



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

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

## Correlación litoestratigráfica de la formación Yumagual en las zonas de Matara, San Marcos y Otuzco- Cajamarca

<sup>(1)</sup> Maricarmen Yessenia Mendoza Álvarez, <sup>(2)</sup> Crispín Zenón Quispe Mamani

Universidad Nacional de Cajamarca<sup>2</sup>.

### RESUMEN

La investigación se realizó en la Formación Yumagual perteneciente al Albiano Superior – Cenomaniano Inferior, en las zonas de Matara, San Marcos y Otuzco. Esta Formación no presenta estudios sobre el medio de depositación que ayuden a identificar las diversas secuencias litológicas. Es por ello que para comprender el origen de depositación de esta facie sedimentaria, se empleó la caracterización litoestratigráfica, la cual ayudó a reconocer e interpretar cada una de las facies que fueron depositadas durante un período de cambios relativos del nivel del mar (eustático), lo que implica cambios en el aporte de la sedimentación. Se efectuó con el propósito de realizar la Correlación Litoestratigráfica de la Formación Yumagual en las zonas de Matara, San Marcos y Otuzco utilizando el Sistema Gráfico de Correlación de Shaw, determinando las condiciones de depositación, los espesores de los estratos, las facies sedimentarias y la elaboración de columnas estratigráficas. El procedimiento para la realización de la presente investigación constó en la toma de datos en campo en cada uno de los miembros de la Formación Yumagual, con la elaboración de columnas estratigráficas en las que se describen la litología, texturas, secuencias sedimentarias, estructuras sedimentarias y presencia fosilífera de la clase bivalvia, gasterópoda y cefalópoda. Con lo cual se ha determinado que el ambiente de depositación de esta formación corresponde a un ambiente marino nerítico de plataforma somera distal, con entornos de rampa media de mar abierto y de rampa interna con aguas poco profundas.

**PALABRAS CLAVE:** Facies sedimentarias, litología, bioestratigrafía, tiempo cronoestratigráfico, correlación estratigráfica.

### ABSTRACT

The research was carried out in the Yumagual Formation belonging to the Upper Albian - Lower Cenomanian, in the areas of Matara, San Marcos and Otuzco. This Formation does not present studies on the deposition medium that help to identify the various lithological sequences. That is why to understand the origin of deposition of this sedimentary facie, lithostratigraphic characterization was used, which helped to recognize and interpret each of the facies that were deposited during a period of relative changes in sea level (eustatic), which implies changes in the contribution of sedimentation. It was carried out with the purpose of performing the Lithostratigraphic Correlation of the Yumagual Formation in the areas of Matara, San Marcos and Otuzco using the Shaw Correlation Graphic System, determining the deposition conditions, the thickness of the strata, the sedimentary facies and the elaboration of stratigraphic columns. The procedure for carrying out this research consisted of collecting data in the field in each of the members of the Yumagual Formation, with the elaboration of stratigraphic columns in which the lithology, textures, sedimentary sequences, sedimentary structures and fossiliferous presence of the class bivalvia, gastropoda and cephalopoda. With which it has been determined that the deposition environment of this formation corresponds to a neritic marine environment with a shallow distal platform, with environments of a

middle open sea ramp and an internal ramp with shallow waters.

**KEYWORDS:** Sedimentary facies, lithology, biostratigraphy, chronostratigraphic time, stratigraphic correlation.

## LITOSTRATIGRAFÍA DE LA FORMACIÓN YUMAGUAL

La Formación Yumagual pertenece al Albiano Superior y Cenomaniano Inferior. Esta Formación presenta tres miembros (inferior, medio y superior), diferenciados litológicamente en las zonas de estudio de Otuzco, Matara y San Marcos.

