

**Reporte de Actividad Volcánica (RAV) N°36  
Diciembre de 2023**

Región de La Araucanía

El **Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) de Chile** da a conocer la siguiente información obtenida a través de los equipos de monitoreo de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNVV), procesados y analizados en el Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (Ovdas):

**A. Resumen de alerta volcánica**

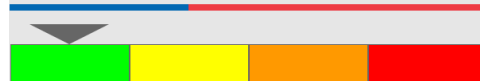
De acuerdo con la evaluación de la actividad registrada durante el periodo indicado, la alerta técnica para los sistemas volcánicos de la región son las siguientes:

**1. Complejo Volcánico Lonquimay**

Periodo evaluado: **1 al 31 de diciembre**

Se mantiene alerta técnica volcánica **VERDE**

**alerta técnica VERDE**

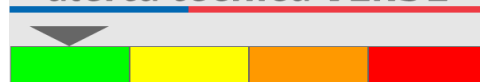


**2. Volcán Llaima**

Periodo evaluado: **1 al 31 de diciembre**

Se mantiene alerta técnica volcánica **VERDE**

**alerta técnica VERDE**

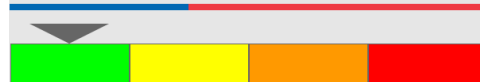


**3. Volcán Sollipulli**

Periodo evaluado: **1 al 31 de diciembre**

Se mantiene alerta técnica volcánica **VERDE**

**alerta técnica VERDE**

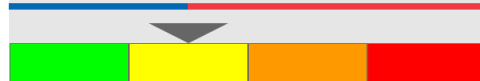


**4. Volcán Villarrica**

Periodo evaluado: **16 al 31 de diciembre**

Se mantiene alerta técnica volcánica **AMARILLA**

**alerta técnica AMARILLA**

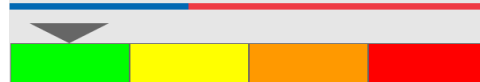


**5. Complejo Volcánico Quetrupillán**

Periodo evaluado: **1 al 31 de diciembre**

Se mantiene alerta técnica volcánica **VERDE**

**alerta técnica VERDE**

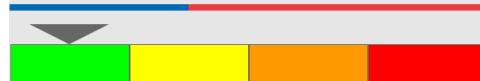


**6. Volcán Lanín**

Periodo evaluado: **1 al 31 de diciembre**

Se mantiene alerta técnica volcánica **VERDE**

**alerta técnica VERDE**



## **B. Información detallada de cada sistema volcánico**

### **1. COMPLEJO VOLCÁNICO LONQUIMAY**

#### **Sismología**

La actividad sismológica para el periodo se ha caracterizado por el registro de:

18 eventos sísmicos tipo VT, asociados al fracturamiento de roca (Volcano-Tectónico). El sismo más energético presentó un valor de Magnitud Local ( $M_L$ ) igual a 1,6, localizado a 6,4 km al oeste-suroeste del edificio volcánico, a una profundidad de 9,1 km con referencia al cráter.

5 eventos sísmicos tipo LP, asociados a la dinámica de fluidos al interior del sistema volcánico (Largo Periodo). El tamaño del mayor sismo valorado a partir del parámetro Desplazamiento Reducido ( $D_R$ ) fue igual a 2 cm<sup>2</sup>.

1 evento sísmico tipo TR, asociados a la dinámica sostenida en el tiempo de fluidos al interior del sistema volcánico (TRemor). El tamaño del sismo valorado a partir del parámetro Desplazamiento Reducido ( $D_R$ ) fue igual a 1 cm<sup>2</sup>.

11 eventos sísmicos tipo HB, asociados tanto al fracturamiento de roca como a la dinámica de fluidos al interior del sistema volcánico (Híbrido). El sismo más energético presentó un valor de Desplazamiento Reducido ( $D_R$ ) de 13 cm<sup>2</sup> y un valor de Magnitud Local ( $M_L$ ) igual a 1,5, localizado a 5,1 km al este-sureste del edificio volcánico, a una profundidad de 11,4 km con referencia al cráter.

