



# State volcano Observatories of Southern South America and VAAC Buenos Aires - Collaborations and challenges for the next decade

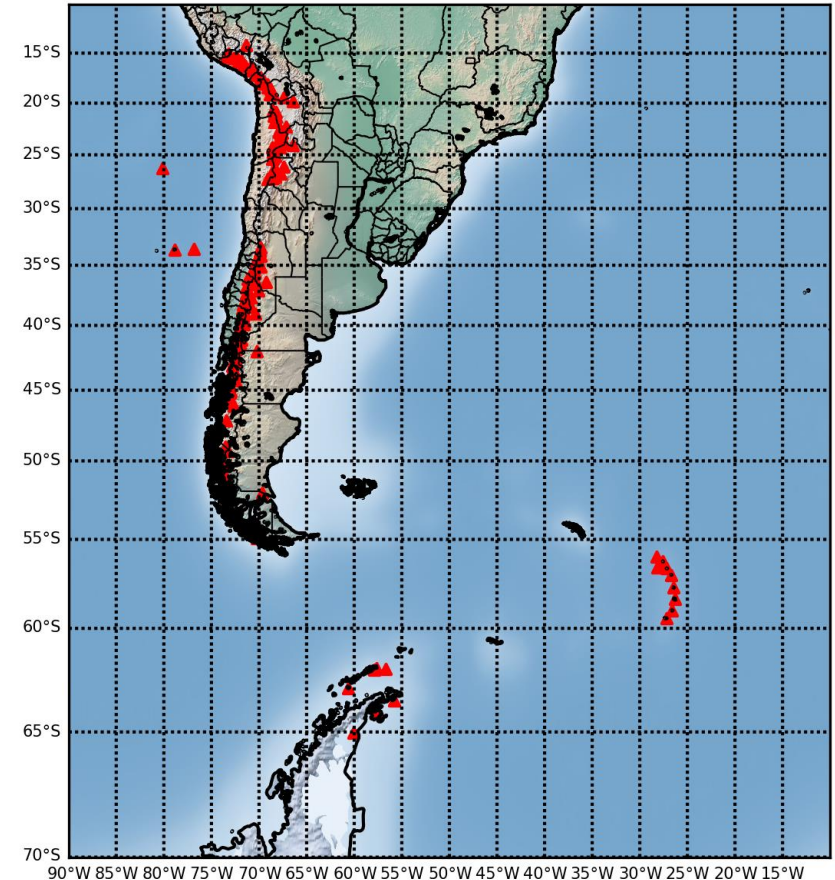
Ivonne Alejandra Lazarte Zerpa <sup>(1)</sup> , Álvaro Amigo <sup>(2)</sup> , Sebastián García <sup>(3)</sup> , José Alberto del Carpio Calienes <sup>(1)</sup> , Pablo Forte <sup>(3)</sup> , Soledad Osoreo <sup>(4)</sup> .

# VAAC Buenos Aires Area of Responsibility and State Volcano Observatories

144 active volcanoes in VAAC Buenos Aires area of responsibility ([Smithsonian data base](#))

## State volcano Observatories

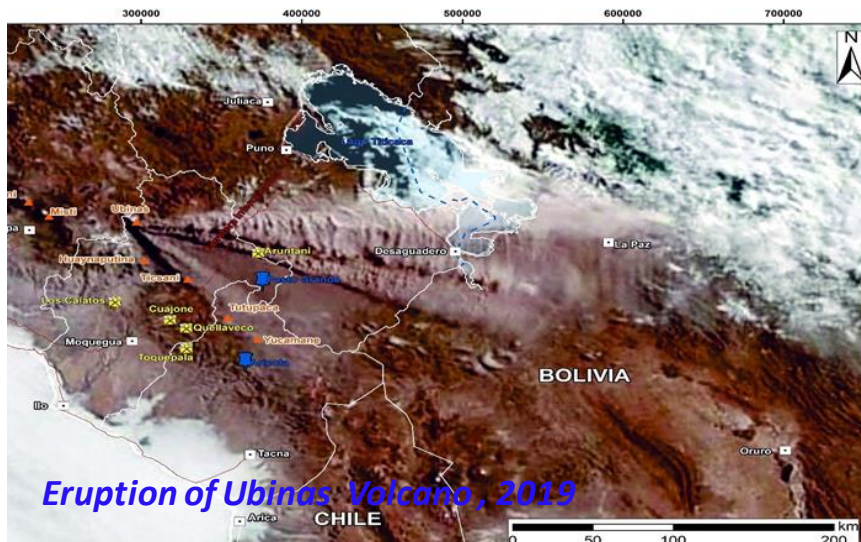
- Instituto Geofísico del Perú - Perú
- Servicio Nacional de Geología y Minería – Chile
- Servicio Geológico Minero Argentino – Argentina



