



## XVIII Congreso Peruano de Geología

# PROYECTO HUAYRURO: “EL GRAN DESASTRE EN LOS ANDES GENERADO POR LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN HUAYNAPUTINA: COMUNIDADES OLVIDADAS DESDE 1600 d.C. Y LOS GRANDES RETOS DEL FUTURO”

**Luisa Macedo(1), Anthony Finizola(2), Domingo Ramos(1), Ivonne Lazarte(1), Jean Claude Thouret**

<sup>1</sup> Observatorio Vulcanológico del INGEMMET; Barrio Magisterial B-16, Umacollo – Yanahuara Arequipa, [lmacedo@ingemmet.gob.pe](mailto:lmacedo@ingemmet.gob.pe)

<sup>2</sup> Laboratoire Géosciences Réunion, Université de La Réunion - IPGP - UMR7154. [anthony.finizola@gmail.com](mailto:anthony.finizola@gmail.com)

<sup>3</sup> Institut de recherche pour le développement IRD Francia [j-claude.thouret@univ-bpclermont.fr](mailto:j-claude.thouret@univ-bpclermont.fr)

### 1. Introducción

El volcán Huaynaputina (4800 m.s.n.m.); con coordenadas 8162195N, 302187E (UTM – WGS 84 - Zona 19 Sur), se encuentra ubicado en la provincia de Omate, al extremo norte de la región de Moquegua, localizado a la Zona Volcánica Central (ZVC) de la cordillera Occidental de los Andes, cuya cima se eleva a 2300 m sobre el cauce del río Tambo.

El volcán Huaynaputina se encuentra a 75 km al SE de la ciudad de Arequipa y a 32 km al sur del volcán Ubinas. Dentro de los pueblos más cercanos están: Omate ubicado a 15 km al este, Ubinas a 32 km al N, Quinistaquillas a 14 km al SW, Calacoa a 20 km al SE, Matalaque a 10 km al NW Y Coalaque a 20 km al W. dentro de un radio de 16 km alrededor del volcán se hallan innumerables caseríos y poblados menores.

La erupción más grande de nuestra era ocurrió en el volcán Huaynaputina, durante febrero y marzo del año 1600 d.C. Esta erupción alcanzó un Índice de Explosividad Volcánica 6 (VEI 6, en una escala que va de 0 a 8) y ocasionó la muerte de aproximadamente 1500 personas, sepultando 11 poblados localizados a menos de 20 km alrededor del volcán (Thouret et al., 1999, 2002; Jara et al., 2000; Navarro, 1994). Varios relatos históricos y dibujos, como los del cronista Guamán Poma de Ayala (1613), muestran cuán importante fue la explosión del volcán Huaynaputina, aún visto desde la ciudad de Arequipa que está a 80 km.

Entre los pueblos sepultados está Quinistacas, que fue uno de los más importantes que existieron en la región, tenía importantes intercambios comerciales (maíz, trigo, vino, etc.) con las minas de Potosí (Navarro, 1994). En 1573, es decir 27 años antes de la erupción del volcán Huaynaputina, Quinistacas tenía casi el doble de indios que Omate (964 en Quinistacas y 543 en Omate; Navarro, 1994). La erupción del volcán Huaynaputina sepultó una civilización, enterrando más de 17 pueblos, (Figura N° 2, que indica la ubicación de los pueblos sepultados) de igual manera que lo hizo el volcán Vesubio con las ciudades de Pompeya, Erculano, y Stabies, en el año 79 d.C.

Hasta la fecha, aunque hay bastante literatura histórica y científica sobre la erupción del volcán Huaynaputina, ningún trabajo científico ha relacionado la vulcanología y arqueología. El proyecto Huayruro busca entender las consecuencias de esta gran erupción en las poblaciones próximas al volcán, en su infraestructura, actividades económicas y el impacto climático que generó esta erupción en la región.

Con la finalidad de recuperar esta valiosa parte de nuestra historia, el INGEMMET, ha invocado la colaboración de diversas instituciones nacionales e internacionales, conformando así, un equipo multidisciplinario, que trabaja de la mano con autoridades y población local. En consecuencia, “El Gran Desastre en los Andes Generado por la Erupción del Volcán Huaynaputina: comunidades olvidadas desde 1600 d.C. y los grandes retos del futuro” (PROYECTO HUAYRURO),

fundamentó sus actividades sobre la base de 8 tareas: (1) Revisión de Bibliografía histórica y ubicación aproximada de los pueblos sepultados. (2) Trabajos de geofísica de sub-superficie. (3) Tefro-estratigrafía. (4) Arqueología. (5) Paleo-climatología. (6) Educación, difusión y sensibilización. (7) Museo de sitio y gabinetes. Y, finalmente, (8) Integración de todos los trabajos.