#### **Geoquímica de fluidos**

Durante el periodo no se registraron alertas térmicas en la zona asociada al edificio volcánico, de acuerdo con el procesamiento analítico de imágenes satelitales Sentinel 2-L2A, en combinación de bandas en falso color.

#### **Anomalías térmicas satelitales**

Durante el periodo no se registraron alertas térmicas en la zona asociada al complejo volcánico, de acuerdo con los datos procesados por Middle Infrared Observation of Volcanic Activity (MIROVA, <http://www.mirovaweb.it/>). Además, tampoco se han reportado anomalías de radiancia mediante el procesamiento analítico de imágenes satelitales Sentinel 2-L2A, en combinación de bandas en falso color.

#### **Geodesia**

A partir de los datos geodésicos obtenidos en el periodo, por dos estaciones GNSS continuas, se observa que se mantienen desplazamientos de muy baja magnitud, no superando los 0,2 cm/mes. Así mismo, la distancia entre estaciones no muestra variaciones durante el periodo. Mediante interferometría radar no se observan señales de deformación.

#### **Cámaras de vigilancia**

Las imágenes proporcionadas por la cámara fija instalada en las proximidades del complejo, no registraron columnas de desgasificación ni variaciones asociadas a la actividad superficial.



**Servicio Nacional  
de Geología y  
Minería**

La actividad permaneció en niveles considerados bajos, sugiriendo una estabilidad en el sistema volcánico. Se mantiene la alerta técnica volcánica en:

**ALERTA TÉCNICA VERDE: Volcán activo con comportamiento estable - No hay riesgo inmediato**



## 2. VOLCÁN LLAIMA

### Sismología

La actividad sismológica para el periodo se ha caracterizado por el registro de:

13 eventos sísmicos tipo VT, asociados al fracturamiento de roca (Volcano-Tectónico). El sismo más energético presentó un valor de Magnitud Local ( $M_L$ ) igual a 1,1, localizado a 13 km al sur del edificio volcánico, a una profundidad de 11 km con referencia al cráter.

3 eventos sísmicos tipo LP, asociados a la dinámica de fluidos al interior del sistema volcánico (Largo Periodo). El tamaño del mayor sismo valorado a partir del parámetro Desplazamiento Reducido ( $D_R$ ) fue igual a 2 cm<sup>2</sup>.

### Geoquímica de fluidos

No se reportaron anomalías en las emisiones de dióxido de azufre ( $SO_2$ ) a la atmósfera en el sector próximo al volcán, según los datos publicados por Tropospheric Monitoring Instrument (TROPOMI) y Ozone Monitoring Instrument (OMI) Sulfur Dioxide Group (<http://so2.gsfc.nasa.gov/>) y por el proyecto Mounts (<http://mounts-project.com/home>).

### Anomalías térmicas satelitales

Durante el periodo no se registraron alertas térmicas en la zona asociada al complejo volcánico, de acuerdo con los datos procesados por Middle Infrared Observation of Volcanic Activity (MIROVA, <http://www.mirovaweb.it/>). Además, tampoco se han reportado anomalías de radiancia mediante el procesamiento analítico de imágenes satelitales Sentinel 2-L2A, en combinación de bandas en falso color.

### Geodesia

A partir de los datos geodésicos obtenidos en el periodo, por tres estaciones GNSS continuas, se observan variaciones de baja magnitud no superando los 0,3 cm/mes. Mediante interferometría radar no se observan señales de deformación.

### Cámaras de vigilancia

Las imágenes proporcionadas por la cámara fija, instalada en las proximidades del edificio volcánico, no registraron columnas de desgasificación ni variaciones asociadas a la actividad superficial.

