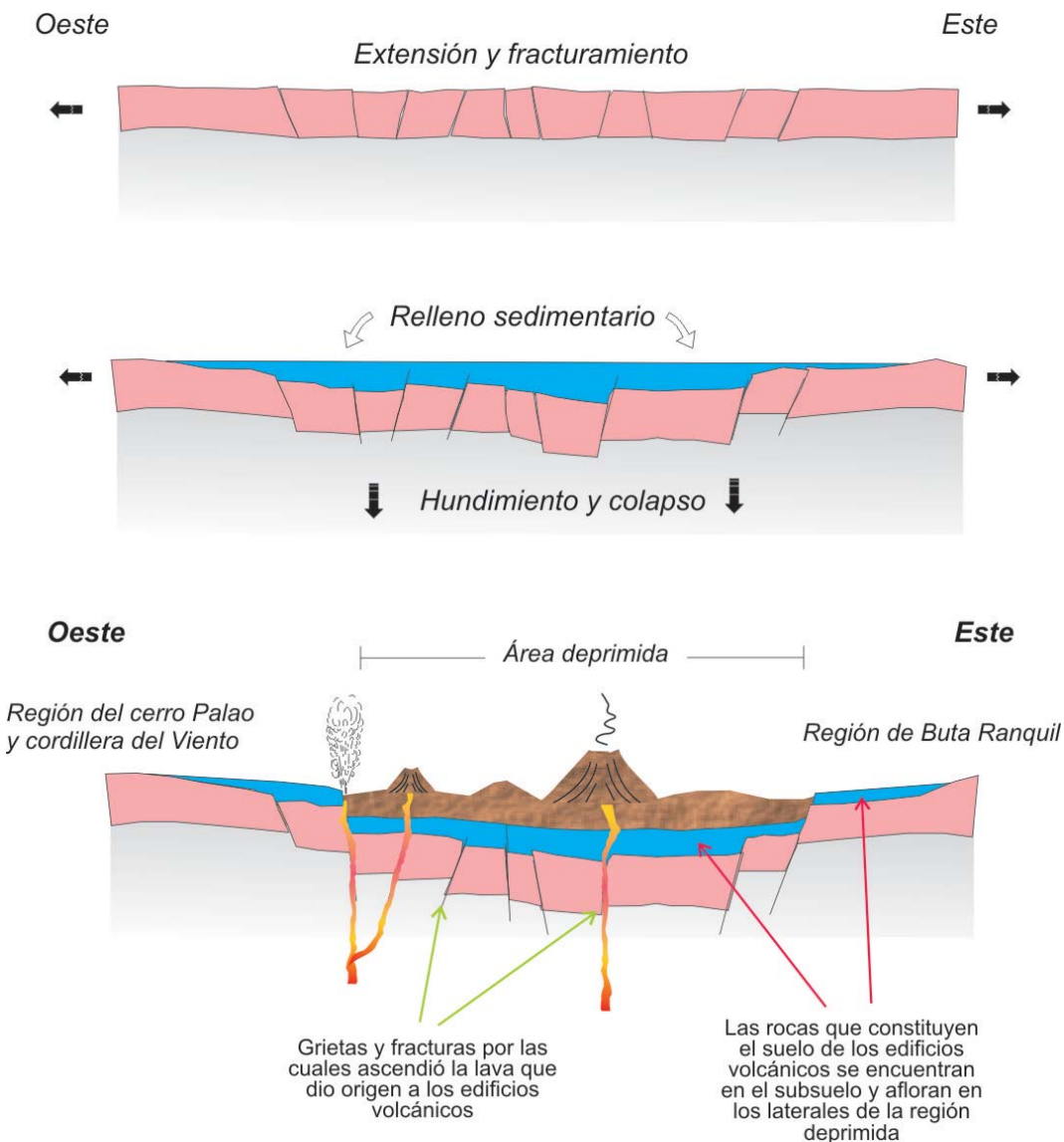


Figura 4. Origen del volcanismo en la zona del Tromen. Extensión, fracturamiento y colapso del terreno. Posteriormente, ascenso y derrame de lavas.

subsuelo, tal como lo revelan los datos de perforaciones de exploración realizadas por empresas petroleras.

De este modo, el «suelo» sobre el cual descansan los aparatos volcánicos exhibe una diferencia de altura entre la zona central y sus laterales (Oeste y Este). Esta área deprimida es consecuencia del colapso del terreno asociado a grietas y fracturas producto de esfuerzos tensionales (extensión) en la corteza terrestre, pero a escala cordillerana. Precisamente las grietas y fracturas sirvieron como vías de ascenso para que la lava alcanzase la superficie y se derramara para dar origen a los aparatos volcánicos de la zona del Tromen (Figura 4).

