



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

journal homepage: [www.sgp.org.pe](http://www.sgp.org.pe) ISSN 0079-1091

## Análisis sedimentológico del intervalo Eoceno-Oligoceno en el sector de Lagunillas, Puno, Sur del Perú

Arnold García<sup>1,2</sup>, Daniel Torres<sup>1</sup> & Cristina Cereceda<sup>1</sup>

(1) Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, Dirección de Geología Regional, Lima, Perú (arnoldgarciazg@gmail.com)

(2) Escuela Profesional de Ingeniería Geológica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú

### INTRODUCCIÓN

La zona de estudio está ubicada en el Departamento de Puno, en los alrededores del sector Lagunillas y abarca parte de la sub-cuenca hidrográfica Alto Tambo (Figura 1). Este trabajo se encuentra enmarcado dentro de los estudios del Proyecto ACT01: Línea de Base Geoambiental de la cuenca hidrográfica del Río Tambo de la Dirección de Geología Regional del INGEMMET (POI 2016).

En esta zona afloran una gran variedad de unidades sedimentarias, volcánicas y volcánicas-sedimentarias, las cuales abarcan un rango de edad que van desde el Jurásico Medio hasta el Mioceno (Figura 1). Las secuencias del intervalo Eoceno-Oligoceno están representadas por las unidades sedimentarias y volcánicas del Gpo. Puno, Fm. Pichu y el Gpo. Tacaza; sin embargo, este trabajo tiene como objetivo realizar un análisis sedimentológico de las secuencias la Fm. Pichu

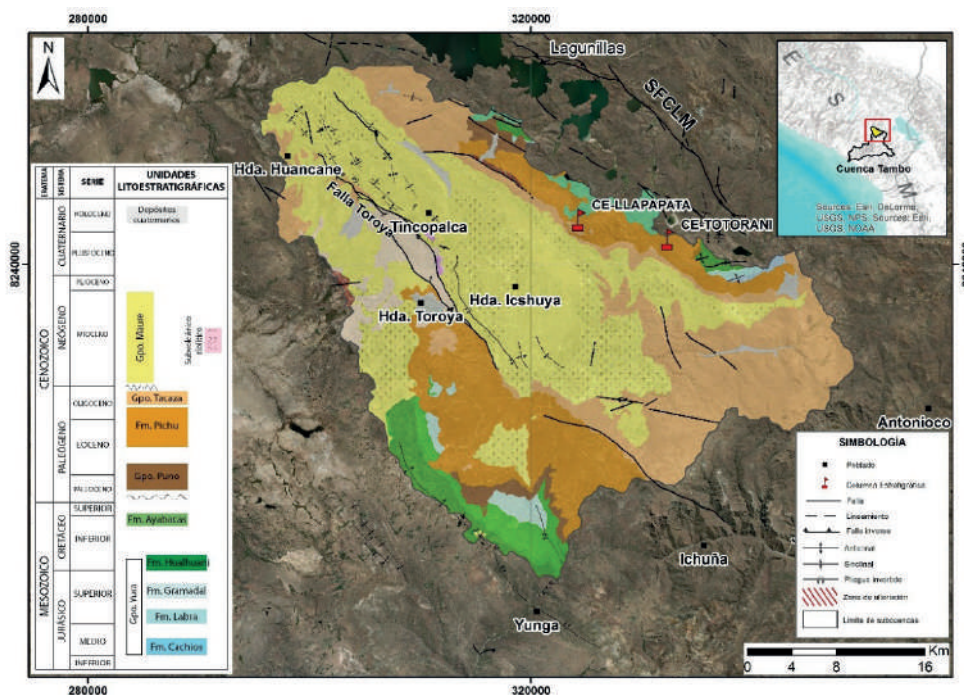


Figura 1: Mapa Geológico de la zona de estudio.

en los alrededores del sector de Lagunillas, con la finalidad de comprender la dinámica y ambiente sedimentario de estas sucesiones.

**METODOLOGÍA**

El estudio sedimentológico se realizó a dos columnas estratigráficas ubicadas a los alrededores del Cerro Llapapata y del poblado Totorani. El análisis está enfocado en la composición litológica, granulometría, estructuras sedimentarias y diámetro máximo de clastos, siendo todas estas características las que permitieron definir las litofacies de la Fm. Pichu haciendo uso de la nomenclatura propuesta por Miall (1977). Finalmente se presentan asociaciones de facies para determinar los ambientes sedimentarios de estas secuencias.

