



- ❖ La información contenida en esta presentación, es de propiedad del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET, y no podrá ser reproducida o divulgada, total ni parcialmente, excepto previa autorización por escrito del INGEMMET. Todos los derechos y/o títulos de propiedad intelectual están reservados.
- ❖ Esta información ha sido obtenida de fuentes consideradas confiables y con autorización expresa del INGEMMET dentro del marco de sus funciones; sin embargo; recomendamos contrastar los niveles de precisión de la fuente informativa con el objetivo de su correcta aplicación.
- ❖ The information contained in this presentation is proprietary to the Geological Mining and Metallurgical Institute- INGEMMET, and shall not be reproduced or disclosed in whole or part or used for any purpose, except when such user possesses direct written authorization from INGEMMET. All rights and/or titles to any intellectual property are reserved.
- ❖ This information has been obtained from sources deemed reliable and with the express permission of INGEMMET within the framework of their duties, however, we recommend to contrast the levels of accuracy of the information source for the purpose of its correct application.

CARACTERÍSTICAS E IMPACTO DE LOS LAHARES EMPLAZADOS EN EL VALLE DE UBINAS EN FEBRERO DEL 2016

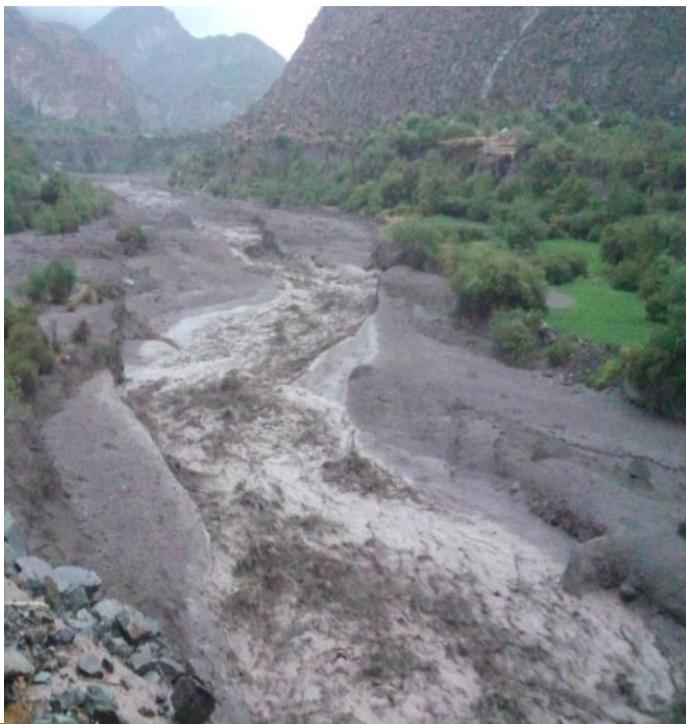
Jersy Mariño, David Valdivia, Yhon Soncco, Rafael
Miranda, Roger Machaca





¿ QUÉ ES UN LAHAR?

Son mezclas de partículas volcánicas de tamaños diversos movilizadas por el agua y que fluyen rápidamente (20-60 km/h) por valles y quebradas originados en los volcanes. Se generan en periodos de erupción o de tranquilidad volcánica (Tilling, 1993).



**Lahares del volcán Ubinas
Febrero 2016**



**Lahares Av. Venezuela
Arequipa Feb. 2013, 05 fallecidos**



En una zona no volcánica su equivalente es un flujo de lodo o huayco



Chosica, Marzo 2017

La República

LAS CIFRAS QUE VAN DEJANDO LAS LLUVIAS

Entre diciembre de 2016 y marzo 2017, de acuerdo al reporte de Indeci (actualizado al 19/03/2017)

A NIVEL NACIONAL

100,169

DAMNIFICADOS
Personas que perdieron su vivienda.



627,048

AFECTADOS
Personas cuyas viviendas fueron dañadas.

75
FALLECIDOS

263
HERIDOS

20
DESAPARECIDOS



DESASTRES GENERADOS POR EL NIÑO

EL NIÑO/AÑO	Pérdidas económicas (US\$)	% PBI
EL NIÑO 1983	3.2 mil millones	11
EL NIÑO 1997-1998	3.5 mil millones	6
EL NIÑO COSTERO 2017	3 mil millones ?	?