El miembro inferior se caracteriza por presentar mayor contenido orgánico en su base a diferencia de los otros dos miembros, debido a que está en contacto con la Formación Pariatambo. Este miembro presenta intercalación de calizas con margas y calizas con arcillitas en las tres zonas, pero además la zona de Otuzco también presenta intercalación de margas con arcillitas. Las zonas de Matara y San Marcos son las que presentan mayor espesor (164 m y 196 m respectivamente) en el miembro inferior, mientras que la zona de Otuzco presenta la menor extensión (103 m) en este miembro debido a la erosión. El miembro medio se caracteriza por presentar banco de gran espesor. Este miembro presenta intercalación de calizas con margas y arcillitas, e intercalación de calizas con arcillitas en Otuzco y San Marcos. Las zonas de Otuzco y Matara presentan intercalación margas con arcillitas, e intercalación de calizas con margas. En las zonas de San Marcos y Otuzco el miembro medio tiene mayor espesor (166 m y 212 m respectivamente), mientras que en la zona de Matara este miembro tiene menor espesor (144 m). El miembro superior se caracteriza por tener bancos de caliza de gran espesor. Las tres zonas de investigación presentan intercalación de margas con arcillitas. Además, las zonas de Otuzco y Matara presentan intercalación de margas con arcillitas. Las zonas de Otuzco y Matara presentan intercalación de calizas con margas. La zona de Otuzco es la que tiene mayor espesor (303 m) en el miembro superior, seguido de la zona de San Marcos (145 m), mientras que la zona de Matara es la que tiene menor espesor (206 m).

## ASOCIACIÓN DE FACIES Y AMBIENTE DEPOSITACIONAL

De acuerdo a las facies litológicas encontradas en

las zonas de Otuzco, Matara y San Marcos, la Formación Yumagual pertenece a un ambiente marino nerítico de plataforma carbonatada (Nichols, 2009) somera distal (Jacay, 2005). Esta plataforma tiene entornos de rampa media de mar abierto y de rampa interna con aguas poco profundas (Figuras 01) (Navarro, 2014).

Las texturas fueron un factor muy importante para establecer el ambiente deposicional de las rocas de la Formación Yumagual. Las texturas predominantes son wackestone y floatstone, aunque también hay presencia de texturas mudstone y rudstone pero de menor predominancia. Las facies mudstone y wackestone son producto de una sedimentación tranquila, en ambientes submareales por debajo del nivel de base del oleaje. Las facies floatstone y rudstone indican un nivel hidrodinámico más alto por lo que se le asigna un ambiente de mar somero que estuvo influenciado por la presencia de corrientes y oleaje moderado.

## CORRELACIÓN LITOSTRATIGRÁFICA DE LA FORMACIÓN YUMAGUAL

### Correlación litoestratigráfica de Otuzco y Matara – sistema gráfico de Shaw.

Esta correlación pertenece al tipo C, en el que la columna (Otuzco) tienen mayor espesor que la columna (Matara).

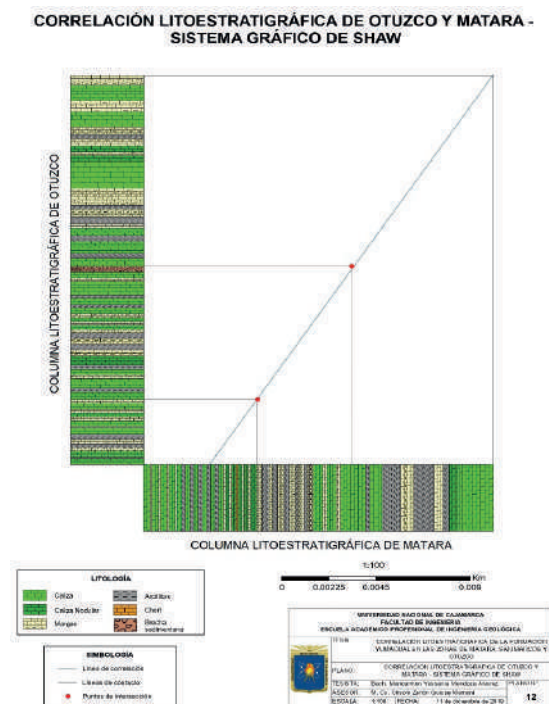


Figura 1. Correlación Litoestratigráfica de Otuzco y Matara - Sistema Gráfico de Shaw

En la correlación litoestratigráfica de Otuzco y Matara, se puede definir que todos los puntos de intersección que están situados sobre la línea de correlación o cerca de la misma, se consideran isócronas en ambas columnas. Por otro lado, se observa variación entre los espesores, lo que indica que la tasa de sedimentación ha sido diferente, esto debido a la lejanía de estas zonas.

Por lo tanto, las columnas litoestratigráficas de Otuzco y Matara son correlacionables.

**Correlación litoestratigráfica de Otuzco y San Marcos – sistema gráfico de Shaw**

Esta correlación pertenece al tipo C, en el que la columna (Otuzco) tienen mayor espesor que la columna (San Marcos).

