



EVALUACION DEL PROCESO ERUPTIVO DEL VOLCAN UBINAS DE JULIO 2019

Lima - Perú
Agosto, 2019

Instituto Geofísico del Perú

Presidente Ejecutivo: Hernando Tavera

Director Científico: Danny Scipión

Autores:

José Alberto Del Carpio y Hernando Tavera

Luisa Macedo, Roger Machaca, Nino Puma, John Cruz, Ricky Centeno, José Luis Torres, Katherine Vargas, Ivonne Lazarte, Héctor Palza, Jorge Concha

Este informe ha sido producido por:

Instituto Geofísico del Perú

Calle Badajoz 169 Mayorazgo

Teléfono: 51-1-3172300



“Ciencia para protegernos, Ciencia para avanzar”

ÍNDICE

1. - INTRODUCCIÓN	3
2. - CONTEXTO GENERAL.....	5
2.1 OBJETIVO.....	5
2.2 UBICACIÓN.....	5
2.3 ACCESIBILIDAD.....	6
2.4 GEOLOGÍA DEL VOLCÁN UBINAS.....	6
3. - CENTRO VULCANOLÓGICO NACIONAL (CENVUL).....	8
3.1 REDES DE MONITOREO VOLCÁNICO DEL VOLCÁN UBINAS.....	8
4. - EVOLUCIÓN DEL PROCESO ERUPTIVO 2019.....	10
4.1 REPORTE N.º 012-2019 - 18 DE JUNIO DE 2019.....	11
4.2 REPORTE N.º 013-2019 - 21 DE JUNIO DE 2019.....	13
4.3 REPORTE N.º 014-2019 - 24 DE JUNIO DE 2019.....	14
4.4 REPORTE N.º 015-2019 - 1 DE JULIO DE 2019.....	16
4.5 REPORTE N.º 016-2019 - 16 DE JULIO DE 2019.....	18
4.6 REPORTE N.º 017-2019 - 19 DE JULIO DE 2019.....	19
4.7 REPORTE N.º 018-2019 - 19 DE JULIO DE 2019.....	22
4.8 REPORTE N.º 019-2019 - 24 DE JULIO DE 2019.....	23
5. - ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	27
5.1 ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN VOLCÁNICA.....	27
5.2 MONITOREO IN-SITU.....	27
5.3 COORDINACIÓN CON AUTORIDADES.....	28

6.- LA CRISIS VOLCÁNICA DEL 19 DE JULIO	31
6.1 REGISTRO SÍSMICO.....	31
6.2 REGISTRO VISUAL	33
6.3 REGISTRO SATELITAL	34
6.4 REGISTRO GEODÉSICO	37
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXO I.....
ANEXO II

1. - INTRODUCCIÓN

Ubinas es considerado como el volcán más activo del Perú. Solo en el presente siglo ha desarrollado dos nuevos procesos eruptivos (2006-2009 y 2013-2017), con Índice de Explosividad Volcánica (IEV) igual a 2, en una escala que va del 0 al 8. Este volcán con 5672 m.s.n.m., se ubica en la región Moquegua, a 6 km al noreste del distrito de Ubinas y a 70 km al este de la ciudad de Arequipa. En el valle de Ubinas, habitan alrededor de 21 mil personas entre los pueblos de Querapi, Ubinas, Sacohaya, Anascapa, Tonohaya, San Miguel, Huatagua, Huarina, Matalaque, Yalagua, Escacha, entre otros.

El comportamiento dinámico del volcán Ubinas, después de finalizado su último proceso eruptivo (2013-2017), se caracterizó por la disminución sustancial de su actividad sísmica, la ausencia de puntos calientes y densidad de SO₂, así como de emisiones de gases y cenizas. En este escenario, su nivel de actividad era considerado bajo, según consta en los reportes quincenales de monitoreo emitidos por el IGP entre marzo de 2017 y junio de 2019.

El escenario descrito para el volcán Ubinas cambió desde el 18 de junio de 2019, cuando se observó el incremento de su actividad sísmica hasta desarrollar, el pasado 24 de junio, el inicio de un nuevo proceso eruptivo que llegó a su etapa máxima el 19 de julio, al producirse tres importantes explosiones que liberaron hasta 53 MJ de energía con el desarrollo de columnas eruptivas que sobrepasaron los 5000 m de altura sobre la base del cráter. La evolución del comportamiento dinámico del volcán Ubinas fue expuesto por el Instituto Geofísico del Perú a través del Centro Vulcanológico Nacional (CENVUL), quien emitió los reportes dirigidos a los gobiernos regionales de Moquegua y Arequipa, así como a las instituciones competentes en la gestión del riesgo de desastres como INDECI.

En este documento se detalla la evolución del actual proceso eruptivo del volcán Ubinas, tomando como línea temporal los reportes de actividad volcánica emitidos por el IGP.

2.- CONTEXTO GENERAL

El volcán Ubinas es considerado como el volcán más activo y de muy alto peligro del Perú (Macedo et al., 2016), tras haber presentado alrededor de 25 erupciones desde el año 1550. Solo en el presente siglo ya se han observado tres nuevos procesos eruptivos (2006-2009 y 2013-2017), incluyendo el ocurrido el 24 de junio de 2019. Las explosiones registradas el 19 de julio de 2019 han expulsado grandes volúmenes de ceniza que han sido dispersadas en los sectores Este y Sureste del volcán, afectando varios distritos de las regiones de Moquegua, Puno y Tacna. La población afectada por este evento alcanza las 29 703 personas (Reporte Complementario n.º 1528 - 21/07/2019 / COEN - INDECI), además de la actividad agrícola, ganadera y turística.

El volcán Ubinas, de generar una erupción de mayor magnitud a la producida el 19 de julio, podría atentar seriamente contra la vida de la población asentada en un radio de hasta 30 km desde el centro volcánico, ya que ella estaría expuesta al probable desarrollo de flujos piroclásticos, lahares de gran magnitud o avalanchas de escombros y colapso de la pared sur (vista al valle) del edificio volcánico.

2.1.- OBJETIVO

Este informe tiene como objetivo describir y documentar el comportamiento dinámico del volcán Ubinas desde el 18 de junio del 2019 hasta el 19 de julio del 2019, fecha que se produjo la más importante actividad explosiva. La información utilizada corresponde a la proporcionada por el Instituto Geofísico del Perú a través de su Centro Nacional de Vulcanología (CENVUL).

2.2.- UBICACIÓN

El volcán Ubinas (16.34°S; 70.89°W; 5672 m.s.n.m.), se ubica en la región Moquegua, provincia de General Sánchez Cerro, distrito de Ubinas (Figura 1), a 6 km

al noreste del distrito de Ubinas, 94 km al norte de la ciudad de Moquegua y a 70 km al este de la ciudad de Arequipa.

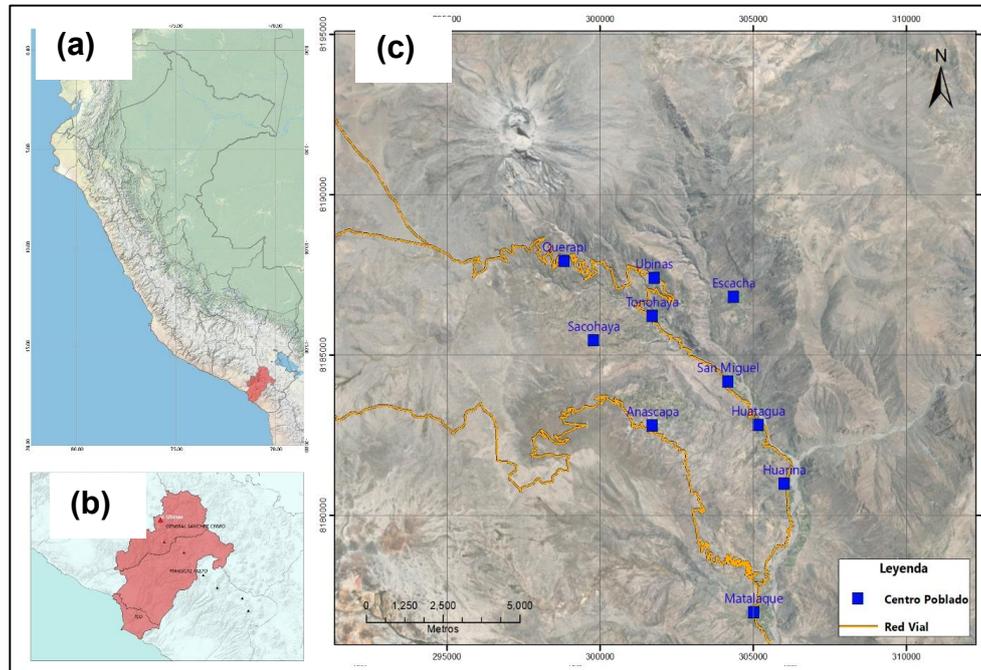


Figura 1.- (a) Ubicación de la región Moquegua sobre SRTM, (b) mapa político de Moquegua, volcán Ubinas en la provincia de Mariscal Sánchez Cerro, (c) Mapa de ubicación del volcán Ubinas y principales centros poblados en el entorno de la estructura volcánica.

2.3.- ACCESIBILIDAD

Para acceder a la zona del volcán Ubinas se debe tomar, desde la ciudad de Arequipa, la salida por el distrito de Chiguata con dirección a Salinas. En la vía con dirección al centro poblado de Ubinas, se gira a la izquierda por el desvío hacia Yalagua. La ruta permite alcanzar al volcán Ubinas por el lado oeste del edificio volcánico. La mayor parte de la vía está compuesta por trochas carrozables de un solo sentido.

2.4.- GEOLOGÍA DEL VOLCÁN UBINAS

El volcán Ubinas es un estratovolcán andesítico que forma parte de la Zona Volcánica de los Andes Centrales (ZVC); además pertenece a la franja de edificios

volcánicos emplazados durante el Cuaternario. Hacia el este, los extremos de su base corresponden a un área relativamente plana denominada superficie Puna. Próximos al volcán se observan dos valles semiencañonados: el valle de Ubinas al sur y el valle de Para al este, y por donde discurren los ríos Ubinas y Para, respectivamente (Taipe, 2008).

El Ubinas está conformado por una potente intercalación de coladas de lava y flujos piroclásticos (1200 m de espesor), en la que predominan las lavas. Estos depósitos, en conjunto, le dan la geometría cónica algo simétrica, mientras que el estratocono posee un volumen de 54 km³. La caldera actual es el producto de, por lo menos, dos grandes episodios explosivos distintos acaecidos a fines del Pleistoceno e inicios del Holoceno (Rivera et al., 2010).

3.- CENTRO VULCANOLÓGICO NACIONAL (CENVUL)

El Centro Vulcanológico Nacional (CENVUL) es un servicio del Instituto Geofísico del Perú (IGP) para el monitoreo del comportamiento dinámico de los volcanes activos presentes en la región sur del Perú. En el CENVUL se registra, analiza e interpreta en tiempo real los datos provenientes de una extensa red de instrumentos geofísicos instalados para el monitoreo continuo de la actividad volcánica en el país. La información obtenida permite generar reportes oficiales del comportamiento dinámico y de los procesos eruptivos de cualquier volcán, además de boletines e informes técnicos, los cuales se constituyen como insumos indispensables para la gestión del riesgo volcánico en el sur del país.