La actividad permaneció en niveles considerados bajos, sugiriendo una estabilidad en el sistema volcánico. Se mantiene la alerta técnica volcánica en:

**ALERTA TÉCNICA VERDE: Volcán activo con comportamiento estable - No hay riesgo inmediato**

### 3. VOLCÁN SOLLIPULLI

#### Sismología

La actividad sismológica para el periodo se ha caracterizado por el registro de:

1 evento sísmico tipo VT, asociados al fracturamiento de roca (Volcano-Tectónico). Este sismo presentó un valor de Magnitud Local ( $M_L$ ) igual a 0,2, localizado a 19,8 km al este-sureste del edificio volcánico, a una profundidad de 4,8 km con referencia al cráter.

#### Geoquímica de fluidos

No se reportaron anomalías en las emisiones de dióxido de azufre ( $SO_2$ ) a la atmósfera en el sector próximo al volcán, según los datos publicados por Tropospheric Monitoring Instrument (TROPOMI) y Ozone Monitoring Instrument (OMI) Sulfur Dioxide Group (<http://so2.gsfc.nasa.gov/>).

#### Anomalías térmicas satelitales

Durante el periodo no se registraron alertas térmicas en la zona asociada al edificio volcánico, de acuerdo con el procesamiento analítico de imágenes satelitales Sentinel 2-L2A, en combinación de bandas en falso color

La actividad permaneció en niveles considerados bajos, sugiriendo una estabilidad en el sistema volcánico. Se mantiene la alerta técnica volcánica en:

**ALERTA TÉCNICA VERDE: Volcán activo con comportamiento estable - No hay riesgo inmediato**

#### 4. VOLCÁN VILLARRICA

##### Sismología

La actividad sismológica para el periodo se ha caracterizado por el registro de:

Una señal continua de tremor asociada con la dinámica de fluidos al interior del volcán, que durante el periodo presentó una variación de la energía, valorada con el parámetro de RSAM, entre 1,0 y 3,2  $\mu\text{m/s}$ , valores considerados por sobre su nivel base.

599 eventos sísmicos tipo VT, asociados al fracturamiento de roca (Volcano-Tectónico). El sismo más energético presentó un valor de Magnitud Local ( $M_L$ ) igual a 2,8, localizado a 9,1 km al este-sureste del edificio volcánico, a una profundidad de 3,8 km con referencia al cráter.

21237 eventos sísmicos tipo LP, asociados a la dinámica de fluidos al interior del sistema volcánico (Largo Periodo). El tamaño del mayor sismo valorado a partir del parámetro Desplazamiento Reducido ( $D_R$ ) fue igual a 68  $\text{cm}^2$ .

1942 eventos sísmicos tipo TR, asociados a la dinámica sostenida en el tiempo de fluidos al interior del sistema volcánico (TRemor). El tamaño del mayor sismo valorado a partir del parámetro Desplazamiento Reducido ( $D_R$ ) fue igual a 53  $\text{cm}^2$ .

##### Geoquímica de fluidos

Los datos de las emisiones de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) obtenidos mediante los Equipos de Espectroscopía Óptica de Absorción Diferencial (DOAS), correspondiente a las estaciones Los Nevados y Tralco, instaladas a 10 km en dirección este-noreste y 6 km al este-sureste del cráter activo respectivamente, presentaron un valor promedio de  $534 \pm 64$  t/d, que se encuentra en valores habituales para este sistema volcánico. El valor máximo diario fue de 1238 t/d el día 27 de diciembre. Se reportaron 11 anomalías satelitales en las emisiones de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) a la atmósfera en el sector próximo al volcán, los días 17, 18, 19, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 30 y 31 diciembre, según los datos publicados por Tropospheric Monitoring Instrument (TROPOMI, <http://so2.gsfc.nasa.gov/>), Mounts (<http://mountsproject.com/>) y Pluem Traj Daily Data (<http://dailyetna.eps.manchester.ac.uk/dailydata/villarrica.html>)

