



POTENCIAL DE HIDROCARBUROS CONVENCIONALES-NO CONVENCIONALES Y DELIMITACIÓN DE SWEET SPOTS EN LAS CUENCAS TALARA SUR ONSHORE Y LANCONES EN EL CRETÁCEO Y PALEOZOICO

Autor: Leonor Edith Jove Chipana,

Coautores: Josué Sanchez Llontop, Johnny Rebaza Grados, Leonardo Ramirez Arenas

Resumen

La formación Muerto del Cretáceo inferior (Albiano), es la principal roca madre en la cuenca Talara, ubicada en el Noroeste peruano y está compuesta de lutitas negras, calizas y margas argilíceas.

La formación Muerto aflora al norte de la falla Huaypira en la cuenca Lancones y presenta altos valores de TOC de 1.7-5.1% y valores de madurez térmica de Ro 0.91-1.4. De igual forma se encuentran afloramientos de lutitas y calizas del Cretáceo superior con valores de Ro que varían entre 0.91-1.5. Las temperaturas máximas varían de 435 a 460°C, el análisis por cromatografía líquida presenta valores de 420 a 750 ppm, en el área de Pazul.

La Formación Huasimal (Cenomaniano) es otra roca madre identificado por Pluspetrol en el pozo Abejas 1X con un TOC de 1.45% y un Ro 1.2%.

El pozo la Huaca 1, ubicado a 16 km al Sur del pozo Abejas 1X, tiene valores de TOC de 1.08%, y madurez térmica Ro de 1.07 en lutitas del Cretáceo superior.

Al sur de la falla Huaypira, se interpretó un depocentro con una extensión de 2,300 Km² aproximadamente y una cobertura de aproximadamente 3,000 metros de sedimentos.

El mapa gravimétrico y el mapa estructural en tiempo en el tope de Muerto inferior interpretado por PERUPETRO, indica que el Cretáceo y el Paleozoico tienen continuidad lateral hacia el Sur de la cuenca Talara (área de Nuto con trazas de gas en el Paleozoico y evidencias de gas en el Cretáceo superior, además preserva rasgos estructurales importantes para el entrapamiento de hidrocarburos).

Palabras Clave: Fm. Muerto generador de petróleo y gas, resultados de laboratorio de rocas que afloran en la cuenca Lancones, Sweet spots, depocentro.

Keywords: Muerto Fm. Oil and gas generator, laboratory results from outcrops in Lancones ba-

sin, Sweet spots, depocenter.

Abstract

The Muerto Formation of the Lower Cretaceous (Albian), is the main source rock in the Talara basin, located in the Peruvian Northwest and is composed of black shales, limestones and argillitic marls.

The Muerto formation is outcropping to north of the Huaypira fault in the Lancones basin and has high TOC values of 1.7-5.1% and thermal maturity values of Ro 0.91-1.4. Likewise, there are outcrops of shales and limestone from the Upper Cretaceous with values of Ro that vary between 0.91-1.5. The maximum temperatures vary from 435 to 460 ° C, liquid chromatography analysis shows values from 420 to 750 ppm, in the Pazul area.

The Huasimal Formation (Cenomaniano) is another source rock identified by Pluspetrol in the Abejas 1X well with a TOC of 1.45% and Ro 1.2%.

The Huaca 1 well, located to 16 km from the south of the Abejas 1X well, has TOC values of 1.08%, and thermal maturity Ro of 1.07 in Upper Cretaceous shales.

To the south of the Huaypira fault, was interpreted a depocenter with an area of approximately 2,300 km² and a coverage of approximately 3,000 meters of sediments.

The Gravimetry and the structural map in time at the top of Muerto inferior interpreted by PERUPETRO, indicates that the Cretaceous and the Paleozoic have lateral continuity towards the South of the Talara basin (Nuto area with traces of gas in the Paleozoic and evidence of gas in the Upper Cretaceous, it also preserves important structural features for hydrocarbon trapping).

1. Introducción

El área de estudio se encuentra ubicado en las

provincias de Paita, Talara y Sullana del departamento de Piura. En este estudio se ha efectuado la configuración estructural del área para delimitar un sweet spots con características favorables para la ubicación de pozos no convencionales como se muestra en la **Figura 1**. Se han analizado datos geoquímicos de la Formación Muerto inferior que aflora al norte de la falla Huaypira, la cual divide la cuenca Lancones norte de Lancones sur. El depocentro ubicado al sur de la falla Huaypira tiene una extensión aproximada de 2,300 km² y una cobertura sedimentaria de 3,000 metros aproximadamente. Los datos geoquímicos obtenidos de estudios de Petroperú de 1986, da lugar a que la cuenca Lancones muestre altas probabilidades de generación de hidrocarburos, la cual ha sido probada mediante la determinación de cantidad y calidad de materia orgánica, índice de alteración termal y reflectancia vitrinita así como algunos datos de Paleotemperaturas.