# State Volcano Observatory from Peru

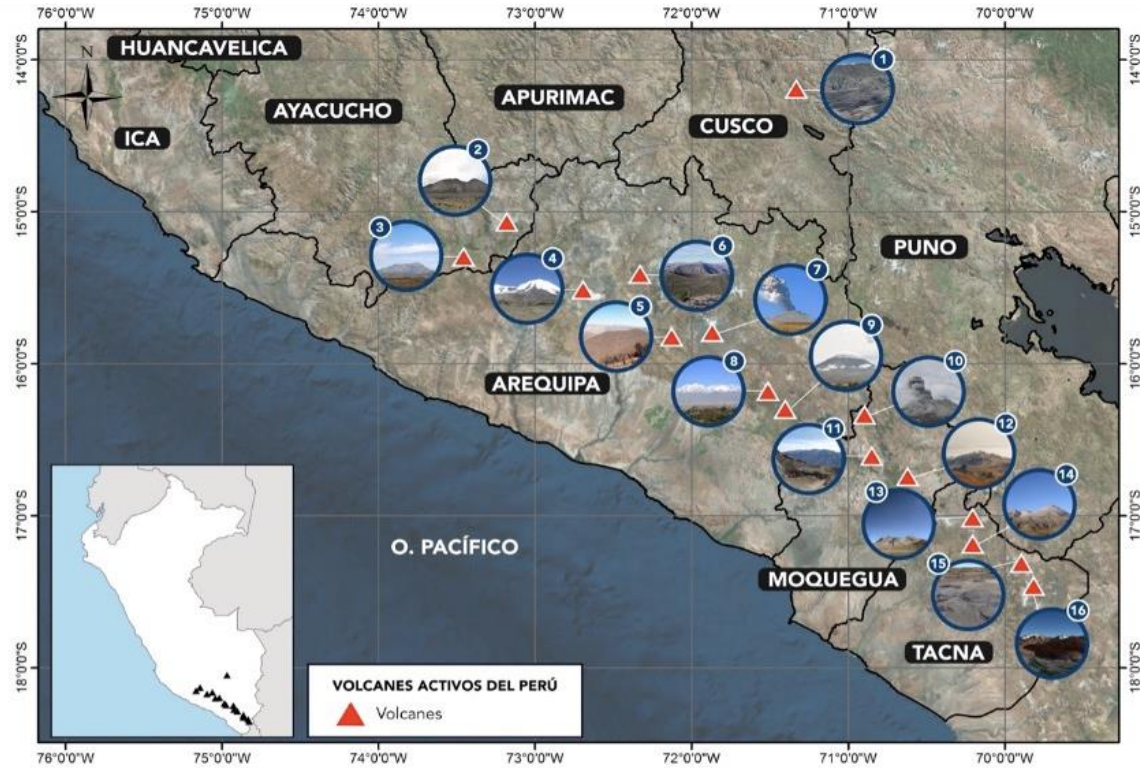
## The National Volcanological Center- CENVUL

The National Volcanological Center (CENVUL) is the official service of the Peruvian State, implemented and managed by the Geophysical Institute of Peru (IGP), responsible for monitoring and early warning of volcanic eruptions in the country.



The CENVUL staff consists of 24 scientists and technical specialists such as:  
2 geologists, 6 seismologists, 2 geodesists, 2 specialists in remote sensing  
3 electronics engineers, 2 technicians in electronic and computer sciences, and administrative support (4profession-and 3 drivers).





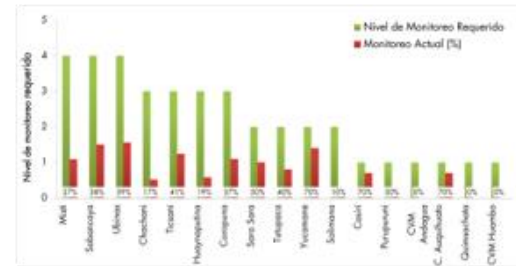
13

monitored volcanoes in the regions of Ayacucho, Arequipa, Moquegua and Tacna.

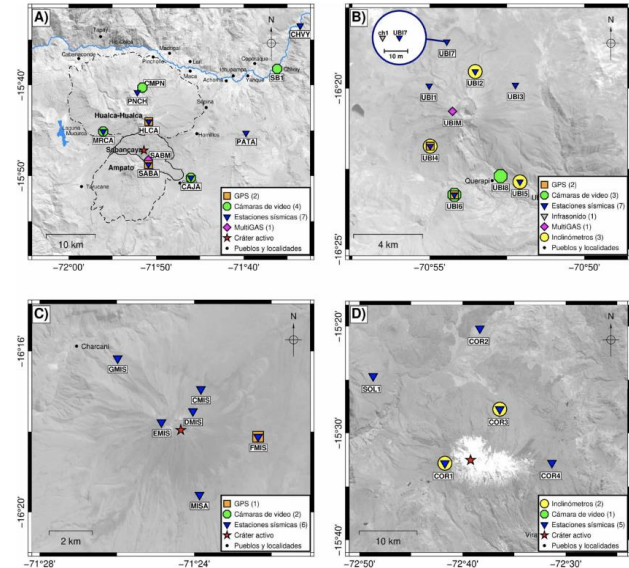
1

volcano in eruptive process: **SABANCAYA**.

## MONITORING LEVEL



Maps of the instrument monitoring network operated by CENVUL at the top four highest-risk volcanoes in Peru: [A] Sabancaya, [B] Ubinas, [C] Misti, and [D] Coropuna.



## VOLCANES ACTIVOS DEL PERÚ

### CUSCO

1.- Quimsachata

### AYACUCHO

2.- Cerro Auquihuato  
3.- Sara Sara

### AREQUIPA

4.- Coropuna  
5.- Andahua  
6.- Huambo  
7.- Sabancaya  
8.- Chachani  
9.- Misti

### MOQUEGUA

10.- Ubinas  
11.- Huaynaputina  
12.- Ticsani

### TACNA

13.- Tutupaca  
14.- Yucamane  
15.- Cerros Purupuruni  
16.- Casiri

### VERDE = NORMALIDAD



El volcán permanece tranquilo. La población puede desarrollar sus actividades con normalidad. Mantente informado.

### AMARILLO = INTRANQUILIDAD



El volcán presenta signos de intranquilidad (fumarolas y mayor cantidad de sísmos). Existe la posibilidad de generarse algunas explosiones y emisiones de ceniza. Estar alerta a las recomendaciones de las autoridades y mantenerse alejado del volcán.

### NARANJA = ERUPCIÓN



El volcán registra una variación significativa en su actividad eruptiva (explosiones frecuentes, posibles lahares). Seguir las recomendaciones de las autoridades y mantenerse alejado del volcán.

