



## XVIII Congreso Peruano de Geología

# ANÁLISIS PRELIMINAR DE LAS FACIES SEDIMENTARIAS EN LOS DEPÓSITOS CENOZOICOS DE PUNTA DE BOMBÓN, SUR DE PERÚ

Katerin Ramirez <sup>1,2</sup>, Aldo Alván <sup>1</sup>, Elvis Sánchez <sup>1</sup> y Yacory Bustamante <sup>1</sup>

<sup>1</sup> INGEMMET, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico Av. Canadá 1470 San Borja, Lima-Perú. ([kramirez@ingemmet.gob.pe](mailto:kramirez@ingemmet.gob.pe))

<sup>2</sup> Universidad Nacional del Altiplano – Puno, Perú.

### 1. INTRODUCCIÓN

Las rocas sedimentarias de la Formación Camaná, Formación Moquegua y de la Formación Millo (Mioceno y Plioceno, Sánchez et al., 2000) se estudian en este trabajo en términos de asociaciones de facies sedimentarias.

Estos depósitos sedimentarios afloran en la desembocadura del valle de río Tambo, en el departamento de Arequipa (Bellido & Guevara, 1963). Consisten en depósitos marinos deltaicos y fluviales (Peña et al., 2004), y corresponderían a una extensión del relleno sedimentario de la cuenca sedimentaria Camaná-Mollendo (cf. Alván, 2015).

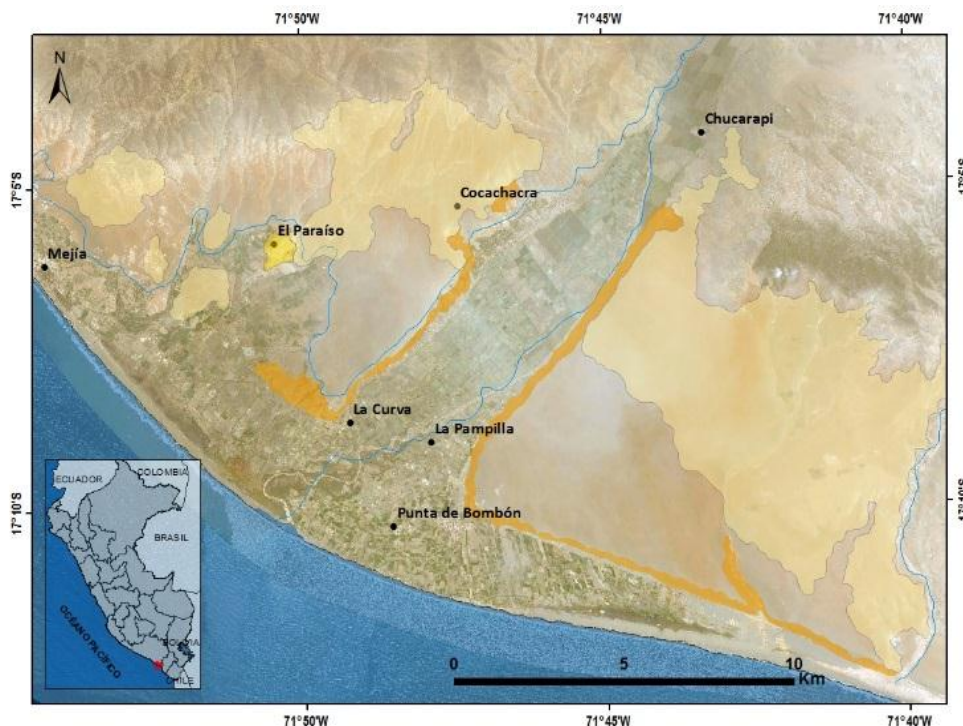


Figura 1. Afloramientos de rocas cenozoicas en Punta de Bombón, (35s), departamento de Arequipa, sur de Perú. En naranja se resalta areniscas grisáceas con laminaciones oblicuas, en amarillo conglomerados y cenizas en estratos gruesos (>2 m). Geología base de Sánchez et al. (2000).

Mediante levantamiento de columnas estratigráficas, análisis de facies sedimentarias y análisis mineralógico preliminar de los sedimentos, se definirá las principales facies sedimentarias, y conocerá bajo qué circunstancias paleoambientales se depositaron.

Asimismo, se busca obtener tener argumentos para discriminar si estos depósitos son consecuencia de eutatismo, de influencias tectónicas de los bordes de la cuenca (por ejemplo, la Cordillera Occidental y/o Cordillera de la Costa), o influencias mixtas.