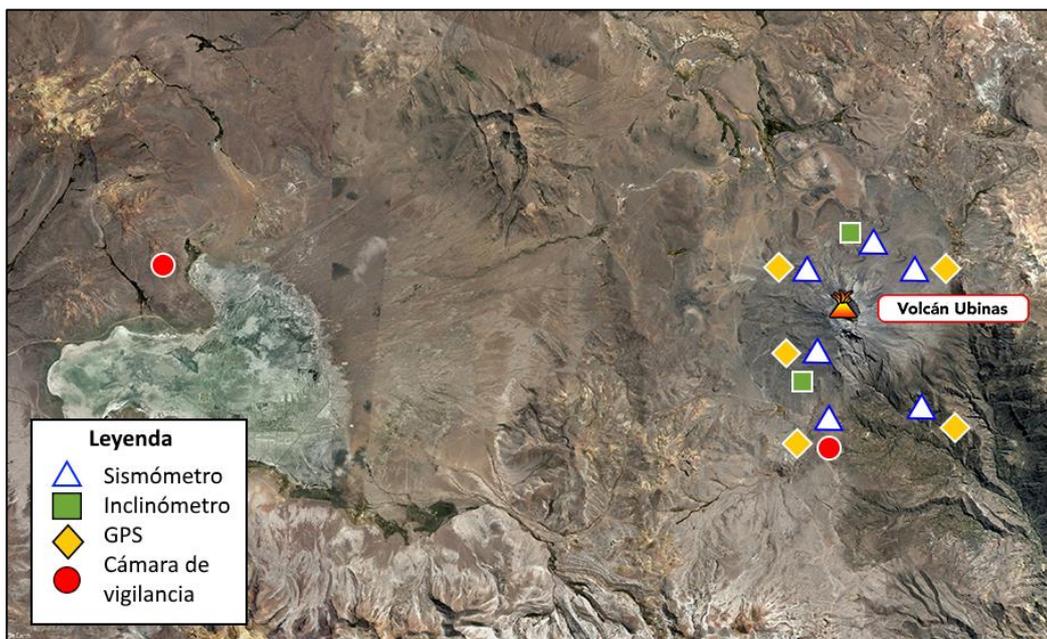


Figura 2.- Red de monitoreo geofísico en el volcán Ubinas operada por el IGP.

3.1.- REDES DE MONITOREO VOLCÁNICO DEL VOLCÁN UBINAS

Las redes de monitoreo volcánico están conformadas por un conjunto de estaciones geofísicas que operan de manera permanente sobre y alrededor del volcán. En Ubinas (Figura 2), esta red consta de 6 estaciones sísmicas, 2 inclinómetros, 4 GPS

y 2 cámaras de vigilancia, siendo los datos registrados transmitidos al CENVUL en tiempo real. En la Figura 3 se muestran ejemplos del registro de eventos sísmicos, geodésicos y de inclinómetros en el volcán Ubinas durante su proceso eruptivo.

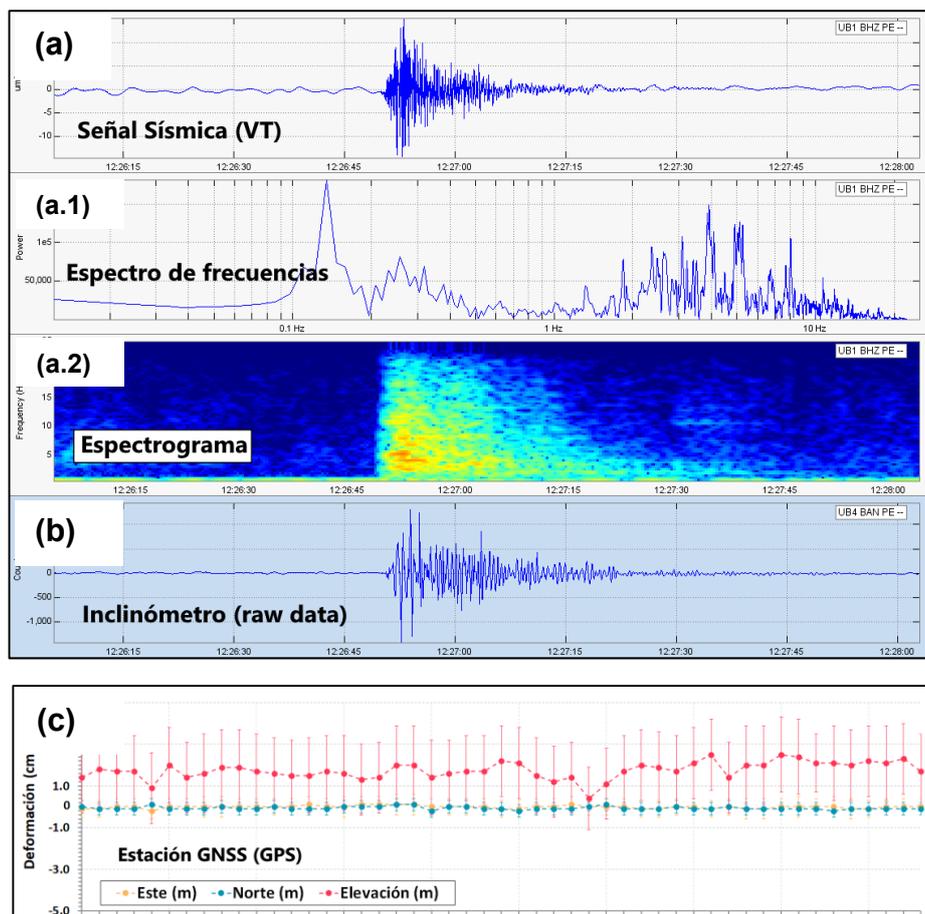


Figura 3.- Ejemplos de una señal sísmica de tipo VT (a) registrada en el volcán Ubinas. Espectro de frecuencias (a.1) y espectrograma (a.2); (b) Registro del inclinómetro y (c) serie de tiempo GPS.

4.- EVOLUCIÓN DEL PROCESO ERUPTIVO 2019

Luego de culminado el último proceso eruptivo del volcán Ubinas, desde enero de 2017 a inicios del 2019, su comportamiento dinámico presentaba niveles bajos de actividad, llegándose a registrar 2 eventos sísmicos por día, las imágenes satelitales no mostraban anomalías y se tenía la presencia de emisiones muy esporádicas de vapor de agua. Con este escenario, el nivel de alerta del volcán Ubinas se mantenía en color VERDE.

La intranquilidad del volcán Ubinas fue detectada por el IGP el 18 de junio de 2019, con el registro de un enjambre de sismos localizados bajo el edificio volcánico a profundidades próximas a los 7.5 km. Esta información fue suficiente para considerar el inicio de un nuevo proceso eruptivo del Ubinas y su seguimiento, ha sido de conocimiento de las instituciones integrantes del SINAGERD por medio de reportes de actividad volcánica emitidos por el IGP a través del Centro Vulcanológico Nacional (CENVUL), ver Figura 4.



Figura 4.- Línea de tiempo de la evolución del actual proceso eruptivo del volcán Ubinas, el mismo que inició con el registro de la intranquilidad sísmica el 18 de junio.

4.1.- REPORTE n.º 012-2019 - 18 DE JUNIO DE 2019

El 18 de junio de 2019, el CENVUL reporta la ocurrencia de actividad sísmo-volcánica anómala en el volcán Ubinas, con el registro consecutivo de 33 sismos en el lapso de 75 minutos (Figura 5). Estos eventos estarían relacionados a procesos de ruptura de rocas al interior del volcán (tipo VT) a una profundidad de 7.5 km, con magnitudes menores a M2.7 (Figura 6). Hasta ese momento, no se habían registrado señales volcánicas asociadas al ascenso de magma al interior del sistema volcánico, ni de tremores como indicadores de la resonancia interna del volcán por el movimiento de fluidos.

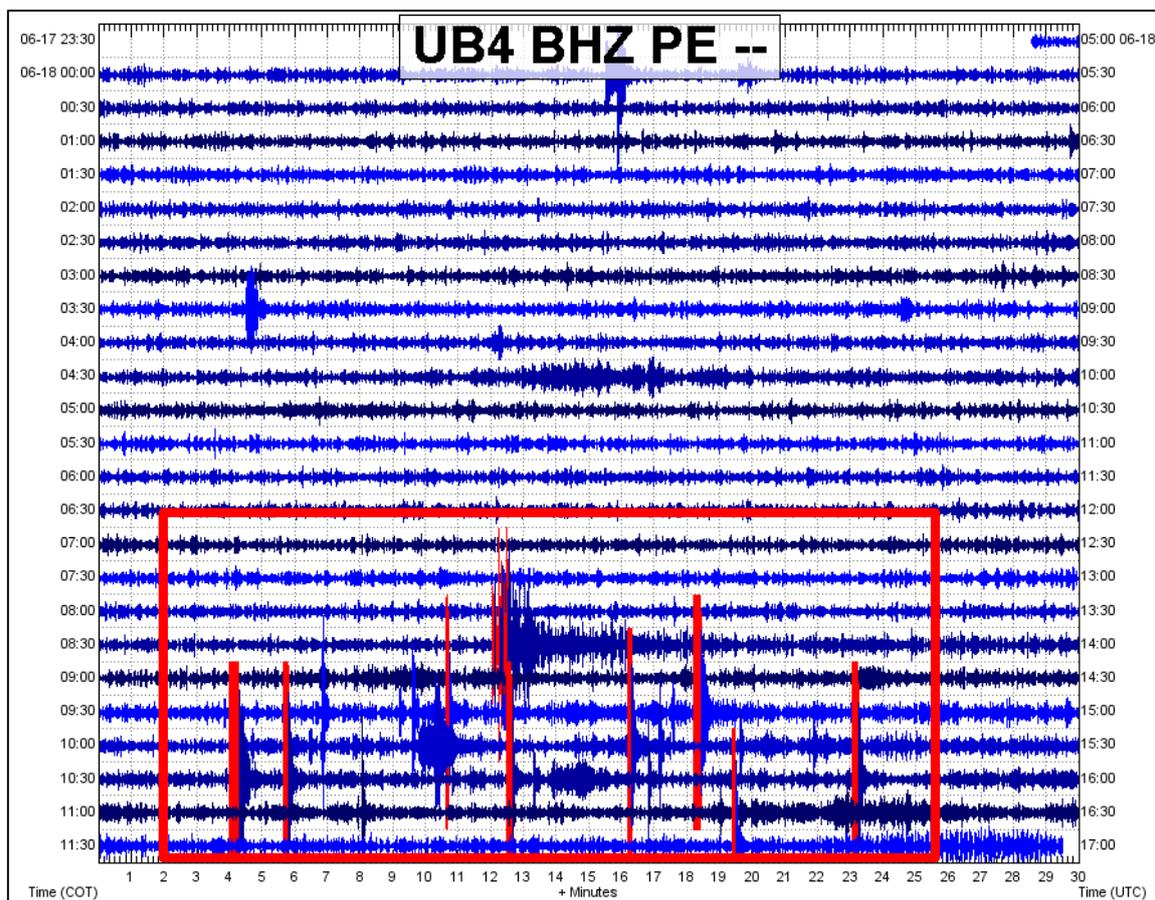


Figura 5.- Enjambre sísmico registrado por la red de monitoreo del volcán Ubinas en tiempo real (cuadro rojo). Este episodio ocurrió entre las 9:45 h a 11:00 h.