### ROJO = ERUPCIÓN CRÍTICA



El volcán está en plena erupción y expulsando grandes volúmenes de productos volcánicos (ceniza, bloques balísticos, flujos piroclásticos y lahares). Posible evacuación.

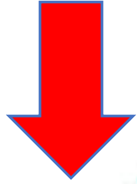
Volcanic alert levels in Peru

Letter of agreement between the **Peruvian Airport Corporation and Commercial Aviation CORPAC S. A.** and the **Geophysical Institute of Peru - IGP**

IGP will immediately provide information on significant pre-eruption volcanic activity or volcanic eruption or the presence of volcanic ash clouds to the relevant **ACC, VAAC** and the associated **OVM(Lima)**

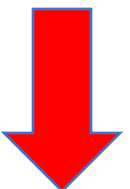


**VONA EMISSION FROM PERU**



Area Control Center ACC

Meteorological monitoring office OVM National



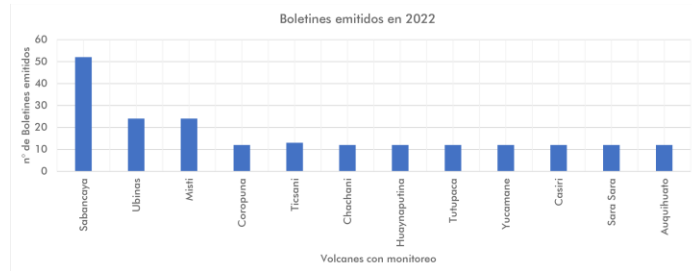
FORMATO VONA

NOTIFICACIÓN DEL OBSERVATORIO DE VOLCANES PARA LA AVIACIÓN	
Emisor:	(02220505/140082)
Volcán:	Volcán Sabancaya N° 354006
Clave de color aeronáutica actual:	███
Anterior clave de color aeronáutica:	███
Fuente:	Instituto Geofísico del Perú (IGP)
Número de notificación:	012022
Ubicación del volcán:	S1578 W07185
Área:	PERU
Elevación de la cima:	5 967m (19576 ft)
Resumen de la actividad volcánica:	Explosiones con emisiones de ceniza moderadas en el volcán Sabancaya a lo largo del día. La altura máxima alcanzada por la columna eruptiva fue de 3000 m (9843ft) por encima del cráter. Según lo observado, el material viene siendo dispersado hacia los sectores - NORESTE, OESTE del volcán.
Altura de la nube volcánica:	3000 m (9843ft)
Otra información de nube volcánica:	Emisiones de coloración gris (cenizas)
Observaciones:	
Contactos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centro Vulcanológico Nacional</li> <li>Teléfono: +514 251 373</li> <li>José Del Carpio Calienes <a href="mailto:jdcarpio@igp.gob.pe">jdcarpio@igp.gob.pe</a></li> <li>Jorge Andrés Concha Calle <a href="mailto:jconcha@igp.gob.pe">jconcha@igp.gob.pe</a></li> <li>Centro Vulcanológico Nacional <a href="http://cenvul@igp.gob.pe">cenvul@igp.gob.pe</a></li> </ul>
Próxima Notificación:	CUANDO SE REGISTRAN CAMBIOS SIGNIFICATIVOS EN LA DIRECCIÓN Y ALTURA DE LAS EMISIONES.

**Web:** [www.igp.gob.pe/servicios/centro-vulcanologico-nacional](http://www.igp.gob.pe/servicios/centro-vulcanologico-nacional)



*Eruption of Sabancaya Volcano, 2022*



**209 Volcanic Activity bulletins and 365 Special Volcanic Activity Reports issued during the year 2022**

# State Volcano Observatory from Chile

Explosive activity in the last decades + last century (eg Quizapu, 10 km<sup>3</sup>, 35°S, 1932)