**DESCRIPCIÓN Y ASOCIACIÓN DE FACIES**

**Columna Llapapata**

Las facies de la Fm. Pichu se encuentran sobreyaciendo de manera irregular a las calizas

de la Fm. Ayabacas, a su vez se encuentran infrayaciendo a las rocas volcánicas lávicas del Gpo. Tacaza datado en 26.5 +/- 0.1 Ma por Fornari et al. (2002).

- Es una secuencia grano-decreciente y está representada por aproximadamente 120 m, a la base presenta conglomerados polimícticos en una matriz arenosa volcániclastica, los clastos que conforman los conglomerados son rocas volcánicas, calizas y areniscas cuarzosas, de manera intercalada entre los conglomerados se presentan niveles de areniscas volcániclastica.

Las litofacies que han sido identificadas son Gmm, Gmg, Gcm, Sm y Sh, cuyas asociaciones de facies corresponden a AF1 y AF2.

- **Secuencia intermedia 1:** Es una secuencia grano-decreciente y está compuesta por una intercalación de

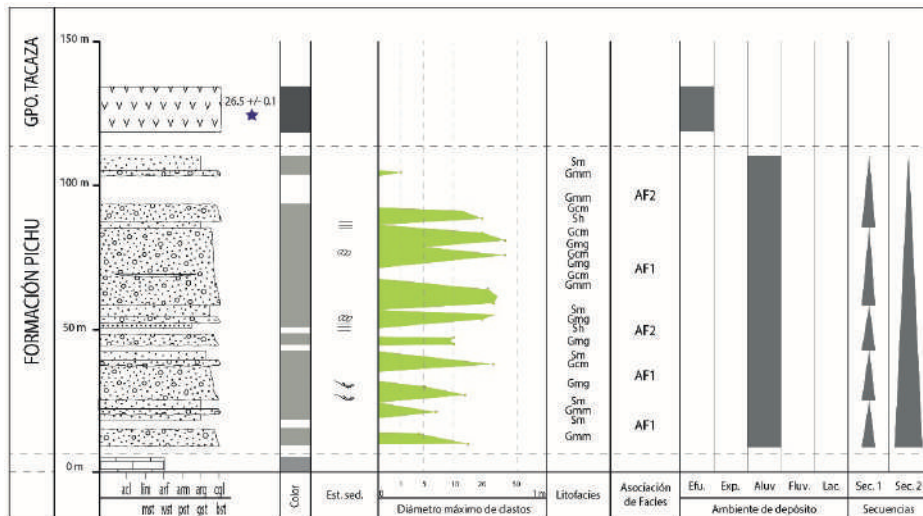


Figura 2: Columna Llapapata (UTM, WGS84, 324352E, 8244043N).

**Columna Totorani**

En esta columna de ±500 m se determinaron cuatro secuencias. Estas secuencias se encuentran sobreyaciendo de manera discordante a las calizas de la Fm. Ayabacas, y a su vez se encuentran infrayaciendo a las rocas volcánicas andesíticas del Gpo. Tacaza datado en 26.5 +/- 0.09 Ma por Rousse et al. (2005).

- **Secuencia inferior:** es una secuencia granodecreciente compuesta por conglomerados polimícticos en una matriz arenosa

volcániclastica, hacia la parte intermedia y superior incrementan los niveles de areniscas volcániclasticas, las cuales se encuentran intercaladas con niveles conglomerádicos.

Las litofacies que han sido identificadas son Gcm, Gmg, Gmm, Gh, Sm, Sh y St, cuyas asociaciones de facies corresponden a AF1 y AF2.

conglomerados, areniscas volcánico-clásticas y limoarcillitas. La parte intermedia de la secuencia consta de una intercalación de areniscas y limoarcillitas. Finalmente, hacia la parte superior de la

secuencia existe un predominio de las areniscas.

