



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

journal homepage: www.sgp.org.pe ISSN 0079-1091

Características e impacto de los lahares emplazados en el valle de Ubinas en febrero del 2016

Jersy Mariño¹, David Valdivia¹, Yhon Son¹¹Observatorio Vulcanológico de INGEMMET – Barrio Magisterial Nro. 2 – B16 Umacollo – Arequipa

RESUMEN

Los lahares que discurrieron en febrero 2016 en el valle de Ubinas, ríos Volcanmayo-Ubinas, Para y Anascapa, se originaron debido a la acumulación de ceniza en áreas aledañas al volcán Ubinas durante los años 2014 y 2015, que se estima tuvo un volumen mínimo de 2'000,000 m³; y a las intensas precipitaciones registradas en la zona del volcán Ubinas durante los meses de enero y febrero del 2016. Los lahares más voluminosos y que ocasionaron mayores daños ocurrieron, se emplazaron el día 12 en el río Para, los días 11 y 22 en el río Volcanmayo-Ubinas, y uno de fecha no precisada del mes de febrero en el río Anascapa. El lahar más voluminoso, fue el emplazado el día 12 de febrero en el río Para, cubrió alrededor de 324 mil m² y sus depósitos alcanzan un volumen promedio entre 65 y 160 mil m³. Este lahar también fue el más destructivo de todos, ya que sepultó la piscigranja y pozo séptico en Huatagua, destruyó cerca de 144,000 m² (14.4 hectáreas) de tierras de cultivo, destruyó los puentes peatonales en Huarina y río Tambo, así como canales y bocatomas de agua en San Miguel, Huatagua y Huarina. También, este lahar originó el represamiento del río Tambo, cuya laguna natural alcanzó cerca de 1.5 km de largo aguas arriba. La laguna se desembalsó el día 23 de febrero y destruyó puentes, canales de agua y áreas de cultivo, en ambas márgenes del río Tambo. El segundo lahar en importancia se emplazó en el río Volcanmayo-Ubinas el día 22 de febrero, se estima que cubre alrededor de 120 mil m² y sus depósitos poseen un volumen promedio entre 25 y 60 mil m³. Este lahar destruyó alrededor

de 9,000 m² (0.9 hectáreas) de tierras de cultivo.

PALABRAS CLAVES: Volcán Ubinas, lahar, ríos Volcánmayo-Ubinas y Para, destrucción áreas cultivo.

INTRODUCCIÓN

El volcán Ubinas se localiza en la región Moquegua, aproximadamente a 95 y 70 km de distancia de las ciudades de Moquegua y Arequipa respectivamente. Dentro del área de influencia directa del volcán, a menos de 13 km de distancia, se encuentran cerca de 10 centros poblados. La zona de estudio comprendió los cauces de los ríos Volcanmayo, Ubinas, Para y Anascapa, hasta su desembocadura al río Tambo (Fig. 1). Estos ríos y sus afluentes se originan en los flancos sur y este del volcán Ubinas, y drenan en dirección sur y sureste.

El 01 de setiembre de 2013, el volcán Ubinas inició un nuevo ciclo de actividad eruptiva, alcanzando su mayor nivel de actividad entre el 12 y 23 de abril del 2014 (Mariño et al., 2014). En este periodo se produjeron alrededor de 46 explosiones, con emisiones importantes de ceniza, en columnas eruptivas de hasta 5 km sobre el cráter que produjeron caídas de ceniza a más de 25 km de distancia del cráter. A partir de mayo de 2014 la actividad eruptiva del volcán Ubinas disminuyó paulatinamente, manteniéndose en un nivel bajo, incluso hasta el año 2016. El volumen mínimo de ceniza emitido por el volcán Ubinas hasta agosto 2014, se estimó en aproximadamente 2'000,000

m3 (Mariño, et al., 2014).

