



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

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

ASPECTOS GEOLÓGICOS DEL DESLIZAMIENTO DE HUATAMARCA (DISTRITO COASA, PROVINCIA CARABAYA, REGIÓN PUNO)

Suárez-Arana, A.⁽¹⁾, Santos-Paredes, I.⁽¹⁾, Cruz-Huacasi, D.⁽¹⁾ & Quispe-Yanapa, B.^{(1), (2)}

⁽¹⁾ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Av. Canadá 1470, San Borja – Lima 41

RESUMEN

El estudio de las condiciones geológicas que provocaron fenómenos de remoción en masas en el flanco suroccidental del cerro Huatamarca (distrito Coasa, provincia Carabaya, región Puno) pone en evidencia los distintos factores actuantes: fuerte control estructural, características físicas de los materiales, la pronunciada pendiente del talud y el clima húmedo. La cronología de eventos nos permite deducir que estos procesos ocurrieron antes de la construcción del sitio arqueológico presente en la zona y aunque hay muestras de reactivación, no hay señales de alarma de que pueda acontecer un evento de gran magnitud en la actualidad.

Palabras clave: remoción, masas, Huatamarca.

ABSTRACT

The study of the geological conditions that caused landslide phenomena on the southwestern side of the Huatamarca hill (Coasa district, Carabaya province, Puno region) highlights the different acting factors: strong structural control, physical characteristics of the materials, the steep slope and the wet climate. The chronology of events allows us to deduce that these processes had occurred before the archaeological site located in the area was built, and despite the fact that there is evidence of reactivation, there are no warning signs that a great magnitude episode could happen nowadays.

Keywords: landslide, Huatamarca.



Figura 1. Ubicación del área de estudio.

INTRODUCCIÓN

Los trabajos de carta geológica nacional constituyen una oportunidad para conocer la realidad nacional en el interior del país, pudiéndose localizar zonas de posibles riesgos geológicos y obtener información geológica para planes de ordenamiento territorial. A 4 km al noroeste de Esquena, en el distrito de Coasa (provincia de Carabaya, departamento de Puno), se encuentran los vestigios arqueológicos “Chullpas de Huatamarca”, el cual se ubica en el flanco suroccidental del cerro homónimo. Esta zona está afectada por un antiguo deslizamiento de tipo compuesto. En el presente trabajo se muestran las características litológicas, estructurales y morfológicas de este fenómeno de remoción en masas.

CONTEXTO GEOLÓGICO

El área de estudio pertenece fisiográficamente a la Cordillera Oriental del sur del Perú. El cerro Huatamarca, en cuyas laderas se encuentra el deslizamiento en cuestión, está constituido por las secuencias pizarrosas de la Formación Ananea y se exponen los flancos de un sinclinal de orientación ONO-ESE.

En el área se desarrolla un sistema de pliegues y fallas inversas de orientación andina NO-SE, producto de un esfuerzo regional compresivo cuyos efectos se hacen más intensos hacia el subandino. Relacionados a las zonas de falla, en particular en el sector de Esquena, se han observado estructuras de foliación de crenulación. Así mismo, hay un sistema de fallas de rumbo con componente normal de dirección NE-SO como respuesta distensiva a los esfuerzos compresivos manifestados. De forma paralela a estas fallas se tienen familias de diaclasas NO-SE y NE-SO que atraviesan las distintas unidades litoestratigráficas y que podrían haber sido un factor importante en el deslizamiento de Huatamarca (Quispe, 2020).

GEOMORFOLOGÍA LOCAL

El deslizamiento se localiza en un sector que presenta una topografía escalonada, con pendientes moderadas que conforman un valle en “V” generado por la erosión fluvial. Aunque el cerro Huatamarca es netamente de composición rocosa, está intensamente afectado por los procesos de denudación externa, estando cubierto por depósitos cuaternarios residuales, deluviales, coluviales y glaciares, los cuales han sido aprovechados para la

construcción de andenes (terrazas con fines agrícolas) por los antiguos pobladores de la región.

DESLIZAMIENTO DE HUATAMARCA

Encontramos dos tipos de movimientos de ladera en este sector: un antiguo gran deslizamiento principal de suelos de tipo rotacional (aparentemente no activo en la actualidad) y un derrumbe de bloques de rocas de menor tamaño (más reciente). Sin embargo, aún se siguen observando algunos desprendimientos rocosos por vuelco de estratos a lo largo de la vía que conduce al sitio arqueológico presente en la zona.

DESLIZAMIENTO PRINCIPAL ROTACIONAL DE SUELOS

El depósito que constituye el deslizamiento rotacional compuesto cubre un área estimada de 1.3 km², y la línea de perímetro conformada por el escarpe principal y los flancos tiene una longitud de 2.9 km. Posee una forma aproximadamente semicircular, con dimensiones de 1.4 km por 1 km medidos en la parte central. Al parecer este proceso de remoción es más antiguo que la construcción de las chullpas, y aunque muestra signos de episodios de reactivación (evidenciado en los andenes), aparentemente se encuentra en estado no activo en la actualidad.

En este sector afloran las secuencias pizarrosas de la Formación Ananea con una extensa cobertura cuaternaria de depósitos acumulados por acción de la gravedad. La superficie de desgarramiento principal se sitúa en la parte media-inferior del Cerro Huatamarca, controlada por un sistema local de diaclasamiento de orientación NO-SE, limitada en los flancos por un sistema de diaclasas subverticales NE-SO. Además, se observan escarpes secundarios y grietas que afectan la andenería, lo que indica que el colapso fue progresivo.

