

# **ACCIONES EN LA REDUCCIÓN DE RIESGOS, IMPLEMENTADOS POR EL OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL INGEMMET FRENTE A LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN UBINAS 2013 - 2014**

Luisa Macedo Franco, Marco Rivera, Domingo Ramos, Edu Taype, Pablo Masias, Ivonne Lazarte, Jersy Mariño, Mayra Ortega, Roger Machaca, Fredy Apaza, Wilmer Chilo, Javier Calderón, Dino Enriquez, Jessica Vela.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico INGEMMET; lmacedo@ingemmet.gob.pe.

## **INTRODUCCIÓN**

Cuando un volcán entra en erupción, puede que unas pocas semanas no sean suficientes para prevenir una tragedia. La planificación es la clave para salvar vidas. Mucho antes de que aparezcan los signos precursoros, hay que educar a la gente e informarles acerca de los peligros de los volcanes, así como fijar los planes de evacuación. La comunicación entre científicos, autoridades, prensa y el público en general debe ser fluida.

El volcán Ubinas es el volcán más activo del Perú, ha presentado desde el año 1550 D.C. alrededor de 25 erupciones (Rivera, 1998). Se ubica en el extremo norte de la región Moquegua, a 70 km al SE de la ciudad de Arequipa.

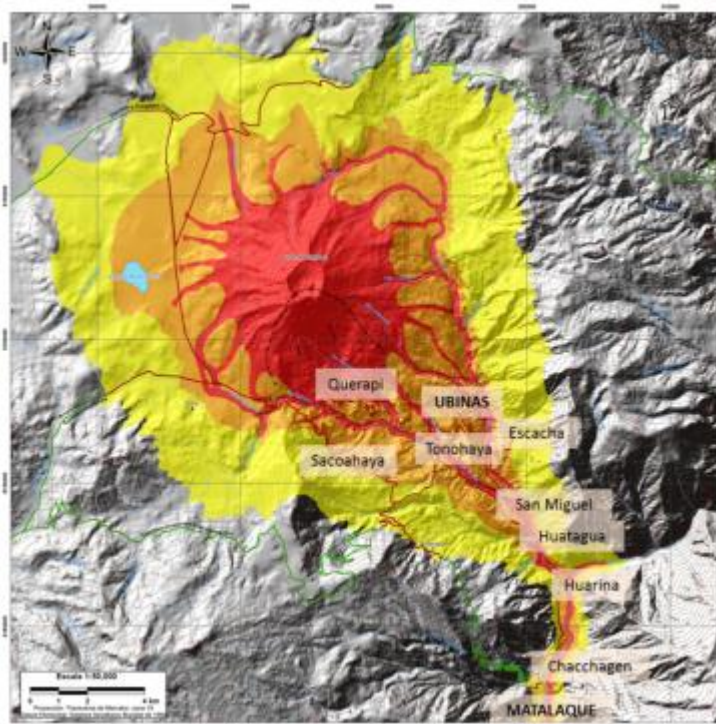
## **ACTIVIDAD ERUPTIVA DEL VOLCÁN UBINAS**

La última erupción del Ubinas se produjo entre el 2006 y 2009, fue una erupción de magnitud baja, con Índice de Explosividad Volcánica que no llegó a 2, en una escala que va de 0 a 8. Dicha erupción afectó principalmente a siete pueblos ubicados al sureste del volcán. A raíz de dicha erupción se evacuó a cerca de 2000 pobladores en riesgo, quienes permanecieron en 2 refugios (Anascapa y Chacchagen) durante más de 10 meses.

La actual actividad eruptiva del volcán Ubinas se inició el 01 de setiembre del 2013, con altura de columna eruptiva de 2000 m. Durante el presente año se pudo apreciar un incremento en la actividad superior a la erupción ocurrida en el 2006. La altura de las columnas eruptivas alcanzaron alturas mayores a los 5000m, la energía liberada alcanzó más de 4000 MJ, la emisión de gas SO<sub>2</sub> alcanzó valores superiores a los 4000 Tn/día, la emisión de cenizas es considerable, incluso ha habido emisión de proyectiles balísticos de más de 1m de diámetro a más de 2km del cráter.

El Observatorio Vulcanológico del INGEMMET OVI, cuenta con varios sistemas de monitoreo en tiempo real para el volcán Ubinas y son: sísmico, geodésico, geoquímico y visual. Además se cuenta con imágenes OMI (Ozone Monitoring Instrument) de la NASA; como también con estudios de las anomalías térmicas del Ubinas reportados por la Universidad de Torino – Italia. Así mismo en colaboración con el SENAMHI se ha diseñado un modelo de dispersión de cenizas. Por otro lado elabora los mapas de peligros volcánicos (Fig. 1) y cuenta con un área de comunicación con comunidades, para la educación y sensibilización de las autoridades y población en riesgo. Se han instalado hasta 30 cenizómetros, para medir la cantidad y dispersión de la ceniza.

Estas técnicas pueden ser útiles a la hora de detectar signos de advertencia de una erupción inminente. Sin embargo, el éxito global de un sistema de vigilancia depende de la detección e interpretación de los signos precursoros con suficiente antelación como para advertir y evacuar a la gente de las áreas amenazadas e iniciar otras medidas para mitigar los efectos de la erupción. Aunque estos sistemas de vigilancia son útiles para indicar un aumento en la probabilidad de actividad volcánica y su localización, no indican el tipo o escala de una erupción inminente, ni el Índice de Explosividad Volcánica que alcanzará.



**Fig. 1:** Mapa de peligros del volcán Ubinas, elaborado por el INGEMMET en el año 2008.

El mapa nos indica las zonas de alto (rojo), moderado (naranja) y bajo (amarillo), peligro volcánico.

