

ERUPCIÓN DEL VOLCÁN UBINAS 2013-2014

EVOLUCIÓN Y EFECTOS EN LA SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

Jersy Mariño
jmarino@ingemmet.gob.pe

Explosión del 09/04/2014

TIPOS DE ERUPCIONES VOLCÁNICAS

Tipo Hawaiana

Se caracteriza por emisión de lavas voluminosas de composición basáltica. La actividad explosiva es muy rara.



Tipo Estromboliana

Presenta pequeñas explosiones rítmicas y la columna eruptiva alcanza alturas de 1 a 15 km. Dan origen a conos de escoria y ceniza de poca altura (100 a 200 m).



Erupción del volcán Estrómboli; Italia.

Tipo Vulcaniana



Erupción del volcán Ubinas, con emisión de ceniza y proyectiles balísticos 15/03/2009.

La columna eruptiva alcanza alturas de 3 a 20 km.

Estas erupciones son mas violentas que las estrombolianas debido a que el magma es de composición ácida.

Tipo Peleana

Es violenta e intermitente, presenta colapsos de domos, que generan flujos piroclásticos muy calientes (hasta 500°C) y veloces (100 a 2000 km/h). Está conformado por fragmentos de lava, cenizas y gases.



Erupción del volcán Merapi; Indonesia.

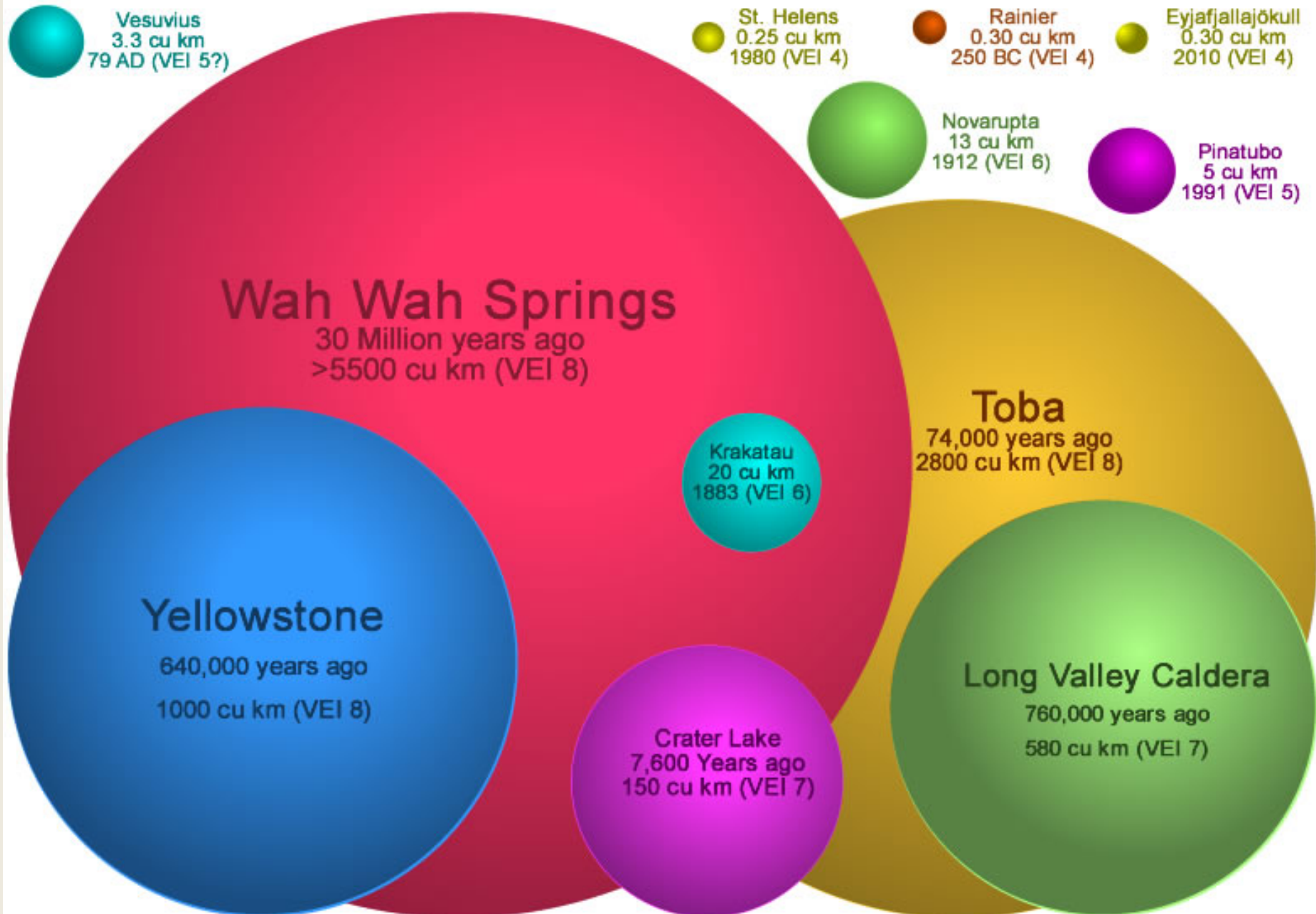
Tipo Pliniana

Son las más violentas, debido a que el magma es de composición ácida y contiene muchos gases. Las columnas eruptivas alcanzan alturas mayores a los 30 km y la ceniza y pómez emitidas pueden afectar extensas áreas, incluso generar cambios en la temperatura del planeta.

