

# ¿Qué es un lahar?

Son mezclas de partículas volcánicas de diversos tamaños movilizadas por el agua y que fluyen a velocidades de 3 a 30 m/s por valles y quebradas que drenan de los volcanes. Se generan en periodos de erupción o de tranquilidad volcánica. La distancia que recorre un lahar varía de acuerdo con la pendiente del terreno, la cantidad de agua y el volumen de material disponible a ser removilizado. Basados en su origen se denominan:

## Lahares primarios

Son generados como consecuencia directa de una erupción volcánica. Durante estos episodios, materiales incandescentes emitidos por un volcán producen la fusión de grandes volúmenes de hielo y nieve que yacen en su cumbre o laderas. También pueden generarse en caso que una erupción coincida con lluvias intensas. En este caso, estos flujos se caracterizan por presentar temperaturas elevadas (mayores a 60 °C). Pueden recorrer distancias de más de 100 km del volcán.



Descenso de lahar primario por el flanco sur del volcán Ubinas.

## Lahares secundarios

Se producen después de días, meses o incluso años de terminado el proceso eruptivo de un volcán. Esta categoría incluye, principalmente, lahares generados por precipitaciones pluviales, como los que ocurren en temporada de lluvias en inmediaciones de los volcanes. Su volumen y descarga está limitada por la intensidad y duración de la precipitación pluvial, así como de la cantidad del material disponible a ser incorporado.



Daños generados por el descenso de un lahar secundario por la quebrada Venezuela, Arequipa.

# ¿Cómo prepararme ante los lahares?

No construir viviendas u obras de infraestructura cerca de las riberas de las quebradas para evitar daños por el descenso y desborde de lahares.

No echar desmontes o basura en los cauces de las quebradas y realizar de manera periódica su limpieza.

Identificar las rutas de evacuación y zonas seguras.

Mantenerse informado en todo momento sobre la ocurrencia de lahares a través de la información proporcionada por el IGP a través de la web del Centro Vulcanológico Nacional (<http://www.igp.gob.pe/servicios/centro-vulcanologico-nacional/>) y la aplicación Volcanes Perú.

# Una vista a nuestra problemática



QUEBRADA HUARANGAL: Cauce obstruido por desmontes y basura donde se ha habilitado una carretera de conexión distrital.



QUEBRADA LOS INCAS: Construcción de una columna del terminal terrestre de Arequipa en el cauce de la quebrada.



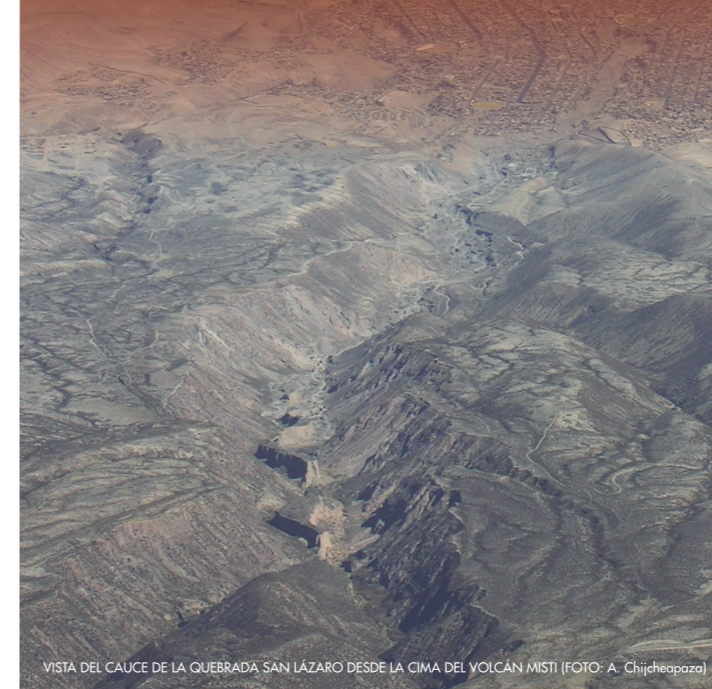
QUEBRADA LOS INCAS: Estrangulamiento del cauce de la quebrada por la construcción de muros y paredes.