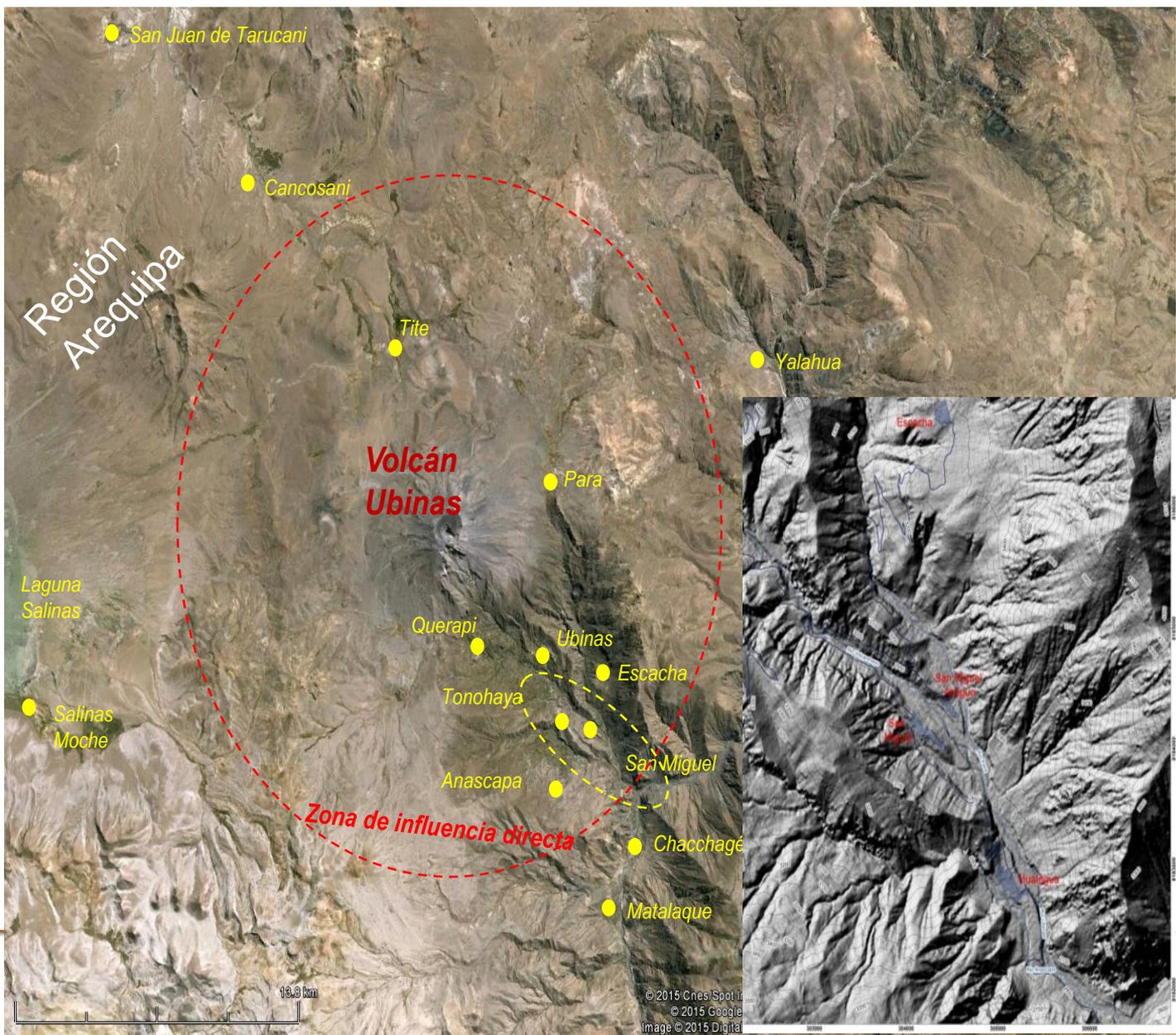
OBJETIVOS

Conocer las características geológicas, volumen y área afectada por los lahares.

Realizar una evaluación de daños originados por el emplazamiento de los lahares.

Contar con nuevas herramientas, metodologías y escenarios para elaborar mapas de peligros volcánicos.

REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES ORIGINADOS POR LAHARES EN EL VALLE DE UBINAS.



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



ERUPCIÓN DEL VOLCÁN UBINAS 2013-2016



*Explosión del
09/04/2014.*

*Emissiones de cenizas del
15/05/2014.*

*Cráter de impacto de la explosión
del 19/04/2014, a 2 km del cráter.*

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

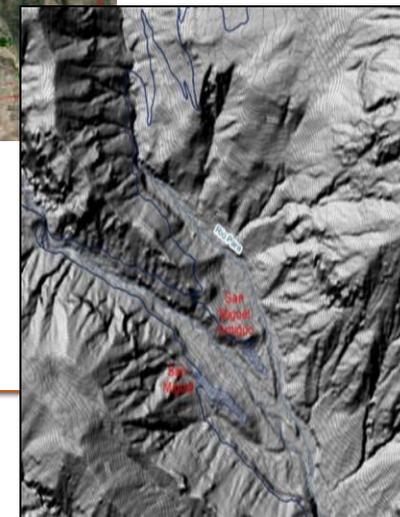
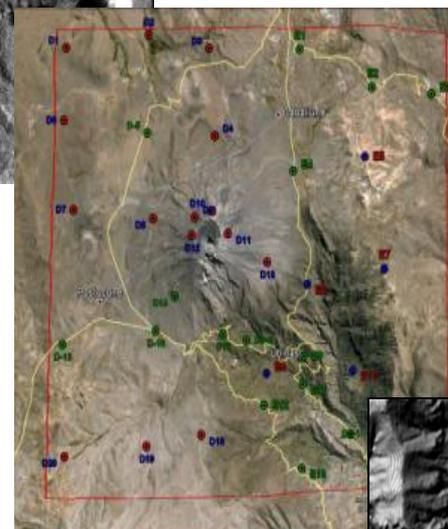
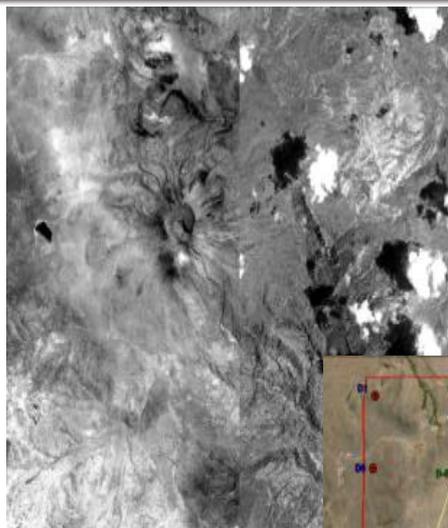


Refugio de Sancaya (Agosto 2014).