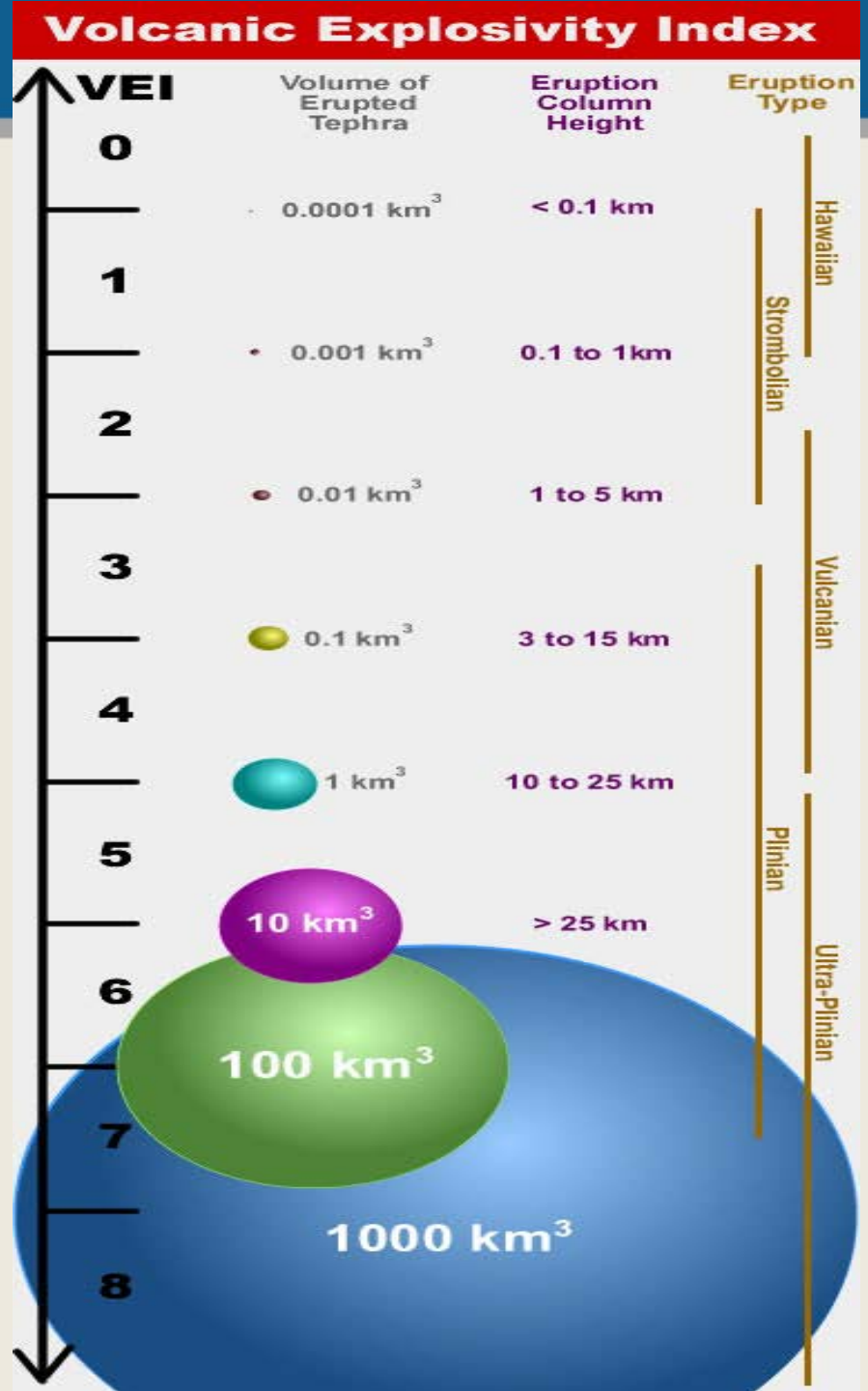


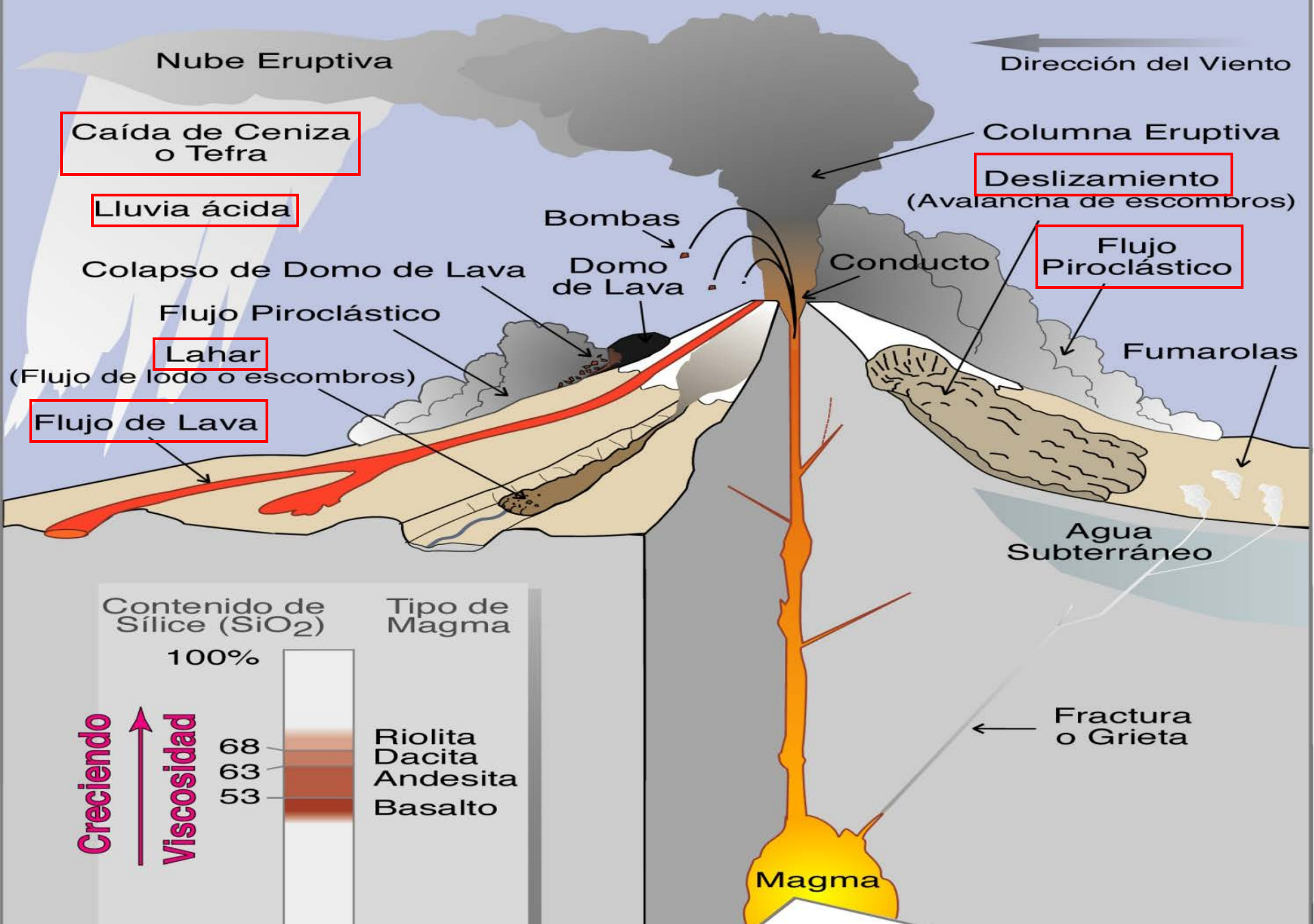
Erupción del volcán Chaitén; Chile.

Cómo se mide la magnitud de una erupción?



Cómo se mide la magnitud de una erupción?





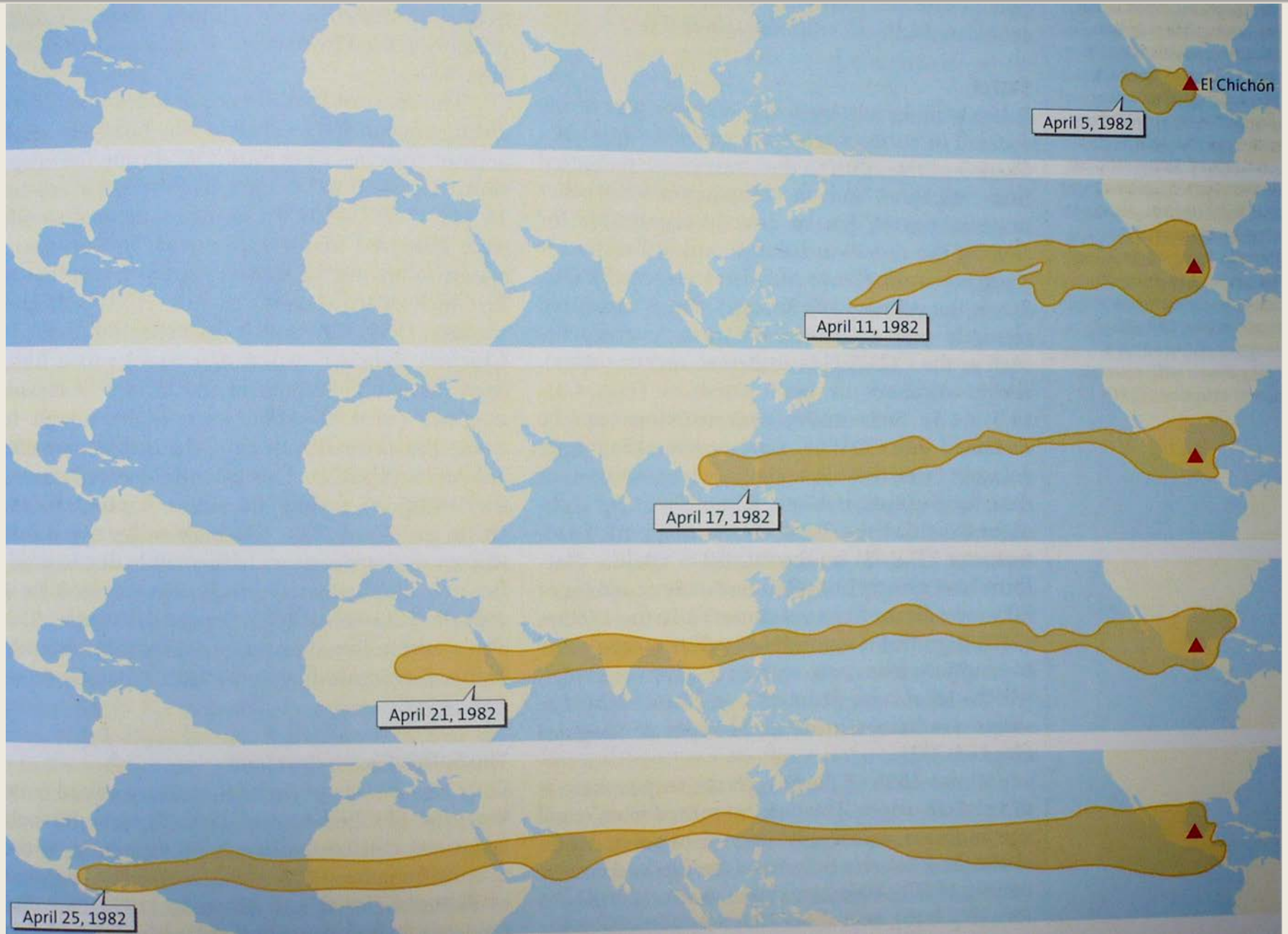
TIPOS DE PELIGROS VOLCÁNICOS

Alcance de la ceniza, erupción del volcán Mt. St. Helens (USA)