En la correlación litoestratigráfica de Otuzco y San Marcos, se puede definir que todos los puntos de intersección que están situados sobre la línea de correlación o cerca de la misma, se consideran isócronas en ambas columnas. Por otro lado, se observa variación entre los espesores, lo que indica que la tasa de sedimentación ha sido diferente, esto debido a la lejanía de estas zonas.

Por lo tanto, las columnas litoestratigráficas de Otuzco y San Marcos son correlacionables.

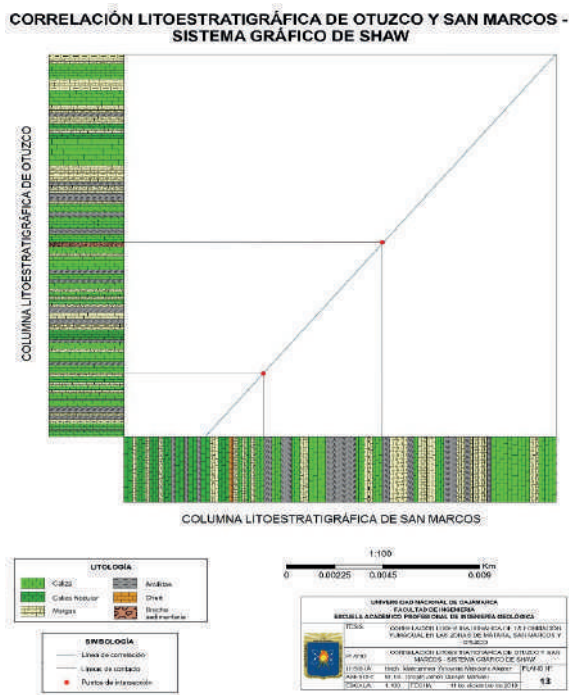


Figura 2. Correlación Litoestratigráfica de Otuzco y San Marcos - Sistema Gráfico de Shaw

**Correlación litoestratigráfica de San Marcos y Matara – sistema gráfico de Shaw**

Esta correlación pertenece al tipo C, en el que la columna (San Marcos) tienen mayor espesor que la columna (Matara).

En la correlación litoestratigráfica de San Marcos y Matara, se puede definir que todos los puntos de intersección que están situados sobre la línea de correlación o cerca de la misma, se consideran isócronas en ambas columnas.

Estas dos columnas son presentan menos variaciones en los espesores, lo que indica que la tasa de sedimentación ha sido similar, debido a la cercanía de estas dos zonas.

Por lo tanto, las columnas litoestratigráficas de San Marcos y Matara son correlacionables.

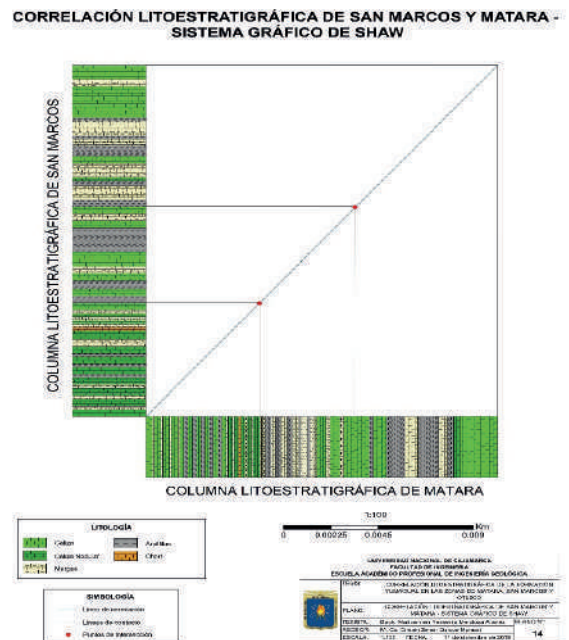


Figura 3. Correlación Litoestratigráfica de San Marcos y Matara - Sistema Gráfico de Shaw

**CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS**

La correlación litoestratigráfica de la Formación Yumagual en las zonas de Matara, San Marcos y Otuzco está determinada por las características litológicas de las calizas, margas y arcillitas, teniendo en cuenta sus texturas (mudstone, wackestone, floatstone y rudstone); características biológicas, por la presencia fosilífera de bivalvos, gasterópodos, cefalópodos e icnofósiles; el ambiente de depositación en marino nerítico de plataforma carbonatada somera distal con entornos de rampa media de mar abierto a rampa interna de aguas de poca profundidad; estructuras sedimentarias como estratificación lenticular, estructuras de carga y bioturbaciones; tiempo cronoestratigráfico del Al-

biano Superior al Cenomaniano Inferior en el que se encuentra la Formación Yumagual; y las facies sedimentarias.