ELABORACIÓN DE BASE CARTOGRÁFICA DE ALTA RESOLUCIÓN

- Adquisición de imágenes SPOT 6.
- *Se realizaron 37 puntos de control GPS.*
- *Se obtuvo un DEM de 3 m de resolución y mapas topográficos a escala 1/2000.*





ORIGEN DE LOS LAHARES

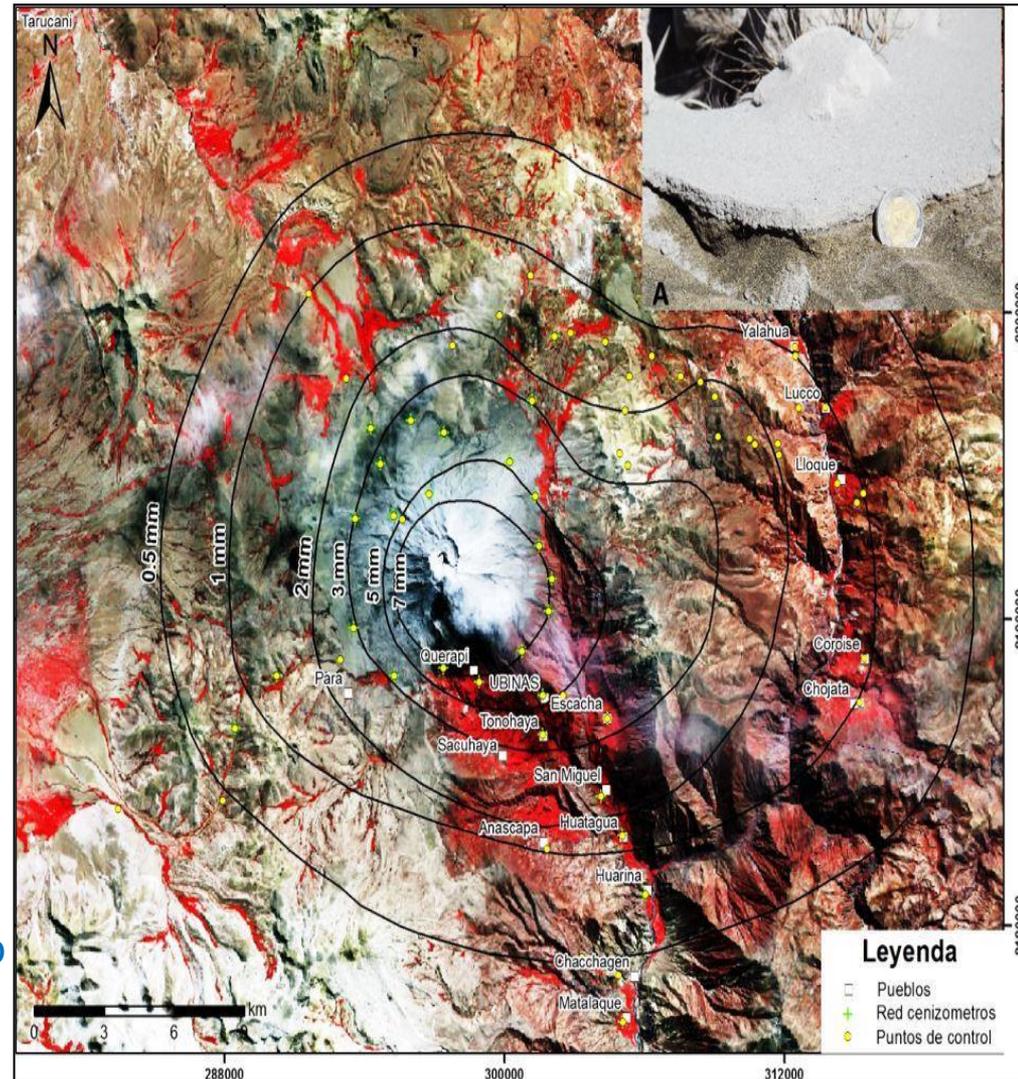
Los lahares están asociados a dos factores:

- Acumulación de ceniza en áreas aledañas al volcán Ubinas durante la erupción 2014-2015;
- Fuertes precipitaciones, que ocurrieron en enero y febrero del 2016.

Volumen de ceniza Setiembre 2013-Agosto 2014:

~ 2'000,000 m³

(Mariño, et al., 2014).





ESTUDIO GEOLÓGICO

Los lahares se emplazaron entre el 07 y 28 de febrero 2016, los principales fueron:

- Lahar del río **Volcanmayo-Ubinas del día 11.**
- Lahar del **río Para del día 12.**
- Lahar del río **Volcanmayo-Ubinas del día 22.**
- Lahar del **río Anascapa**, de fecha no precisada.

Estos eventos fueron registrados por los equipos sísmicos del OVI y se emitieron alertas tempranas a las autoridades.