##### Anomalías térmicas satelitales

Durante el periodo se registraron 34 alertas térmicas en la zona asociada al volcán, con un Poder Radiativo Volcánico (VRP) máximo 199 MW el día 25 de noviembre, valor considerado alto de acuerdo con los datos procesados por Middle Infrared Observation of Volcanic Activity (MIROVA, <http://www.mirovaweb.it/>). Mediante el análisis de imágenes satelitales Sentinel 2-L2A se detectaron 4 anomalías en la radiancia en la zona asociada al cráter, los días 16, 24, 26 y 29 de diciembre. La plataforma NHI tool detectó un área máxima de radiancia anómala en la zona del cráter de 75600  $\text{m}^2$  el día 28 de diciembre.

##### Geodesia

A partir de los datos aportados por 4 estaciones GNSS continuas, instaladas sobre el edificio volcánico y que permiten monitorear la deformación de este, se observa que se mantiene la tendencia estacional de los desplazamientos verticales, con las tasas verticales positivas (alzamiento) que alcanzan valores

máximos de 1,2 cm/mes, en la zona E del volcán, considerado anómalo. Por otro lado, las componentes horizontales, aumentaron en magnitud, alcanzando tasas con valores de hasta 0,9 cm/mes. A su vez, interferogramas sugieren una posible zona anómala al sur del cráter, fenómeno que no se detecta a través de la red instrumental de GNSS, sin cobertura en esta zona, descartándose deformación detectable mediante esta técnica en el sector E del volcán.

### **Cámaras de vigilancia**

A partir de las cámaras de vigilancia instaladas en el volcán, se observaron columnas de desgasificación blanquecina asociadas predominantemente a vapor de agua, con altura máxima de 1020 m el día 21 de diciembre, y emisiones de piroclastos a la atmósfera, en columnas con baja concentración, y con altura máxima de 640 m por sobre el nivel del cráter el 29 de diciembre. Se registró incandescencia nocturna de forma permanente, con un aumento en la altura de columna de desgasificación nocturna comparado con la quincena anterior, coherente con una gran exposición del lago de lava. El desarrollo de actividad estromboliana generó emisión de balísticos hacia los flancos del volcán, con hasta 300 m de alcance hacia el flanco NE y E en mayor proporción.

### **Análisis geomorfológico satelital**

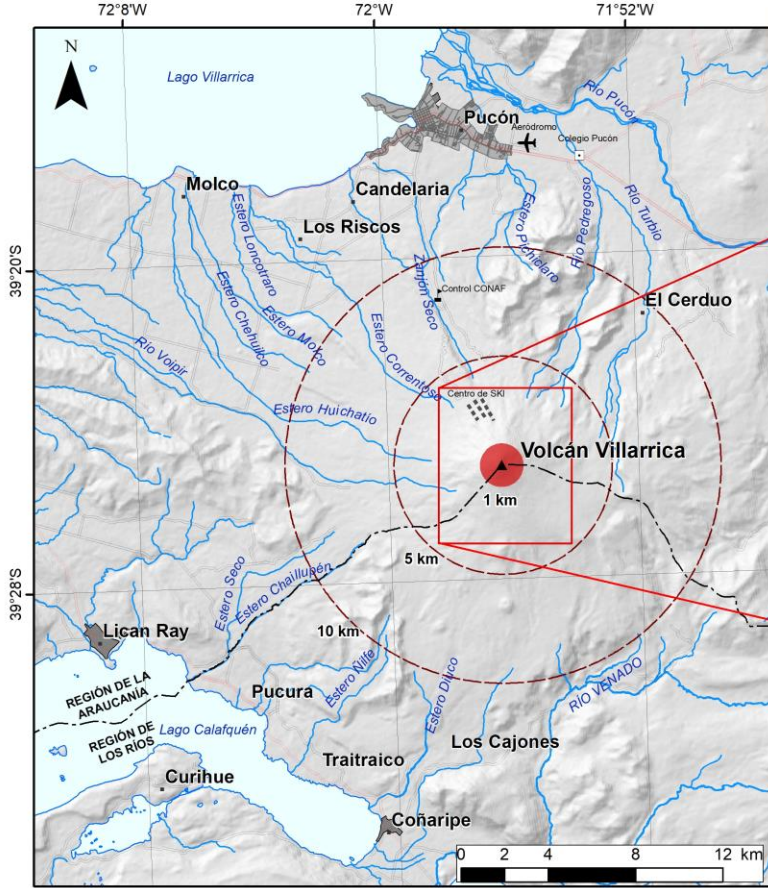
Mediante la fotointerpretación de imágenes Planet Scope, Sentinel 2 L2A y SkySat collect, se observa una afectación de los flancos por piroclastos con un alcance máximo de 470 m desde el centro del cráter hacia el este y sureste. Se reconocen balísticos aislados hacia el sur, con un alcance de 610 m, atribuidos a la actividad del 25 de diciembre 2023. Conjuntamente, se identifican depósitos piroclásticos finos de caída hasta 2.7 km al sureste del volcán con distribución preferencial hacia el este, sureste y suroeste. Por otra parte, se reconoce un aumento del área del lago de lava expuesta en el cráter del volcán Villarrica, estimada en 795 m<sup>2</sup> según imagen Skysat del 30 de diciembre.