Hudson 1991  
5 km<sup>3</sup>



Chaitén 2008-09  
1 km<sup>3</sup>



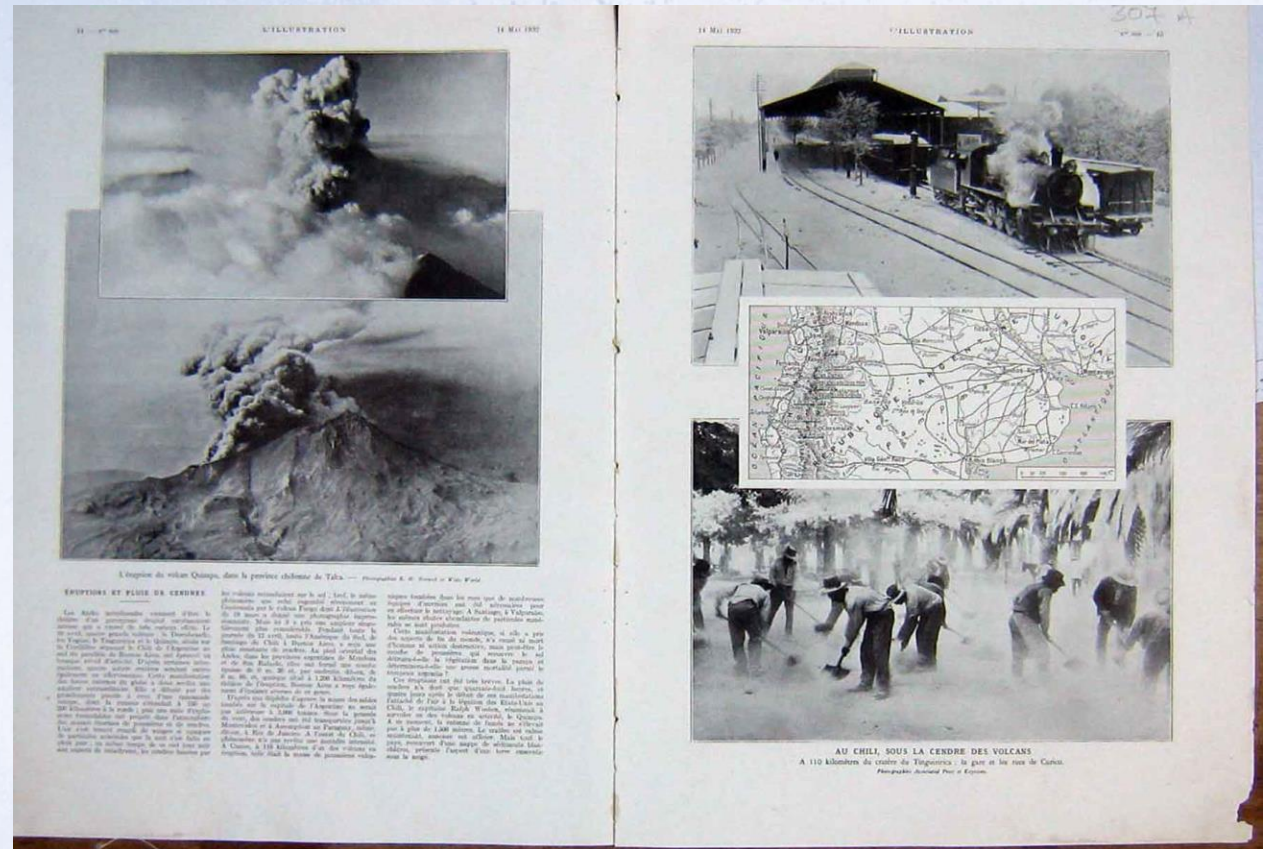
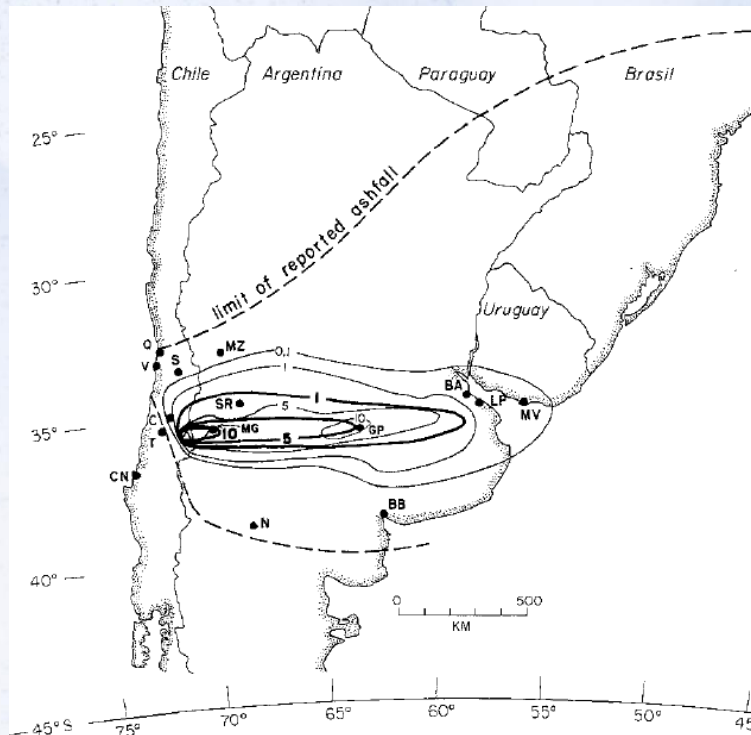
Caulle 2011  
1 km<sup>3</sup>



Calbuco 2015  
0,5 km<sup>3</sup>



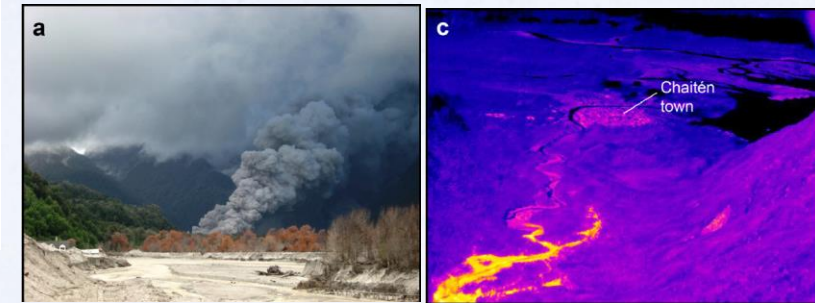
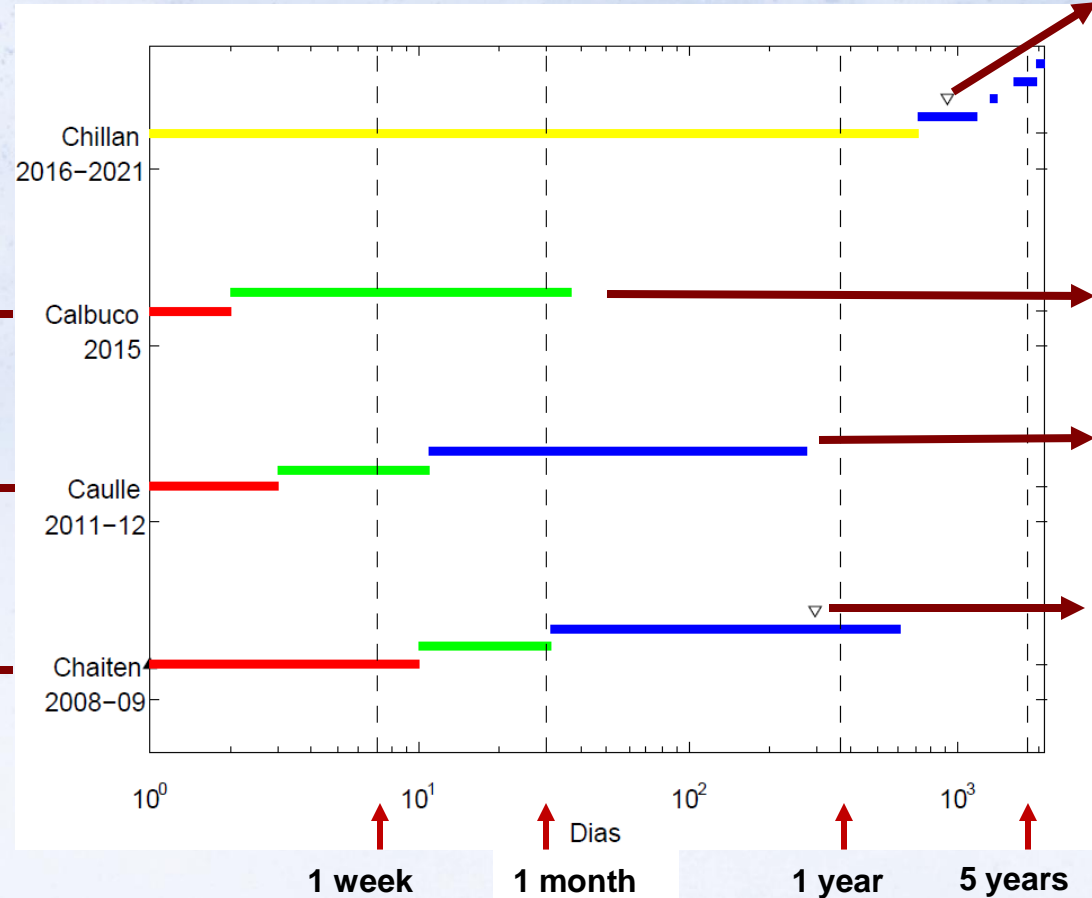
Villarrica 2015  
< 0,1 km<sup>3</sup>