18 Mayo 1980.

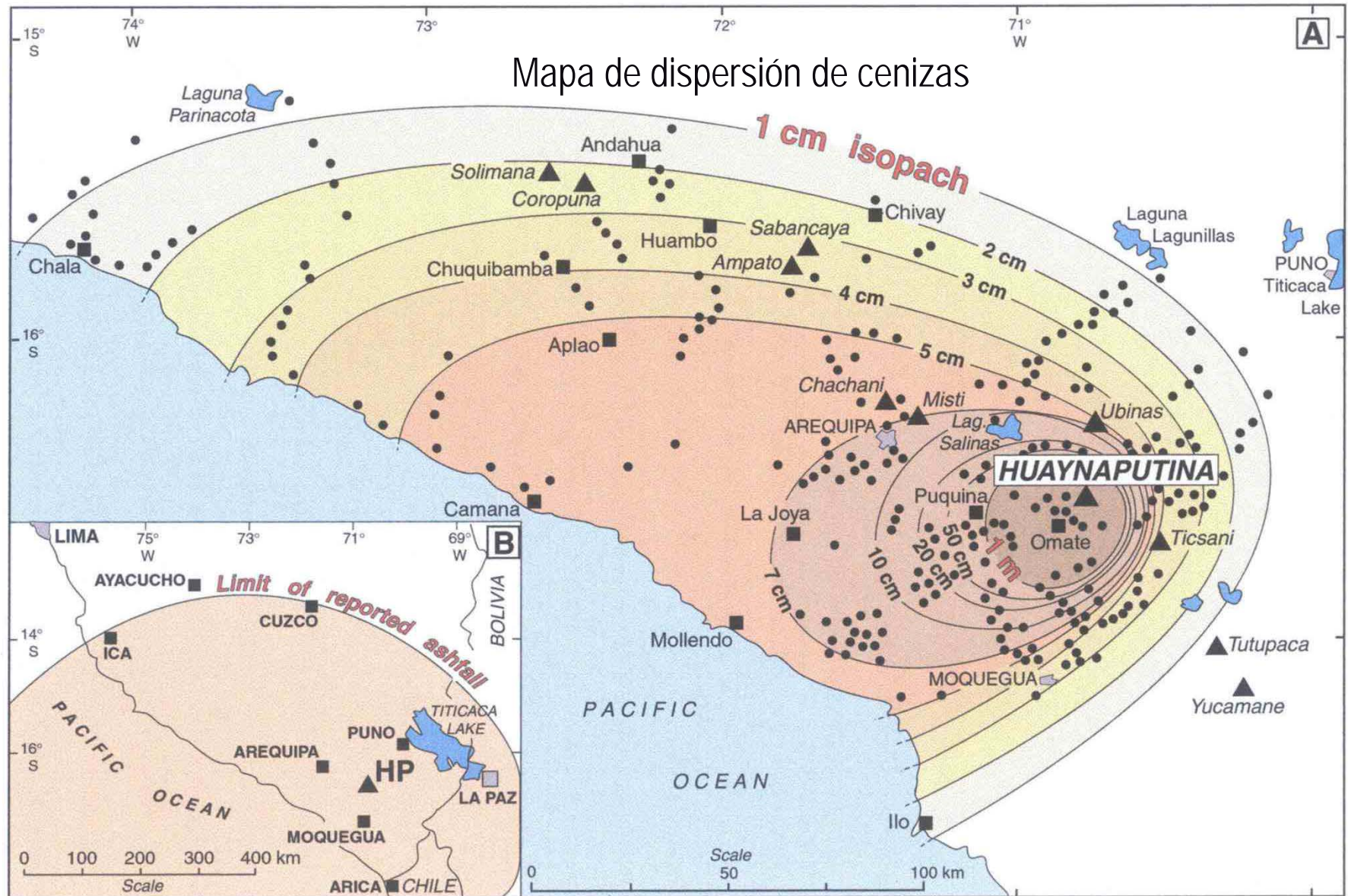


Dispersión de ceniza, erupción del volcán Chicón (México) 05 de Abril 1982.



Erupción más grande en Sudamérica en época histórica VOLCÁN HUAYNAPUTINA, ERUPCIÓN DEL AÑO 1600 DC.

Mapa de dispersión de cenizas



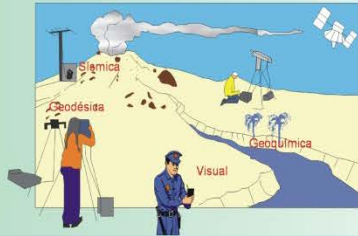
Volumen emitido: ~ 10 km³, murieron más de 1500 personas y cerca de 15 pueblos sepultados.

EL RIESGO VOLCÁNICO EN EL SUR DEL PERÚ: ¿ qué son volcanes activos, inactivos y extintos?



INTRODUCCIÓN

La vigilancia volcánica consiste en una serie de técnicas geofísicas, geoquímicas y geodésicas, cuya implementación de forma continua y permanente, tienen como objetivo detectar oportunamente condiciones anómalas precursoras de algún proceso eruptivo considerable. Las técnicas comúnmente utilizadas para vigilar un volcán son: sísmica, geoquímica, geodésica y visual.



Técnicas empleadas para la vigilancia volcánica.

1. VIGILANCIA SÍSMICA

Consiste en registrar y conocer la dinámica del volcán a partir de los diferentes tipos de sismos asociados al fracturamiento de rocas (Volcanotectónicos), ascenso, acumulación y traslado de magma, gases y agua (Largo Período, Tremor, Explosión) que ocurren en el interior de la estructura volcánica (Figura 1). La vigilancia sísmica se realiza mediante la instalación de sismómetros sobre y alrededores del edificio volcánico. El incremento y/o disminución de los sismos volcánicos, la forma de su registro y su frecuencia, podrían ser premonitores de una probable actividad eruptiva.

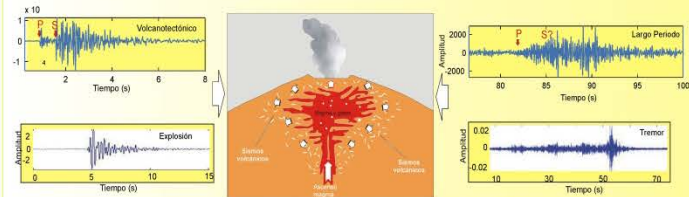


Figura 1. Origen y principales tipos de sismos volcánicos

Instrumentación e instalación de redes sísmicas para la vigilancia del volcán



Figura 2. El sismómetro, es el equipo utilizado para la vigilancia sísmica del volcán, son de diferentes modelos y tamaños. Se instalan alrededor del volcán.

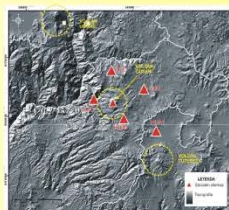


Figura 3. Red de sismómetros instalados en el volcán Ticsani (Moquegua).