Proyecto de investigación

## «EVALUACIÓN DE LA AMENAZA Y EXPOSICIÓN POR LAHARES EN AREQUIPA E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE LAHARES»

Contrato n.º PE501078148-2022-PROCIENCIA



VISTA DEL CAUCE DE LA QUEBRADA SAN LÁZARO DESDE LA CIMA DEL VOLCÁN MISTI (FOTO: A. Chijheapaza)

FINANCIADOR



COOPERANTES



Para más información del proyecto, escribenos a [cenvul@igp.gob.pe](mailto:cenvul@igp.gob.pe)

# Descripción del proyecto

En periodos de precipitaciones, (diciembre-marzo), en inmediaciones del volcán Misti, se registran lluvias intensas que desencadenan lahares (flujos de lodo volcánico) que descienden por varias quebradas atravesando la ciudad de Arequipa. Estos eventos han generado daños y víctimas en tiempos históricos y años recientes. Además de producirse como resultado de las lluvias, los lahares pueden generarse también por las erupciones volcánicas.

Arequipa está expuesta al peligro por descenso de lahares debido al crecimiento desordenado y no planificado de la ciudad en dirección del volcán Misti, problemática observada principalmente en los últimos siglos. Por esta razón, con este proyecto estudiaremos en detalle los depósitos de lahares ocurridos en épocas pasadas (principalmente en la época histórica y el Holoceno), visibles en zonas y quebradas que descienden del volcán Misti, por donde pueden descender nuevamente y afectar la ciudad de Arequipa. A la vez, sentaremos las bases para implementar un dispositivo de alerta automático ante el descenso de lahares en, al menos, seis de las quebradas principales que atraviesan la ciudad de Arequipa.

# Nuestros objetivos

1 **DETERMINAR** en la ciudad de Arequipa el nivel de exposición de la población al peligro por el descenso y desborde de lahares (flujos de lodo volcánico) provenientes del volcán Misti, generados en periodos de lluvias o ligados a erupciones volcánicas.

2 **ELABORAR** mapas de peligro a una escala adecuada y lenguaje sencillo, útiles para el ordenamiento territorial, la planificación del territorio, la elaboración de planes de contingencia y la implementación de políticas de reducción del riesgo de desastres en Arequipa.

3 **DISEÑAR E IMPLEMENTAR** en seis quebradas de alto peligro que discurren desde el volcán Misti un dispositivo electrónico de detección de lahares que permita alertar de manera permanente y oportuna a las autoridades y población para la prevención o mitigación del riesgo de desastres.

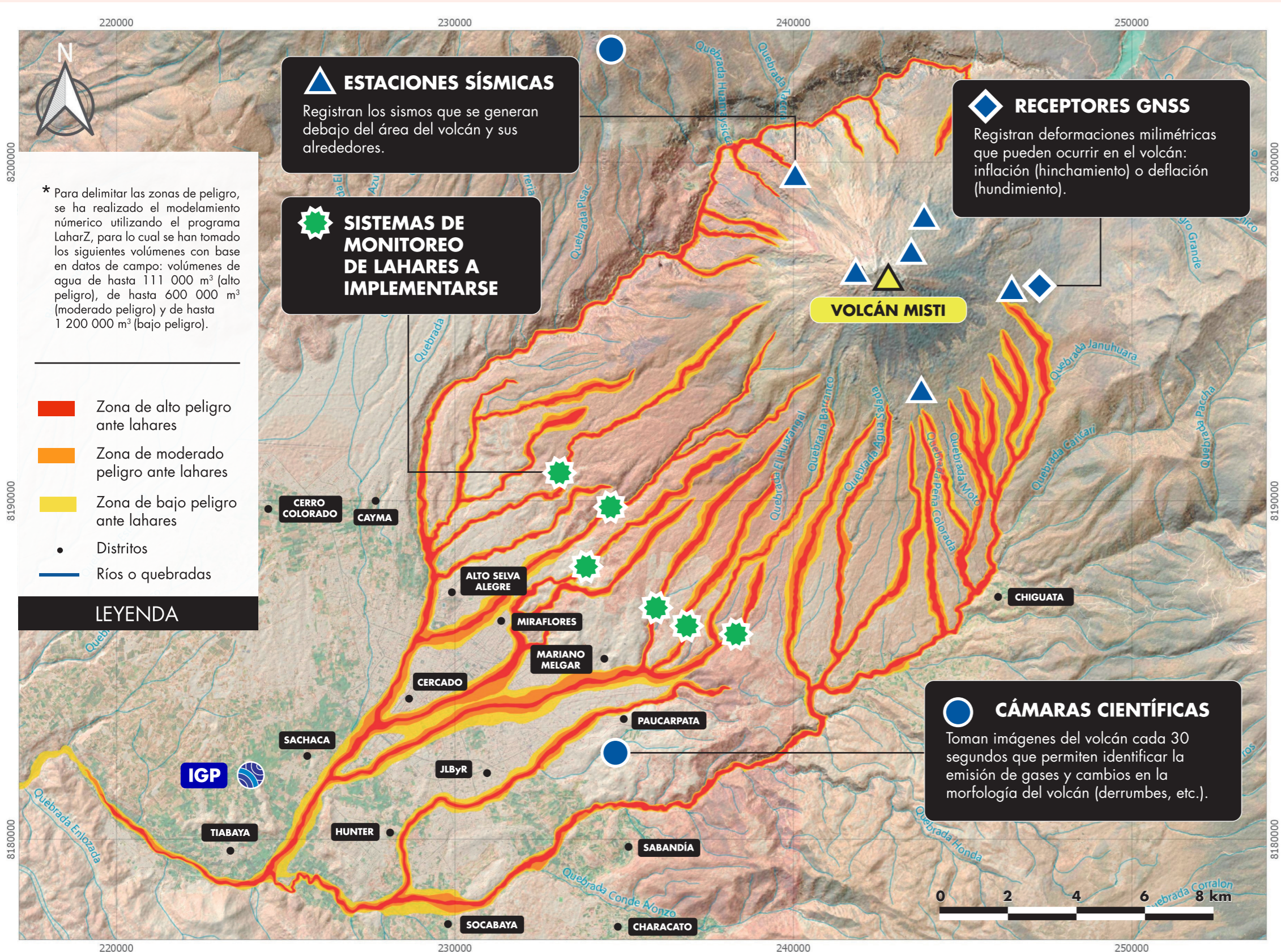
4 **DIFUNDIR** las características de los lahares ocurridos en el pasado, además del peligro y nivel de exposición de la población y sobre el nuevo sistema de monitoreo a implementarse.