Los resultados de la evaluación estructural realizada con la interpretación sísmica del área indica que el Cretáceo tiene continuidad lateral hacia la parte sur de la cuenca Talara, en el área denominada Nuto, el cual ha atravesado reservorios Cretácicos y Paleozoicos mostrando indicios de gas en algunos pozos como el 5365. La Formación Monte Grande del Cretáceo, produjo hasta 1,344 MP-CG/d en el pozo 5900. A partir de la interpretación geológica efectuada, se ha determinado en el área Nuto la presencia de varios reservorios atractivos para la evaluación por hidrocarburos, los cuales son: el Grupo Amotape y las Formaciones Muerto-Pananga, Monte Grande y Salina Mogollón.

2. Entorno geológico

La evolución geológica de las cuencas Talara sur y Lancones sur no ha sido igual, a pesar de que los rasgos estructurales presentes en ambas están limitados por las mismas fallas. Hacia el norte la cuenca Lancones se extiende hasta el Ecuador y en el sur se han encontrado formaciones típicas hasta el SE de las montañas Illescas (Pozo Inca 5-1) y probablemente continúan al sur. En la cuenca Talara sur el Cretáceo se extiende sobreyaciendo directamente al Paleozoico. El pozo abejas 1X

perforado por Pluspetrol en el 2001, atravesó Formaciones del Paleozoico, Cretácico y Paleógeno como se muestra a continuación.

Age	Stratigraphic unit	Prognosed MD (m.)	Actual MD (m.)	Below Sea level Depth (m.)	Thickness (m.)
Paleogene	Chira	0	4	(69.6)	406
	Verdún	264	410	(-336.4)	216
Cretaceous	Upper Cretaceous	582			
	Jaguay Negro	1150	626	(-552.4)	476
	Huasimal		1102	(-1028.4)	375.5
	Lancones		1477.5	(-1403.9)	97
	Muerto		1574.5	(-1500.9)	88.5
	Pananga/Gigantal		1663	(-1589.4)	73
Pre-K.	Red Bed Seq.		1736	(-1662.4)	62
Paleozoic	Amotape Qtz.	1990	1798	(-1724.4)	117
	Amotape Slt.		1915	(-1841.4)	258
	Total Depth	2590	2173	(-2099.4)	

Tabla 1. Formaciones atravesadas por el pozo Abejas IX



Foto 1. Formación Muerto (Miembro inferior), lutitas y calizas negras, que afloran en la cuenca Lancones Norte. El miembro superior de la Formación Muerto no aflora en la cuenca Lancones Norte, esta ha sido erosionado y no se puede ver en afloramientos, de acuerdo a la información proporcionada por el INGEMMET. Sin embargo, Muerto superior está presente en Lancones Sur.

Resultados de laboratorio en afloramientos en la Cuenca Lancones (Petroperú 1987)							
Quebrada	Formación	TOC %	IAT	Ro %	Paleotemperatura °C	Cromatografía liq.	Potencial
Overall	Muerto	2.98	3.5-4		150°		Generador de petróleo y Gas
Gallinazo	Muerto	2.65	5				Generador Gas seco
Corcobado	Muerto	3.83	4.5-5		250°-300°		Generador Gas seco
Corcobado	Muerto	3.87	4.5-5		250°-300°		Generador Gas seco
El Cortado	Muerto	3.88	3.5	0.81	100°		Generador de petróleo
Los Angelitos	Muerto	4.06	3.5-4	0.74-0.8	90°-140°		Generador de petróleo
Barbacoa	Muerto	3.04	3.5	0.75	80°-150°		Generador de petróleo
Pajaro Bobillo	Muerto	1.37	3.5	0.74-0.8	80°-150°		Generador de petróleo
Zapote de Miguel	Muerto	3.42	4		150°		Generador de petróleo y Gas
Encantada	Muerto		3-3.5	0.83	80°-150°		Generador de petróleo
Encuentros	Muerto		3.5-4	0.81	90°-140°		Generador de petróleo
Encuentros	Huasimal	1.00	4.5-5		>300°		Generador Gas seco
Muerto	Muerto	5.10			435°-460°	775-1420 ppm	Generador de petróleo y Gas
Angolo	Muerto	3.51	2.5-2.8	0.78	446°-466°	173-1102 ppm	Generador de petróleo
Area de Redondo	Redondo	1.56			432°-445°		Generador de petróleo y Gas