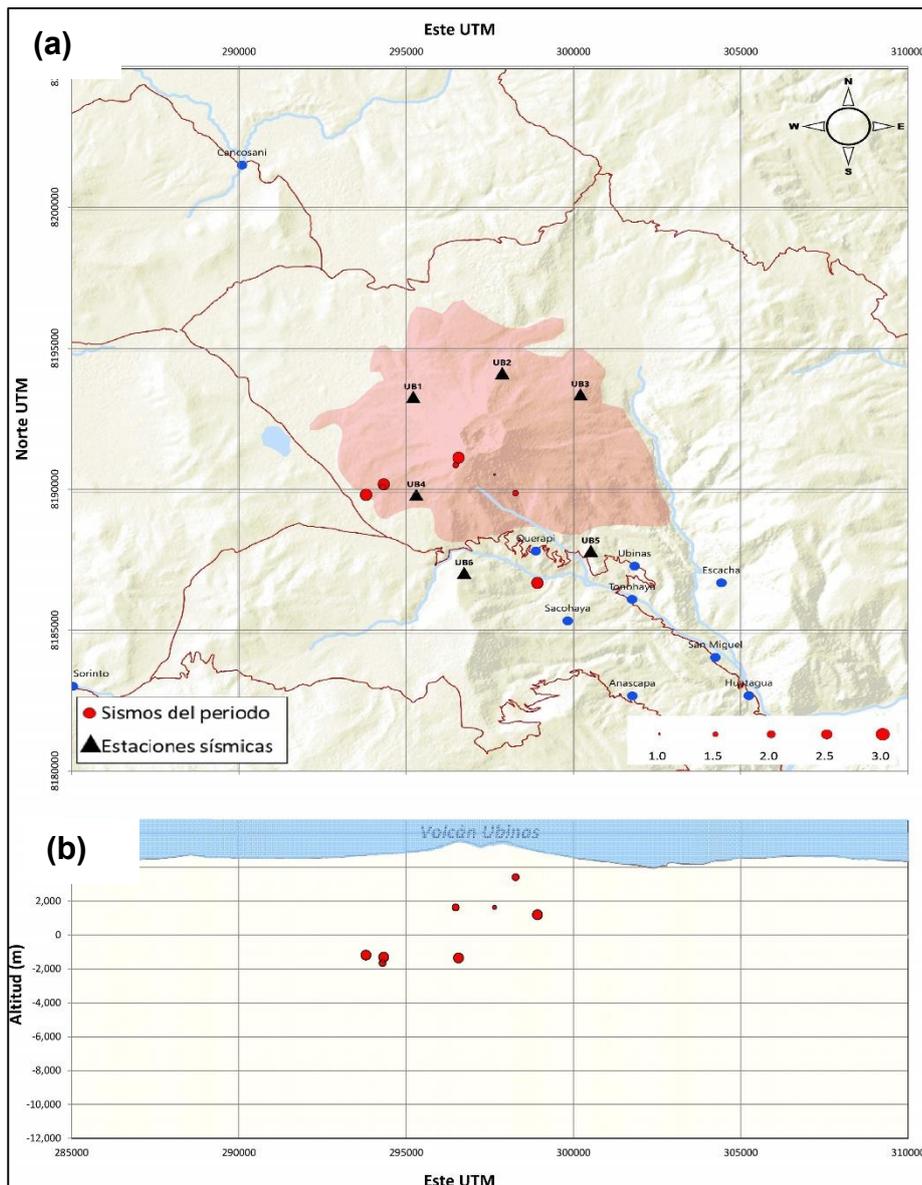


Figura 6.- Distribución espacial de los sismos volcánicos de mayor magnitud ocurridos en el volcán Ubinas. (a) Vista en planta y (b) vista en perfil Este-Oeste.

Las cámaras de vigilancia no registraron emisiones de gases o ceniza provenientes del volcán Ubinas. El monitoreo satelital, usando información de los sistemas SENTINEL, OMI-NASA (SO_2) y MIROVA (anomalías térmicas), no presentó cambios durante ese periodo.

4.2.- REPORTE n.º 013-2019 - 21 DE JUNIO DE 2019

Entre el 19 y 21 de junio, el CENVUL reporta, por primera vez, el registro de señales de tipo Tornillo e Híbrido, relacionados al movimiento de fluidos volcánicos (gases, vapor de agua y magma), ver Figura 7a, b. Asimismo, el registro de señales sísmicas por fractura de rocas (VT) se incrementó a un promedio diario de 63 eventos (Figura 7C). Los datos provenientes del monitoreo geodésico, visual y satelital no mostraban anomalías de deformación del edificio volcánico o emisiones fumarólicas.

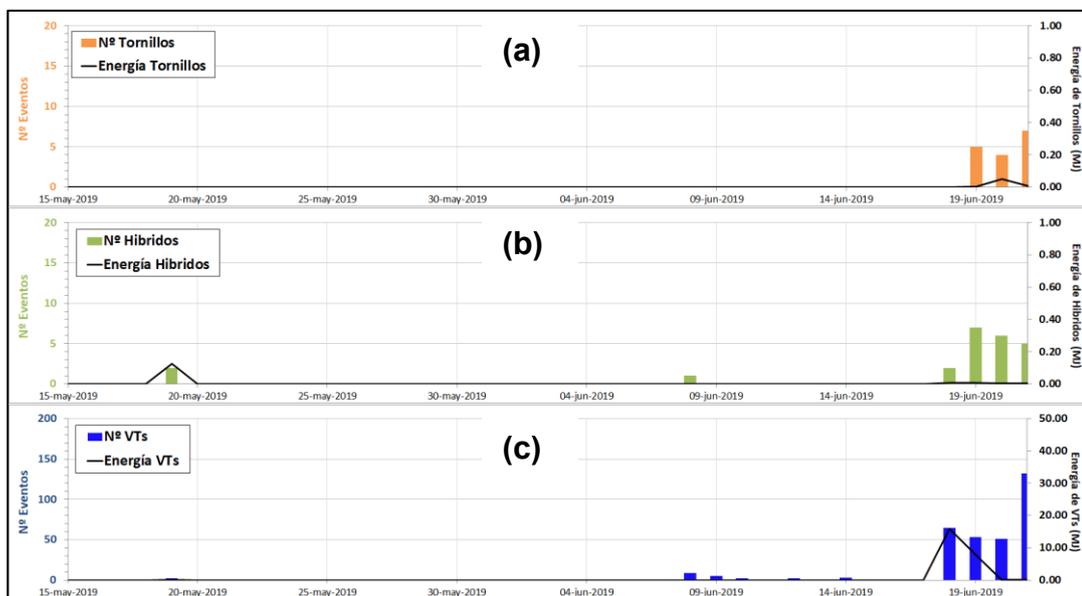


Figura 7.- Número de sismos (barras de color) y energía sísmica (línea negra) de señales de tipo: (a) Tornillos, (b) Híbridos y (c) VT.

Luego del análisis e interpretación de las anomalías observadas en el incremento de la sismicidad asociada a fractura de rocas y movimiento de fluidos, el IGP (CENVUL) recomendó al Gobierno Regional de Moquegua elevar el nivel de alerta, de verde a amarillo. En este momento, se plantearon dos probables escenarios eruptivos en el corto plazo (Figura 8):

- Escenario 1.- Que la actividad sísmica cese y no se desarrolle la erupción. Al 21 de junio se tenía un 25 % de probabilidades que ocurriese.

- Escenario 2.- Que el registro de señales sísmicas continúe incrementándose en número y energía en los próximos días o semanas, dando lugar a un mayor registro de eventos sísmicos asociados al ascenso de magma y la ocurrencia de posibles explosiones volcánicas. Este escenario tendría un 75 % de probabilidades de que se desarrolle.



Figura 8.- Escenarios planteados el 21 de junio ante una probable erupción del volcán Ubinas. En el escenario 2, la erupción tenía el 75% de probabilidades.

Tres días después de emitirse este reporte (24 de junio), se registra leves emisiones de cenizas en el volcán Ubinas, confirmando el inicio de un nuevo proceso eruptivo.

4.3.- REPORTE n.º 014-2019 - 24 DE JUNIO DE 2019

Entre el 21 al 24 de junio, la actividad sísmica relacionada a procesos de ruptura de rocas al interior del volcán Ubinas se incrementó notablemente, a razón de 154 sismos por día. Las señales sísmicas que estarían asociadas al movimiento de fluidos

volcánicos (vapor de agua, gases y magma), se incrementaron sustancialmente, pasaron de 7 eventos el día 21, a 80 eventos al día 23 de junio. Es en este escenario, que desde las 7:00 h del día 24 de junio, las cámaras de vigilancia e información del satélite SENTINEL registran en el volcán Ubinas las primeras emisiones de cenizas, gases y vapores de agua, que alcanzaron alturas de 1000 m sobre la base del cráter. Estas cenizas fueron dispersadas en dirección Norte y Noreste del volcán (Figura 9).

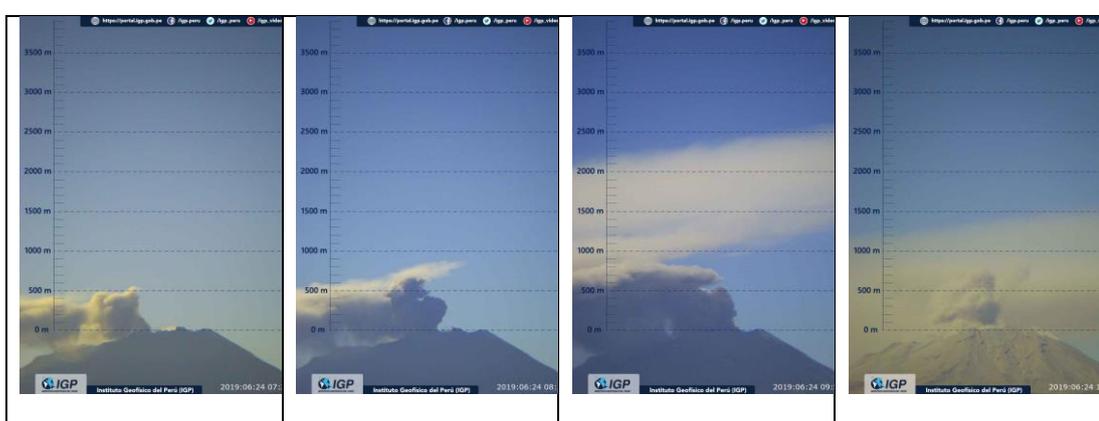


Figura 9.- Imágenes registradas por una de las cámaras de vigilancia durante la emisión de cenizas observada el día 24 de junio.

Para el 24 de junio, el nivel de alerta del volcán Ubinas se mantenía en color verde, a pesar de la recomendación del IGP para elevarla a amarillo (Reporte n°13-2019). Con este nuevo escenario, el IGP exhortó al Gobierno Regional de Moquegua a elevar inmediatamente la alerta a nivel amarillo. El COER Moquegua, luego de recibir del IGP el respectivo sustento técnico-científico (Figura 10), emite la Resolución Ejecutiva Regional n.º 282-2019-GR/MOQ (27 de junio) con la cual resuelve elevar el nivel de alerta volcánico a amarillo en la zona de influencia del volcán Ubinas (Anexo I).



Figura 10.- Especialistas del IGP realizando la sustentación técnica-científica para elevar la alerta verde a color amarilla, Resolución Ejecutiva Regional n.º 282-2019-GR/MOQ.

4.4.- REPORTE n.º 015-2019 - 1 DE JULIO DE 2019

Entre el 24 al 30 de junio, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) brindó información actualizada sobre el desarrollo del proceso eruptivo del volcán Ubinas. Durante este periodo, se registraron emisiones de cenizas e incremento de la actividad sísmica relacionada al ascenso de fluidos magmáticos; en consecuencia, se recomendó a las autoridades mantener el nivel de alerta volcánica en amarillo.

Al 30 de junio, el registro de señales sísmicas de tipo LP e Híbridos, asociada al movimiento de fluidos volcánicos (vapor de agua, gases y magma), era constante, con un promedio de 38 eventos por día. Asimismo, sismos asociados a procesos de ruptura de rocas al interior del volcán (VT) se mantenían altos, a razón de 200 sismos por día. Las cámaras de vigilancia registraron, desde el 24 de junio, emisiones fumarólicas con contenido de cenizas, gases y vapores de agua, que se dispersaron en dirección Norte y Noreste del cráter. El monitoreo satelital, usando información del sistema SENTINEL, corroboró la dirección de dispersión de la ceniza registrada por las cámaras de vigilancia (Figura 11).



Figura 11.- Imagen satelital del sistema SENTINEL que muestra la emisión de la ceniza volcánica durante el 24 de junio.

El monitoreo de la deformación de la estructura volcánica, utilizando datos GNSS (procesados con órbitas rápidas), no presentó anomalías. Los datos obtenidos de TROPOMI (SO_2) y MIROVA (anomalías térmicas) no presentaron cambios importantes durante el periodo de análisis.

Las recomendaciones brindadas por el IGP hacían énfasis en los siguientes puntos:

- *Mantener el nivel de alerta en amarillo.*
- *Utilización de lentes y mascarillas para evitar daños a la salud.*
- *Seguir las recomendaciones de las autoridades y mantenerse informados en todo momento sobre la actividad volcánica del Ubinas mediante los reportes emitidos por el IGP: <http://www.igp.gob.pe/servicios/centro-vulcanologico-nacional/>*

A la fecha de emisión de este reporte, el incremento de la actividad continuaba. En perspectiva, se esperaba el desarrollo de explosiones y emisiones de cenizas con fumarolas que alcancen mayor altura y volumen que las producidas el día 24 de junio.

4.5.- REPORTE n.º 016-2019 - 16 DE JULIO DE 2019

Del 1 al 15 de julio, continuaba el incremento de las señales sísmicas que estarían asociadas al movimiento y ascenso de fluidos volcánicos (LP e Híbridos) como gas, vapor y magma, con un promedio de 116 eventos por día (Figura 12A y 12B). Asimismo, los sismos asociados a procesos de ruptura de rocas al interior del volcán (VT), continuaban registrándose en valores altos, a razón de 279 eventos por día (Figura 12C).