# Long eruptive cycles:



1 day - 1 week  
Strong plumes >15 km  
column-height  
Few events



Months - years  
Weak plumes < 10 km column-height  
Several events

# Short explosions:

Minutes - Hours

- Strong or weak plumes
- 2 to >10 km column-height
- Rare events

Erupción Volcán LÁSCAR del 20-07-00 horas 11,00 AM local.  
20 minutos después de la primera explosión.  
Foto: Robert Pankhurst



**Láscar 2000**  
**> 5 km column-height**



**Láscar 2015**  
**3 km column-height**



**Láscar 2022**  
**> 5 km column-height**

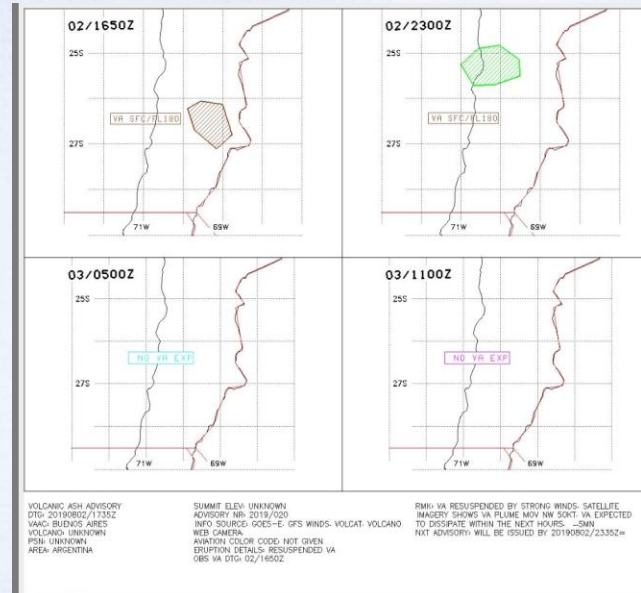


# Impact of ash remobilization on populated regions not related to recent eruptions (from historical and holocene fall and PDCs deposits)

In 2019, first time since the new volcanic network set up: Air quality problems also

- Quizapu 1932 Plinian deposits

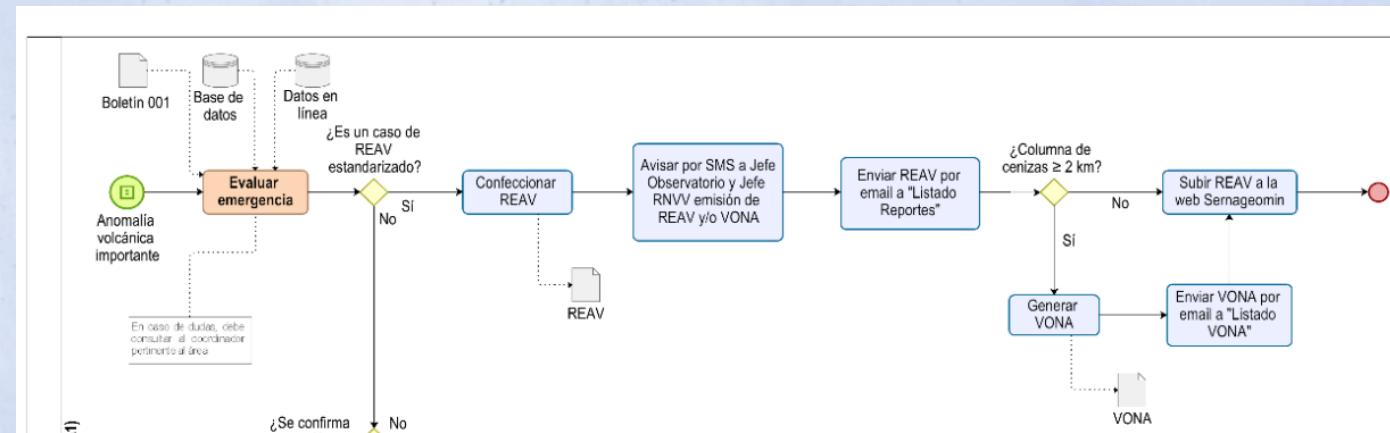
- Ojos del Salado, holocene deposits



# VONA agreement in 2021, between Sernageomin & Civil Aviation authority in Chile

## Challenges:

- Timing for delivering VONA reports by the Observatory
- Feedback & information exchange with the VAAC (not all volcanoes are monitored)
- Rapid characterization of column heights (surveillance cameras vs satelital estimations)
- Recommendations for local air traffic near or above volcanoes in activity (eg Villarrica 2022/2023)





