



## Metodología para la Definición de Facies Orgánicas Generadoras de la Formación La Luna en la Cuenca VMM, Colombia

Juliao T. M.<sup>1</sup>, Márquez R.E<sup>1</sup>, Pérez, E.R.<sup>1</sup> Zamora, W.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ECOPETROL-ICP. Piedecuesta, Santander. Colombia

<sup>2</sup>ECOPETROL-VEX-GNC. Bogotá, Colombia

Copyright 2012, ALAGO.

This paper was selected for presentation by an ALAGO Technical Committee following review of information contained in an abstract submitted by the author(s).

### RESUMEN

La Cuenca VMM ha sido propuesta como una de las más prolíficas para yacimientos de Shale Gas – Shale Oil en el mundo, basado en el SPI (Source Petroleum Index) propuesto por Demaison and Huizinga, 1994 in the AAPG Petroleum Systems Memoir 60 (Jarvie, 2008). Evaluaciones geoquímicas previas, proponen a la formación La Luna, como la roca con las mejores características geoquímicas para la generación de hidrocarburos en dicha cuenca.

Con la idea de definir los plays de producción para Shale Gas para la Formación La Luna en VMM, se realizó un estudio para determinar las facies generadoras de dicha Formación, basado en la integración de técnicas geoquímicas: COT, Pirólisis Rock-Eval VI, Petrografía Orgánica en Luz Reflejada, Transmitida y Fluorescente, Palinofacies y Determinación de Contenidos de Gas a partir de mediciones directas utilizando cansiters.

La aplicación de dichas técnicas permitieron la definición de las facies generadoras de la Formación La Luna en la Cuenca VMM. La integración con otras áreas (petrofísica y geomecánica) permite la ubicación de plays para yacimientos tipo Shale Gas y el cálculo de recursos para gas y aceite No Convencionales en dicha cuenca.

### INTRODUCCIÓN

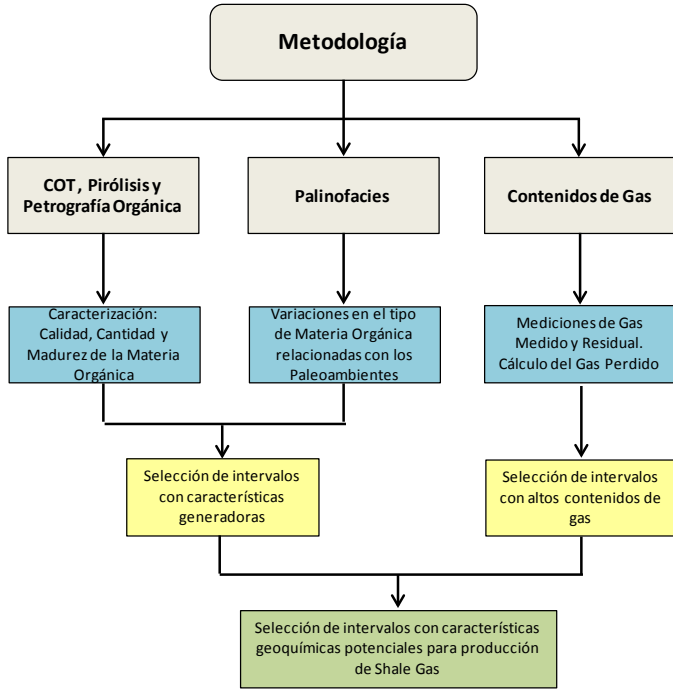
La Formación La Luna es considerada una de las principales unidades generadoras de hidrocarburos en Colombia y recientemente ha sido propuesta como un yacimiento No Convencional asociado a Shale Gas, debido a sus características geoquímicas y petrofísicas. Sin embargo, los estudios geoquímicos previos, no permiten hacer una caracterización detallada que ayuden a identificar intervalos con las mejores propiedades geoquímicas para este tipo de yacimientos.

Se realizó el ejercicio con aproximadamente 2000 datos de Contenido Orgánico Total y Pirólisis Rock Eval VI, 15 muestras de petrografía orgánica, 190 muestras de palinofacies y 260 muestras de contenido de gas total (gas medido+gas perdido+gas residual) que contribuyeron a la interpretación de las características geoquímicas que permitieron la definición de intervalos como potenciales yacimientos No Convencionales tipo Shale Gas asociados a La Luna en la cuenca VMM.