En el presente trabajo se presentan los resultados del estudio geológico de lahares emplazados entre el 11 y 22 de febrero del 2016 (Fig. 2), que involucran cartografiado geológico a nivel de detalle (escala 1/2,000), levantamiento de columnas estratigráficas, georreferenciación de 37 puntos de control GPS, elaboración del Modelo de Elevación Digital de alta resolución (3 m) y elaboración de un mapa topográfico a escala 1/2000. También se presenta una breve evaluación de daños. El trabajo fue efectuado por un equipo multidisciplinario de profesionales del Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (OVI).

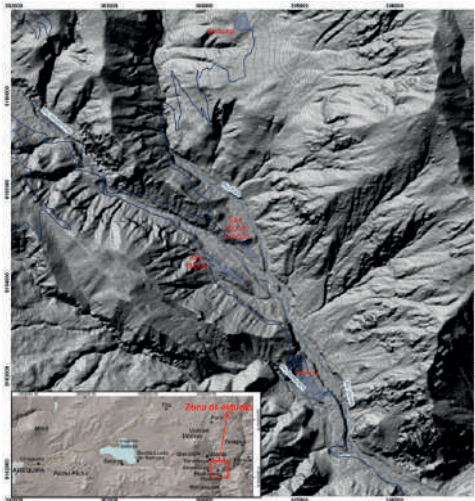


Fig. 1. Mapa de ubicación de los ríos Volcanmayo-Ubinas, Para y Anascapa. En el cuadro inferior izquierdo, la Ubicación del volcán Ubinas y pueblos cercanos.



Fig. 2. Lahares emplazados en los ríos Para y Ubinas-Volcanmayo los días 11, 12 y 22 de febrero. Vista del sector de San Miguel, en la zona de confluencia de ambos ríos.

GEOLOGÍA DE LOS DEPÓSITOS DE LAHAR

El cartografiado se realizó a escala 1/2000, a lo largo de los ríos Volcanmayo-Ubinas, Para y Anascapa (Fig. 3).

En el río Volcánmayo-Ubinas, tramo Tonohaya hasta la confluencia con el río Tambo, se pudieron identificar depósitos de los lahares emplazados los días 11 y 22 de febrero, también de forma muy restringida los depósitos del lahar de enero del 2007 (Fig. 3). Los depósitos del lahar emplazados el 11 de febrero afloran en pocos lugares, ya que fue cubierto casi en su totalidad por el lahar del 22 de febrero, por tal razón no se puede realizar una estimación de su volumen y extensión. Los depósitos del lahar del 22 de febrero afloran a lo largo de 6.4 km, desde el sector del pueblo de Tonohaya hasta la confluencia con el río Tambo. Estos depósitos tienen un ancho promedio de 30 a 70 m y espesores de 0.2 a 0.8 m, que fueron medidos en campo, y cubren un área aproximada de 121,565 m² (Fig. 3). Considerando espesores promedio de 0.2, 0.3, 0.4 y 0.5 m, se obtuvieron volúmenes promedio de 24,313, 36,470, 48,626 y 60,783 m³, respectivamente. El depósito está conformado por 70 a 80 % de matriz y 20 a 30% de bloques, aproximadamente. Los bloques más abundantes poseen menos de 0.1 m de diámetro y representan más del >90% de bloques, mientras que los bloques de 0.1 a 0.4 m de diámetro representan menos del 10%.

En el río Para se pudo cartografiar el lahar emplazado el 12 de febrero. Éste aflora a lo largo de casi 4.8 km, desde cerca del pueblo de Escacha, hasta la confluencia con el río Tambo (Fig. 3). Estos depósitos tienen un ancho promedio de 40 a 100 m en la parte alta, antes de la confluencia con el río Ubinas, y entre 60 y 150 m río abajo hasta la confluencia con el río Tambo. También se midieron en campo espesores entre 0.2 y 1.5 m. Este lahar cubre un área aproximada de 324,463 m². Considerando espesores promedio de 0.2, 0.3, 0.4 y 0.5 m, se obtuvieron volúmenes promedio de 64,893, 97,339, 129,785 y 162,231 m³. El depósito está conformado por 60 a 70 % de matriz y 30 a 40% de bloques. Los bloques más abundantes poseen entre 1 y 30 cm de diámetro y representan más del >50% de bloques. Los bloques más grandes miden de 2 a 3.5 m de diámetro, pero representan menos del 10%.