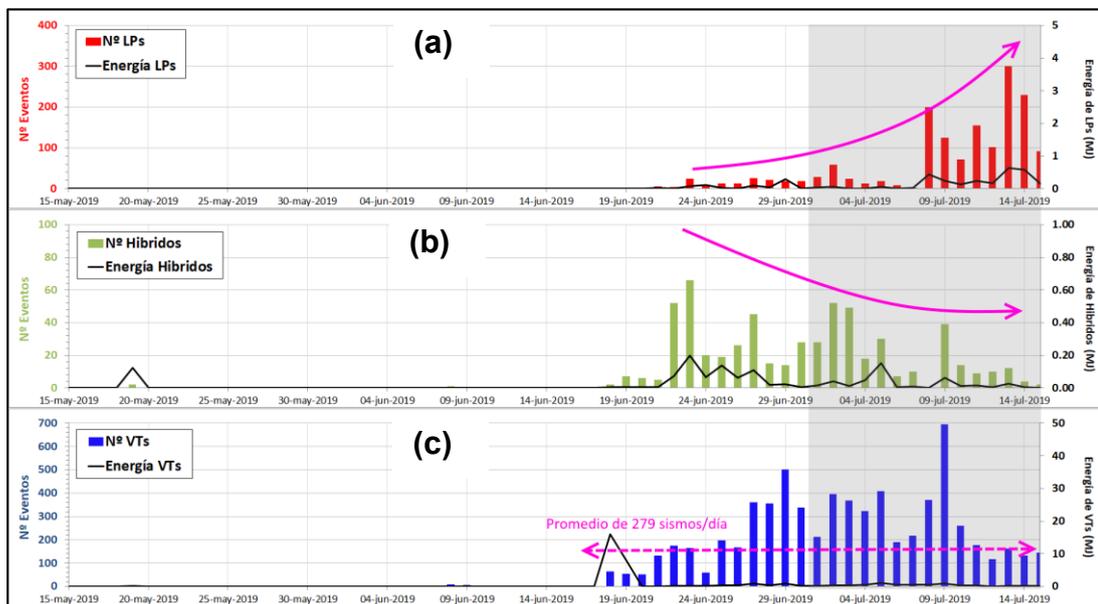


Figura 12.- Durante el periodo del 1 al 15 de julio (sombra gris), el número de sismos (barras de color) y energía sísmica (línea negra) de señales de tipo: (a) LP que muestran el incremento de sus valores; (b) Híbridos que, aunque muestran disminución en el número de eventos detectados, fue importante analizarlos y; (c) VT que en promedio mantenía valores altos.

Las cámaras de vigilancia habían registrado, desde el 2 de julio, leves emisiones de gases de coloración azulina que corresponderían a la presencia de SO_2 (gas de origen magmático) sobre el cráter. También, las imágenes satelitales del sistema SENTINEL, mostraban la acumulación de gases volcánicos en el fondo del cráter, a pesar que los datos obtenidos de MIROVA no presentaban anomalías de calor ni los datos GNSS (procesados con órbitas rápidas), presentaban cambios significativos (Figura 13).

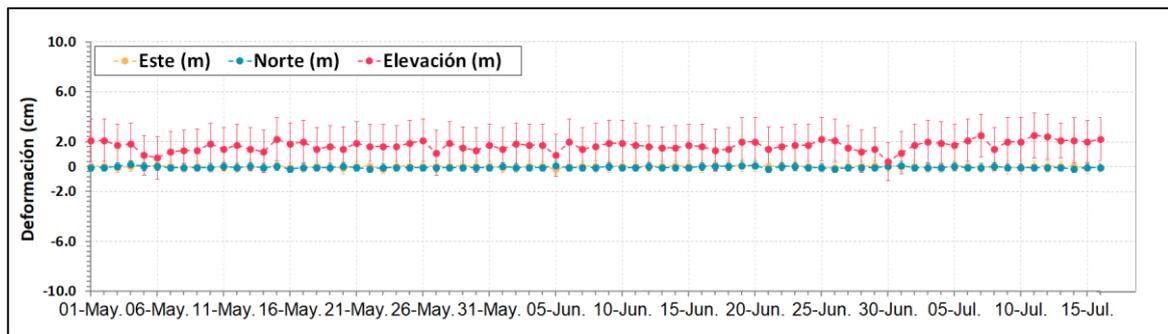


Figura 13.- Monitoreo de la deformación de la estructura volcánica, utilizando datos GNSS (procesados con órbitas rápidas). No se observa la ocurrencia de anomalías.

Con el análisis de los datos geofísicos, visuales y los obtenidos con sensores remotos, se continuaba previendo el incremento de la actividad volcánica en los siguientes días, se esperaba el desarrollo de explosiones y emisiones de ceniza de mayor altura y volumen a las observadas el día 24 de junio.

4.6.- REPORTE n.º 017-2019 - 19 DE JULIO DE 2019

Entre el 16 al 19 de julio, en el Centro Vulcanológico Nacional (CENVUL) se registró la ocurrencia de explosiones volcánicas y el incremento de la actividad sísmica que estaría asociada a las intensas emisiones de cenizas (Tremor sísmico) que continuamente estaban afectando diversos distritos de las regiones de Moquegua, Puno y Tacna. Como resultado de esta actividad volcánica en incremento, el IGP recomienda a las autoridades elevar el nivel de alerta volcánica de amarillo a naranja.

En el periodo de análisis para la emisión de este reporte, se registraron 3 explosiones y Tremores sísmicos; asimismo, fue constante el registro de señales relacionadas al movimiento de fluidos (LP e Híbridos) como vapores, gases y magma, con un promedio de 120 eventos por día. Los sismos asociados a procesos de ruptura de rocas al interior del volcán (VT) se mantenían altos, a razón de 140 eventos por día.

Las cámaras de vigilancia registraron los días 17, 18 y 19 de julio emisiones de cenizas y gases, que fueron dispersadas en dirección Este y Sureste del volcán,

afectando poblados del valle de Ubinas y diversos distritos de las regiones de Puno y Tacna. El monitoreo satelital, usando información del sistema TERRA (Figura 14), corroboró la dirección de dispersión de las cenizas registrado por las cámaras de vigilancia. Las variables geofísicas de deformación utilizando datos GNSS, densidad de gas SO₂ y MIROVA (térmico), no mostraron anomalías para el periodo de análisis.



Figura 14.- Dispersión de la ceniza registrada por el sistema TERRA el 19 de julio de 2019 en dirección Este y Sureste. Afectó a las regiones de Moquegua, Tacna y Puno y al país de Bolivia.

La alerta del 19 de julio fue emitida a las 03:16 h; por ese motivo, inicialmente solo se consideró a los distritos de Ubinas y Matalaque como las de mayor afectación. Posteriormente, el CENVUL emitió la alerta de dispersión de cenizas, tanto por emisiones continuas (Figura 15a), como por explosión (Figura 15a).

Luego de producirse los eventos explosivos del día 19 de julio y emitido el reporte de actividad volcánica recomendando elevar el nivel de alerta, representantes del IGP se trasladan al COER Moquegua para el sustento técnico-científico respectivo que permita el incremento del nivel de alerta a naranja. Así como, asesorar a las autoridades en esta nueva fase eruptiva del volcán Ubinas (Figura 16). El cambio oficial del nivel de alerta a naranja, se aprobó en la Resolución Ejecutiva Regional n.º 306-2019-GR/MOQ del 19 de julio (Anexo II).

<p>(a) VOLCANES PERÚ </p>	<p>(b) VOLCANES PERÚ </p>
<p style="text-align: center;">Alerta de Cenizas</p> <div style="text-align: center;">  <p>Volcán Ubinas</p> </div> <p>Pueblos: Ubinas, Tonohaya, Escacha y anexos Tipo de evento: Emisiones continuas de ceniza Dirección: Este y sureste Radio de dispersión: mayor a 10 km Fecha: 18/07/2019 Hora local: 11:22/ Hora UTC: 16:22 Simulacro: no Observaciones:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Las imágenes satelitales y aquellas obtenidas mediante cámaras científicas instaladas alrededor del volcán Ubinas muestran que la ceniza expulsada por el volcán Ubinas viene dispersándose hacia el sector este y sureste del volcán, donde se localizan los distritos de Ubinas, Tonohaya, Escacha y sus diferentes anexos.</p> </div> <p>Recomendaciones:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>La ceniza puede causar problemas ambientales y afectar la salud de las personas. Ante la eventual caída de cenizas, recomendamos: a) Protegerse los ojos utilizando lentes y usar mascarillas para proteger las vías respiratorias. b) Que las autoridades e instituciones competentes realicen una evaluación permanente del impacto de las cenizas en el agua, suelo, aire y salud de las personas.</p> </div>	<p style="text-align: center;">Alerta de Cenizas</p> <div style="text-align: center;">  <p>Volcán Ubinas</p> </div> <p>Pueblos: Ubinas, Escacha, Anascapa, Tonohaya, Sacohaya, San Miguel, Huarina, Matalaque. Tipo de evento: Explosión Dirección: Sur, sureste y este Radio de dispersión: mayor a 25 km Fecha: 19/07/2019 Hora local: 03:16/ Hora UTC: 08:16 Simulacro: no Observaciones:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Se ha observado una señal sísmica importante asociada al registro de una explosión ocurrida a las 2:35 aproximadamente. Las imágenes satelitales y modelos de dispersión de cenizas sugieren que el material viene dispersándose hacia el sector sur, sureste y este del volcán, donde se localizan los poblados de Ubinas, Escacha, Anascapa, Tonohaya, Sacohaya, San Miguel, Huarina, Matalaque.</p> </div> <p>Recomendaciones:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>La ceniza puede causar problemas ambientales y afectar la salud de las personas. Ante la eventual caída de cenizas, recomendamos: a) Protegerse los ojos utilizando lentes y usar mascarillas para proteger las vías respiratorias. b) Que las autoridades e instituciones competentes realicen una evaluación permanente del impacto de las cenizas en el agua, suelo, aire y salud de las personas.</p> </div>

Figura 15.- Alertas por dispersión de ceniza emitidos los días: (a) 18 de julio por emisiones constantes de ceniza y (b) el día 19 de julio a las 03:16 por explosiones con emisiones de ceniza.



Figura 16.- Especialistas del IGP realizando la explicación del proceso eruptivo del volcán Ubinas y del cambio de alerta amarilla a naranja aprobada por Resolución Ejecutiva Regional n.º 306-2019-GR/MOQ.

4.7.- REPORTE n.º 018-2019 - 19 DE JULIO DE 2019

El día 19 de julio, el CENVUL actualiza la información geofísica (sísmica, geodésica, satelital y visual) a fin de mantener informado a las autoridades y público en general.

Al inicio del día 19 de julio, se produjeron 3 explosiones volcánicas a las 02:27 h, 02:48 h y 03:09 h que liberaron energías de 51 MJ, 51 MJ y 53 MJ, respectivamente. La altura máxima de la columna eruptiva fue estimada en 7 km sobre la base del cráter. La ceniza emitida fue dispersada en dirección Este y Sureste del volcán. Las cámaras de vigilancia instaladas en Ubinas (Figura 17, 18), y en los volcanes Ticsani y Yucamane, registraron el paso de la pluma de ceniza y gases minutos después de haber sido expulsada del volcán Ubinas. El monitoreo satelital, usando información del sistema SENTINEL, corroboró la dirección de dispersión de la ceniza registrada por las cámaras de vigilancia.



Figura 17.- Secuencia fotográfica de la cámara de vigilancia del volcán Ubinas para el día 19 de julio desde las 04:04 h. Obsérvese la presencia de fragmentos de roca expulsados por el volcán.

En perspectiva, de acuerdo al escenario observado, se considera la continuidad del proceso eruptivo y para los días siguientes, se espera el desarrollo de explosiones y emisiones de cenizas con similar altura y volumen a las registradas durante el día 19 de julio.