## 2.2. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto tiene como objetivo el conocimiento del impacto ambiental, social y cultural de la erupción del Huaynaputina (1600 d.C.) sobre los poblados que existieron alrededor del volcán.

Para desarrollar esta investigación, es necesario trabajar en varias áreas y disciplinas, que se enumeran a continuación:

2.1. Identificación de los poblados sepultados, probablemente más de 20, según información preliminar.

2.2. Recopilación y procesamiento de la información histórica, así como de las publicaciones modernas.

2.3. Geofísica de sub-superficie, mediante geo radar, magnetimetría e infrarrojo, ya que las viviendas de aquella época se construían con roca, por tanto es fácil detectarlas mediante estos métodos. Los estudios geofísicos ayudarán a cuantificar las profundidades, la extensión de los pueblos y su localización. (Figuras 1, 2 y 3).

2.4. Tefro-estratigrafía, el estudio detallado de los depósitos piroclásticos que cubrió a los pueblos sepultados permitirá cuantificar el impacto de la erupción. (Figura 4 y 5).

2.5. Arqueología, Esta información permitirá a los arqueólogos desenterrar, recomponer y poner en valor los vestigios encontrados. (Figura 6).

2.6. Paleoclimatología, mediante la dendroclimatología se evaluará el impacto climático de esta gran erupción.

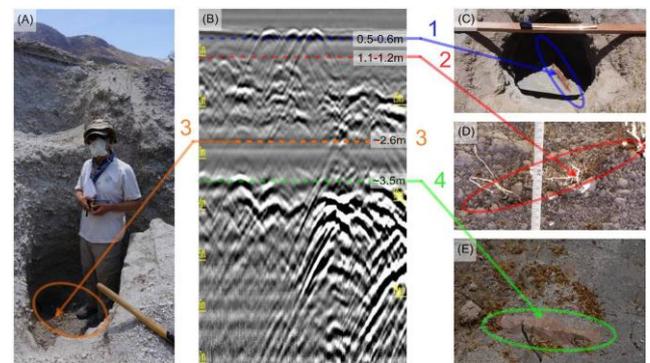
2.7. Educación, difusión y sensibilización, constituye una parte importante del proyecto, siendo el objetivo final es que las autoridades y población hagan suya la información y por consiguiente la utilicen para el desarrollo turístico, cultural, económico y social de las comunidades.

2.8. Museo de sitio, permitirá perennizar los hallazgos, concientizar a la población de los riesgos y peligros a los que están sometidos las poblaciones que se ubican dentro del área de influencia de la actividad volcánica.

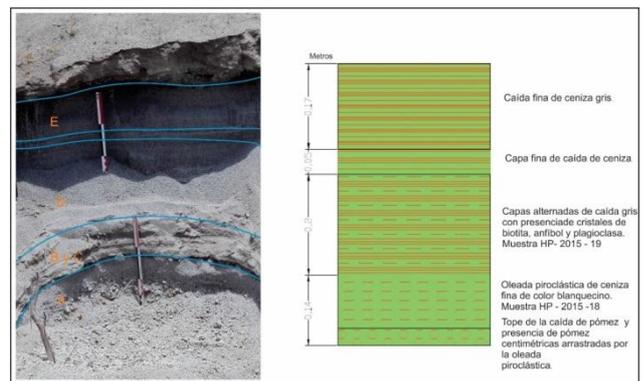
**Figura 4.** Columna tefro-estratigráfica de un afloramiento encontrado en la zona de Cojraque (Coporaque), ubicado a 12 km al Suroeste del cráter del volcán Huaynaputina.