En el río Anascapa se emplazó un lahar en febrero 2016 (no se tiene la fecha exacta), el cual aflora a

lo largo de casi 1.40 km, aproximadamente desde el pueblo de Huatagua hasta la confluencia con el río Ubinas (Fig. 5). Estos depósitos poseen un ancho promedio de 10 a 30 m, y espesores medidos en campo entre 0.2 y 0.6 m. Cubren un área aproximada de 17,042 m². Considerando espesores promedio de 0.2, 0.3, 0.4 y 0.5 m, se obtuvieron volúmenes de 3,408, 5,113, 6,817 y 8,521 m³, respectivamente (Tabla 1).

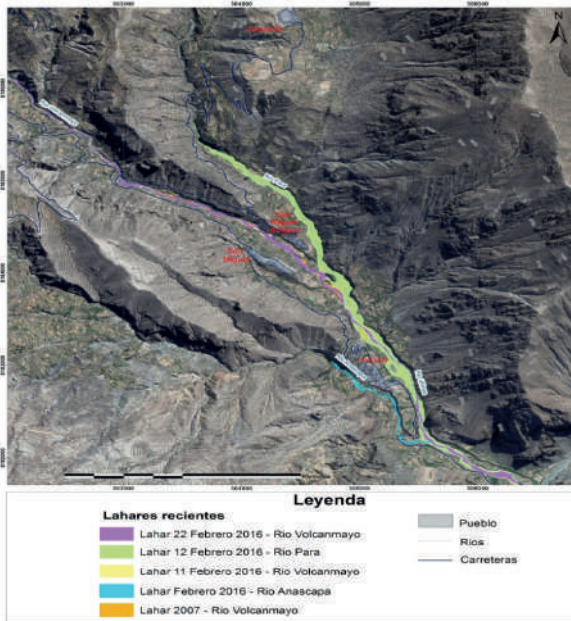


Fig. 3. Distribución de los depósitos de lahar emplazados en los ríos del valle de Ubinas en febrero del 2016.



Fig. 4. Área cubierta por el lahar del 12 de febrero en el río Para y las áreas de cultivo que han sido afectadas.

EVALUACIÓN DE DAÑOS GENERADOS POR LOS LAHARES

Daños generados por el lahar del río Para el 12 de febrero de 2016: Este lahar fue el que afectó una mayor área, llegando a cubrir una superficie de 270,000 m² aproximadamente. También fue el más destructivo de todos, los daños más importantes que generó fueron la destrucción de pozo séptico y piscigranja en Huatagua, la destrucción del puente peatonal *Ánima* en el sector Huarina, la destrucción de canales y bocatomas de agua, en los sectores San Miguel, Huatagua y Huarina. Este lahar llegó hasta la confluencia del río Tambo y debido a su considerable volumen originó el represamiento de dicho río, luego del cual se formó una laguna de cerca de 1.5 km de largo, que llegó hasta un importante puente peatonal, ubicado aproximadamente a 1.6 km aguas arriba del río Tambo. El dique natural se rompió el 23 de febrero, ocasionando destrucción de áreas de cultivo en ambas márgenes del río Tambo, así como la destrucción del puente peatonal mencionado anteriormente. Este lahar también destruyó importantes terrenos de cultivo. Hemos realizado una estimación del área de terrenos que han sido destruidos por este lahar. Para ello utilizamos una imagen de satélite Spot, de 2.5 m de resolución del año 2010 (anterior a la ocurrencia del lahar). En dicha imagen se superpuso el mapa geológico a nivel de detalle del lahar del 12 de febrero y se pudo identificar que fueron destruidos alrededor de 144,000 m² de tierras de cultivo (14.4 hectáreas; Fig. 4).

Daños generados por el lahar del río Volcanmayo-Ubinas el 22 de febrero: Se realizó la evaluación de daños desde el sector Tonohaya hasta la confluencia con el río Para, a lo largo de 3.7 km. Este lahar afectó principalmente terrenos de cultivo, se estima que entre Tonohaya y la confluencia con el río Para, fueron destruidos alrededor de 9,000 m² de tierras de cultivo (0.9 hectáreas). Esta estimación se realizó siguiendo la metodología explicada en el caso anterior.