The Argentine Observatory of Volcanic Surveillance (OAVV) is a new specialized area within SEGEMAR whose main objective is the study and monitoring of volcanoes whose activity may affect the Argentine Republic.

OAVV is the youngest Volcano Observatory in Latin America




**OBSERVATORIO ARGENTINO DE VIGILANCIA VOLCÁNICA**  
MONITOREO VOLCÁNICO

En esta sección podrán encontrar información sobre los volcanos monitoreados por el OAVV.

 <b>VOLCÁN LANÍN</b> Argentina-Chile NIVEL DE ALERTA VERDE	 <b>VOLCÁN COPAHUE</b> Argentina-Chile NIVEL DE ALERTA VERDE	 <b>CV. PLANCHÓN-PETEROA</b> Argentina-Chile NIVEL DE ALERTA VERDE
 <b>CV. LAGUNA DEL MAULE</b> Argentina-Chile NIVEL DE ALERTA AMARILLO	 <b>VOLCÁN SAN JOSÉ</b> Argentina-Chile NIVEL DE ALERTA VERDE	 <b>VOLCÁN TUPUNGATITO</b> Argentina-Chile NIVEL DE ALERTA VERDE
 <b>VOLCÁN MAIPO</b> Argentina-Chile NIVEL DE ALERTA VERDE	 <b>VOLCÁN TROMÉN</b> Argentina NIVEL DE ALERTA VERDE	

### Volcanoes monitored

- 10 Volcanoes selected to be monitored
- 4 Monitoring Networks Already Installed

### Volcano Observatory Staff

- 10 professionals +9 during 2023

### Staff Training

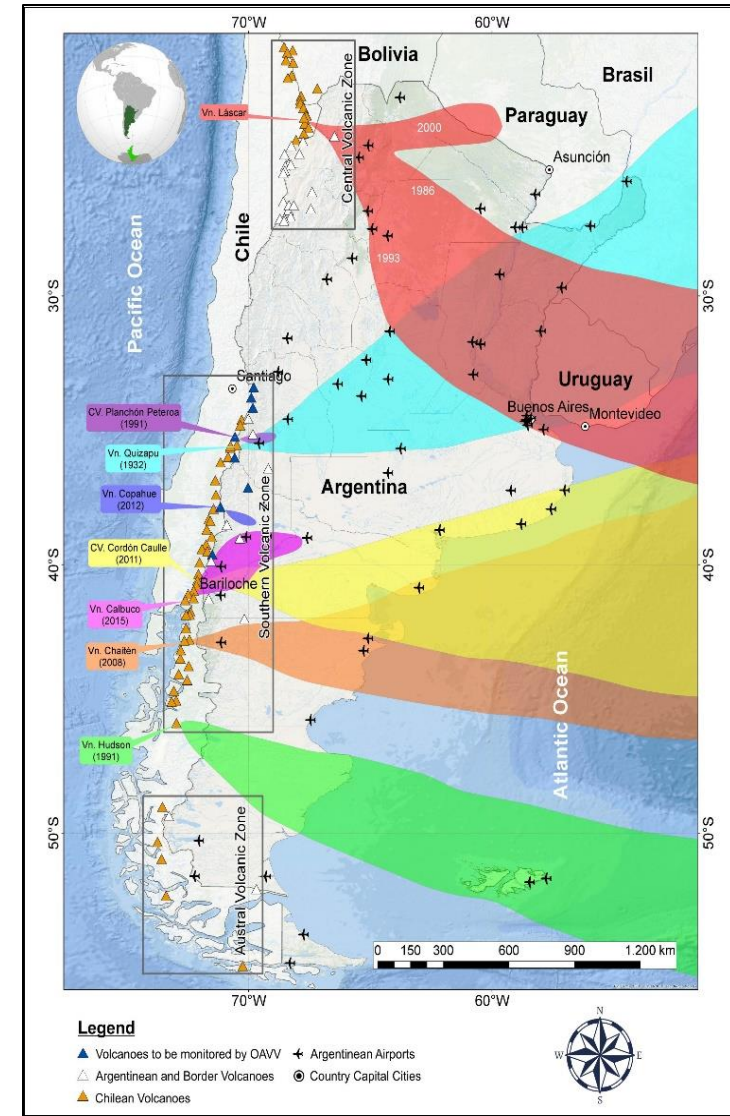
- Geology
- Geophysics
- Geodesy
- Electronic Eng.
- Computer Eng.