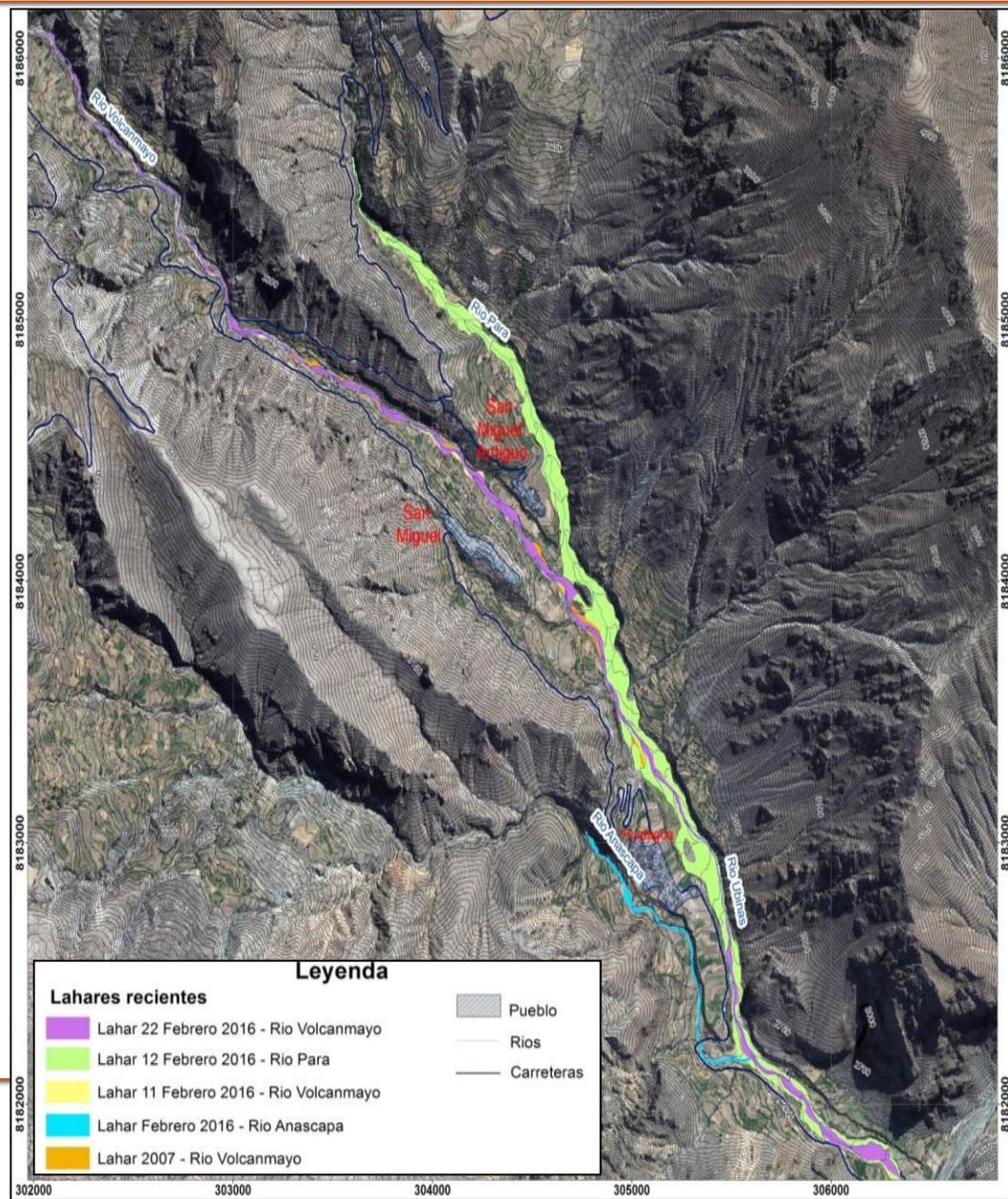




CARTOGRAFIADO GEOLÓGICO

Metodología:

- Escala 1/2,000.
- Curvas de nivel cada 1 m.
- En anteriores trabajos se usó un mapa a escala 1/25,000.