Este trabajo se enmarca en el Proyecto GR41A de INGEMMET y el Convenio No. 216-2015 (FONDECYT-INGEMMET).

## 2. CONTEXTO GEOLÓGICO

Bellido & Guevara (1963) describieron en el cuadrángulo de Punta de Bombón (35s) lutitas bentónicas blanquecinas y areniscas amarillentas (~85 m) como Fm. Camaná (Oligoceno medio). Una edad Mioceno inferior a medio fue confirmada por Tsuchi et al. (1990) y Peña et al. (2004) con colectas de foraminíferos planctónicos (*Globbigerinoides*) y restos de tiburones fósiles (*Isurus xiphodon*).

En estratos superiores Bellido & Guevara (1963) describieron ~50 m de areniscas grisáceas con abundantes laminaciones oblicuas, canales conglomerádicos e intercalaciones de niveles delgados de arcillitas (<40 cm) y las describieron como terrazas marinas.

Los mismos autores mencionaron además que encima se tiene estratos potentes conglomerados polimícticos y de menor compactación, con capas de cenizas volcánicas de edad Cuaternario.

Posteriormente, Sánchez et al. (2000) integraron todos estos depósitos como "Fm. Moquegua Superior" (Paleógeno-Neógeno) y a los conglomerados inconsolidados como Fm. Millo (Plioceno) y decidieron considerarlo como una fracción de conglomerados del Cuaternario (cerro Pampa El Alto).

## 3. ANÁLISIS DE FACIES SEDIMENTARIAS

Para definir los límites estratigráficos de la zona de estudio y clasificar las facies sedimentarias de los depósitos cenozoicos se utilizó la clasificación sugerida por Miall (1996).