# MISTI: mapa de peligro por descenso de lahares y red de monitoreo geofísico

## Los lahares en el Misti

En las quebradas y valles que surcan el volcán Misti se han identificado varios depósitos de lahares, especialmente en las quebradas que descienden de sus flancos sur, sureste y suroeste (quebradas El Pato, San Lázaro, Guarangueros, el Huarangal), las cuales atraviesan cuatro distritos y el cercado de la ciudad de Arequipa. Entre estos se ha identificado un depósito de lahar asociado a la erupción del Misti de hace 2050 años AP, visible en la quebrada San Lázaro, río Chili y en inmediaciones del cercado de Arequipa, a 13 km al suroeste del cráter.

En las últimas décadas, se han producido lahares secundarios en Arequipa que han afectado varios distritos de la ciudad. Por ejemplo, el 11 de marzo de 2012 se produjo el desborde de la tercera torrentera de Paucarpata (av. Los Incas) con un caudal de 30 m<sup>3</sup>/s. Esto generó la devastación de terrenos de cultivo e inundación de viviendas, principalmente de la asociación de vivienda Pablo VI. Posteriormente, el 8 de febrero de 2013, la gran precipitación pluvial registrada en las laderas del Misti (124.5 mm en tres horas) originó la activación de las quebradas San Lázaro, Venezuela y Los Incas, lo que dio lugar a la generación de flujos de lodo que afectaron 50 km de vías (avenidas, calles), sistema de agua potable y desagüe. Más de 280 viviendas, 23 puentes (peatonales, vehiculares y ferroviario), además de centros comerciales, fueron afectados.



## ¿Cómo detectarlos?

### MÉTODO SÍSMICO

Permite detectar y analizar los diferentes tipos de eventos sísmicos antes y durante el descenso de lahares.

### MÉTODO VISUAL

Se emplean cámaras científicas que permiten identificar el flujo, volumen y velocidad de desplazamiento del lahar.

### SISTEMAS DE MONITOREO

Desarrollados enteramente en el marco del proyecto en cuestión por ingenieros del IGP. Se constituyen de cuatro componentes: (1) un controlador, (2) un sistema de respaldo de energía, (3) soporte de instrumentación y (4) sensores. Se instalarán en lugares claves ubicados en el cauce de las quebradas y emitirán señales para la alerta de descenso de lahares.