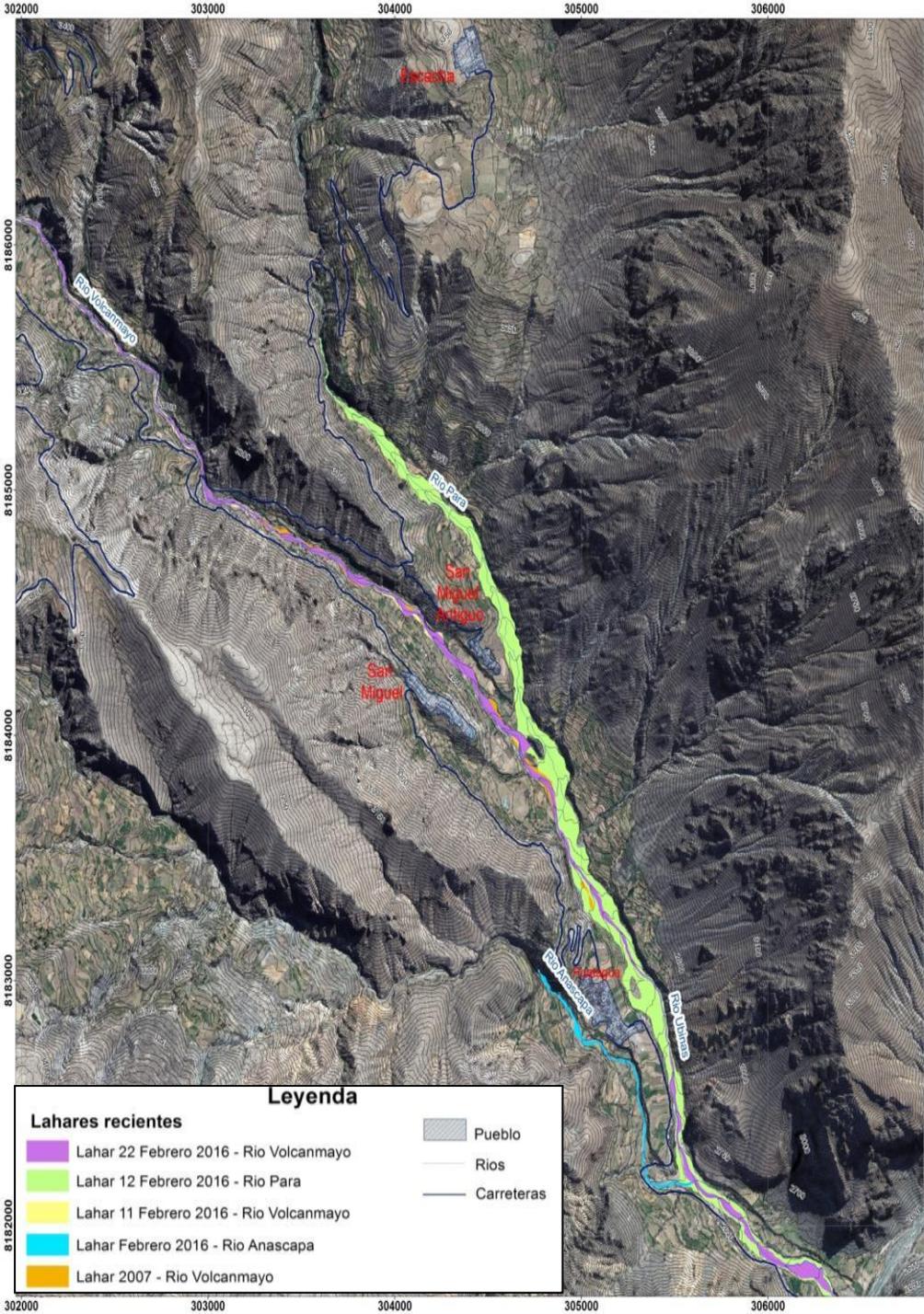
LAHAR DEL RÍO PARA DEL 12 DE FEBRERO:

Aflora a lo largo de casi 4.8 km.

Ancho promedio de 40 a 150 m.

Cubre un área aproximada de 300 mil m².

Para espesores promedio de 0.2, 0.3, 0.4 y 0.5 m, se obtuvieron volúmenes de 64, 97, 129 y 160 mil m³.