La tendencia al alza evidenciada en los parámetros de monitoreo previamente detallados sugiere un proceso actual inestable que influye en la dinámica del lago de lava superficial y que podría presentar cambios súbitos de su nivel de actividad sin precursores adicionales. Por lo tanto, en base a la tendencia observada durante la quincena, la actividad volcánica podría escalar por sobre las manifestaciones estrombolianas de alcance proximal observados durante los últimos meses. Su nivel de alerta técnica se mantiene en:

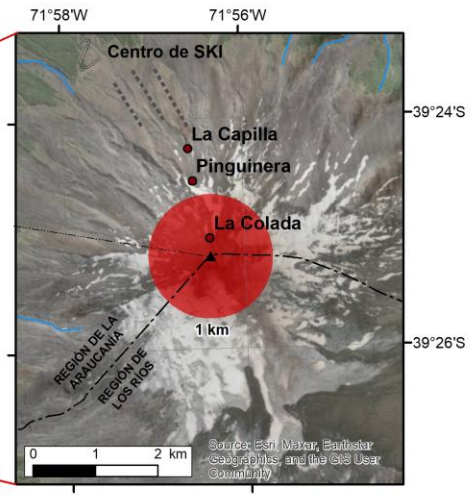
### **ALERTA TÉCNICA AMARILLA: Cambios en el comportamiento de la actividad volcánica**

Y su radio de posible afectación se eleva a 1000 m desde el centro del cráter activo.





**Sernageomin - Red Nacional de Vigilancia Volcánica  
Mapa de Peligros Volcánicos - Enero 2024  
Volcán Villarrica - Alerta Técnica Amarilla**



**Leyenda**

- Zona de probable afectación por productos volcánicos correspondiente a un radio de 1 km respecto al centro del cráter activo.
  - Radio de distancias referenciales respecto al cráter activo
  - Camino pavimentado
  - Camino no pavimentado
  - Área urbana
  - Límite comunal
  - Límite regional
  - Andarivel
  - Punto referencial
- Nota: no se descarta que material particulado fino pueda caer fuera del radio de afectación.*
- Última actualización: segunda quincena de diciembre.*





## 5. COMPLEJO VOLCÁNICO QUETRUPILLÁN

### Sismología

La actividad sismológica para el periodo se ha caracterizado por el registro de:

2 eventos sísmicos tipo VT, asociados al fracturamiento de roca (Volcano-Tectónico). El sismo más energético presentó un valor de Magnitud Local ( $M_L$ ) igual a 1,3, localizado a 11,7 km al este-sureste del edificio volcánico, a una profundidad de 5,6 km con referencia al cráter.