Este proceso no es tan común en la cordillera y explica en gran medida la existencia de un volcanismo reciente y activo a cientos de kiló-

metros de la línea de volcanes activos chileno-argentinos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

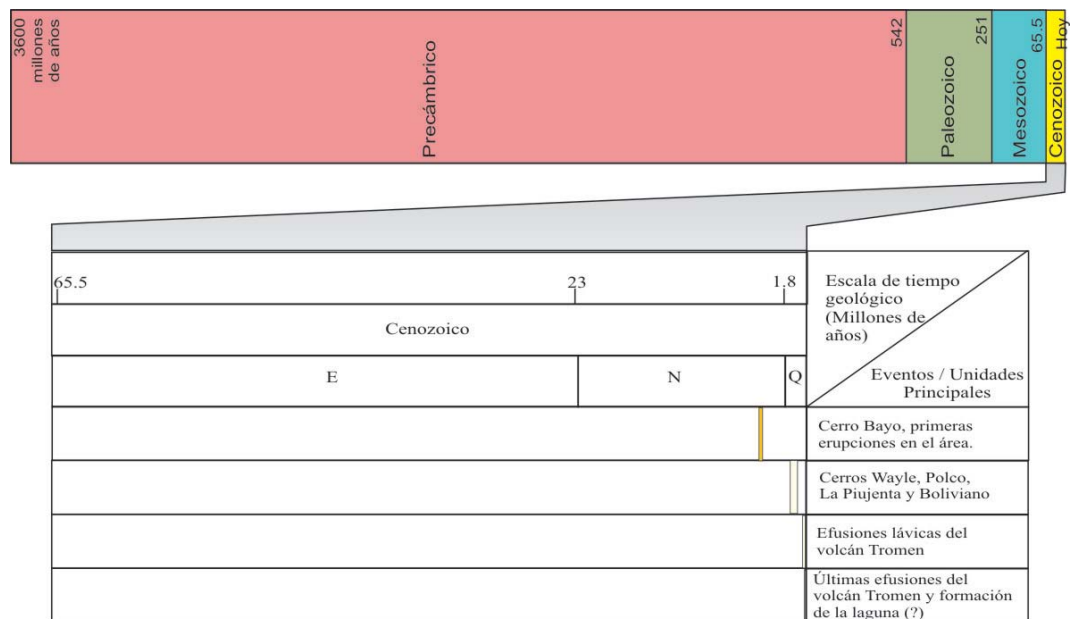
En el año 1971 y con el fin de preservar la avifauna del lugar, fue creada el Área Natural Protegida Tromen (Decreto Provincial N°1954/71), cuya superficie aproximada es de 30.000 hectáreas y se desarrolla en parte de los departamentos de Chos Malal y Pehuenches. En esta área, recientemente elevada al rango de Parque Provincial, los cuerpos de agua principales albergan diferentes ejemplares de macás, bandurrias, flamencos, cisnes, cauquenes y patos (Fotografía 10).

A su vez, la región es punto de escala para numerosas aves migratorias, algunas de las cuales viajan desde la lejana tundra canadiense.



Fotografía 10. Flamencos rosados en la laguna Tromen.

UBICÁNDOSE EN EL TIEMPO



E: Paleógeno, N: Neógeno y Q: Cuaternario

AGRADECIMIENTOS

A Erica Ester Bravo, de la Oficina de Turismo de Chos Malal.

TRABAJOS CITADOS

- Galland, O., Hallot, E., Cobbold, R., Ruffet, G., Brémond d'Ars, J., 2005. Coeval volcanic activity and tectonic shortening, Tromen volcano, Neuquén province, Argentina. VI° International Symposium on Andean Geodynamics, Extended Abstracts, 293-296.
- Groeber, P., 1926. Toponimia araucana. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA, II (1). Buenos Aires.
- Groeber, P., 1928. Traslado del vulcanismo de la falda oriental de la cordillera hacia la ladera occidental. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA, III (1), 210-215.
- Kay, S.M., Burns, M., Copeland, P., Mancilla, O., 2006. Upper Cretaceous to Holocene Magmatism and evidence for transient Miocene shallowing of the Andean subduction zone under the northern Neuquén basin. In: S.M. Kay and V.A. Ramos (eds.) Evolution of an Andean margin: A tectonic and magmatic view from the Andes to the Neuquén Basin (35°-39°S latitude). Geological Society of America, Special Paper 407, 19-60.
- Linares, E., González, R., 1990. Catálogo de edades radiométricas de la República Argentina 1957-1987. Asociación Geológica Argentina, Publicaciones Especiales Serie B, Didáctica y Complementaria 19, 1-628. Buenos Aires.
- Llambías, E. J., Palacios, M., Danderfer, J. C., 1982. Las erupciones holocenas del volcán Tromen (Provincia Neuquén) y significado en un perfil transversal E-O a la latitud de 37° S. V° Congreso Latinoamericano de Geología, Actas III, 537-545.
- Valencio, D., Linares, E., Creer, K., 1979. Paleomagnetism and K-Ar ages of Cenozoic basalts from Argentina. Journal of Geophysics of the Royal Astronomical Society 19, 147-164.
- Zollner, W., Amos, A., 1973. Descripción Geológica de la Hoja 32b, Chos Malal (1:200,000). Carta Geológico-Económica de la República Argentina, Boletín 143, Buenos Aires.