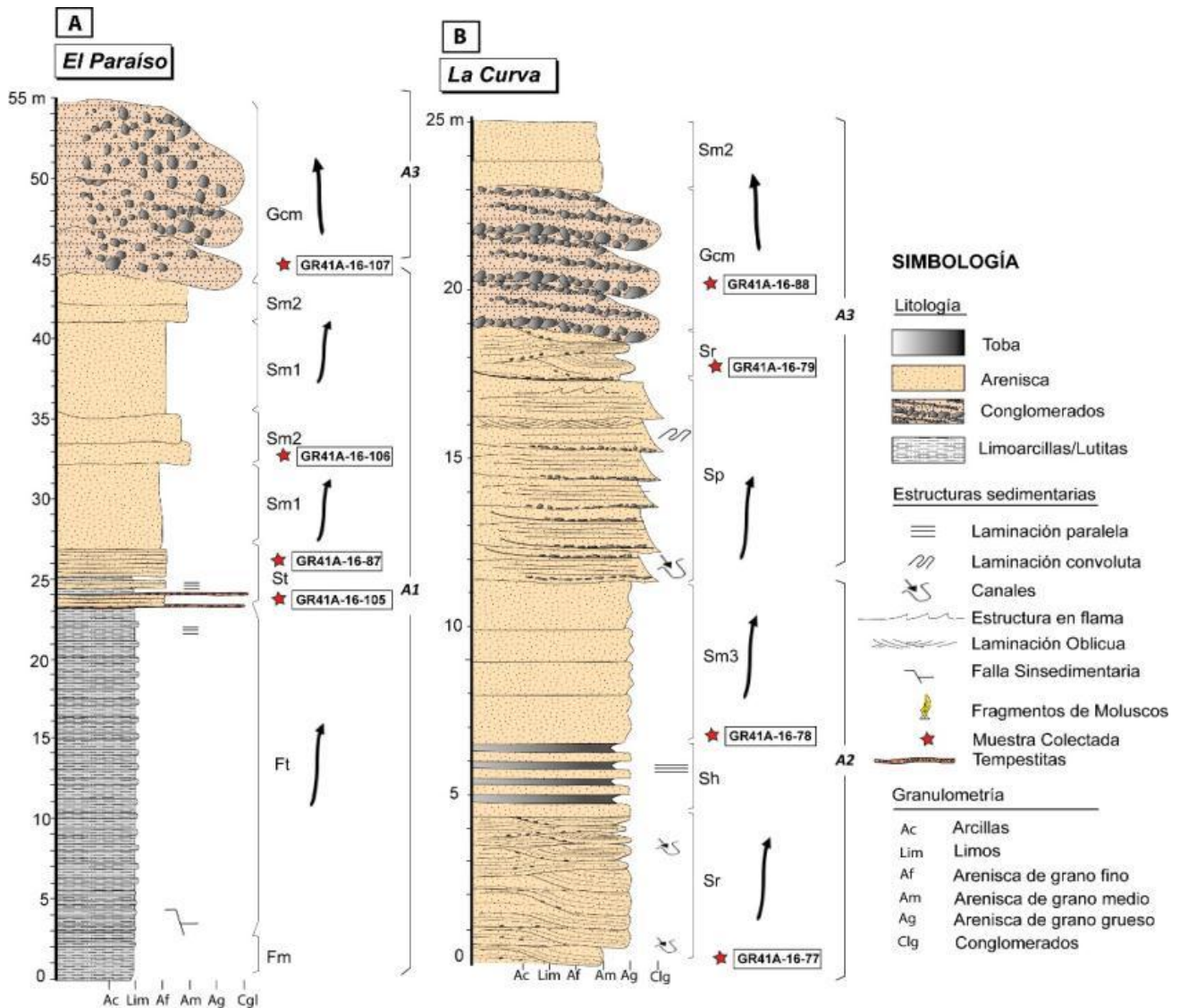


Figura 2. Columnas estratigráficas de rocas cenozoicas en Punta de Bombón (35s), sur de Arequipa (UTM, WGS84, A: 198173E, 8107259N, B: 197991E, 8102963N). Principales facies sedimentarias en las localidades de La Curva y El Paraíso. Las estrellas rojas indican muestras colectadas para posteriores análisis sedimentológicos.



En la localidad de Paraíso, de base a tope la (Figura 2A), facies Finas (Fm) de limoarcillas masivas de color blanquecina con abundante presencia de yeso fibroso. Existen las facies finas tabulares (Ft) se observó en la base fallas sinsedimentarias (Figura 3D), intercalada de lutitas de color blanquecina a amarillenta, con lentes de oxidación y venillas de yeso.

Las facies de areniscas finas tabulares (St) están constituidas por areniscas de grano fino de color gris claro a amarillento con esporádicos lentes de areniscas de grano grueso. Seguidamente se observa facies de areniscas masivas de grano fino granocreciente (Sm1), y arriba facies de areniscas masivas de grano medio (Sm2) granocreciente de color gris oscuro.

En estratos superiores se observa facies de conglomerados masivos soportados por clastos de andesita (37%), arenisca (24%), riolita (14%), dacita (14%) y cuarcita (11%) y granitos subordinados.

Sobreyaciendo, se observan facies de areniscas líticas de grano muy grueso (Sm3), los cuales comprenden laminaciones paralelas y muchas veces se observan masivos, con flujos de depositación por gravedad erosionadas e intercaladas con tobas de color gris blanquecina.

Seguidamente, facies de areniscas de grano decreciente de grano grueso (Sp), las cuales presentan estratificación oblicua de bajo ángulo, con canales de conglomerados en la base del canal, y decrecen a areniscas de grano grueso, con estructuras tipo flama (Figura 3B).

Las facies gruesas están conformadas por conglomerados polimícticos masivos (Gcm) soportado por clastos de andesita (31%), riolita (29%), arenisca (24%), granito (14%) y esporádicos clastos de cuarcita (Figura 3C).

Al tope, se observan areniscas masivas de grano medio (Sm2).