#### CAMBIO DE ALERTA VOLCANICA

Cada volcán tiene su propio comportamiento, el cual se presenta de múltiples maneras. Cuando se logra en cierta medida, entender como se comporta usualmente un volcán, se dice que se esta logrando establecer su línea base de actividad. Cabe mencionar que los cambios en su comportamiento, son motivo de esmerada atención por parte de los responsables del monitoreo. Ya que la mayoría de las erupciones, por no decir todas, vienen precedidas y están acompañadas por cambios geofísicos y/o geoquímicos en el estado del volcán. Usualmente los cambios se presentan en el número y características de los eventos sísmicos, en la química y temperatura del agua, cambio en la química de los gases fumarólicos, cambios en dimensiones de grietas y ocurrencia de derrumbes. Si estos cambios persisten con tendencia aumentar se tiene una crisis volcánica asociada con la intrusión magmática.

Para el caso del Ubinas, el OVI en base al comportamiento eruptivo pasado, crea los escenarios eruptivos del Ubinas, establece niveles de alerta, tanto para el manejo interno de la situación, como para hacerlo de conocimiento público, en base al Semáforo de Alerta Volcánica, según lo amerite el desarrollo y evolución de la crisis. Se vacorrelacionando la información obtenida por todos los sistemas de monitoreo (sísmico, geodésico, geológico, visual y geodésico) instalados en el Ubinas.

El primer cambio alerta AMARILLA, se dio en el mes de setiembre del 2013, cuando el Ubinas incrementa su actividad y presenta algunas explosiones, en los siguientes meses sigue la emisión de cenizas hasta marzo del 2014 que aparece un cuerpo de la lava en el cráter y se incrementa la emisión de cenizas. En abril del 2014, se presenta un cambio sustancial, con presencia de explosiones de más de 5 mil m de altura y eyecta proyectiles balísticos, la energía liberada supera los 4 mil MJ. Este comportamiento hace que evaluemos la actividad y el cambio de alerta a NARANJA ya que en los siguientes días además del incremento de actividad, se tuvo que evacuar Querapi y Tonohaya, en base a las recomendaciones de los Comunicados Conjuntos del Comité Científico.



*Fig. 5: Mostrando mapa de peligros del Ubinas al Presidente de la Nación y al Presidente Regional de Moquegua.*



*Fig. 6: Reuniones diversas con funcionarios de las diferentes gerencias para la toma de decisiones*

### **TRABAJOS DE EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DEL OVI**

Por muchos años, las instituciones geocientíficas no se involucraban en los trabajos de educación y sensibilización con autoridades y población, lo que conllevaba muchas veces a una mala toma de decisiones o a especulaciones, peor aún en tiempos de crisis. Uno de los insumos importantes para la gestión de la crisis eruptiva del Ubinas es el Mapa de Peligros del volcán Ubinas, en el cual señala claramente las zonas de alto, moderado y bajo peligro volcánico, este documento de gestión sirvió para la ubicación de rutas y etapas de evacuación, ubicación de albergues, implementación de nuevas carreteras, elaboración de escenarios eruptivos, entre otros.

Dentro de las acciones de prevención de desastres de origen volcánico, se ha realizado asesoramiento permanente a las autoridades a nivel nacional, regional y locales de Moquegua y Arequipa con la finalidad de educarlos y socializarlos sobre la información que se genera. Se han organizado, charlas y talleres sobre peligros volcánicos, actividad del volcán Ubinas y gestión de riesgos de desastres por erupciones volcánicas a escolares, y pobladores del Valle de Ubinas y poblados cercanos al volcán por el lado de Arequipa. Por otro lado se ha elaborado material educativo con lenguaje sencillo sobre el volcán Ubinas y medidas de prevención frente a erupciones volcánicas. También han publicado varios boletines sobre las investigaciones realizadas al Ubinas.

En base a todo este trabajo realizado, se ha logrado la toma de conciencia por autoridades y pobladores de las zonas de riesgo en Arequipa y Moquegua, los cuales vienen trabajando en la gestión de riesgo de desastres; en la implementación de albergues, rutas de evacuación, ayuda humanitaria, suministro de mascarillas y lentes etc. Además de ello en base a los Comunicados que ya son 6 a la fecha, se ha venido dando recomendaciones a las autoridades para salvaguardar la integridad de las personas y sus bienes, las cuales van siendo implementadas por las autoridades. Por otro lado, cabe señalar que la población del valle de Ubinas no quería evacuar, ya que solicitaban la reubicación, siendo dos cosas muy distintas, pero luego de las capacitaciones por el OVI, ellos evacuaron. A la fecha no ha habido ni heridos ni pérdidas humanas que lamentar, pese al proceso eruptivo moderado que viene presentando el Ubinas. Esto es en gran medida al esfuerzo del INGEMMET en realizar los diferentes trabajos en el volcán y al asesoramiento continuo a autoridades y población.



*Fig.7: Capacitaciones a la población del Valle de Ubinas- Moquegua*



*Fig.8: Capacitaciones a la población de San Juan de Tarucani - Arequipa*



*Fig.9: Material educativo y boletines con información relevante sobre el Ubinas*

**REFERENCIAS:**

1. Macedo, L. (2012). Preparación ante emergencias de origen volcánico: Una guía para la reducción del riesgo volcánico en el Perú. INGEMMET. Boletín N° 49, Serie C. Geodinámica e Ingeniería Geológica. 129p.
2. Rivera, M., Thouret J.C.& Gourgaud, A. (1998). Ubinas el volcán más active del Perú desde 1550: Geología y evaluación de las amenazas volcánicas.