Figura 4. Vigilancia sísmica temporal en los volcanes Ubina (izquierda) y Coropuna (derecha).



2. VIGILANCIA GEOQUÍMICA

Los fluidos volátiles de origen magmático (gases del magma) ascienden a la superficie por medio de fracturas y/o la chimenea del volcán, manifestándose en la superficie como fumarolas. Además, estos fluidos, al entrar en contacto con el agua freática (agua de lluvia infiltrada) dan lugar a aguas termales, géiseres y respiraderos de vapor (Figura 5).

La vigilancia de las concentraciones en la composición química y en los parámetros fisico-químicos (temperatura, pH, conductividad eléctrica) de las fuentes de agua (Figuras 6 y 7), de las fumarolas (Figuras 8 y 9) y de zonas particulares próximas a los volcanes activos, podrían indicar un incremento de la actividad volcánica y podrían ser precursores de una erupción volcánica.

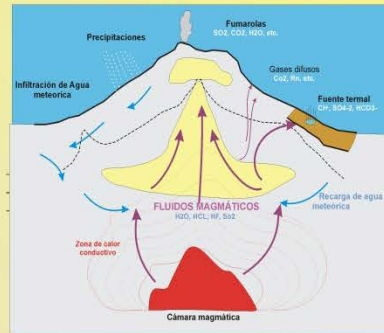


Figura 5. Modelo de un sistema hidrotermal y su interacción con los gases volcánicos.

Vigilancia Geoquímica de las fumarolas emitidas por el cráter del volcán



Figura 6. Medición de la concentración del gas SO₂ (dióxido de azufre) en las fumarolas volcánicas, con el espectroscopio de absorción Minidiox.



Figura 7. Medición de la concentración de los gases de las fumarolas volcánicas en el cráter del volcán, con la botella de Giggenbach.

Vigilancia Geoquímica de las fuentes de aguas termales alrededor del volcán



Figura 8. Muestreo del agua de fuentes termales para su análisis químico y medición de sus parámetros fisicoquímicos.



Figura 9. Muestreo de gases que burbujan en las fuentes termales para su análisis químico, con la botella de Giggenbach. Fuente: Fuente termal Jesús.

3. VIGILANCIA GEODÉSICA

En un volcán cuando el magma (fluido, rocas fundidas, gases, etc) asciende, este ejerce una presión desde el interior sobre el edificio volcánico causando la deformación (inflación o deflación) que es imperceptible al sentido humano. Para esto se usan instrumentos de medición adecuados (GPS, EDM, Estación Total, etc) que miden variaciones en las mediciones de longitud, ángulos, elevaciones y coordenadas alrededor del volcán.

En las Figura 10 y 11, se muestran las redes geodésicas de los volcanes Ubina y Misti respectivamente.



Figura 10. Red geodésica del volcán Ubina.



Figura 11. Proyecto de la red geodésica del volcán Misti.

4. VIGILANCIA VISUAL

Este tipo de vigilancia es directa y se realiza utilizando videocámaras, larga vista, cámara fotográfica etc. Permiten describir rápidamente los cambios en la actividad del volcán. La Figura 12 muestra la vigilancia visual del volcán Ubina, a cargo de un observador provisto de una cámara fotográfica y teléfono satelital, mediante el cual realiza el reporte de la actividad volcánica durante todos los días. En las Figuras 13 y 14 se muestra a los volcanes Ubina y Misti.



Figura 12. Observador reportando datos observados en el volcán Ubina.



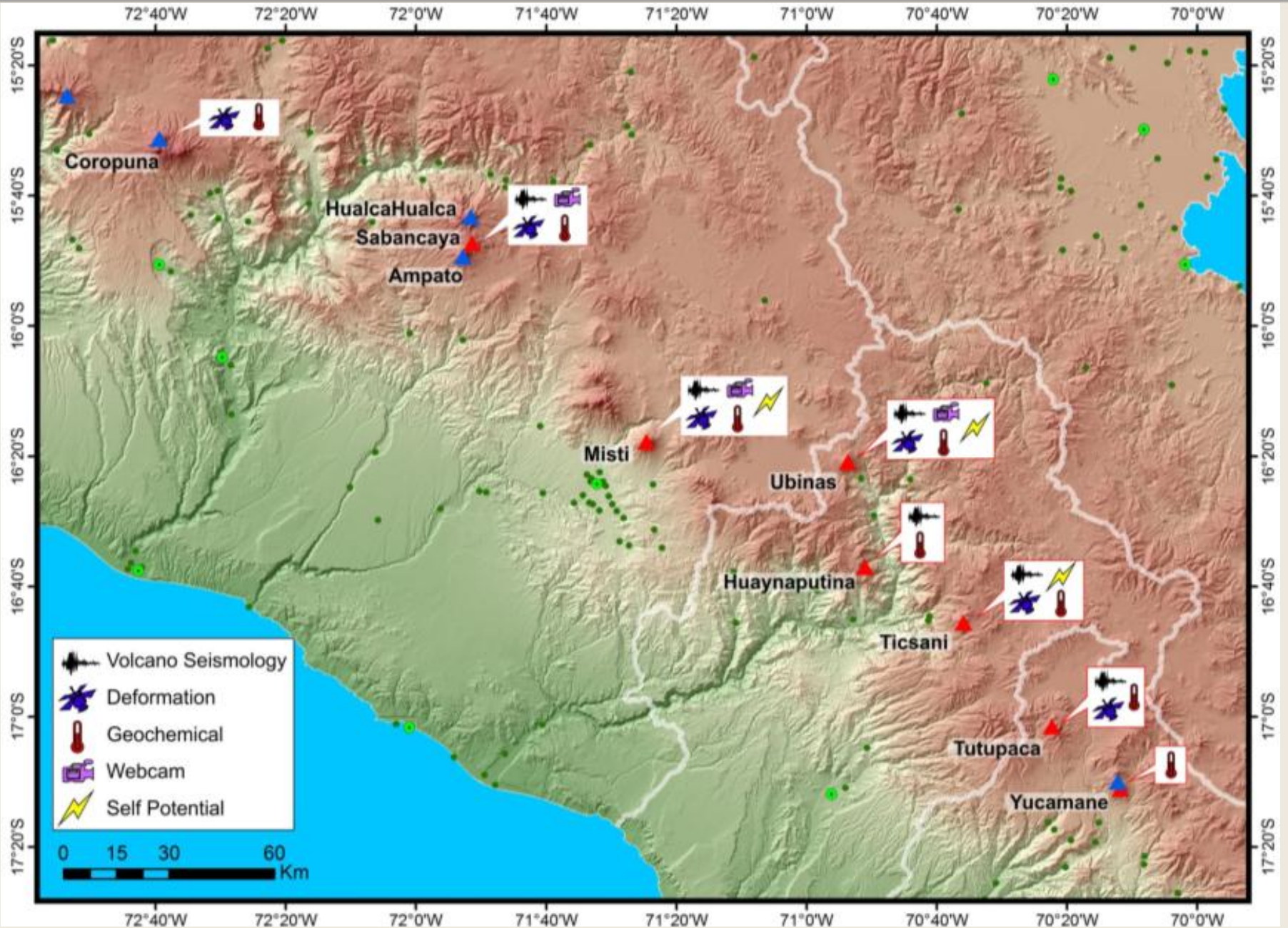
Figura 13. Explosión del volcán Ubina el 7 de Mayo del 2006.