### Geoquímica de fluidos

No se reportaron anomalías en las emisiones de dióxido de azufre ( $SO_2$ ) a la atmósfera en el sector próximo al complejo volcánico, según los datos publicados por Tropospheric Monitoring Instrument (TROPOMI) y Ozone Monitoring Instrument (OMI) Sulfur Dioxide Group (<http://so2.gsfc.nasa.gov/>).

### Anomalías térmicas satelitales

Durante el periodo no se registraron alertas térmicas en la zona asociada al complejo volcánico, de acuerdo con el procesamiento analítico de imágenes satelitales Sentinel 2-L2A, en combinación de bandas en falso color.

### Geodesia

A partir de los datos aportados por una estación GNSS continua, instalada sobre el edificio volcánico y que permiten monitorear la deformación de éste, no se observa deformación o desplazamientos que destacar, estimándose tasas de baja magnitud. Adicionalmente, a través de imágenes satelitales Sentinel-1 y el uso de interferometría radar no se detectaron variaciones en el edificio volcánico ni alrededores que puedan relacionarse a deformación volcánica.

La actividad permaneció en niveles considerados bajos, sugiriendo una estabilidad en el sistema volcánico. Se mantiene la alerta técnica volcánica en:

**ALERTA TÉCNICA VERDE: Volcán activo con comportamiento estable - No hay riesgo inmediato**

## 6. VOLCÁN LANÍN

### Sismología

La actividad sismológica para el periodo se ha caracterizado por el registro de:

1 evento sísmico tipo VT, asociados al fracturamiento de roca (Volcano-Tectónico). Este sismo presentó un valor de Magnitud Local ( $M_L$ ) igual a 1,8, localizado a 7,6 km al sur-sureste del edificio volcánico, a una profundidad de 3,7 km con referencia al cráter.

3 eventos sísmicos tipo LP, asociados a la dinámica de fluidos al interior del sistema volcánico (Largo Periodo). El tamaño del mayor sismo valorado a partir del parámetro Desplazamiento Reducido ( $D_R$ ) fue igual a 2 cm<sup>2</sup>.

### Geoquímica de fluidos

No se reportaron anomalías en las emisiones de dióxido de azufre ( $SO_2$ ) a la atmósfera en el sector próximo al volcán, según los datos publicados por Tropospheric Monitoring Instrument (TROPOMI) y Ozone Monitoring Instrument (OMI) Sulfur Dioxide Group (<http://so2.gsfc.nasa.gov/>).

### Anomalías térmicas satelitales

Durante el periodo no se registraron alertas térmicas en la zona asociada al edificio volcánico, de acuerdo con el procesamiento analítico de imágenes satelitales Sentinel 2-L2A, en combinación de bandas en falso color

### Geodesia

A partir de los datos aportados por tres estaciones GNSS continuas, instaladas sobre el edificio volcánico y que permiten monitorear la deformación de éste, no se observan desplazamientos que destacar durante el período informado, calculándose tasas de variación de baja magnitud inferiores a 0,2 cm/mes. Adicionalmente, a través de imágenes satelitales Sentinel-1 y el uso de interferometría radar no se detectaron variaciones en el edificio volcánico ni alrededores que puedan relacionarse a deformación volcánica.

### Cámaras de vigilancia

Las imágenes proporcionadas por la cámara fija, instalada en las proximidades del edificio volcánico, no registraron columnas de desgasificación ni variaciones asociadas a la actividad superficial.

La actividad permaneció en niveles considerados bajos, sugiriendo una estabilidad en el sistema volcánico. Se mantiene la alerta técnica volcánica en:

**ALERTA TÉCNICA VERDE: Volcán activo con comportamiento estable - No hay riesgo inmediato**

**Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin)**  
Red Nacional de Vigilancia Volcánica (RNVV)  
Observatorio Volcanológico De los Andes del Sur (Ovdas)



**Servicio Nacional  
de Geología y  
Minería**

Temuco, Región de La Araucanía, Chile  
05 de enero de 2024