### Volcano Obs. Operations

- Office Hours
- Rotating guard shifts with alarm setups after office time.
- 365 days a year

### Techniques Used To Monitor Volcanoes

- Visual cameras
- Seismology
- Geodesy
- Water and Gas Geochemistry
- Satellite Images
- Geology



**Est. AGS**



**2017:** Creation of **OAVV-SEGEMAR**

**2019:** **OAVV-SEGEMAR** becomes operational

**2020:** Expansion of the monitoring network in the **Copahue Vn. (Neuquén)**

**Est. EPU**



**2021:** Expansion of the monitoring network in the **Lanin Vn. (Neuquén)**

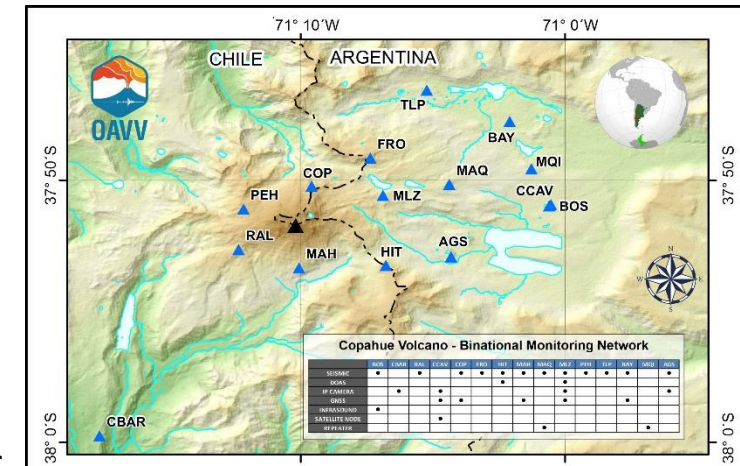
**2021:** Expansion of the monitoring network in the **Laguna del Maule V.C. (Neuquén-Mendoza)**

**Est. FEA**



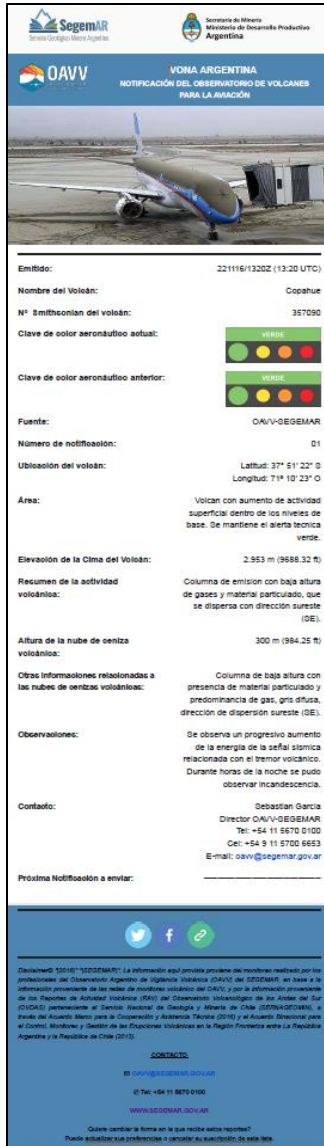
**Planned 2023:** - Deployment of monitoring networks in **Domuyo and Tromen** volcanoes (Neuquén)  
- Deployment of monitoring network in **Deception Island** volcano (Antartica).

**Planned 2024:** - Deployment of monitoring networks in **Planchón-Peteroa and Tupungatito** volcanoes (Mendoza)




**NIVELES DE ALERTA VOLCÁNICA DEL SEGEMAR**

COLOR DE ALERTA	ESTADO DE ACTIVIDAD	SITUACION DEL VOLCAN	ESCENARIO POSIBLE	RECOMENDACIONES A LA POBLACION
<b>ALERTA ROJA</b>	Explosión fuerte y constante con gran cantidad de cenizas y bombas de cenizas. Ruido de actividad volcánica fuerte y constante.	Actividad constante y fuerte con presencia de terremotos de intensidad moderada. Emisión de cenizas y bombas de cenizas. Ruido de actividad volcánica fuerte y constante. Ruido de actividad volcánica fuerte y constante. Ruido de actividad volcánica fuerte y constante.	Posible explosión explosiva y fuerte con gran cantidad de cenizas y bombas de cenizas. Ruido de actividad volcánica fuerte y constante. Ruido de actividad volcánica fuerte y constante. Ruido de actividad volcánica fuerte y constante. Ruido de actividad volcánica fuerte y constante.	Evacuación inmediata de la zona afectada. Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia. Evacuación inmediata de la zona afectada. Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia. Evacuación inmediata de la zona afectada.
<b>ALERTA NARANJA</b>	Puede haber explosión moderada y constante con gran cantidad de cenizas y bombas de cenizas. Ruido de actividad volcánica moderada y constante.	Actividad moderada y constante con presencia de terremotos de intensidad moderada. Emisión de cenizas y bombas de cenizas. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante.	Posible explosión moderada y constante con gran cantidad de cenizas y bombas de cenizas. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante.	Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia. Evacuación inmediata de la zona afectada. Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia. Evacuación inmediata de la zona afectada. Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia.
<b>ALERTA AMARILLA</b>	Cambios en el comportamiento de la actividad volcánica. Ruido de actividad volcánica moderada y constante.	Actividad moderada y constante con presencia de terremotos de intensidad moderada. Emisión de cenizas y bombas de cenizas. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante.	Posible explosión moderada y constante con gran cantidad de cenizas y bombas de cenizas. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante.	Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia. Evacuación inmediata de la zona afectada. Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia. Evacuación inmediata de la zona afectada. Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia.
<b>ALERTA VERDE</b>	Volcán tranquilo con poca actividad. Ruido de actividad volcánica moderada y constante.	Actividad moderada y constante con presencia de terremotos de intensidad moderada. Emisión de cenizas y bombas de cenizas. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante.	Posible explosión moderada y constante con gran cantidad de cenizas y bombas de cenizas. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante. Ruido de actividad volcánica moderada y constante.	Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia. Evacuación inmediata de la zona afectada. Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia. Evacuación inmediata de la zona afectada. Mantenerse alerta y seguir las instrucciones de emergencia.