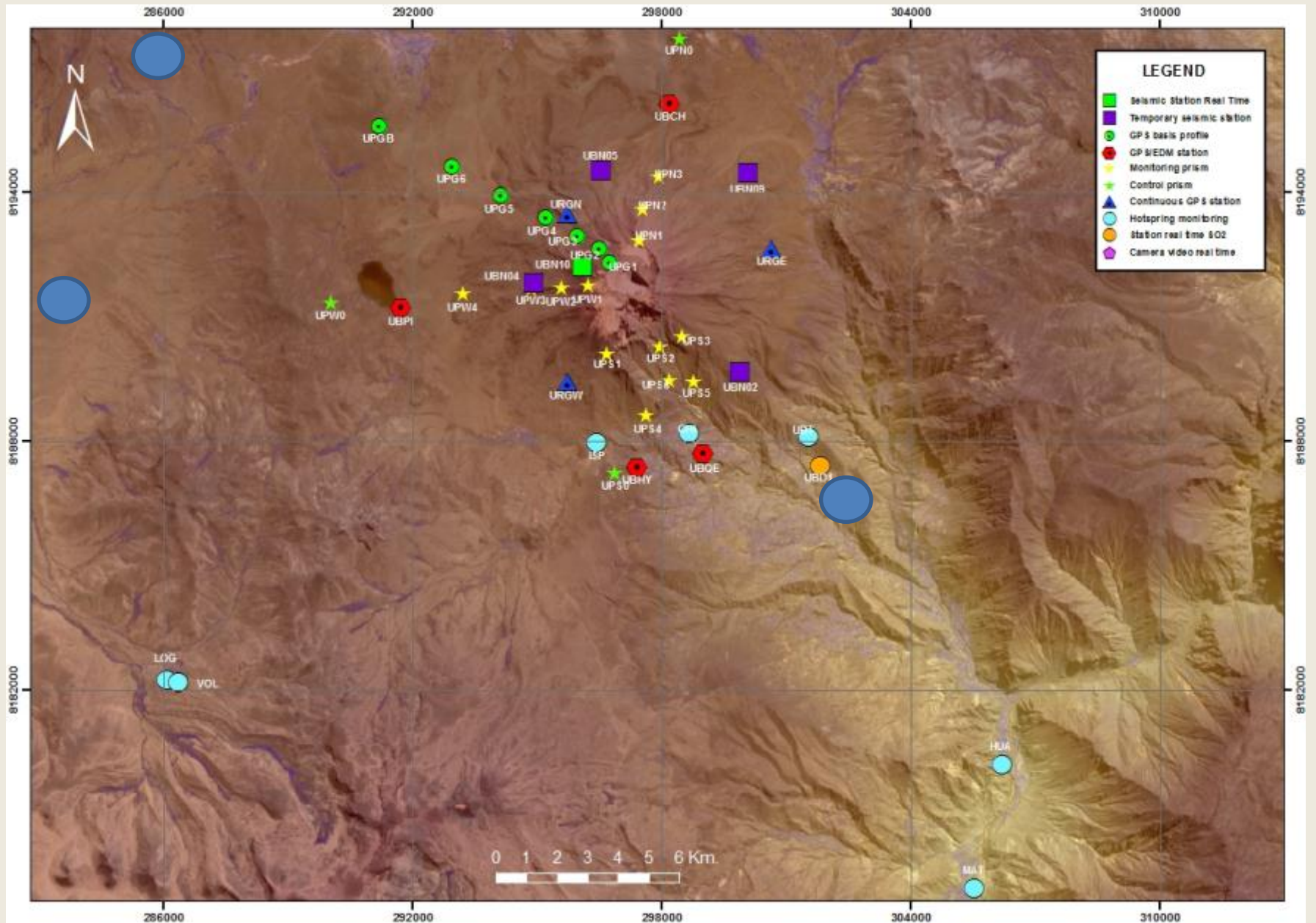


Figura 14. Fumarolas del volcán Misti observadas desde la ciudad de Arequipa.

(Fotografía: S. Clegg, tomada desde el campamento base de INGEMMET)

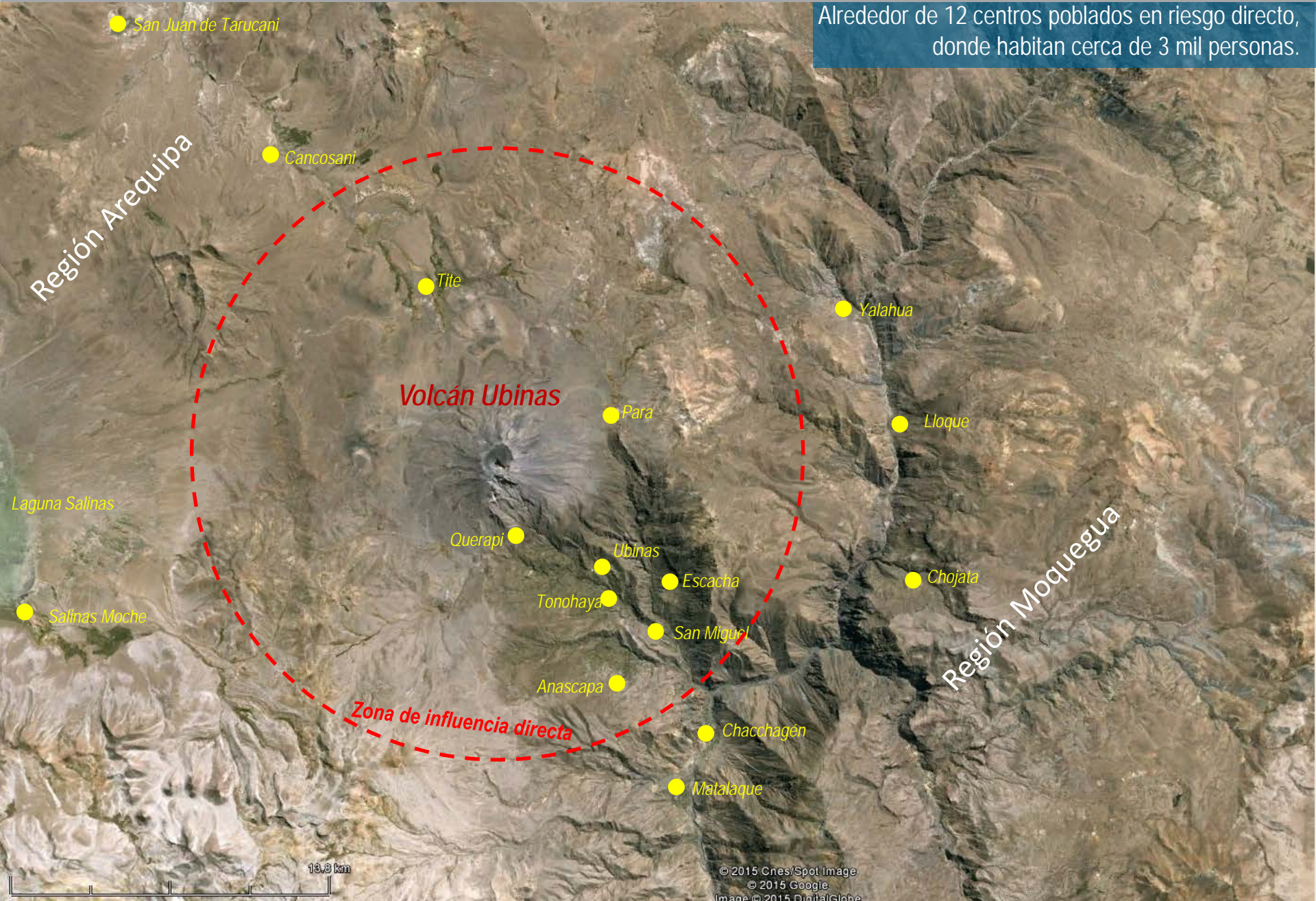
Volcanes monitoreados por el OVI





POBLACIONES EN RIESGO

Alrededor de 12 centros poblados en riesgo directo, donde habitan cerca de 3 mil personas.



VOLCAN UBINAS

EVOLUCIÓN DEL PROCESO ERUPTIVO

DURANTE SEP 2013 - AGO 2014



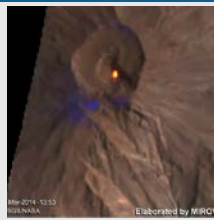
Se registran 9 explosiones, formando columnas eruptivas de hasta 2 km de altura.

La ceniza se dispersa en dirección N y NO. En los flancos del volcán se vio ceniza fina (menos de 1mm de diámetro).

Al borde nor-occidental de la caldera, el espesor de ceniza llegó a 6 mm y menos de 1 mm en San Juan de Tarucani, situado a 25 km.



Fuente: El Comercio.