IAT: Índice de alteración termal

	min TOC	max TOC	ave TOC	stdev	%TOC>1.5	n=
Eocene	0.08	1.71	0.97	0.5	41.7	12
Encuentros	0.17	1.06	0.62	0.2	1.2	85
Huasimal	0.08	1.21	0.41	0.2	3.0	99
Upper Cretaceous	0.01	1.88	0.67	0.5	25.0	48
Muerto	0.04	5.10	1.70	1.1	68.2	179
Lower Cretaceous	0.03	3.07	0.74	0.8	8.3	12

Tabla 2. TOC %, tomado de Pluspetrol 1999

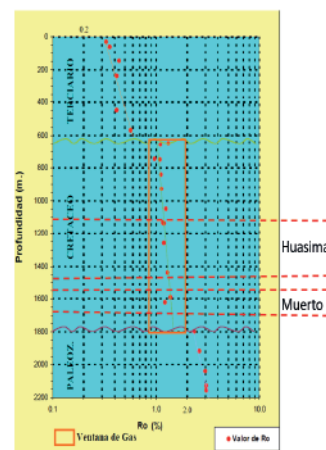


Grafico 1. Ro en el Pozo Abejas, Pluspetrol 2002

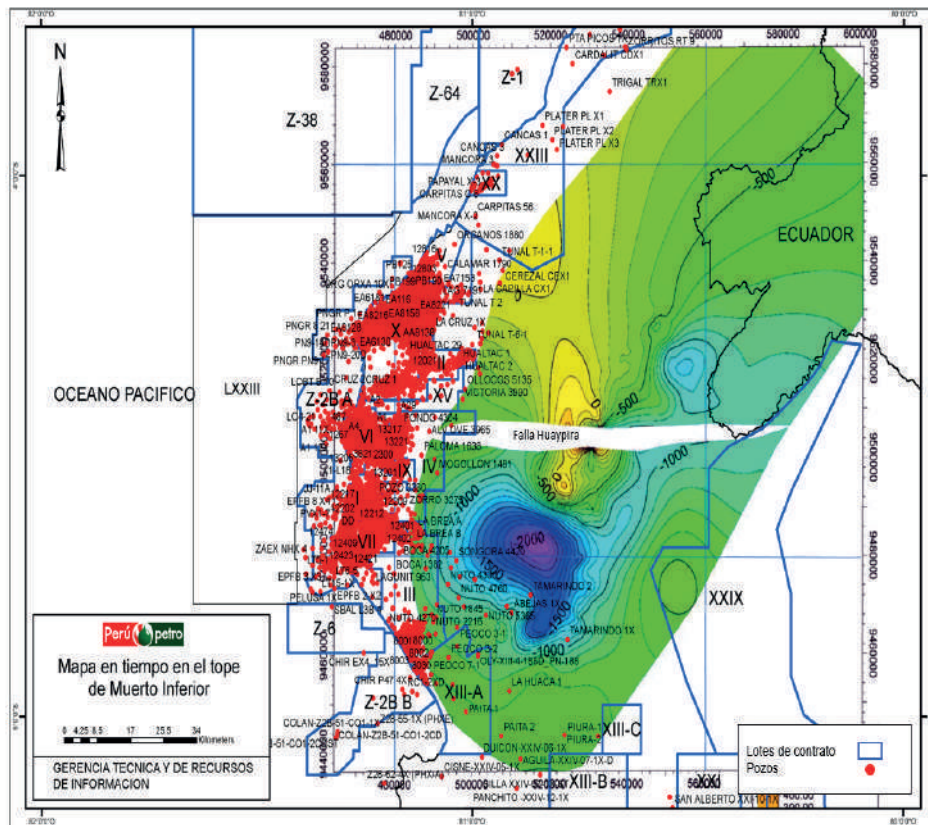


Figura 1. Mapa en tiempo en el tope de Muerto Inferior mostrando el depocentro de la cuenca, PERUPETRO S.A., 2021

2.1 Geoquímica de hidrocarburos

3. Delimitación de sweet spots en las cuencas Talara sur onshore y Lancones

Los resultados muestran a la Formación Muerto (Albiano) como la roca generadora más importante

de la cuenca Lancones, cuyos sedimentos de granos muy finos fueron depositados dentro de un ambiente anóxico, creando en ella el tipo de kerógeno que la hace una potencial roca fuente para la generación de gas natural y petróleo. Contiene un promedio de Carbón Orgánico Total Orgánico de 2 %, consistiendo en el Tipo de kerógeno mixto II/III que está en madurez avanzada y aproximadamente 1.0 % de reflectancia de vitrinita (Ro). Esto corresponde a la base de ventana de