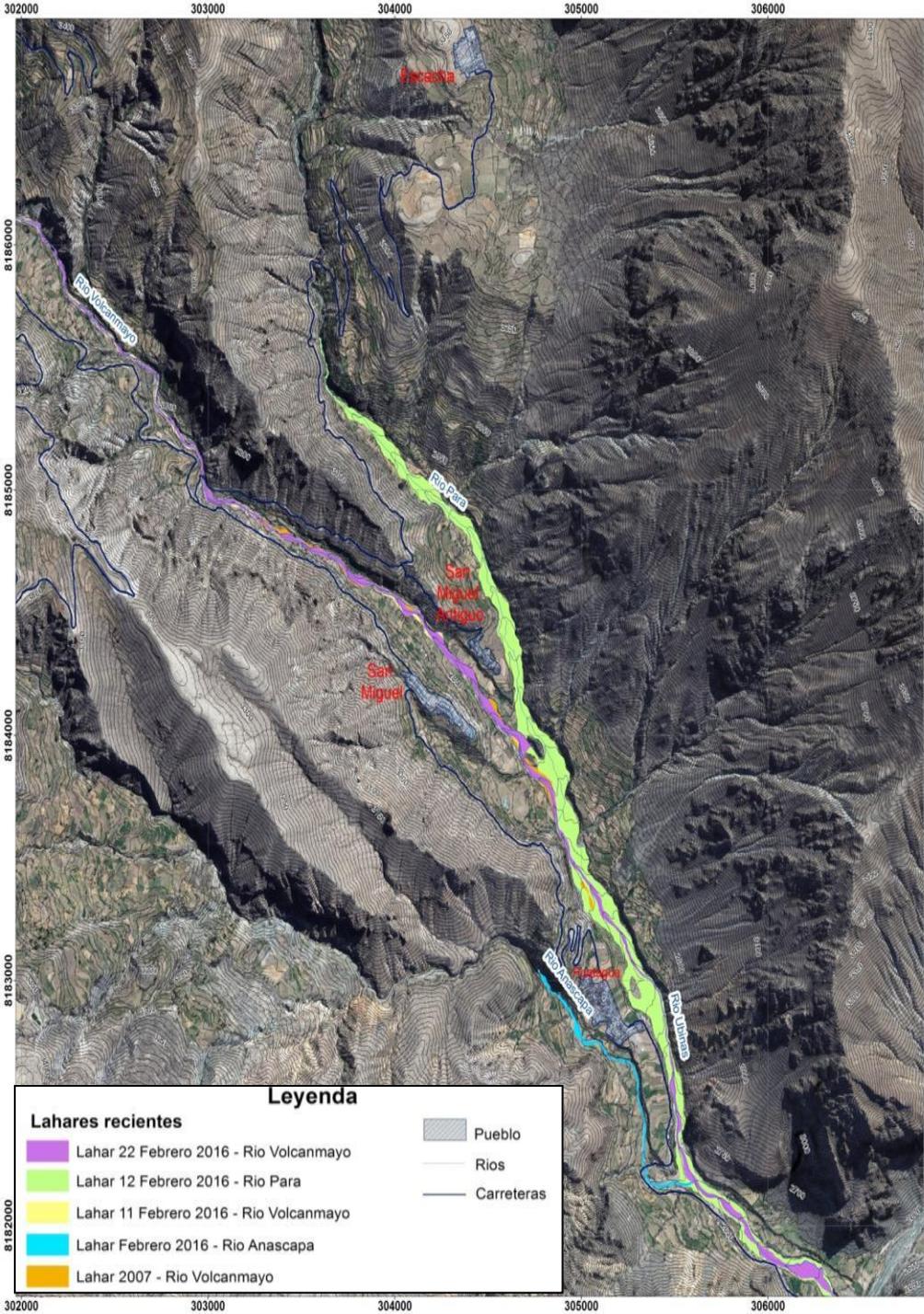
LAHAR DEL RÍO VOLCÁN MAYO-UBINAS DEL 22 DE FEBRERO

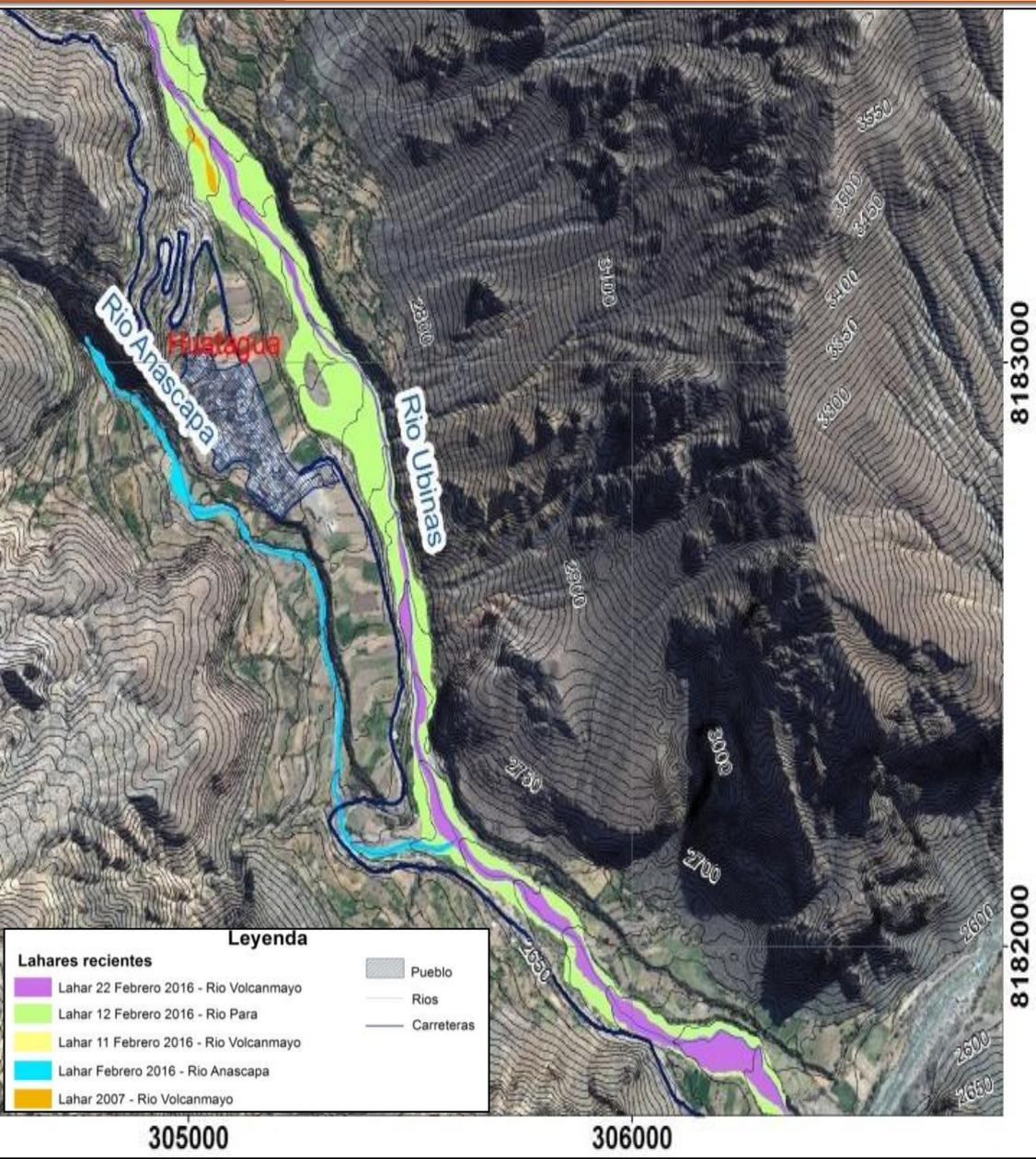
Afloran a lo largo de 6.4 km.

Ancho promedio de 30 a 70 m.

Cubren un área aproximada de 121,565 m²

Para espesores de 0.2, 0.3, 0.4 y 0.5 m, se obtuvieron volúmenes de 24, 36, 48 y 60 mil m³ respectivamente





LAHAR DEL RÍO ANASCAPA

Aflora a lo largo de casi 1.40 km.