Se incrementa la actividad eruptiva y la emisión de ceniza gradualmente. Los primeros días de abril, se registra caída de ceniza casi a diario, en áreas situadas principalmente en radio de 7 km del volcán.

Por primera vez (1 de marzo) se observa un cuerpo de lava en el cráter del volcán, de 30-40 m de diámetro. El 7 de abril ocurre la primera explosión de tipo magmático, iniciando así una fase eruptiva tipo vulcaniano.



PERIODO DE MAYOR ACTIVIDAD



Se registran las emisiones más voluminosas de ceniza y el mayor alcance de éstas. Entre el 16 y 18 de abril caídas de ceniza dentro de un radio de 40 km del volcán. El 22 de abril se reporta caída de ceniza muy fina en algunos distritos de Arequipa, a 65 km de distancia del volcán.

Se produjeron alrededor de 46 explosiones (promedio de 3-4 por día). Se generaron columnas eruptivas de gases y ceniza con alturas máximas entre 3 y 5 km.



Actividad eruptiva de nivel moderado, con emisiones de ceniza continuas, columnas eruptivas entre 1-3 km de altura. Se registran caídas de ceniza en un radio de 13 km del volcán. Se produjeron 40 explosiones (2 por día en promedio)



1 - 7 SEPTIEMBRE

2013
2014
8 SEP - 31 ENE

1 FEB - 11 ABR

12 - 23 ABR

24 ABR - 21 JUL

22 JUL - AGO



Niveles bajos de actividad volcánica, caracterizada por emisiones de gases. Las emisiones de ceniza se mantuvieron en niveles bajos, formando columnas de menos de 1 km de alto y registrando caídas esporádicas a pocos kilómetros del cráter.



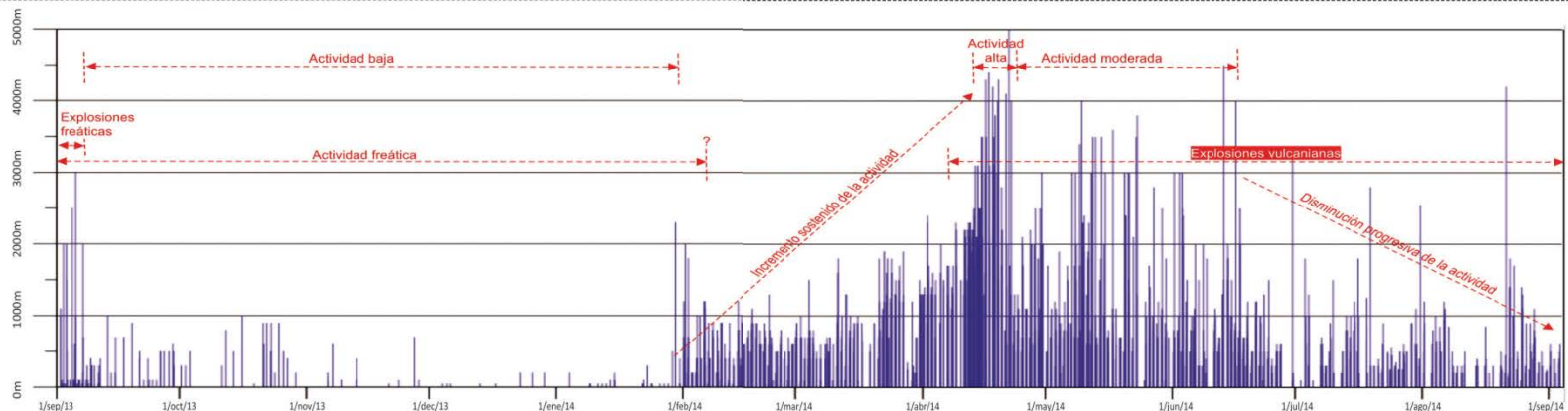
Fuente: IGP



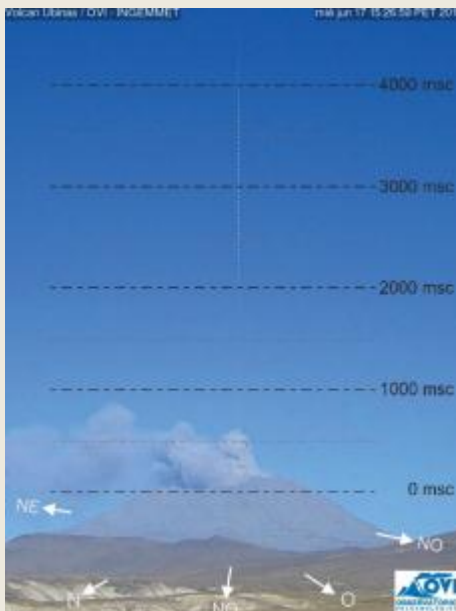
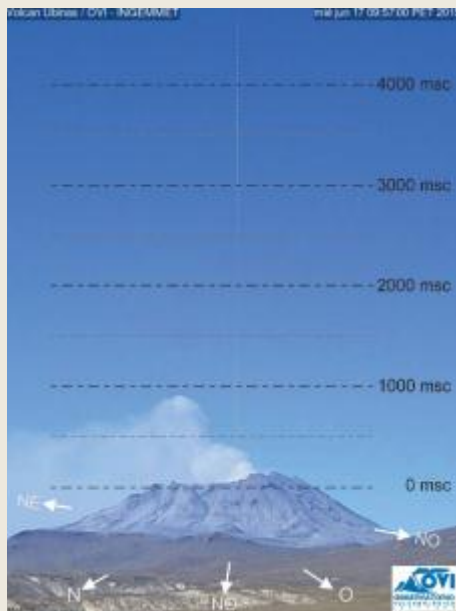
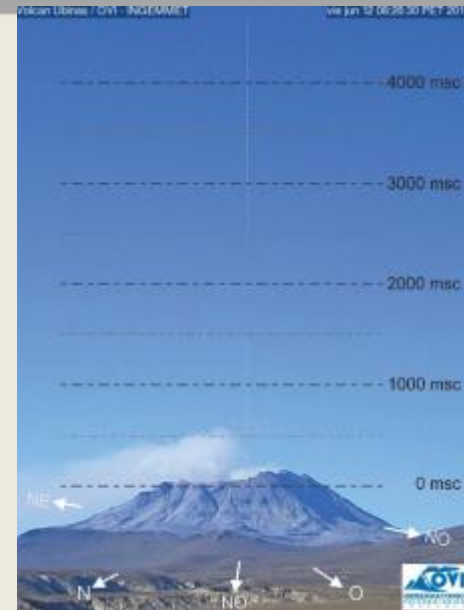
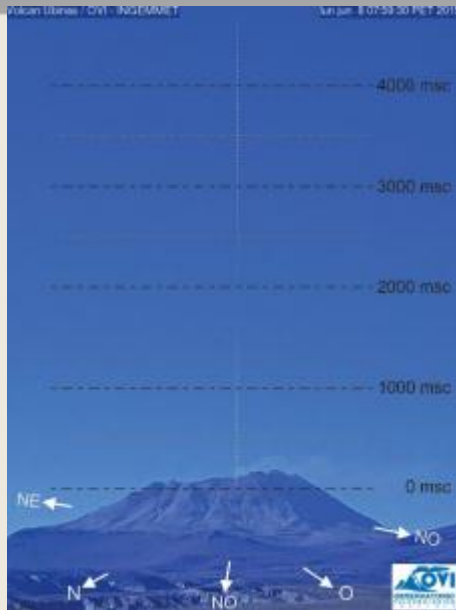
La actividad eruptiva y las emisiones de ceniza disminuyen de forma sustancial, fueron leves y esporádicas. Se registra caída de ceniza en un radio de 10 km del volcán.



● Alerta amarilla
● Alerta naranja



ALTURA DE LAS EMISIONES DE GASES Y CENIZA Y EVOLUCIÓN DEL PROCESO ERUPTIVO



**Emisiones azules
(ascenso de
magma), emisiones
continuas con
ceniza por periodos
prolongados**



Ceniza acumulada entre las 10:00 pm del **27/04/2014** y las 3:00 a.m. del **28/04/2014**, en el pueblo de Ubinas, a 6 km al SE del volcán.