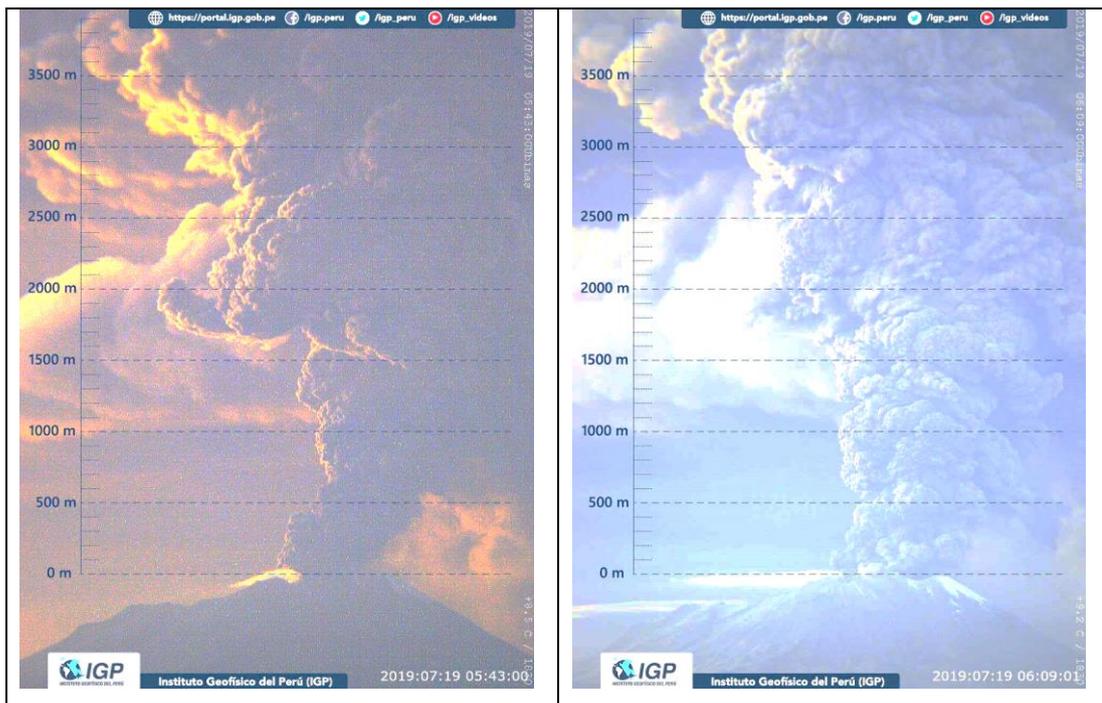


Figura 18.- Fotografías de la cámara de vigilancia del volcán Ubinas para el día 19 de julio desde las 05:43. Nótese que la columna eruptiva sobrepasó la escala grafica en la imagen superior a los 3500 m sobre la base del cráter.

Este escenario se presentó el día lunes 22 de julio a las 23:25h con la ocurrencia de una explosión que expulso fragmentos de roca y grandes volúmenes de cenizas que afectaron a las poblaciones de los distritos de Ubinas, Lloque, Chojata y Matalaque.

4.8.- REPORTE n.º 019-2019 - 24 DE JULIO DE 2019

El CENVUL registro un total de 1522 eventos sísmicos ocurridos en el volcán Ubinas entre el 20 al 24 de julio de 2019, todos con magnitudes menores a M2.2; además, de 2 explosiones volcánicas ocurridas el 22 de julio a las 07:18h y 23:25h con la liberación de 0.2 MJ y 25 MJ de energía. Asimismo, se registraron señales sísmicas

relacionadas al ascenso de magma (LP e Híbrido); las que se incrementaron de 112 eventos, desde el 20 de julio, a 406 eventos el 24 de julio.

Durante el día 22 de julio, las cámaras de vigilancia del volcán Ubinas registraron la expulsión de fragmentos de roca e importantes emisiones de cenizas y gases que afectaron a varios distritos ubicados al Este y Sureste del cráter del volcán Ubinas (Figura 19). El monitoreo de la deformación de la estructura volcánica, utilizando datos GNSS (procesados con órbitas rápidas), no presentó anomalías. Del mismo modo, las imágenes de los sistemas NASAFIRM y MIROVA, muestran la presencia de anomalías térmicas de 39 MW, 11 MW y 8 MW, lo cual indica el arribo del magma a la superficie del cráter.

De acuerdo a estas observaciones, el CENVUL emitió las alertas necesarias para detallar las características sobre la dispersión de cenizas a las autoridades y población en general (Figura 20).



Figura 19.- Secuencia fotográfica de la cámara de vigilancia del volcán Ubinas adquiridas el día 22 de julio desde las 23:25 h. Obsérvese la presencia de fragmentos de roca expulsados durante la explosión.

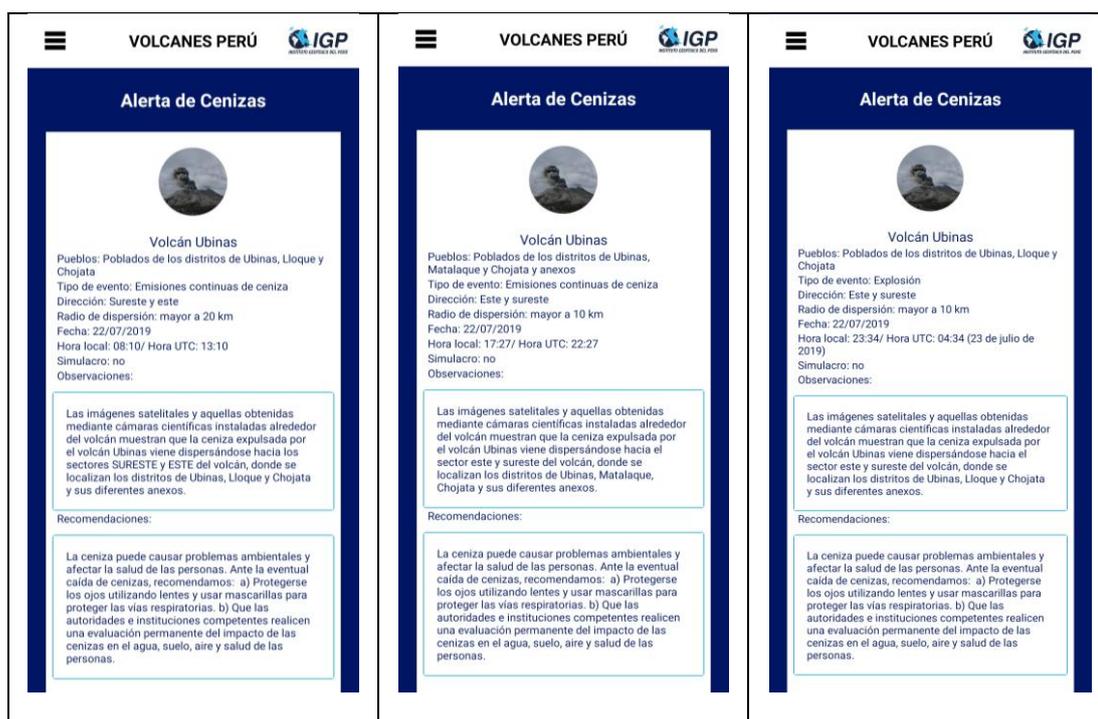


Figura 20.- Alertas por dispersión de cenizas emitidas el día 22 de julio.

Asimismo, eran parte de los reportes, las siguientes recomendaciones:

- *No acercarse a un radio menor de 15 km del cráter.*
- *Se recomienda a las autoridades evacuar a los poblados de Querapi, Ubinas, Tonohaya, Escacha, San Miguel, Huarina, Huatagua, San Carlos de Tite y Santa Rosa de Para a una distancia no menor de 15 km del cráter del volcán.*
- *Evitar refugiarse bajo los techos de material precario por peligro de colapso debido a la acumulación de cenizas.*
- *Tener a la mano lentes y mascarillas para evitar el contacto directo con la ceniza volcánica.*
- *Mantenerse informado en todo momento sobre la actividad volcánica del Ubinas mediante los reportes emitidos por el IGP: (<http://www.igp.gob.pe/servicios/centro-vulcanologico-nacional>).*
- *Estar preparados ante una eventual recomendación del cambio del nivel de alerta de naranja a rojo.*

Según se indica en el reporte, se prevé el incremento de la actividad volcánica en las siguientes horas o días, con el desarrollo de explosiones y expulsión de proyectiles balísticos y emisiones de ceniza de considerable o similar altura y volumen que las observadas en días anteriores. La probabilidad de avalancha de escombros por el colapso de la pared sur del edificio volcánico es latente. En caso de explosión volcánica, la ceniza se dispersará, preferentemente, hacia el sector Este del volcán, con vientos moderados a fuertes y que superaron los 60 km/h.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

5.1.- ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN VOLCÁNICA

A partir del 21 de julio, la frecuencia de emisión de la información relacionada al proceso eruptivo del volcán Ubinas se incrementó, reportando actualizaciones cada 6 y 12 horas; es decir, hasta 3 veces por día en los horarios de 08:00 h, 14:00 h y 20:00 h. Estas actualizaciones brindan información precisa a las autoridades e instituciones que gestionan el riesgo de desastres.

En el actual escenario, el IGP (CENVUL) ha incrementado y mejorado sus procedimientos de análisis de datos geofísicos del volcán Ubinas, así como de su deformación volcánica, emisión de SO₂ (satelital), puntos de calor (satelital) e imágenes de cámaras de vigilancia y de satélite. También, se ha incluido información sobre pronósticos de las condiciones meteorológicas, proporcionada por el SENAMHI para estimar la dispersión de la ceniza en caso esta se produjera (Figura 21).

5.2.- MONITOREO IN-SITU

Entre el 18 de junio, día en el que se registró la intranquilidad volcánica, y el 26 de julio, el IGP realizó dos campañas de monitoreo *in situ* en la zona del volcán Ubinas. La primera de ellas se realizó el día 20 de julio con el objetivo de adquirir imágenes térmicas del edificio volcánico (Figura 22A) y realizar la instalación de sensores sísmicos en su extremo norte, además de registrar fotográficamente el edificio volcánico.

La segunda campaña se realizó entre el 25 y 26 de julio con el objetivo de adquirir nuevas imágenes térmicas del edificio volcánico y realizar la instalación de 3 equipos GPS adicionales en el volcán Ubinas (Figura 22B). Los GPS fueron instalados en los sectores sur, oeste y noroeste del volcán y los datos de alta precisión, permitirán identificar y cuantificar posibles deformaciones en el edificio volcánico como

resultado de la influencia de fluidos magmáticos en ascenso a la superficie y que podría producir colapso de la estructura del volcán.



Figura 21.- Actualizaciones de la actividad volcánica emitidos cada 6 y 12 horas. Brindan información de los parámetros geofísicos analizados.

5.3.- COORDINACIÓN CON AUTORIDADES

Una de las actividades más importantes desarrolladas, desde el inicio de la crisis eruptiva del volcán Ubinas tiene que ver, sin duda, con el accionar de las instituciones de primera respuesta ante la emergencia, las cuales, siguiendo las recomendaciones realizadas por el Instituto Geofísico del Perú, procedieron a realizar la evacuación de los centros poblados localizados en zonas de alto riesgo por el peligro volcánico (Figura

23). Durante la instalación de los albergues temporales en la zona de Anascapa (10 km del volcán), el IGP acompañó al INDECI (Figura 24), asesorando en la parte técnica-científica sobre el desarrollo del proceso eruptivo y actualizando con información de primera mano en tiempo real. De esta manera, el IGP se involucra en actividades para aplicar el conocimiento científico en los procesos de desarrollo humano, social, territorial y sectorial.



Figura 22.- (a) Adquisición de imágenes térmicas sobre el flanco sur del volcán Ubinas. (b) Entre el 25 y 26 de julio, el IGP ha realizado la instalación de 4 GPS adicionales en la zona del volcán Ubinas para reforzar el monitoreo realizado en dicho macizo

Este conocimiento científico debe darse como un proceso de adquisición, generación, diseminación, intercambio, transferencia, apropiación y aplicación de este en beneficio de las poblaciones que habitan en zonas de riesgo.



Figura 23.- Reunión extraordinaria con autoridades del GORE Moquegua coordinando la respuesta ante la actividad volcánica del Ubinas.