Ancho promedio de 10 a 30 m.

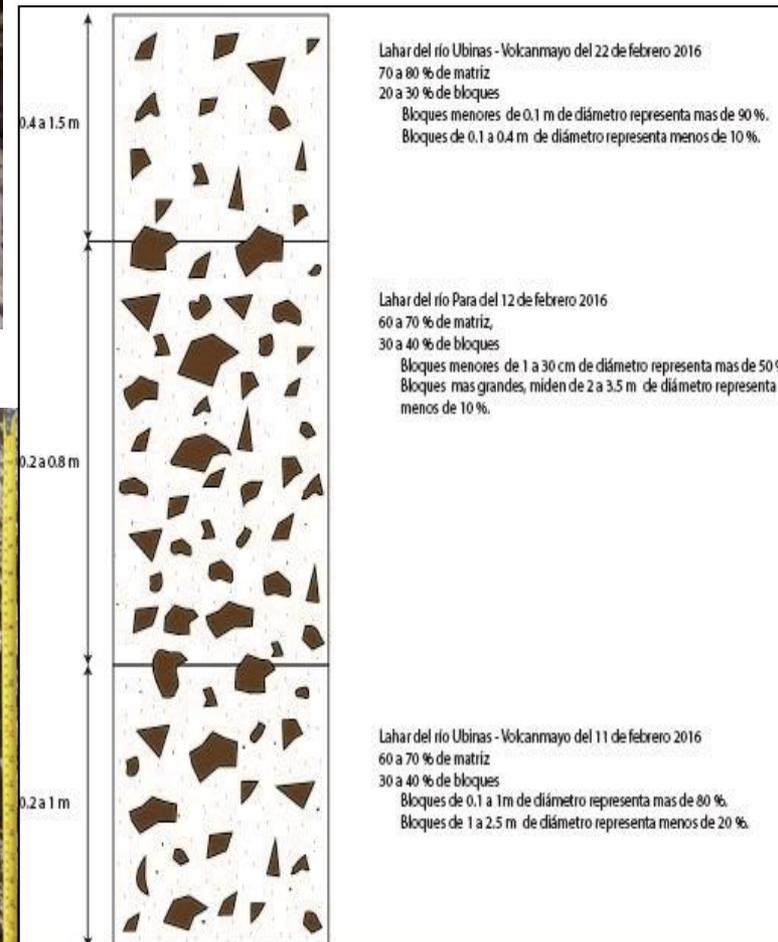
Cubren un área aproximada de 17 mil m².

Para espesores promedio de 0.2, 0.3, 0.4 y 0.5 m, se obtuvieron volúmenes de 3, 5, 6 y 8 mil m³ respectivamente.