Las litofacies que han sido identificadas son *Gmg*, *Gcm*, *Gmm*, *Sm*, *Sh*, *St*, *Fsc*

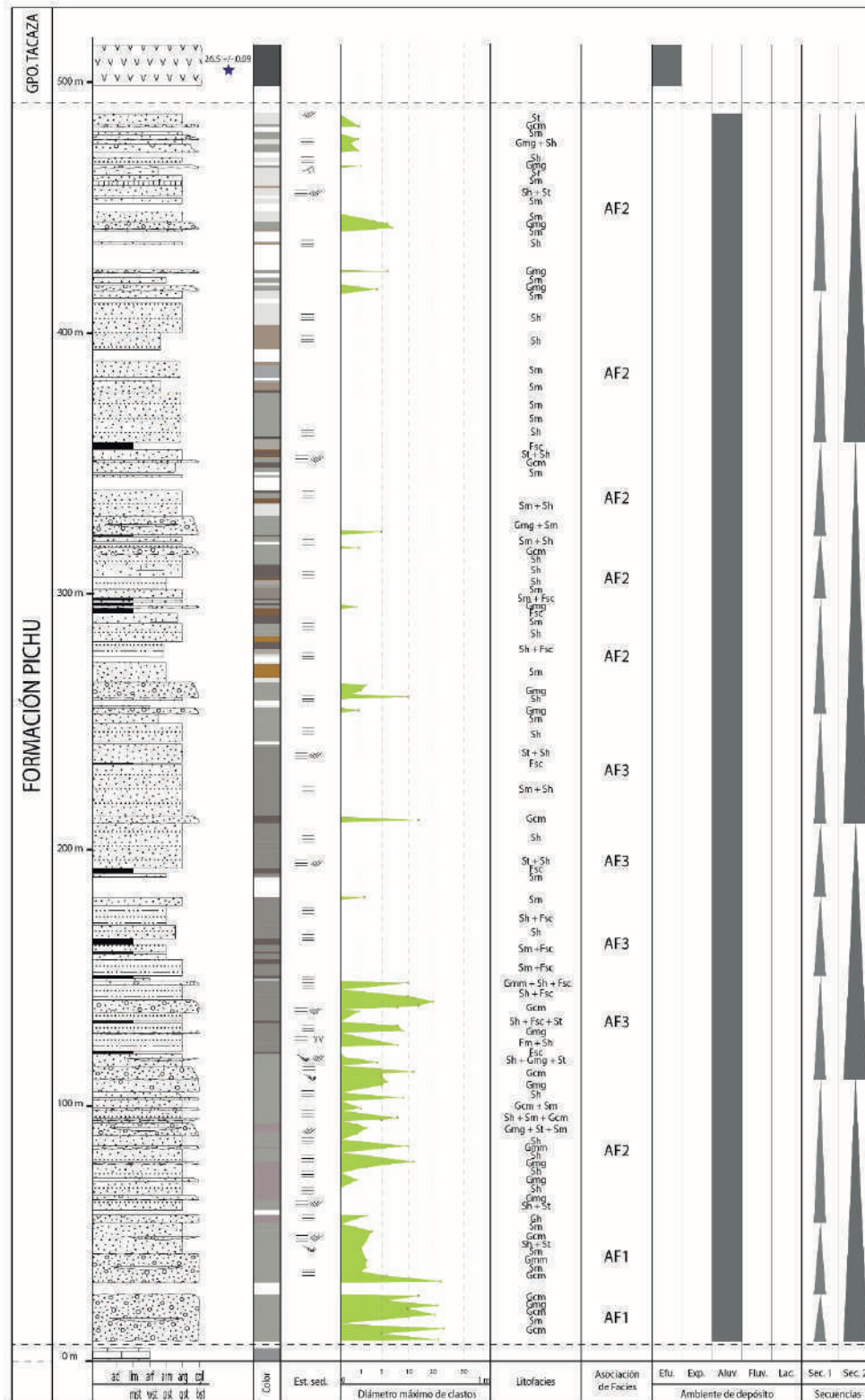


Figura 3: Columna Totorani (UTM, WGS84, 332392E, 8242285N).

y *Fm*, cuyas asociaciones de facies corresponden a AF3.

- **Secuencia intermedia 2:** es una secuencia granodecreciente y está constituida por una intercalación de conglomerados, areniscas y limoarcillitas. Los conglomerados son polimícticos inmersos en una matriz arenosa de naturaleza volcánico-clástica, y de la misma composición que las areniscas. Las litofacies que han sido identificadas son *Gmg*, *Gcm*, *Gmm*, *Sm*, *Sh*, *St* y *Fsc*, cuyas asociaciones de facies corresponden a AF2 y AF3.
- **Secuencia superior:** es una secuencia grano-decreciente y está constituida por areniscas volcánico-clásticas de coloración

gris verdosa con intercalaciones de niveles conglomerádicos. Las litofacies que han sido identificadas son *Gmg*, *Gcm*, *Gmm*, *Sh*, *Sr* y *St*, cuyas asociaciones de facies corresponden a AF2.