Figura 24.- Personal profesional del IGP acompaña al jefe Nacional del INDECI, General Jorge Chávez, en la supervisión del albergue instalado en Anascapa, distrito de Ubinas.

6. - LA CRISIS VOLCÁNICA DEL 19 DE JULIO

El 19 de julio de 2019 a las 2:27 h, 2:48 h y 3:09 h, el CENVUL reporto el registro de 3 explosiones en el volcán Ubinas que liberaron energías de 51 MJ, 53 MJ y 53 MJ, respectivamente. Estos eventos permitieron la expulsión continua de grandes volúmenes de ceniza que alcanzaron alturas del orden de 7000 metros sobre la base del cráter y fue dispersada en direcciones Este y Sureste del volcán (Figura 25).



Figura 25.- Explosión del día 19 de julio de 2019 en el volcán Ubinas, fotografía tomada desde San Juan de Tarucani (norte del volcán).

6.1.- REGISTRO SÍSMICO

Es importante indicar que la sismología volcánica interpreta una variedad de señales sísmicas que, de acuerdo a estudios científicos, son asociadas a diferentes tipos de fuentes generadas por el comportamiento dinámico del volcán. La correcta identificación de los diferentes tipos de señales, permite identificar cada una de las etapas el proceso eruptivo del volcán, previos a su mayor escenario crítico, por ello la comunidad científica ha podido dar alertas oportunas para salvaguardar a la población con días, semanas y meses de anticipación.

Después de ocurrida la actividad sísmica anómala del 18 de junio, el CENVUL registra el incremento sustancial de señales sísmicas relacionadas con el ascenso de magma: 518 sismos de tipo Híbrido, a razón de 29 eventos por día (Figura 26a). Asimismo, entre el 8 y 17 de junio se registró el incremento de señales sísmicas de tipo LP relacionadas con el movimiento de fluidos volcánicos (vapor y gases), con un promedio de 165 sismos por día (Figura 26b). De acuerdo a estos datos, se interpretó la presencia de un cuerpo de magma de importante volumen en ascenso hacia la superficie y en su tránsito perturbó la zona hidrotermal (agua subterránea) al interior del volcán Ubinas, provocando el registro de señales de tipo LP hasta el 17 de julio, 2 días antes de las explosiones. Es preciso indicar que, durante el 18 de julio, la actividad sísmica disminuyó notablemente.

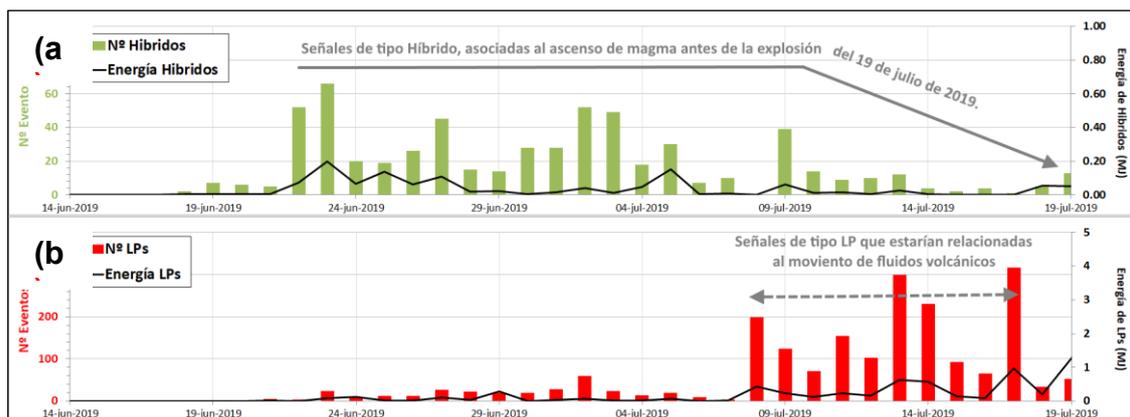


Figura 26.- Número de sismos (barras de color) y energía sísmica (línea negra) liberada: (a) Eventos híbrido que mostraron el ascenso de magma; (b) Eventos LP que se incrementaron en número entre el 8 al 17 de julio, 2 días antes del registro de las explosiones volcánicas del 19 de julio.

Después de ocurridas las explosiones, el CENVUL empezó a registrar, desde las 3:13 h, tremores sísmicos con amplitudes superiores a $6 \mu\text{m/s}$ y que estuvieron presentes hasta las 5:40 h (Figura 27). Este tipo de señales sísmicas se correlacionaron con las emisiones continuas de cenizas observadas por las cámaras de vigilancia del volcán Ubinas.

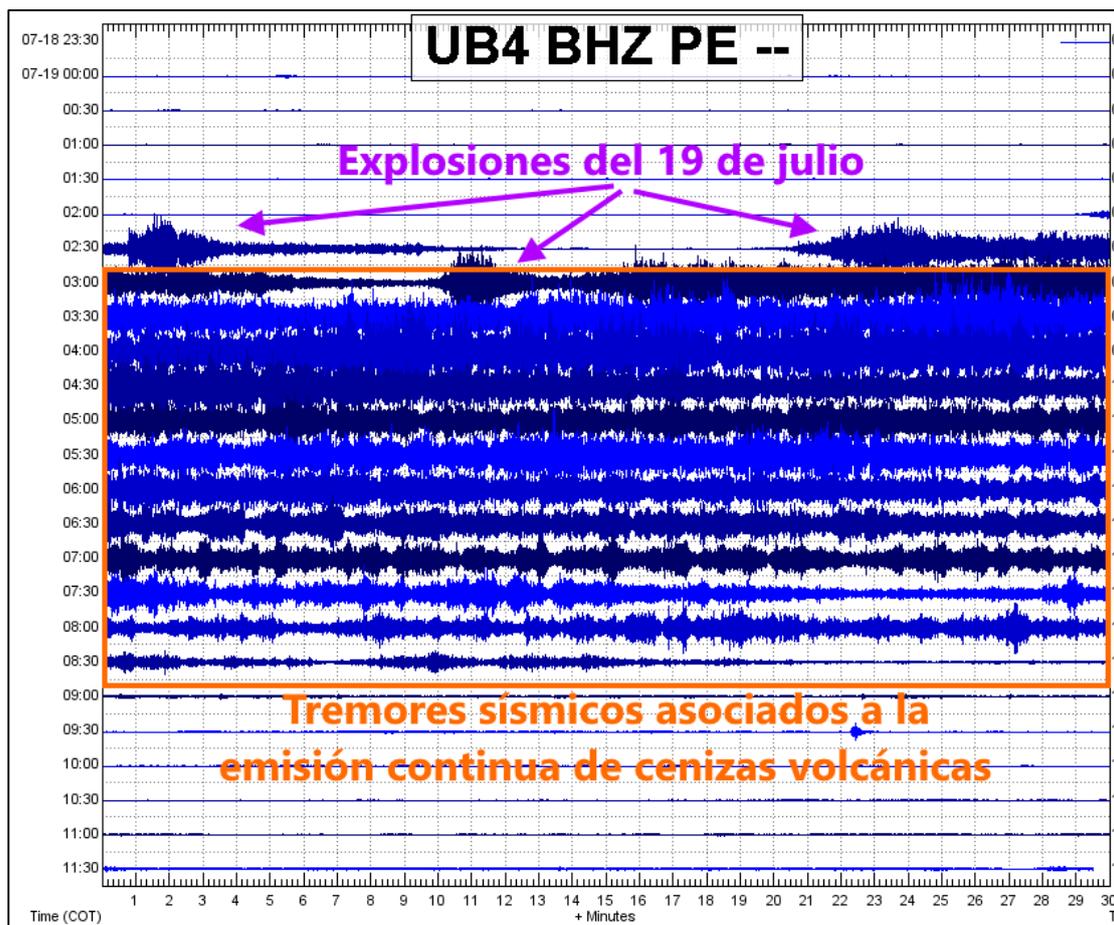


Figura 27.-Registro sísmico del día 19 de julio, se observan las 3 explosiones volcánicas (flechas magenta) seguidas inmediatamente por una señal continua en el tiempo, es decir, tremores sísmicos (cuadro naranja).

Por otro lado, la sismicidad de tipo VT, asociada a procesos de ruptura de rocas al interior del volcán, no presento cambios en el número o energía de la señal, registrando un promedio de 199 sismos por día.

6.2.- REGISTRO VISUAL

La actividad explosiva del 19 de julio ocurrió en la oscuridad de la noche, las cámaras de vigilancia del volcán Ubinas registraron la expulsión de fragmentos de roca desde el cráter del volcán (Figura 28). La columna eruptiva generada después de las explosiones fue superior a los 7 km sobre la base del cráter; mientras que, las

cenizas y gases emitidos fueron dispersados hacia el Este y Sureste del volcán, a una distancia mayor a los 200 km (límite internacional).

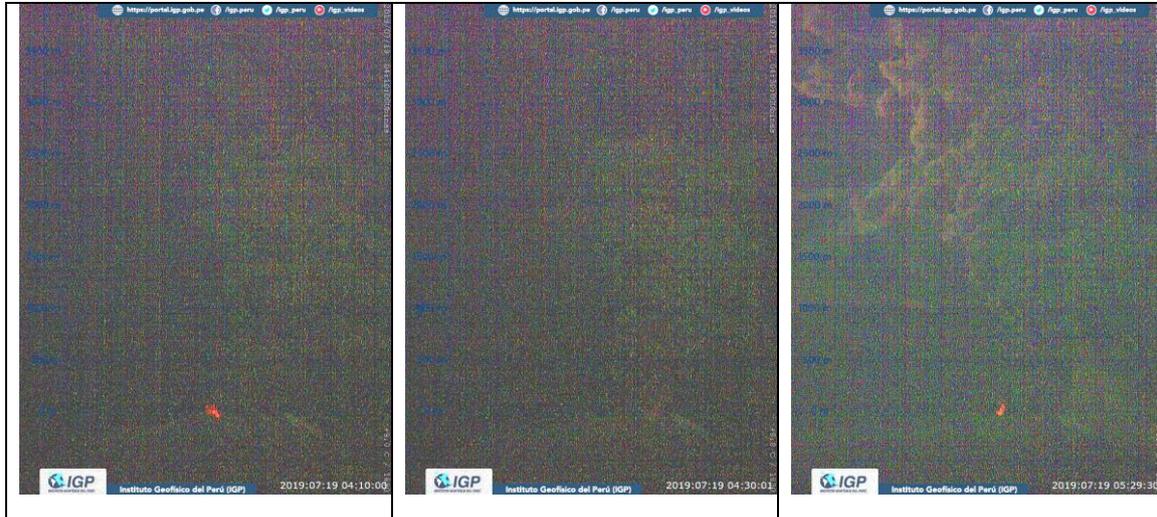


Figura 28.-Registro fotográfico obtenido de las cámaras de vigilancia del volcán Ubinas el día 19 de julio. Nótese la expulsión de fragmentos de rocas incandescentes.

6.3.- REGISTRO SATELITAL

Las cenizas y gases expulsados por el volcán Ubinas, durante las explosiones del 19 de julio fueron apreciadas nítidamente desde el espacio. El satélite estacionario de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), GOES-east, registró la dispersión de las cenizas sobre las regiones de Moquegua, Tacna y Puno, incluyendo, también, al país de Bolivia.

Por otro lado, el sistema SENTINEL-5 ha permitido visualizar la dispersión de la densidad del dióxido de azufre (SO_2) o gas magmático, sobre las regiones de Moquegua, Puno y Tacna, así como, Bolivia (Figura 30).