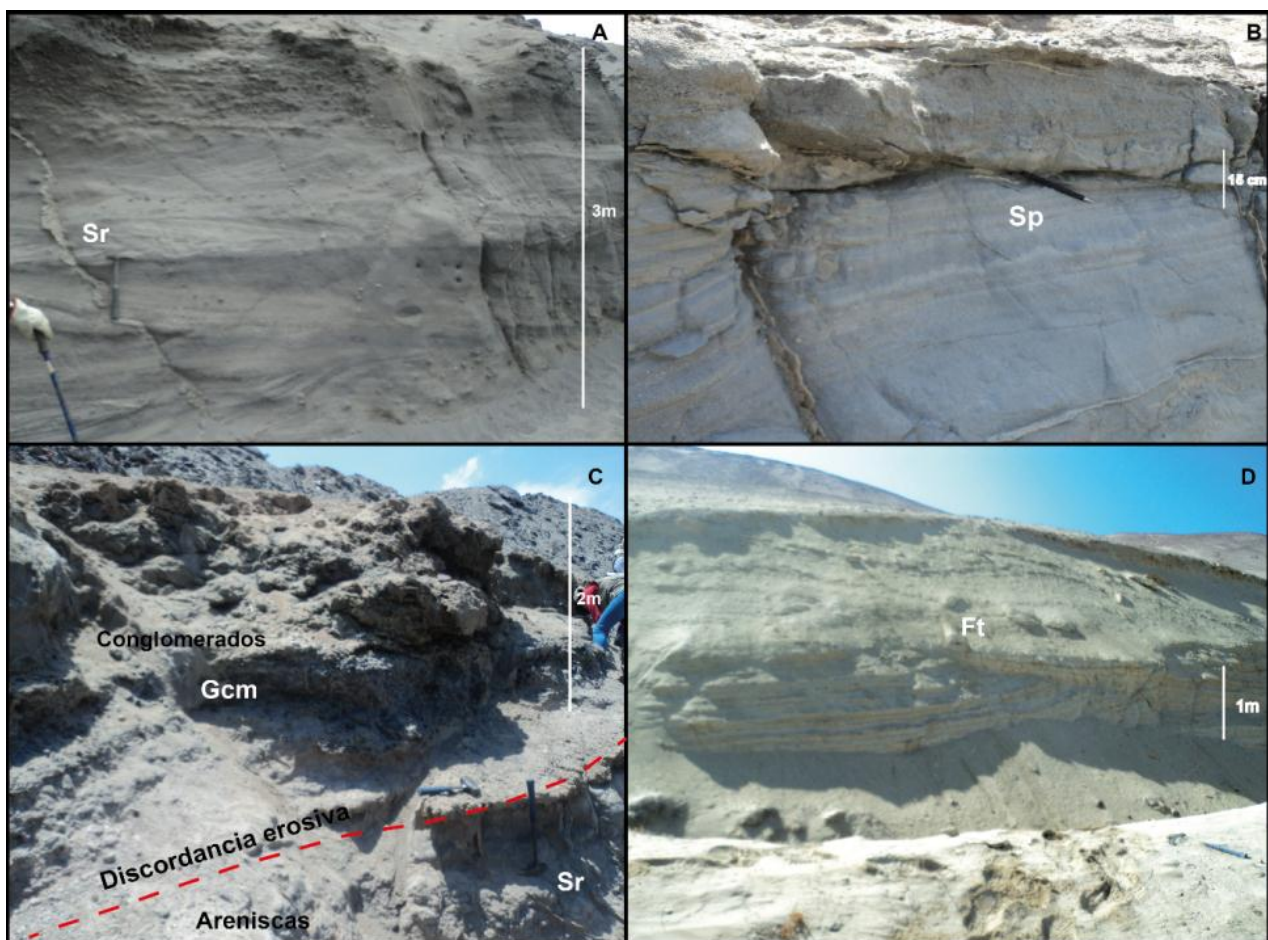


Figura 3. Afloramientos en Punta de Bombón. En A: Localidad de La Curva, nótese laminaciones oblicuas. En B: Localidad de La Curva, estructura tipo flama generada por deformación postdeposicional. En C: Localidad de La Curva, se observa una discordancia erosiva entre los conglomerados con las capas areniscas. En D: Localidad el Paraíso, se distingue estratos arcillosos con una deformación extensional sinsedimentaria con tope erosivo.

En La Curva, se observa de base a tope (Figura 2B) areniscas de grano medio a grueso (Sr), con algunas venillas de yeso (Figura 3A).

Más arriba se observan facies de areniscas de grano medio a grueso (Sh) con laminaciones horizontales, en estratos planares intercalados con lentes sedimentarios constituidos de toba y yeso de tonalidades grises claras.

#### 4. ORGANIZACIÓN SECUENCIAL Y TIPOS DE AMBIENTES SEDIMENTARIOS

Se distinguen 3 secuencias (i) Secuencia A1, (ii) Secuencia A2, y (iii) Secuencia A3.

### 3.1. Secuencia A1

Facies (Fm), (Ft), (St, Sm1). Están dispuestas en geometría tabular, estrato creciente, los cuales son una alternancia de limoarcillas con lutitas, estos depósitos se acumularon en un ambiente de baja energía, la presencia de turbiditas entre los niveles de areniscas finas hace indicar que se depositaron durante épocas de rebalse (overflow deposits y llanuras de inundación).

Por su cercana asociación con facies Sm y Sh, estas facies podrían corresponder a un sistema depositacional deltaico proximal de llanura.