**INTERPRETACIÓN**

El registro sedimentario y las asociaciones de facies se han interpretado y analizado para determinar el ambiente y sub-ambientes de depósito sedimentario, las cuales se proveen en la Tabla 1. Finalmente los datos sugieren que las facies de la *Fm*. Pichu en este sector corresponden a un ambiente aluvial, que varían entre zonas de abanico proximal, medio y distal (AF1, AF2 y AF3).

ASOCIACIÓN DE FACIES	CONJUNTOS DE FACIES	INTERPRETACIÓN	SUBAMBIENTE DE SEDIMENTACIÓN
AF1	Gmm, Gmg, Gcm, Sm, Sh, St	Sedimentación de conglomerados y areniscas por flujos gravitacionales, con predominio de material grueso. Las litofacies se pueden disponer en canales.	Abanico proximal
AF2	Gmm, Gmg, Gcm, Sm, Sh, St + Fsc	Sedimentación de conglomerados y areniscas, se presenta una alternancia de materiales gruesos y finos. Las litofacies pueden disponerse en canales.	Abanico medio
AF3	Sh, St, Sm, Fsc, Fm + Gcm, Gmg, Gmm	Sedimentación fina y facies de desborde. Existe influencia de sedimentos gruesos, los cuales se disponen en forma de canal.	Abanico distal

Tabla 1. Asociaciones de facies, interpretación de las litofacies y sub-ambiente de depositación.

**DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

La distribución de las facies aluviales de la *Fm*. Pichu que se muestran como una única morfología lineal evidencia un sistema de abanicos aluviales amalgamados. Además, la disposición paralela al sistema de fallas Lagunillas sugieren un control estructural el cual habría generado el levantamiento y exposición del basamento Jurásico-Cretácico y Paleoceno a erosión producto del gran evento tectónico “Inca I” del Eoceno descrito por Jaillard & Santander (1992), iniciado entre 44 y 42 Ma, tras esto, se habría formado la cuenca donde se depositaron las facies de la *Fm*. Pichu (Carlotto et al., 2005). Por otro lado, el material de naturaleza volcánica que compone las facies sedimentarias de la *Fm*. Pichu indican una actividad volcánica coetánea a la sedimentación posiblemente ligada a un centro de emisión volcánico ubicado en los alrededores del sector Ichuña descrito por García (2018), y acontecida previamente al vulcanismo Oligocénico del Tacaza. Finalmente, el acuñaamiento de las secuencias aluviales del Eoceno-Oligoceno indica una discordancia erosiva

a escala regional previa al vulcanismo Tacaza y debido a su gran extensión lateral, puede ser tomado, como elemento de correlación regional.

**REFERENCIAS**

Carlotto, V., Carlier, G., Jaillard, E., Cardenas, J., Cerpa, L., Flores, T., & Latorre, O. (2005). Las cuencas terciarias sinorogénicas en el Altiplano y en la Cordillera Occidental. Boletín de La Sociedad Geológica Del Perú, 6(Especial), 103–126 p.

Fornari, M., Baldellon, E., Espinoza, F., Ibarra, I., Jimenez, N., & Mamani, M. (2002). Ar-Ar dating of late Oligocene-early Miocene volcanism in the Altiplano. Geodinámica Andina: Résumés Étendus, 223–226.

García, A. (2018). Litoestratigrafía de la Formación Pichu en la parte alta de la cuenca del Río Tambo (Moquegua-Puno, Sur del Perú). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 111 p.

- Jaillard, E., & Santander, G. (1992). La tectónica polifásica en escamas de la zona de Mañazo-Lagunillas (Puno, sur del Perú). *Bull*, 21, 37–58.
- Miall, A. D. (1977). A review of the braided-river depositional environment. *Earth-Science Reviews*, 13(1), 1–62.
- Rousse, S., Gilder, S., Fornari, M., & Sempere, T. (2005). Spatial and temporal constraints on Neogene tectonics of the Peruvian Altiplano from new paleomagnetic and geochronologic data. *International Symposium on Andean Geodynamics, Universitat de Barcelona: Extend Abstracts*, (6), 627–629.