ESTRATIGRAFÍA Y GRANULOMETRÍA Lahares río Volcanmayo





EVALUACIÓN DAÑOS Lahar río Para del 12 de febrero



Puente *Ánima*,
Huarina



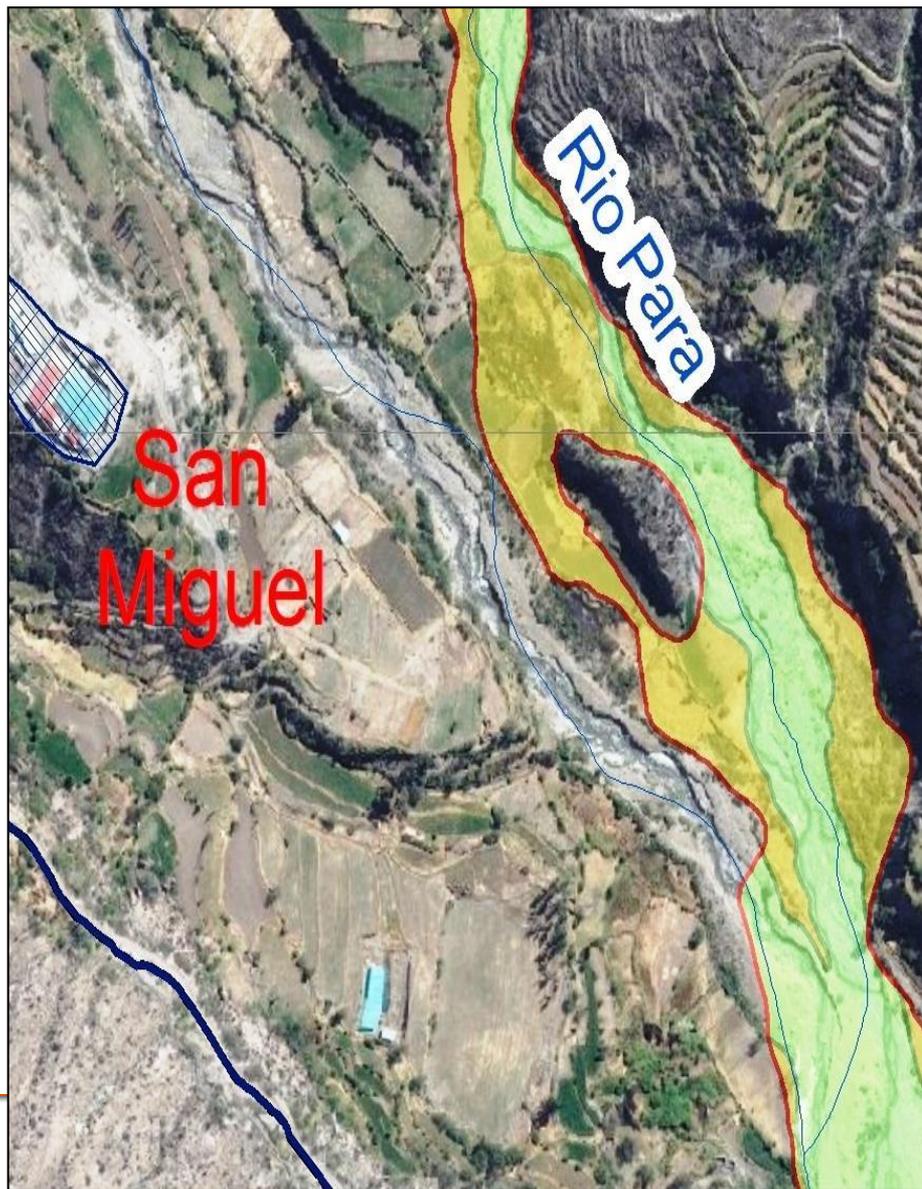
Puente río Tambo



A



B



ESTIMACIÓN DE ÁREAS DE CULTIVO DESTRUIDOS



Metodología para estimar el área destruida:

Se superpuso una imagen de satélite anterior al 2016, con el mapa geológico de lahares.



DESTRUCCIÓN DE ÁREAS DE CULTIVO:

Lahar del río Para del 12 de febrero:

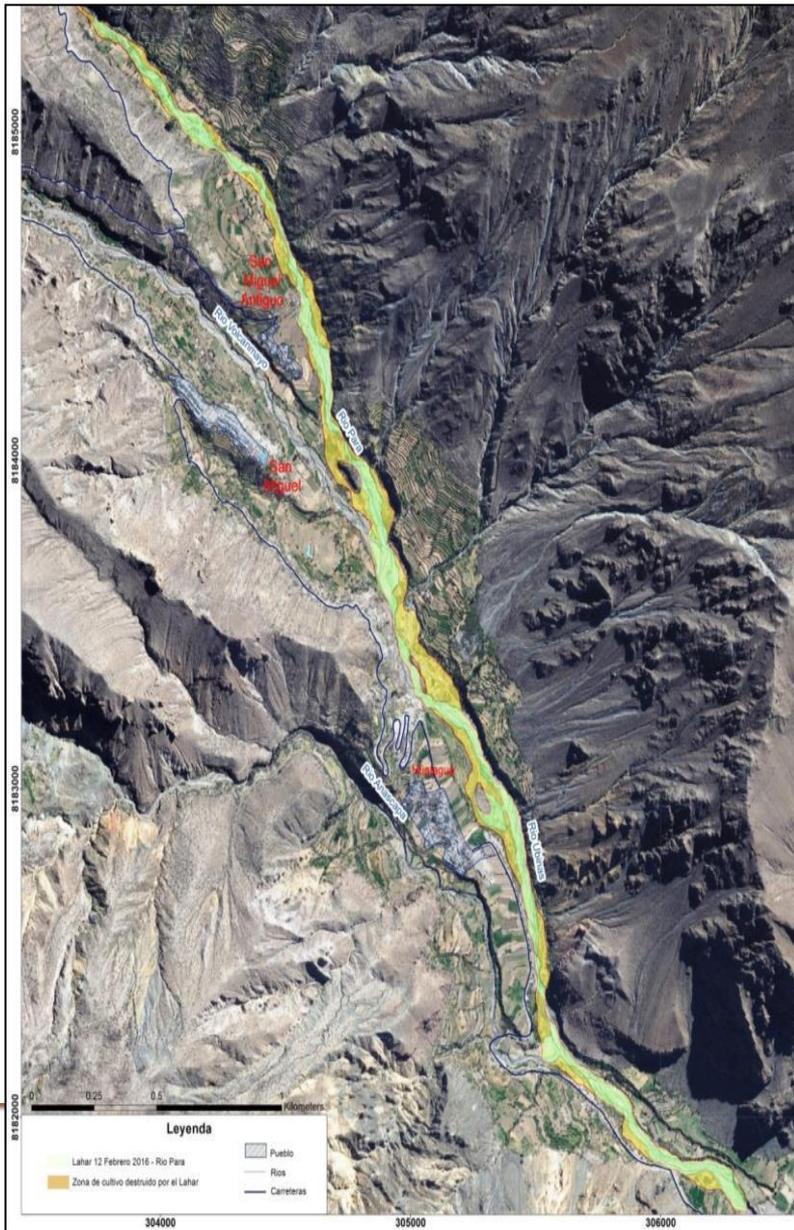
144 mil m²

Lahar del río Volcanmayo del 22 de febrero:

9 mil m²

Lahar del río Anascapa:

2 mil m²





COMENTARIOS FINALES

- Las erupciones vulcanianas de 2006-2009 y 2013-2016, con IEV 2, han generado lahares de mediano volumen, los que se han emplazado de forma recurrente en los ríos del valle de Ubinas.
- El 2016 los lahares se emplazaron entre el 07 y 28 de febrero.
- Lahar del río Para del 12 de febrero fue el más importante.
- Los resultados obtenidos servirán para contar con mejores escenarios para la elaboración de nuevos mapas de peligros.
- Para reducir el riesgo de desastres es imperativo implementar un SAT integral.
- Se recomienda la preparación de la población para responder de forma oportuna a las alertas.