### 3.2. Secuencia A2

Facies (Sr), (Sh), (Sm3). Estas facies sugieren que sucedieron en un régimen fluvial activo agradacional, así mismo se tiene canales fluviales no activos por la presencia de niveles delgados de tobas con laminación horizontal (cf. Miall 1996).

Estas facies corresponden a un ambiente fluvial tipo braided.

### 3.2. Secuencia A3

Facies (Sp), (Gcm) y (Sm2). Las laminaciones y los canales de estas facies sugieren flujos activo continuo de baja energía.

La presencia de conglomerados hacen indicar el aumento de movilidad del flujo, hacia arriba disminuye el flujo depositándose areniscas de grano medio.

Estas facies corresponden a un ambiente fluvial tipo braided proximal.

## 5. CONCLUSIONES

La Secuencia A1 está asociada a flujos de baja energía, así mismo en la facie St, presenta etapas de retrabajo por oleaje.

La Secuencia A2 se caracteriza por presentar geometría progradacional, el cual según el análisis corresponden a un sistema fluvial entrelazado (braided).

Tomando en consideración las edades provistas por Bellido & Guevara (1963), Tsuchi et al. (1990) y Peña et al. (2004), durante el Mioceno se tiene registros transgresivos, los cuales difieren ampliamente de la signatura estratigráfica interpretada de los depósitos cenozoicos en Punta de Bombón.

Por lo tanto, se deduce que existieron influencias marcadamente tectónicas en la depositación de estas rocas.

Sin embargo, la facie (Sp) de la Secuencia A3 se caracteriza por estar incluido en un sistema de apilamientos con geometría retrogradante (onlapante?), la cual concordaría ligeramente con la signatura transgresiva típica de una invasión marina. Sin embargo, considerando que la escala no es adecuada para inferir definitivamente subidas o bajas relativas del nivel del mar, se les considera a todas las capas como producto de una bajada relativa del nivel del mar.

La facie Gcm que está cercana a la parte superior, está compuesta por conglomerados y produjeron en la base una marcada superficie erosiva, el cual es una regresión posterior durante el Mioceno superior. Esta etapa

concuere con la etapa de fuerte levantamiento de los Andes a ~9 Ma de Schildgen et al. (2009)

## Agradecimientos

Se agradece al INGEMMET (Dirección de Geología Regional) por el acceso a la base de datos y al FONDECYT, Perú (Convenio 216-2015)

## Referencias

- Alván, A., 2015. Geodynamic significance of the Cenozoic deposits in the southern Peruvian forearc (16°25'S to 17°15'S): constraints by facies analysis and sediment provenance. PhD Tesis, Universidad de Göttingen, p. 1-12.
- Bellido, E., Guevara, C., 1963. Geología de los cuadrángulos de Punta de Bombón y Clemesí. Servicio de Geología y Minería, Comisión Carta Geológica Nacional, Boletín N° 5, p. 1-92.
- Miall, A., 1996. Geology of Fluvial Deposits, Sedimentary Facies, Basin Analysis and Petroleum Geology. Springer, p. 1-582.
- Peña, D., Jacay, J., Sempere, T., 2004. Estudio preliminar de los depósitos deltaicos miocenos del río Tambo (Punta de Bombón, Arequipa). Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, Lima, Sociedad Geológica del Perú, Publicación Especial No. 5, p. 195-200.
- Sánchez, A., Rosell, W., Raymundo, T., 2000. Memoria explicativa de la revisión geológica en los cuadrángulos de Punta del Bombón (35s), La Clemesí (35t), Ilo (36t), Locumba (36u), La Yarada (37u), Tacna (37v), Huaylillas (37x), Juli (33y), Pizacoma (34y) e Isla Anápiá (33z). INGEMMET, Perú. Franja 1, 40 p.
- Schildgen, T., Hodges, K., Whipple, K., Pringle, M., van Soest, M., Cornell, K., 2009. Late Cenozoic structural and tectonic development of the western margin of the central Andean Plateau in southwest Peru. Tectonics, v. 28, p. 1-21.
- Tsuchi, R., Shuto, T., Takayama, T., Koizumi, I., Fujiyoshi, A., Ibaraki, M., Aldana, M., Villavicencio, E., 1990. Fundamental data on Cenozoic biostratigraphy of the Pacific Coast of Peru - Supplement. Reports of Andean Studies, Shizuoka University, Special Volume 3, p. 47-57.