Así también la correlación litoestratigráfica de esta Formación está relacionada al proceso de eustatismo (cambio del nivel del mar) y a la erosión que ha sufrido la estratificación en cada una de las zonas de estudio.

## CONCLUSIONES

La correlación litoestratigráfica de la Formación Yumagual en las zonas de Matara, San Marcos y Otuzco, utilizando el Sistema Gráfico de Shaw, con el que se determinó que las tres zonas de estudio son correlacionables.

Las condiciones de depositación de la Formación Yumagual mediante la litología, textura y presencia fosilífera de esta formación, pertenece a un ambiente marino nerítico de plataforma carbonatada con entornos de rampa media de mar abierto y de rampa interna con aguas poco profundas.

El espesor de la Formación Yumagual en Otuzco es de 618 m (Miembro Superior: 303 m, Miembro Medio: 212 m, Miembro Inferior: 103 m). El espesor de la Formación Yumagual en Matara es de 514 m (Miembro Superior: 206 m, Miembro Medio: 144 m, Miembro Inferior: 164 m). El espesor de la Formación Yumagual en San Marcos es de 607 m (Miembro Superior: 245 m, Miembro Medio: 166 m, Miembro Inferior: 196 m).

Se elaboraron tres columnas litoestratigráfica de la Formación Yumagual en las zonas de Otuzco, Matara y San Marcos; en donde se identificaron y describieron facies sedimentarias como calizas o calizas nodulares intercaladas con margas, calizas nodulares intercaladas con arcillitas y arcillitas intercaladas con margas; así también se describió la textura de las rocas que componen las facies mencionadas anteriormente y el tipo de secuencia sedimentaria de cada una de estas facies.

## REFERENCIAS

Dávila, J. 2011. Diccionario Geológico. INGEMMET. Lima - Perú.

Benavides, V. 1956. Nota preliminar sobre la Geología de Cajamarca. Lima - Perú.

Herrera. 2011. Estudio Estratigráfico del Cretáceo Superior en los alrededores de la Ciudad de Cajamarca.

Jacay, J. 2005. Análisis de la sedimentación del Sistema Cretáceo de los andes del Perú Central. Revista del Instituto de Investigación FIGMMG,

vol. 08, 11.

Jaillard, E. 1990. Evolución de la Margen Andina en el Norte del Perú desde el Aptiano superior hasta el Cenomaniano. Sociedad Geológica del Perú.

Lagos, A., Quispe, C. 2007. Aportes al Análisis de Cuencas Sedimentarias en los Alrededores de las Localidades de Los Baños Del Inca, Cruz Blanca, Otuzco, en el Distrito de Cajamarca. Cajamarca – Perú.

Linneo, C. 1758. Systema naturæ: per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Estocolmo - Suecia.

Navarrete, E. 2014. Apuntes de estratigrafía y sedimentación. Guayaquil – Ecuador.

Navarro, J. 2014. Record of Albian to early Cenomanian environmental perturbation in the eastern sub-equatorial Pacific.

Nichols, G. 2009. Sedimentology and stratigraphy. Estados Unidos. Segunda edición.

Reguant, S. 2001. Guía Estratigráfica Internacional. Revista de la Sociedad Geológica de España, vol. 14, (3-4).

Reyes, L. 1980. Geología de los Cuadrángulos de Cajamarca, San Marcos y Cajabamba. INGEMMET. Sector Energía y Minas. Boletín N° 31, Serie A. Lima – Perú.

Rivera, H. 2011. Geología General. Lima - Perú.

Ruíz, O. 2010. Fósiles de Murcia. Asociación Cultural Paleontológica Murciana. España.

Tafur, I. 1950. Nota Preliminar de la Geología de Cajamarca. Tesis Doctoral. Universidad Mayor de San Marcos.

Terrones, L. 2014. Estudio Litológico y Paleontológico de la Formación Yumagual en el Distrito de Cajamarca. Tesis para obtener el título de Geólogo Universidad Nacional de Cajamarca.

Ventura, R. 2009. Fósiles de Gasterópodos, otra forma de entender el pasado. Madrid - España.

Vera, J. 1994. Estratigrafía: Principios y Métodos. Madrid - España.