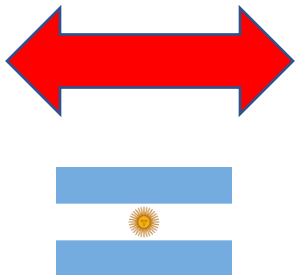


**VONA ARGENTINA**  
NOTIFICACIÓN DEL OBSERVATORIO DE VOLCANES PARA LA AVIACIÓN

Emitted: 22116/1320Z (13:20 UTC)  
 Nombre del volcán: Copahue  
 N° Emblematizado del volcán: 357030  
 Clave de color aeronáutico actual: VERDE  
 Clave de color aeronáutico anterior: VERDE  
 Fuente: OAVV-SEGEMAR  
 Número de notificación: 01  
 Ubicación del volcán: Latitud: 37° 51' 22" S, Longitud: 71° 10' 23" O  
 Área: Volcán con aumento de actividad superficial dentro de los niveles de base. Se mantiene la alerta técnica verde.  
 Elevación de la Cima del Volcán: 2.953 m (9688.32 ft)  
 Resumen de la actividad volcánica: Columna de emisión con baja altura de gases y material particulado, que se dispersa con dirección sudeste (SE).  
 Altura de la nube de ceniza volcánica: 300 m (984.25 ft)  
 Otras informaciones relacionadas a las nubes de cenizas volcánicas: Columna de bajo altura con presencia de material particulado y predominancia de gas, gris difusa, dirección de dispersión sudeste (SE).  
 Observaciones: Se observa un progresivo aumento de la energía de la señal sísmica relacionada con el temblor volcánico. Durante horas de la noche se pudo observar incandescente.  
 Contacto: Sebastián García, Director OAVV-SEGEMAR, Tel: +54 11 6670 0100, Cel: +54 9 11 5700 6663, E-mail: oavv@segemar.gov.ar  
 Próxima Notificación a enviar:

**VONA EMISSION FROM ARGENTINA**

**Public information and Reports through the Observatory Website: [Oavv.segemar.gov.ar](http://Oavv.segemar.gov.ar)**



**Area Control Center ACC**

**International NOTAM Office**

**Adjacent MWOs**



**ANAC**  
Administración Nacional de Aviación Civil




**REPORTE DE ACTIVIDAD VOLCÁNICA**  
1 al 15 de julio de 2019

NIVEL DE ALERTA: AMARILLO

El Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) a través de su Observatorio Argentino de Vigilancia Volcánica (OAVV) informa que se conserva el nivel de alerta técnica para el Complejo Volcánico Planchón-Peteroa, el cual permanece en nivel **AMARILLO**.

**COMPLEJO VOLCÁNICO PLANCHÓN-PETROEA**

- Provincia: Mendoza
- Lat: 36° 15' 22" S
- Long: 70° 34' 02" O
- Altura: 3.977 m s.n.m.
- Poblaciones cercanas: Las Lajas, Malargüe, Durán Blancos, Las Lajas.
- Tipo de volcán: Cono Volcánico
- N° Ranking de Riesgo Relativo para Argentina: 2

**ANÁLISIS DEL PERIODO**

- Para el periodo evaluado se observó una disminución en los parámetros de sismicidad asociada tanto a fractura de rocas (VT) como a dinámica de flujos (LF).
- Continúa registrándose la señal de temblor continuo asociada al movimiento de flujos en el interior del volcán.
- No se observan cambios significativos en los parámetros de deformación.
- La desgasificación ha sido constante durante todo el periodo, presentando una columna de coloración predominantemente blanca, asociada a la emisión de gases, con alturas que no superaron los 600 m por sobre el nivel del cráter.

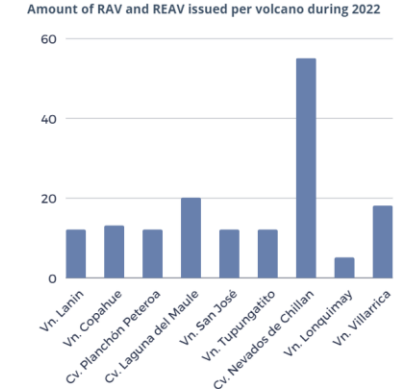
**RECOMENDACIONES**

- Revisión de los planes de contingencia de las localidades cercanas.
- Dilucidar las medidas de prevención ante la caída de cenizas volcánicas entre los pobladores de las localidades y áreas rurales cercanas al volcán.
- En lo posible, en los sectores rurales, tratar de que el ganado pastoree en lugares que no estén expuestos a la ceniza.
- En caso de observar cenizas en suspensión no perder la calma y consultar con las autoridades de protección civil sobre como actuar.
- Mantenerse informado y evitar acercarse al volcán. Recibir la información solo de los medios oficiales.
- Se recuerda que el nivel de alerta técnica **AMARILLO** implica la ocurrencia de cambios en el comportamiento de la actividad del volcán.



**152**

Volcanic Activity Reports (RAV) and Special Volcanic Activity Reports (REAV) issued during the year 2022



**152 Volcanic Activity Reports (RAV) and Special Volcanic Activity Reports (REAV) issued during the year 2022**

- OACI Letter of Agreement between ANAC-SMN-SEGEMAR (In progress to be renewed to include EANA)**
- Agreement of Cooperation Between SEGEMAR-SMN**
- VONA emitted officially for the first time by OAVV-SEGEMAR during 2022 (Copahue Volcano Ash Emission)**
- Periodic Communications between OAVV and VAAC**
- Future trainings between OAVV and VAAC planned for 2023**

## Regional challenges for the next decade

- VONA's increasing demand will imply additional needs (human resources, technological changes, and improvements, etc.) to guarantee the quality of the service
- Cost Recovery
- Trainings
- Improvements in the information exchange flow to receive information from Area Control Center, Pilots, Weather Meteorological Offices, and VAAC (not only issue VONA).