Los factores condicionantes de este deslizamiento son cuatro:

- a) Control estructural: Sistema de diaclasas longitudinales al cerro de dirección NO-SE que condicionó la superficie de desgarramiento, y un sistema de diaclasas conjugadas (transversales) NE-SO que controlan los límites laterales del deslizamiento.
- b) Materiales pizarrosos y pelíticos intensamente fracturados: Aumenta la permeabilidad favoreciendo la infiltración de aguas meteóricas y subterráneas. Estos materiales tienen prácticamente

nula fricción cuando están saturados de agua.

c) Saturación del suelo en temporadas húmedas: Las precipitaciones pluviales son comunes en la zona, con mayor énfasis en algunas temporadas a lo largo del año.

d) Fuerte pendiente del talud: Los depósitos cuaternarios sometidos a una pendiente de hasta 50° son muy inestables.

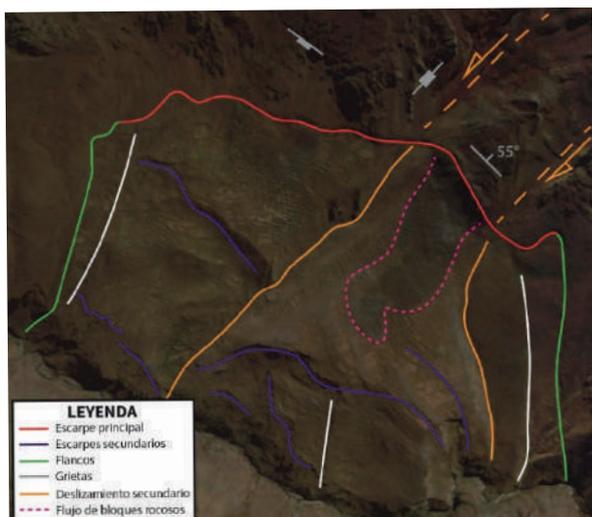


Figura 2. Estructura interna del deslizamiento rotacional compuesto de suelos en el flanco suroccidental del cerro Huatamarca (según Varnes, 1978).

Así, la suma de estos factores habría provocado una superficie de rotura sobre una base pizarrosa que es friable y se vuelve resbaladiza al contacto con el agua freática. Posteriormente al deslizamiento principal, se produjo un debilitamiento y colapso por gravedad en el sector centro-este controlado por el sistema de diaclasas NE-SO, como puede apreciarse en vista satelital.

FLUJO DE BLOQUES ROCOSOS

Este depósito de derrumbe está constituido por bloques rocosos de pizarras de la Formación Ananea, y cubre un área aproximada de 90 000 m². Tiene una forma elongada, con una longitud de 500 m y un ancho máximo de 190 m. El depósito de flujo está muy cerca del sitio arqueológico, pero no logra afectarlo del todo.

Este evento es posterior al deslizamiento rotacional principal, cuyo colapso en el sector cen-

tro-oriental dejó al descubierto un escarpe rocoso en la parte superior, desde donde se desprenden los bloques por procesos de meteorización física. El movimiento de remoción habría iniciado como una rotura por vuelco de estratos, que con un buzamiento de hasta 60° en dirección opuesta al talud superan el factor de seguridad. Conforme se acumularon los fragmentos rocosos, un montículo de depósitos coluviales suficientemente grande se desestabilizó por la presencia de agua en estos materiales poco cohesivos, desplazándose como un flujo de bloques rocosos pendiente abajo.

CONCLUSIONES

Las condiciones geológicas, geodinámicas y climáticas que coexisten en el flanco suroccidental del cerro Huatamarca provocaron el fenómeno de remoción en masas en el sector cercano al sitio arqueológico Chullpas de Huatamarca. La cronología de eventos nos permite aproximar que estos procesos ocurrieron aparentemente antes de la construcción del sitio arqueológico y aunque hay evidencia de reactivación, no hay señales de alarma de que pueda acontecer un evento de gran magnitud en la actualidad. Sin embargo, los pequeños desprendimientos y vuelcos de roca constituyen un problema en la vía de acceso a este sitio arqueológico, restringiendo el paso y limitando las visitas turísticas que pueden ayudar a la economía del centro poblado de Esquena.

REFERENCIAS

- González de Vallejo, L., Ferrer, M., Ortuño, L., Oteo, C. (2002). Ingeniería geológica, 738 p.
- Jacay, J., Santos, I., Gomez, J. Bedia, C., Cabrera, M. (2000). Aspectos geodinámicos del deslizamiento La Púcara (Tacabamba-Chota-Cajamarca). X Congreso Peruano de Geología, 12 p.
- Monge, R., López, J. C., Boulanger, E., Carpio, M. (1997). Geología de los cuadrángulos de Esquena, Santa Bárbara y Azata, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Perú. Boletín N°91, Serie A: Carta Geológica Nacional, 124 p.
- Quispe, B. (2020). Geología del cuadrángulo de Esquena (28x), Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Perú. Serie L: Carta Geológica Nacional a escala 1:50 000, 48 p.
- Varnes, D. J. (1978). Landslide analysis and control. Slope movement types and processes, p. 11-33.



Figura 3. A) Chullpas de Huatamarca, B) Grietas y escarpes secundarios afectan la andenería, C) Vista panorámica del deslizamiento compuesto de Huatamarca, D) Cronología de eventos.