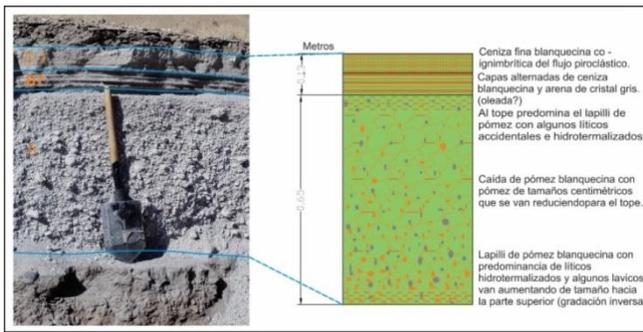


**Figura 2.** Cámara infrarroja empleada en las mediciones IR en el proyecto Huayruro.

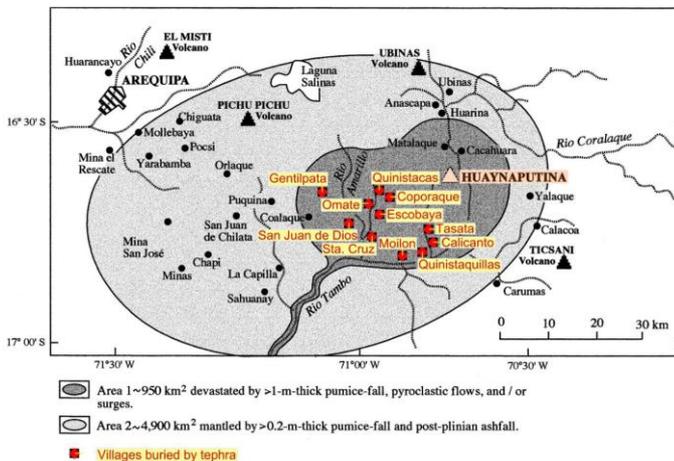


**Figura 3.** (A) Calicata tefro-estratigráfica en Cojraque; se observa que el espesor de los depósitos de la erupción del Huaynaputina alcanzó 2,6 m. (B) Radar-grama típico de Cojraque, donde se diferencian cuatro niveles horizontales: (C) y (D) Corresponden a los niveles 1 y 2; se observan presencia de raíces. (E) Presencia raíces que señalan el techo de rocas masivas.





**Figura 5.** Columna tefro-estratigráfica del depósito de caída de la erupción del volcán Huaynaputina del año 1600 d.C. Zona de Pampa Gentilar (río Tambo), ubicado a 16 km al Suroeste del cráter del volcán Huaynaputina.



**Figura 6:** Mapa mostrando los pueblos sepultados bajo más de 1m de depósitos piroclásticos emitidos por el volcán Huaynaputina (modificado de Thouret et al, 2002).

## 2.2. Instituciones participantes

- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET
- Gobierno Regional de Moquegua
- Municipalidad Provincial General Sánchez Cerro de Moquegua
- Municipalidad Distrital de Quinistaquillas
- Municipalidad Distrital de Coalaque
- Universidad Nacional San Agustín de Arequipa – UNSA
- Instituto Geofísico del Perú – IGP
- Dirección Regional de Cultura de la Región Moquegua
- Universidad de la Reunión, IGP, Francia
- LMV, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, Francia
- CEREMA, Rouen, Francia
- Centro de Investigación del Hombre en el Desierto (CIHDE), Arica, Chile
- Instituto Francés de Estudios Andinos, (IFEA), La Paz, Bolivia
- Asociación Volcan-Explor-Action (VEA), Francia
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), Italia entre otros

## Agradecimientos

Este proyecto es gracias al compromiso de muchos investigadores enamorados de la vulcanología y de las ganas de dejar algo en beneficio de la población en riesgo, ya que los volcanes mientras están tranquilos proporcionan un sinnúmero de beneficios a la humanidad.

Nuestro agradecimiento especial a los Consejeros Regionales de la Región Moquegua, por dar las facilidades en la realización del proyecto poniendo éste como de Interés Regional mediante acuerdo regional. Así mismo a los directores y maestros de las instituciones educativas de Omate y Quinistaquillas, con quienes venimos capacitando a los escolares de nivel primario y secundario para su involucramiento en el proyecto.

## Referencias

- Thouret, J.-C.; Juvigné, E.; Gourgaud, A. and Boivin, P. & Dávila, J. (2002) - Reconstruction of the AD 1600 explosive eruption at Huaynaputina volcano, Peru, based on geologic evidence and spanish chronicles. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 115, (3-4): 529-570.
- Navarro, R. (1994) - Antología del Valle de Omate. Centro de Publicaciones de la Facultad de Cs. Biológicas Y Agropecuarias UNSA, p. 72.