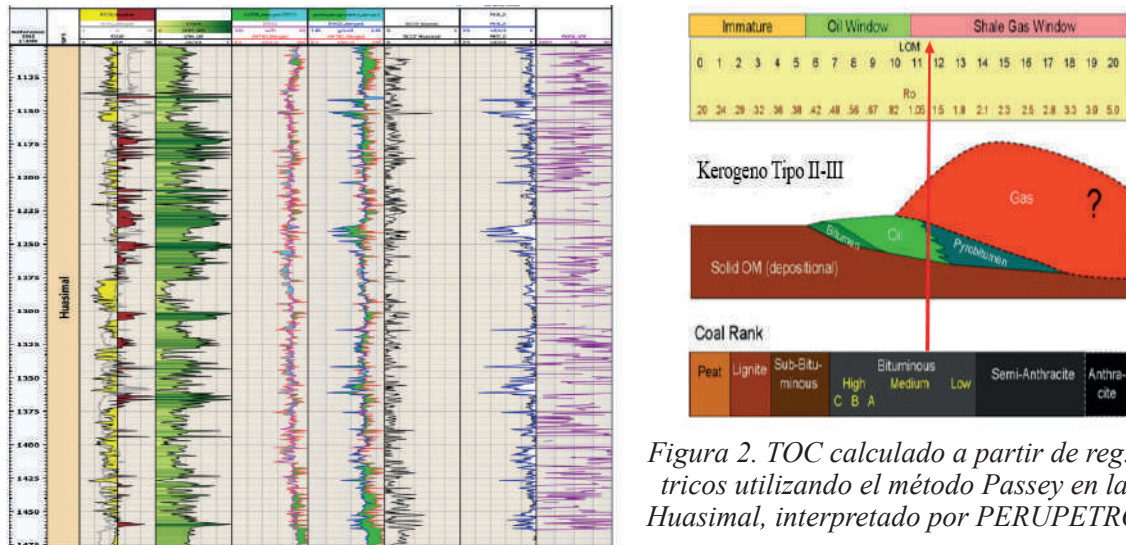


Figura 2. TOC calculado a partir de reg. eléctricos utilizando el método Passey en la Fm. Huasimal, interpretado por PERUPETRO S.A.

petróleo/tope de ventana de gas; se espera que sea más madura en el depocentro de la cuenca.

4. Conclusiones

Los valores de %TOC, madures térmica Ro, la columna de soterramiento, presión y temperatura en el depocentro de Lancones Sur, categorizan a la formación Muerto del cretáceo inferior y a lutitas del cretáceo superior (Huasimal) como potenciales reservorios no convencionales tipo shale gas.

Las formaciones reservorios potenciales para recursos convencionales en Talara Sur serian el grupo Amotape, las Formaciones Gigantal-Pananga, el Grupo Copa Sombrero, y la Formación Monte Grande la cual esta preservada en el bloque hundido de dos fallas, y presenta características favorables para el entrappe de hidrocarburos, la Formación Redondo está lo suficientemente compactada como para constituir una barrera de permeabilidad.

5. Contribuciones técnicas y científicas

A partir de los diferentes informes de evaluación de cuencas, trabajos de compañías que han incursionado en esta zona, los trabajos de campo y estudios de análisis geoquímicos, conocemos los procesos que se han afectado en las cuencas, así como su dinámica y la formación de estructuras, esto nos permitió conocer los elementos importantes del sistema petrolero favorables para ser evaluadas como posibles prospectos para

recursos no convencionales tipo shale gas y shale oil, tanto para La Formación Muerto como para Huasimal, en la cuenca Lancones Sur y Sechura Norte.

En la cuenca Talara sur se tienen las formaciones reservorio del Cretáceo y Paleozoico en el área de Nuto con porosidades secundarias de fracturas por lo que es necesario un especial análisis de recuperación secundaria para este tipo de reservorios.

6. Referencias bibliográficas

- Gamarra S., Aliaga E., Petroperú, 1986, Análisis de roca madre y roca reservorio, Cuenca Lancones, IT03455.
- Montoya A., Valdivia H., Petroperú, 1987, Geología de subsuelo del área comprendida entre las ciudades de Negritos, Paíta, Piura y el embalse de Poechos con referencia en el Cretáceo, IT03236.
- Alvarez P., Garrido J., Petroperú, 1986, Estudio Geoquímico del Cretáceo del área de Pazul, IT00156.
- Plupetrol Perú Corporation S.A., 2002, Final Report Well Abejas 1X.
- Plupetrol Perú Corporation S.A., 2002, Informe Final Lote XII-Cuenca Lancones.