Daños generados por el lahar del río Anascapa: Se realizó la evaluación de daños en un pequeño tramo, desde el sector Huatagua hasta la confluencia con el río Volcanmayo-Ubinas, a lo largo de 1.4 km. No se realizó la evaluación de daños desde la confluencia con el río Ubinas-Volcanmayo hasta el río Tambo, debido a que en este tramo fue cubierto por los depósitos de los lahares de los días

12 y 22 de febrero, que tuvieron mayor volumen. Se estima que fueron destruidos solo alrededor de 2,386 m² de tierras de cultivo (0.24 hectáreas).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los lahares que discurrieron en febrero 2016 en el valle de Ubinas y río Para se originaron debido a dos factores: la acumulación de ceniza en áreas aledañas al volcán Ubinas durante los años 2014 y 2015, y a las intensas precipitaciones registradas en la zona del volcán Ubinas durante los meses de enero y febrero del 2016.
- Los lahares en el valle de Ubinas se emplazaron entre el 07 y 28 de febrero. Los lahares más voluminosos y que ocasionaron mayores daños ocurrieron, el día 12 en el río Para, los días 11 y 22 en el río Volcanmayo-Ubinas, y uno de fecha no precisada del mes de febrero en el río Anascapa.
- El lahar más voluminoso, fue el emplazado el día 12 de febrero en el río Para. Sus depósitos han podido ser cartografiados a lo largo de 4.8 km, desde el puente Escacha hasta la confluencia con el río Tambo. Se estima que el lahar cubrió alrededor de 324 mil m². Este lahar sepultó la piscigranja y pozo séptico en Huatagua, destruyó cerca de 144,000 m² (14.4 hectáreas) de tierras de cultivo, destruyó los puentes peatonales en Huarina y río Tambo, así como canales y bocatomas de agua en San Miguel, Huatagua y Huarina. También, este lahar originó el represamiento del río Tambo, cuya laguna natural alcanzó cerca de 1.5 km de largo aguas arriba.
- El segundo lahar en importancia se emplazó en el río Volcanmayo-Ubinas el día 22 de febrero. Sus depósitos han podido ser cartografiados a lo largo de 6.4 km, desde Tonohaya hasta la confluencia con el río Tambo. Se estima que cubre alrededor de 120 mil m² y destruyó alrededor de 9,000 m² (0.9 hectáreas) de tierras de cultivo.
- Se recomienda a las autoridades e instituciones competentes, la implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) integral frente a lahares en el valle de Ubinas, el mismo que debe contemplar: a) pronóstico de lahares, b) adecuada y oportuna difusión de alertas a la sociedad; c) preparación de la población para

responder a las alertas. Este último a través de simulacros de evacuación, establecimiento de rutas de evacuación y zonas de refugio, así como la identificación de zonas de alto riesgo frente a este fenómeno.

REFERENCIAS

Mariño J., Valderrama P., Samaniego P., Rivera M., Macedo L., Vela J., Lazarte I., Manrique N., Machaca R., Ortega M., Chilo W. (2014) - Evolución del proceso eruptivo y productos emitidos por el volcán Ubinas setiembre 2013 – agosto 2014. Reporte Especial del Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (OVI), Setiembre 2014, 19 p.

Rivera M., Mariño J., Thouret J-C. (2011) – Geología y evaluación de peligros del volcán ubinas. INGEMMET, Boletín, Serie C : Geodinámica e Ingeniería Geológica, 46, 83 p., 2 mapas.

Thouret, J.-C. (1990) - Effects of the November 13, 1985 eruption on the snow pack and ice cap of Nevado del Ruiz volcano, Colombia. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 41(1-4): 177-201.

Tilling, R.I., ed. (1993) - Apuntes para un curso breve sobre los peligros volcánicos, Santa Fé, Nuevo México, 2-3 julio 1989. [s.l.]: Organización Mundial de Observatorios Vulcanológicos, 125 p.