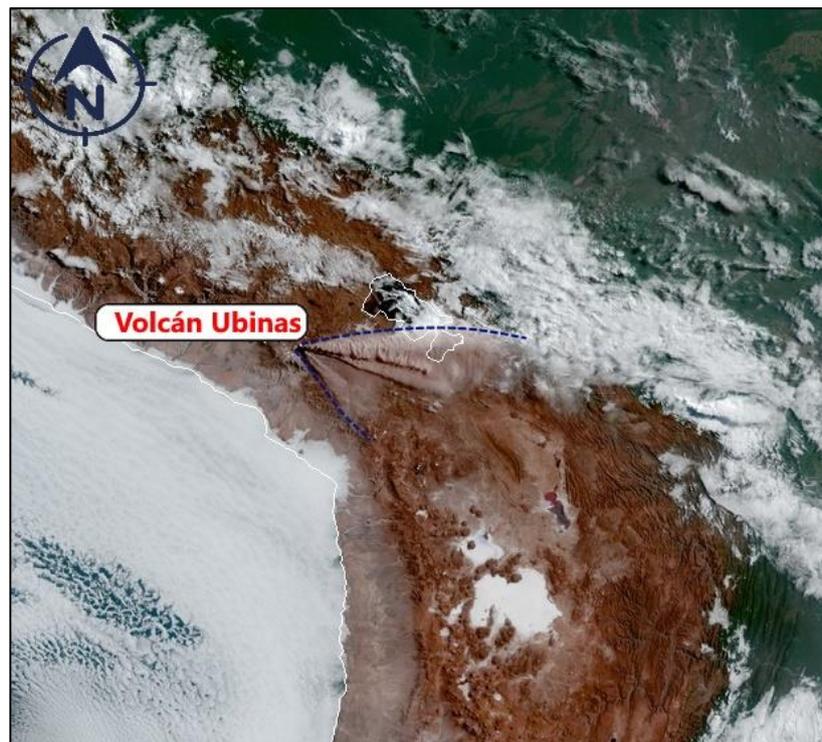


Figura 29.- Satélite Geoestacionario de la NOAA/GOES-east que muestra la ceniza expulsada por el volcán Ubinas y que se dispersa en direcciones Este y Sureste (Líneas punteadas)

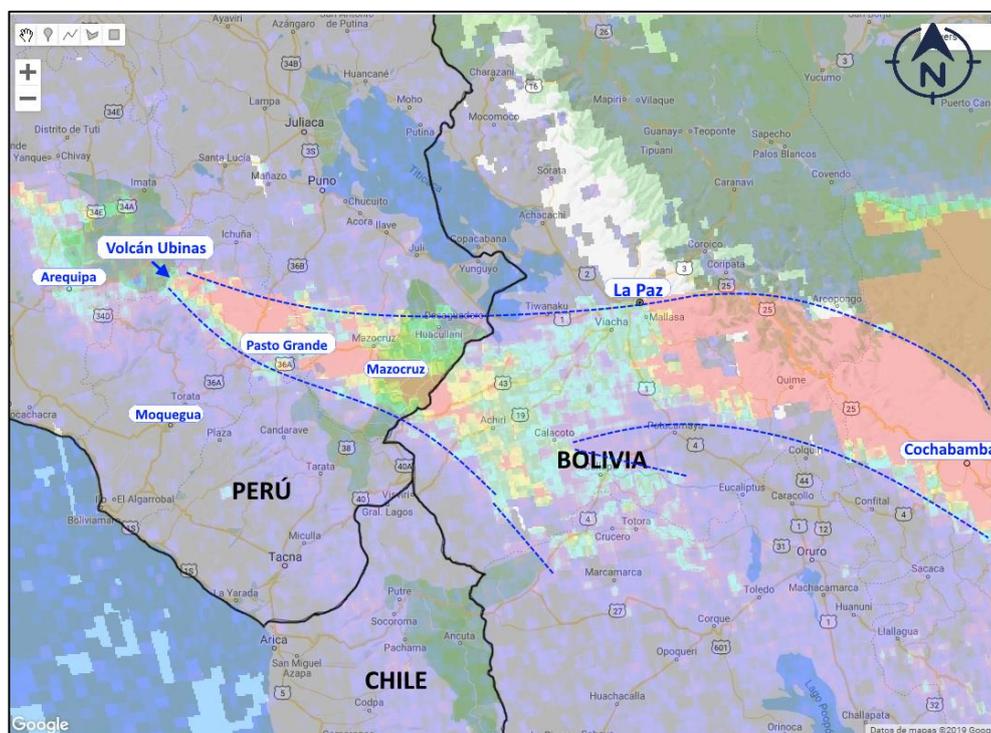


Figura 30.- Misión Sentinel-5, muestra la dispersión del SO₂ al Este y Sureste del volcán a distancias mayores a los 200 km (líneas azules punteadas). Datos adquiridos el 19 de julio.

Así también, se ha utilizado el Sensor *Thermal Infrared* (TIR) del satélite Landsat8 para realizar comparaciones de las superficies del cráter del volcán Ubinas con imágenes tomadas entre el 13 de junio y el 31 de julio de 2019, lo que ha permitido inferir sobre el arribo de un cuerpo lava sobre la superficie del cráter días después de los eventos explosivos del 19 y 22 de julio (Figura 31). La presencia de este punto caliente es corroborada con el incremento de las señales de tipo Híbrido que el CENVUL registro 4 semanas antes de la actividad explosiva del 19 de julio.

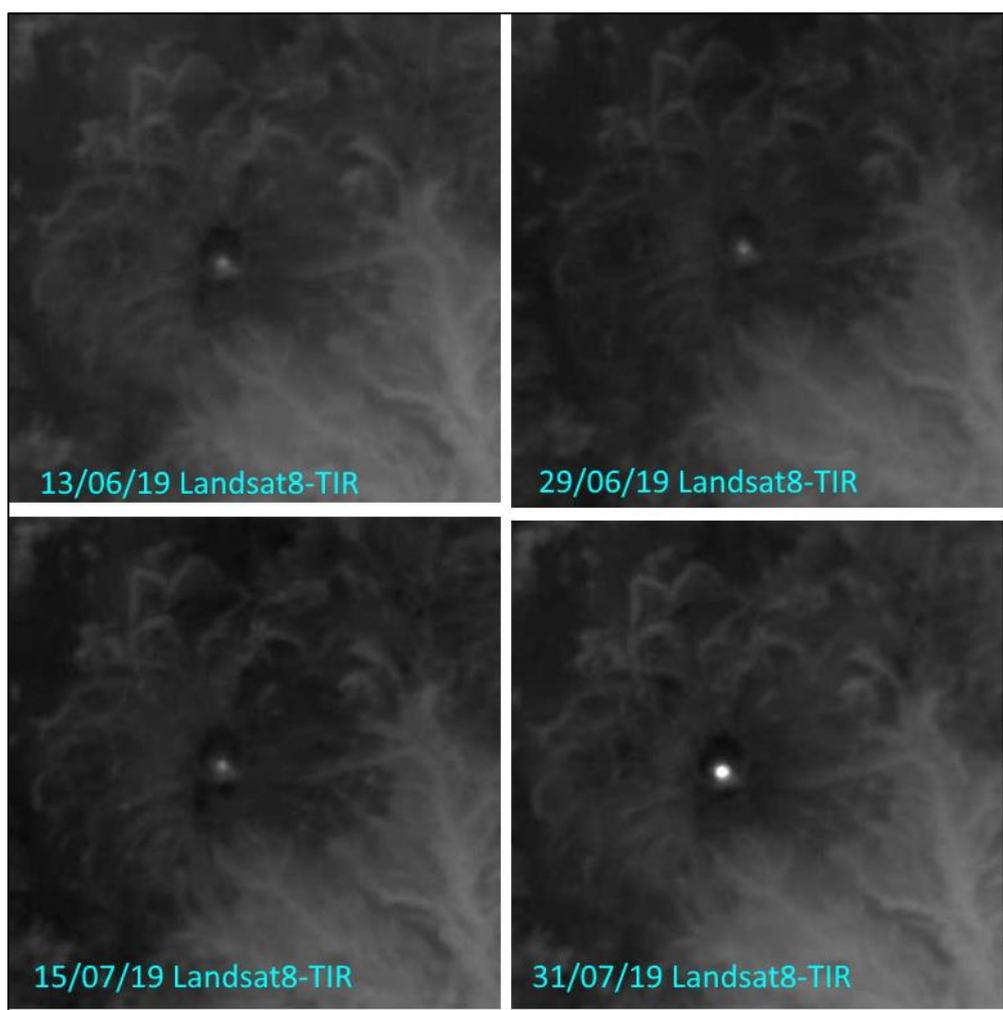


Figura 31.-Escenas obtenidas del satélite Landsat 8. El análisis de estas imágenes TIR, infieren de la presencia de un cuerpo de lava sobre la superficie del cráter para el 31 de julio.

6.4.- REGISTRO GEODÉSICO

Las estaciones de monitoreo geodésico desplegadas en la zona del volcán Ubinas, no registraron anomalías de deformación en el edificio volcánico (Figura 32). Los datos GNSS (Global Navigation Satellite System) utilizados para este cálculo se procesan mediante soluciones de orbitas rápidas.

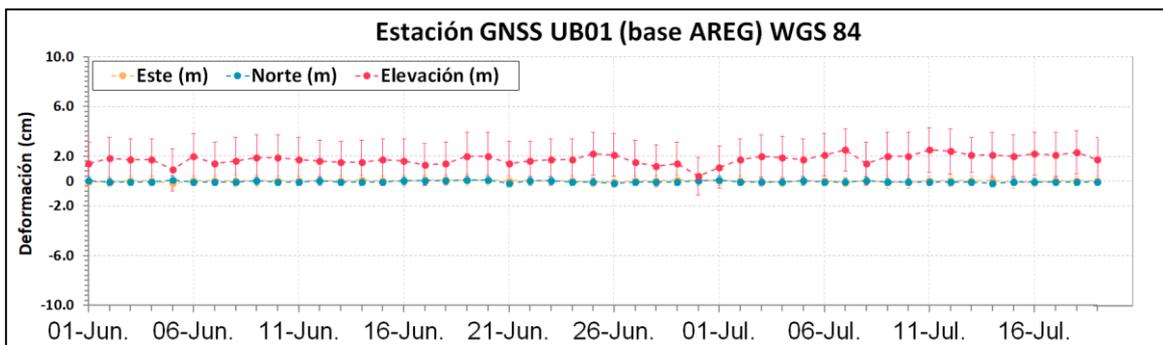


Figura 32.- Serie de tiempo de la estación GNSS-UB01, ubicada en el flanco suroeste del volcán Ubinas. No se registran anomalías de deformación aparente (puntos rojos).

CONCLUSIONES

El Instituto Geofísico del Perú a través de su Centro Vulcanológico Nacional (CENVUL) tiene la función, como Estado, de evaluar, analizar, interpretar y reportar la actividad eruptiva del volcán Ubinas mediante el análisis en tiempo real de los datos geofísicos, satelitales y de imágenes obtenidos de la red de monitoreo del volcán Ubinas.

El CENVUL registro y reporto desde el 18 de junio de 2019 el incremento de la actividad sísmica, lo que permitió alertar oportunamente a las autoridades de los GORE Moquegua y Arequipa sobre el desarrollo de un nuevo escenario eruptivo del volcán Ubinas.

Entre el 18 de junio y el 26 de julio de 2019, el CENVUL ha emitido 8 reportes de actividad volcánica y su difusión ha brindado información oficial y actualizada sobre el desarrollo de la actual erupción del volcán Ubinas. La información permitió a las autoridades, cambiar los niveles de alerta volcánica para afrontar oportunamente la crisis, así como también, prever escenarios al corto plazo sobre el comportamiento dinámico del volcán.

Desde el inicio de esta crisis eruptiva, el CENVUL, ha registrado y analizado un total de 12,304 señales sísmicas, dentro de estas, 5 explosiones volcánicas ocurridas los días 19 y 22 de julio. El análisis de la información geofísica ha permitido prever escenarios eruptivos, aplicando el modelo de pronóstico de erupciones volcánicas desarrollado por el IGP para el volcán Ubinas. Durante la actividad explosiva, las cámaras de vigilancia del volcán Ubinas registraron columnas eruptivas superiores a los 5000 metros sobre la base del cráter y sus cenizas se dispersaron en dirección Este y Sureste del volcán; estos datos permitieron realizar la difusión de alertas por dispersión de cenizas mediante el aplicativo móvil *volcanes Perú*.

El IGP ha reforzado la red de monitoreo volcánica del Ubinas mediante la instalación de 3 GPS adicionales, que aseguran la continuidad de los datos y permitirán detectar posibles procesos de deformación en el edificio volcánico por efecto de un cuerpo de magma en ascenso hacia la superficie.