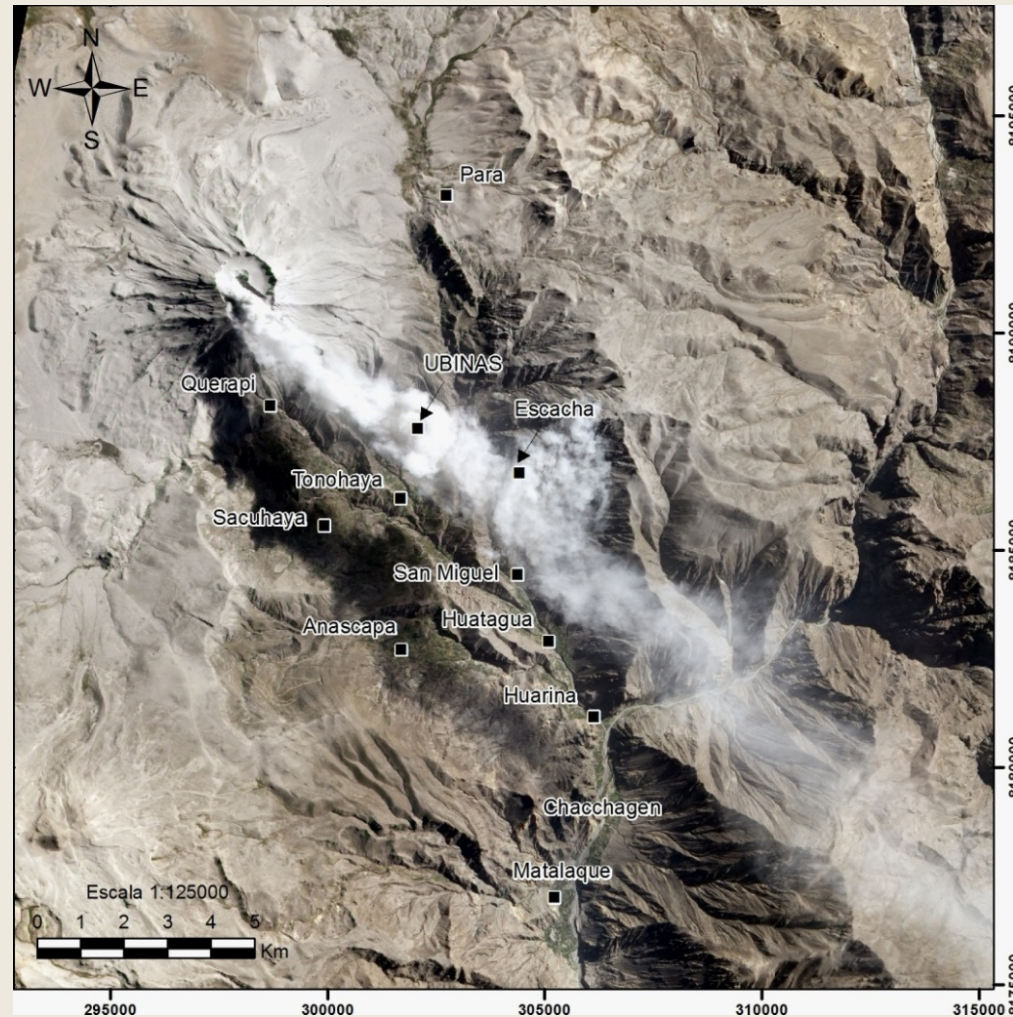
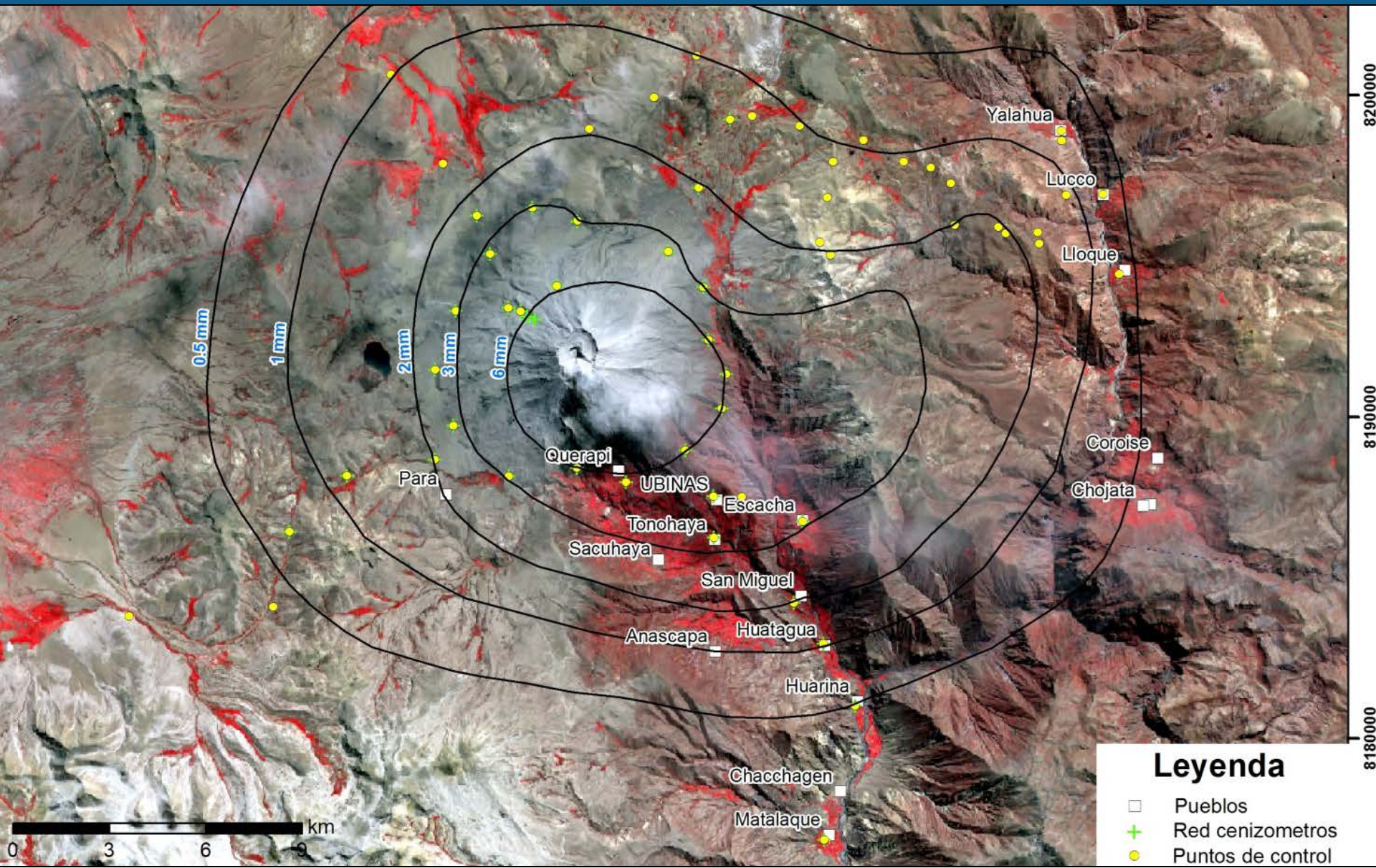


Imagen de satélite de la NASA, que muestra la emisión de cenizas del **15/05/2014**. La pluma alcanzó más de 30 km de distancia.



Espesores de ceniza de 0.5 y 6.0 mm se encuentran a una distancia de 23 y 5 km.
Volumen mínimo de ceniza emitida se estimó en 2 Mills. m³. , corresponde a un IEV 2.



Los proyectiles balísticos, que son fragmentos de lava densa, son expulsados de forma violenta durante las explosiones volcánicas.

El alcance se determina con la ayuda de fotografías, filmaciones y reconocimiento de campo.



Cráter de impacto formado durante la explosión del **19/04/2014**.
Se halla a casi 2 km del cráter y posee cerca de 5 m de diámetro.