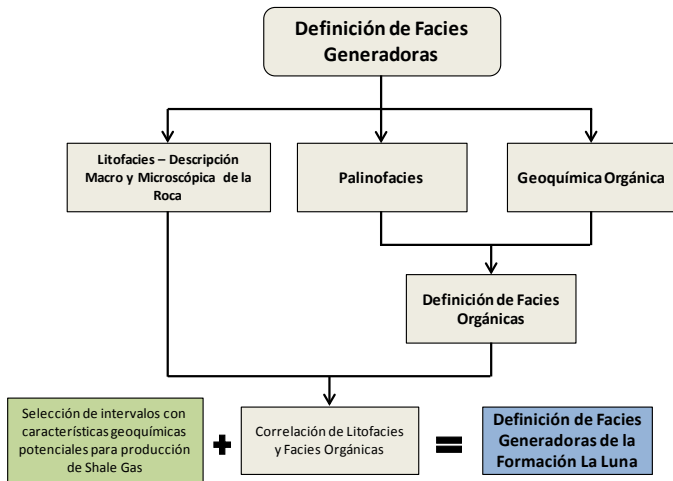
### METODOLOGÍA

A continuación se presenta la metodología que se siguió para la definición de los intervalos generadores con características geoquímicas adecuadas para la generación/producción de yacimientos No Convencionales tipo Shale Oil/ Shale Gas para la formación La Luna en la cuenca VMM.

Los intervalos seleccionados se integran con la data petrofísica y geomecánica de dicha formación, derivándose de allí, la selección de intervalos o plays productores para este tipo de yacimientos.



Para la definición de facies generadoras, inicialmente se integra la data de geoquímica convencional (COT, Pirólisis Rock Eval VI y Petrografía Orgánica) para caracterizar los intervalos en términos de cantidad, calidad y madurez de la materia orgánica y correlacionarlos con los componentes orgánicos (kerógeno) restringidos a unos posibles paleoambientes, dando como resultado las facies orgánicas. Luego, se procede a la integración de las litofacies definidas por DRX y petrología con las facies orgánicas propuestas para establecer una correlación.



Por último, se comparan los intervalos con características geoquímicas potenciales para la generación/producción de Shale Oil / Shale Gas previamente establecidos, con las facies orgánicas asociadas a litofacies, ya definidas. Como resultado se obtienen las facies (litofacies y organofacies) que presentan las mejores características para la generación/producción (en términos geoquímicos) de este tipo de yacimientos.

## CONCLUSIONES

Con la idea de definir los plays de producción para Yacimientos No Convencionales tipo Shale Gas para la Formación La Luna en VMM, se realizó un estudio geoquímico para determinar las facies generadoras de dicha Formación con el cual se determinó la siguiente metodología: (1) Caracterización geoquímica convencional (Cantidad, Calidad y Madurez de la Materia Orgánica); (2) Correlación Geoquímica de la Formación La Luna - pozos y afloramientos; (3) Determinaciones directas del Contenido de Gas; (4) Palinofacies de las secciones de pozo y afloramiento; (5) Litofacies definidas por DRX y petrología; (6) Integración y correlación de la geoquímica convencional, palinofacies y contenidos de gas para determinar los intervalos generadores/productores de la formación La Luna; (7) Definición de las facies generadoras/productoras a partir de la integración de las Litofacies, Facies Orgánicas y los intervalos generadores previamente identificados.

## REFERENCIAS

Loucks, Robert and Ruppel, Stephen, 2007. Mississippian Barnett Shale: Lithofacies and depositional setting of a deep-water shale-gas succession in the Fort Worth Basin, Texas. AAPG Bulletin, V. 91, N° 4, p. 579-601.

Bernal, Luis A., 2009. Caracterización Estratigráfica y Petrográfica de la Formación la Luna en Sector del tablazo, Valle Medio del Magdalena. Universidad Nacional de Colombia. Presentado a ACGGP "X simposio Bolivariano Exploración Petrolera en Cuencas Subandinas, Cartagena, 6p.

ECOPETROL-ICP-AEX, 1998. Evaluación Regional del Cretáceo de Plataforma en el Valle Medio del Magdalena. División de Exploración y Producción – Área de Estratigrafía.

Jarvie, D. et al., 2012. Components and Processes Impacting Production Success from Unconventional Shale Resource Systems. Wildcat Technologies, LLC.

Jarvie, D., 208. Geochemical Characteristics of the Devonian Woodford Shale. Worldwide Geochemistry, TCU, OU. 27 p.

Morales, L. G., and the Colombian Petroleum Industry, 1958. General geology and oil occurrences of the Middle Magdalena Valley, Colombia, in habitat of oil a symposium: Am. Assoc. Petroleum Geologist, 55p.

Rangel, A.; Parra, P. and Niño, C., 2000. The la Luna formation: Chemostratigraphy and organic facies in the Middle Magdalena Basin. Organic Geochemistry, N° 31, p. 1267-1284.

Slatt, R., 2010. Geologic characterization of unconventional gas (and oil-prone) shales, from pore to subregional scales. Petrogroup – Bogotá DC.