El IGP, a través del CENVUL, ha mantenido continuamente informados a las plataformas de Defensa Civil de los gobiernos regionales de Moquegua y Arequipa, así como al INDECI y al Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) mediante actualizaciones de la información analizada cada 6 y 12 horas y cuando esta era requerida. Esto ha permitido a las instituciones de primera respuesta conocer el peligro volcánico, así como, los distintos escenarios eruptivos que podrían presentarse.

Siguiendo las recomendaciones realizadas por el Instituto Geofísico del Perú, con base en la información geofísica generada mediante el monitoreo sistemático y en tiempo real del CENVUL, el INDECI ha logrado, de manera coordinada y oportuna, proceder a la evacuación de las poblaciones asentadas en zonas de alto riesgo por el peligro volcánico.

El IGP ha brindado, a las autoridades, asesoramiento técnico-científico antes y durante la actual crisis volcánica; ha participado activamente de las reuniones extraordinarias de la Plataforma Regional de Defensa Civil de los gobiernos regionales de Moquegua y Arequipa y ha brindado opinión sobre la ubicación de albergues en zonas seguras, rutas y etapas de evacuación, así como, charlas de concientización a la población sobre el peligro volcánico y la percepción del riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

COEN (2019). Explosión volcánica afecta a los departamentos de Moquegua, Arequipa, Tacna y Puno. Reporte Complementario n° 1528 - 21/07/2019 / COEN - INDECI.

Macedo O., Taibe E., Del Carpio J., Ticona J., Ramos D., Puma N., Aguilar V., Machacca R., Torres J., Cueva K., Cruz J., Lazarte I., Centeno R., Miranda R., Álvarez Y., Masías P., Vilca J., Apaza F., Chijcheapaza R., Calderón J., Cáceres J., Vela J. (2016). Evaluación del riesgo volcánico en el sur del Perú, situación de la vigilancia actual y requerimientos de monitoreo en el futuro.

Rivera M. (2010). "Genèse et évolution des magmas andésitiques à rhyodacitiques récents des volcans Misti et Ubinas (Sud du Pérou)". Tesis de doctorado, Univ. Blaise Pascal.

Taibe, E. (2008). Análisis de la actividad sísmica del volcán Ubinas para el periodo Marzo-Abril de 1998. Tesis, Título de Ingeniero, Univ. San Agustín de Arequipa. Perú. Fac. de Geología, Geofísica y Minas. p.157.

ANEXO I

RESOLUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL

N° 282-2019-GR/MOQ



Resolución Ejecutiva Regional

N° 282-2019-GR/MOQ

Fecha: 27 de junio del 2019



Gerencia General Regional, y;

VISTO:

El Informe N° 453-2019-GRM/GGR-GRRNA y el proveído favorable de la



CONSIDERANDO:

Que, el artículo 191° y 192° de la Constitución Política del Perú modificada por Ley de Reforma Constitucional N° 27680, establecen, respectivamente, que los Gobiernos Regionales tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia y que son competentes para aprobar su organización interna y su presupuesto;

Que, mediante Ley N° 29664 – Ley que crea el Sistema Nacional del Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD), se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como un sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, que tiene por finalidad identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos y la preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión de Riesgos de Desastres (GRD);



Que, al respecto el Artículo 11 del Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional del Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, precisa en su numeral 11.3, que los Gobiernos Regionales "Identifican el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y establecen un plan de gestión correctiva del riesgo, en el cual se establecen medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión. Para ello cuentan con el apoyo técnico del CENEPRED y de las instituciones competentes". Asimismo, en el numeral 11.7 establece que "los presidentes regionales y los alcaldes, constituyen y presiden los grupos de trabajo de la Gestión del Riesgo de desastres como espacios internos de articulación para la formulación de normas y planes, evaluación y organización de los procesos de gestión del riesgo de desastre en el ámbito de su competencia". También en el numeral 11.10, literal c) se establece que los Gobiernos Regionales son responsables de "Organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas";



Que, mediante Informe N° 453-2019-GRM/GGR-GRRNA, de fecha 25 de junio del 2019, el Gerente Regional de Recursos Naturales y Ambiente del Gobierno Regional de Moquegua informa que, de acuerdo a lo indicado por la Coordinación del COER Moquegua y por el Instituto Geofísico del Perú – IGP, mediante los reportes de Actividad Volcánica N° 013-2019 y 014-2019 del Volcán Ubinas, es recomendable elevar el nivel de alerta de color verde a amarillo, puesto que se ha iniciado un nuevo proceso eruptivo, registrándose el aumento de la actividad sísmica, movimiento de fluido magmático y emisiones continuas de cenizas, gases y vapor de agua, recomendando adicionalmente que la población cercana debe utilizar mascarillas y lentes para evitar daños a la salud;



Que, en efecto, el IGP mediante Reporte de Actividad Volcánica N° 013-2019, período de análisis del 19 al 21 de junio del 2019, recomienda a las autoridades elevar el nivel de alerta de color verde a amarillo, debido a que, del día 19 al 21 de junio del 2019, se ha registrado sismicidad relacionada al movimiento de fluidos volcánicos (vapor de agua y gases magmáticos) con un total de 14 señales; asimismo, informa que los sismos asociados a procesos de ruptura de rocas al interior del volcán, mantienen el incremento observado desde el 18 de junio, registrando un promedio de 63 eventos por día. Asimismo, mediante el Reporte de Actividad Volcánica N° 013-2019, se describe la misma situación.



Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 19, numeral 19.3 del Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional del Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, el Gobernador Regional constituye, preside y convoca la Plataformas de Defensa Civil;



Resolución Ejecutiva Regional

N° 282-2019-GR/MOQ

Fecha: 27 de junio del 2019

Que, de conformidad con lo establecido en la Ley N° 29664, Ley de Creación del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, y de acuerdo a lo establecido en el artículo 21, literal d) de la Ley N° 27867 y visaciones respectivas;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: DECLARAR Alerta Volcánica Amarilla en la zona de influencia del volcán Ubinas, del distrito de Ubinas de la Provincia General Sánchez Cerro, en tanto dure la actividad eruptiva freática de dicho volcán y la institución científica recomiende el cambio de nivel de alerta.

ARTÍCULO SEGUNDO: DISPONER, que Sistema Regional de Defensa Civil en coordinación con INDECI implemente las acciones necesarias de prevención y respuesta frente al actual proceso eruptivo del volcán Ubinas.

ARTÍCULO TERCERO: REMITIR, copia de la presente Resolución a la Gerencia General Regional, Consejo Regional, Órgano Regional de Control Institucional, Oficina Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, Oficina Regional de Asesoría Jurídica, Oficina Regional de Administración, Gerencia Regional de Recursos Naturales y Medio Ambiente, COER, Oficina de Desarrollo Institucional y Tecnologías de la Información, así como a los demás interesados para su conocimiento y fines.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE



ZGCPGR
CAMTJORAJ
CC: Archivo



GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

Prof. ZENÓN GREGORIO CUEVAS PARE
GOBERNADOR REGIONAL

ANEXO II

RESOLUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL

N° 306-2019-GR/MOQ



Resolución Ejecutiva Regional

N° — 306-2019-GR/MOQ

Fecha: —19 de julio del 2019

VISTO:

El Informe N° 352-2019/GRRNA-SGGRDDN y el proveído favorable de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Medio Ambiente y de la Oficina Regional de Asesoría Jurídica, y;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 191° y 192° de la Constitución Política del Perú modificada por Ley de Reforma Constitucional N° 27680, establecen, respectivamente, que los Gobiernos Regionales tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia y que son competentes para aprobar su organización interna y su presupuesto;

Que, mediante Ley N° 29664 – Ley que crea el Sistema Nacional del Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD), se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como un sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, que tiene por finalidad identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos y la preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión de Riesgos de Desastres (GRD);

Que, al respecto el Artículo 11 del Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional del Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, precisa en su numeral 11.3, que los Gobiernos Regionales "identifican el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y establecen un plan de gestión correctiva del riesgo, en el cual se establecen medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión. Para ello cuentan con el apoyo técnico del CENEPRED y de las instituciones competentes". Asimismo, en el numeral 11.7 establece que "los presidentes regionales y los alcaldes, constituyen y presiden los grupos de trabajo de la Gestión del Riesgo de desastres como espacios internos de articulación para la formulación de normas y planes, evaluación y organización de los procesos de gestión del riesgo de desastre en el ámbito de su competencia". También en el numeral 11.10, literal c) se establece que los Gobiernos Regionales son responsables de "Organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas";

Que, mediante Informe N° 352-2019/GRRNA-SGGRDDN, de fecha 19 de julio del 2019, el Sub Gerente de Gestión del Riesgo de Desastre y Defensa del Gobierno Regional de Moquegua informa que, de acuerdo a lo indicado por la Coordinación del COER Moquegua, mediante el Informe Complementario N° 023-19/07/2019/COER- Moquegua, se informa que el día de hoy 19 de julio del 2019 ha ocurrido una explosión del volcán Ubinas del distrito de Ubinas, afectando los distritos de Ubinas, Matalaque, Omate, Quinistaquillas, San Cristobal, Cuchumbaya, Carumas, Yunga, Lloque, Ichuña y Chojata, y solicita que se eleve el nivel de alerta amarillo a naranja. En efecto, mediante el Reporte de Actividad Volcánica N° 017-2019 del Instituto Geofísico del Perú, de fecha 19 de julio del 2019, periodo de análisis del 16 al 19 de julio del 2019, se indica que "se han registrado 2 explosiones volcánicas del volcán Ubinas y se ha incrementado la sismicidad (tipo tremor) que estarían relacionados a intensas emisiones de ceniza que caen en el valle de Ubinas. Asimismo, indica que se continúa registrando señales volcánicas relacionadas al movimiento de fluidos (vapor de agua, gases y magma) con un promedio de 120 eventos por día. Los eventos asociados a procesos de ruptura de rocas al interior del volcán se mantienen altos, a razón de 140 sismos por día." La recomendación que de dicho reporte consiste en que las autoridades eleven el nivel de alerta de amarillo a naranja.

Que, mediante Resolución Ejecutiva Regional N° 282-2019-GR/MOQ, de fecha 27 de junio del 2019, la Gobernación Regional del Gobierno Regional de Moquegua declaró la alerta volcánica Amarilla en la zona de influencia del volcán Ubinas del distrito de la Provincia General Sánchez Cerro, en tanto dure la actividad eruptiva freática de dicho volcán y la institución científica recomiende el cambio de nivel de alerta.

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 19, numeral 19.3 del Reglamento de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional del Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD),





Resolución Ejecutiva Regional

N° — 306-2019-GR/MOQ

Fecha: 19 de julio del 2019

aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, el Gobernador Regional constituye, preside y convoca la Plataformas de Defensa Civil;

Que, de conformidad con lo establecido en la Ley N° 29664, Ley de Creación del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, y de acuerdo a lo establecido en el artículo 21, literal d) de la Ley N° 27867 y visaciones respectivas;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: VARIAR la DECLARATORIA DE ALERTA VOLCÁNICA AMARILLA a la DECLARATORIA DE ALERTA VOLCÁNICA NARANJA en la zona de influencia del volcán Ubinas, del distrito de Ubinas de la Provincia General Sánchez Cerro, en tanto dure la actividad eruptiva freática de dicho volcán y la institución científica recomiende el cambio de nivel de alerta.

ARTÍCULO SEGUNDO: DISPONER, que Sistema Regional de Defensa Civil en coordinación con INDECI implemente los planes y acciones de contingencia ante la caída de ceniza para evitar daños en la zona de influencia y todas las demás acciones necesarias de prevención y respuesta inmediata frente al actual proceso eruptivo del volcán Ubinas.

ARTÍCULO TERCERO: REMITIR, copia de la presente Resolución a la Gerencia General Regional, Consejo Regional, Órgano Regional de Control Institucional, Oficina Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, Oficina Regional de Asesoría Jurídica, Oficina Regional de Administración, Gerencia Regional de Recursos Naturales y Medio Ambiente, COER, Oficina de Desarrollo Institucional y Tecnologías de la Información, así como a los demás interesados para su conocimiento y fines.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE



GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA
 Prof. ZENÓN GREGORIO CUEVAS PARE
 GOBERNADOR REGIONAL



ZGCPGR
 CANTUJORA
 CC. Archivo