Balístico de más de 1.5 m de diámetro.
Emitido el **21/04/2014**.

- Contaminación de fuentes de agua, de manantiales, ríos, pozos, etc.
- Destrucción de cultivos, principalmente en un radio de 13 km del volcán.
- Contaminación del aire (polvo fino abrasivo).



Cultivos de papa cubiertos por ceniza en la localidad de Querapi.



Ceniza cubriendo cultivos en Lloque, a 17 km al Este del Ubinas.

- Contaminación de pastos naturales.
- Muerte de animales por ingesta de pastos contaminados.
- Incendios forestales locales.



Ichu cubierto por ceniza, abril 2014.



Ichu calcinado por el impacto de proyectiles balísticos del 19 abril 2014.

- Incremento de males respiratorios y gastrointestinales, principalmente en niños.
- Traslado voluntario de pobladores hacia Arequipa y Moquegua.
- Evacuación de 230 pobladores, de las localidades de Querapi, Tonohaya, Santa Rosa de Para, San Carlos de Titi y Cancosani, hacia refugios temporales.
- Evacuación de cerca de 5 mil animales, entre camélidos, ovinos y ganado vacuno, en las regiones Moquegua y Arequipa.



Evacuación de pobladores de Querapi (17/04/2014).

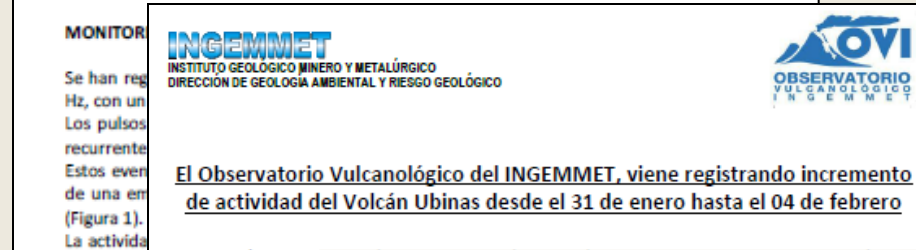
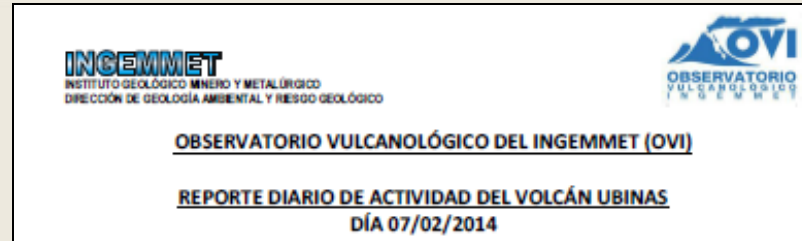


Evacuación de ganado ovino (17/04/2014).



Campamento de Sancaya (Agosto 2014).

- Emisión de reportes de monitoreo.
- Comunicados Conjuntos (INGEMMET-IGP).
- Notas de prensa.
- Informes técnicos sobre evolución del proceso eruptivo.
- Alertas Tempranas para dispersión de ceniza.



ALERTA DE CENIZA

A las **13:27 Hrs.**, se ha producido una explosión en el volcán Ubinas, luego del cual se formó una columna eruptiva de gases y ceniza de **4000 m** de altura.

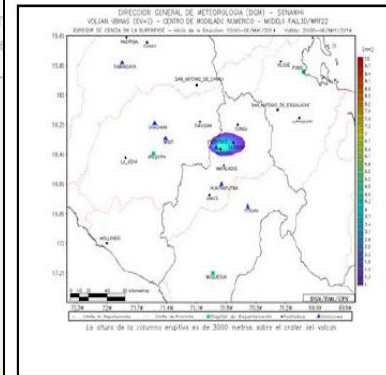
El pronóstico de dispersión de ceniza preparado por el SENAMHI y el OVI, indica que estas serán dispersadas preferentemente en dirección **Sureste**. Por tanto se esperan potenciales caídas de ceniza en las localidades de **Querapi, Ubinas, Sacuaya y San Miguel**.

Recomendamos evaluar el impacto de las caídas de ceniza e implementar acciones de mitigación (proveer de máscaras y lentes, así como proteger los depósitos de agua y alimentos para evitar la contaminación).

El volcán Ubinas...
partir del 31 de en...
destaca un increme...
actividad sísmica es...
los mismos que se...
columnas de fumar...

Los eventos sísm...
están acompañados...
exhalaciones. Se re...
04 de febrero, que...
700 y 2,000 metro...
fumarolas fue en di...
mayor variación p...
estable.

El Observatorio...
Monitoreo para co...
volcán y se estará r...





Difusión de materiales educativos:

Trípticos, infografías, cartillas,



REPORTE ESPECIAL:
CRISIS ERUPTIVA DEL VOLCAN UBINAS 2013
Impacto de las emisiones de ceniza en las personas y el medio ambiente



<http://ovi.ingemmet.gob.pe>

• Debe identificar las rutas y sitios de evacuación, para lo cual debe asistir a las reuniones o talleres realizados por las autoridades para este fin.

• Debe disponer de lentes, mascarillas y sombreros, para protegerse de la caída de ceniza.

• Cubrir los depósitos de agua para evitar que se contaminen de cenizas o gases.

• Debe estar atento a los alarmas (silbato, campana, etc.). (Elas le avisarán que la erupción puede ocurrir y que es momento de evacuar).

• Llegado el momento de evacuar se debe abandonar la zona por las rutas de evacuación hacia las zonas seguras, para ello se debe obedecer a las autoridades de la comunidad y de Defensa Civil.

• Si tiene animales, reservar su alimento, agua y evitar que los consuman si están contaminados con cenizas. De ser posible llevarlos a buen recaudo.

• Lo más importante es su vida, si hay tiempo, fíjese sus provisiones para emergencias. Mantenga la calma y recuerde que su seguridad y la de su familia son más importantes que su propiedad y sus bienes personales.

Después de una erupción:

- Permanezca en el lugar seguro hasta las autoridades le informen que ha vuelto la normalidad. (No trate de regresar antes a su hogar)
- Mantenga en sintonía su radio para recibir instrucciones.
- No coma ni beba ningún alimento que sospeche se encuentre contaminado.

MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE UNA ERUPCIÓN VOLCÁNICA

El Volcán Ubinas
 El más activo del sur peruano

Observatorio Volcanológico del INGEMMET
 Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
 Av. Magisterial 2072 - P.O. Box 15000



- Asesoramiento permanente a las autoridades para la toma de decisiones.
- Charlas de educación y sensibilización.



- La erupción 2013-2015 tiene un IEV 2, es decir es una erupción de magnitud baja a moderada.
- El periodo de mayor actividad eruptiva se registró entre el 12 y 23 de abril 2014.
- El área más afectada se encuentra dentro de un radio de 13 km del volcán.
- La erupción ha generado: problemas de salud en las personas, destruido cultivos, contaminado fuentes de agua, originado la evacuación de cientos de pobladores.
- Recomendamos que el Gobierno Regional de Moquegua continúe con el reasentamiento poblacional de Querapi.

- VOLCÁN MISTI >
- VOLCÁN UBINAS >
- VOLCÁN SABANCAYA >
- VOLCÁN TICSANI >
- VOLCÁN YUCAMANE >
- VOLCÁN TUTUPACA >
- GALERIA DE FOTOS



Volcán Ubinas

- Volcán activo en alerta amarilla
- Monitoreo visual en tiempo real
- Monitoreo sísmico en tiempo real
- Reportes
- Pronóstico de dispersion de ceniza



Volcán Sabancaya

- Volcán activo en alerta amarilla
- Monitoreo visual en tiempo real
- Monitoreo sísmico en tiempo real
- Reportes
- Pronóstico de dispersion de ceniza



Volcán Misti

- Volcán activo en alerta verde
- Monitoreo visual en tiempo real
- Monitoreo sísmico en tiempo real
- Reportes
- Pronóstico de dispersion de ceniza

¿QUE ES EL OBSERVATORIO VULCANOLOGICO DEL INGEMMET?

Es un centro de estudio y vigilancia de los volcanes