



Agencia Nacional de Hidrocarburos

Digitalization of a core repository: A successful application of a leading edge technology

Maria Rosa Cerón
Geóloga

Bogotá, 04 de abril de 2013

- **Introducción**
- **Objetivo principal**
- **Metodología**
- **Ejemplo Cuenca Catatumbo**
- **Conclusiones**

En agosto de 2012, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) suscribió el contrato N° 207 de 2012 con la **Unión Temporal Ingrain Inc. - Carl Zeiss Llc.**, para la prestación de los servicios profesionales especializados de digitalización y análisis de los núcleos existentes en la Litoteca Nacional Bernardo Taborda, como método de preservación y medición no destructiva.

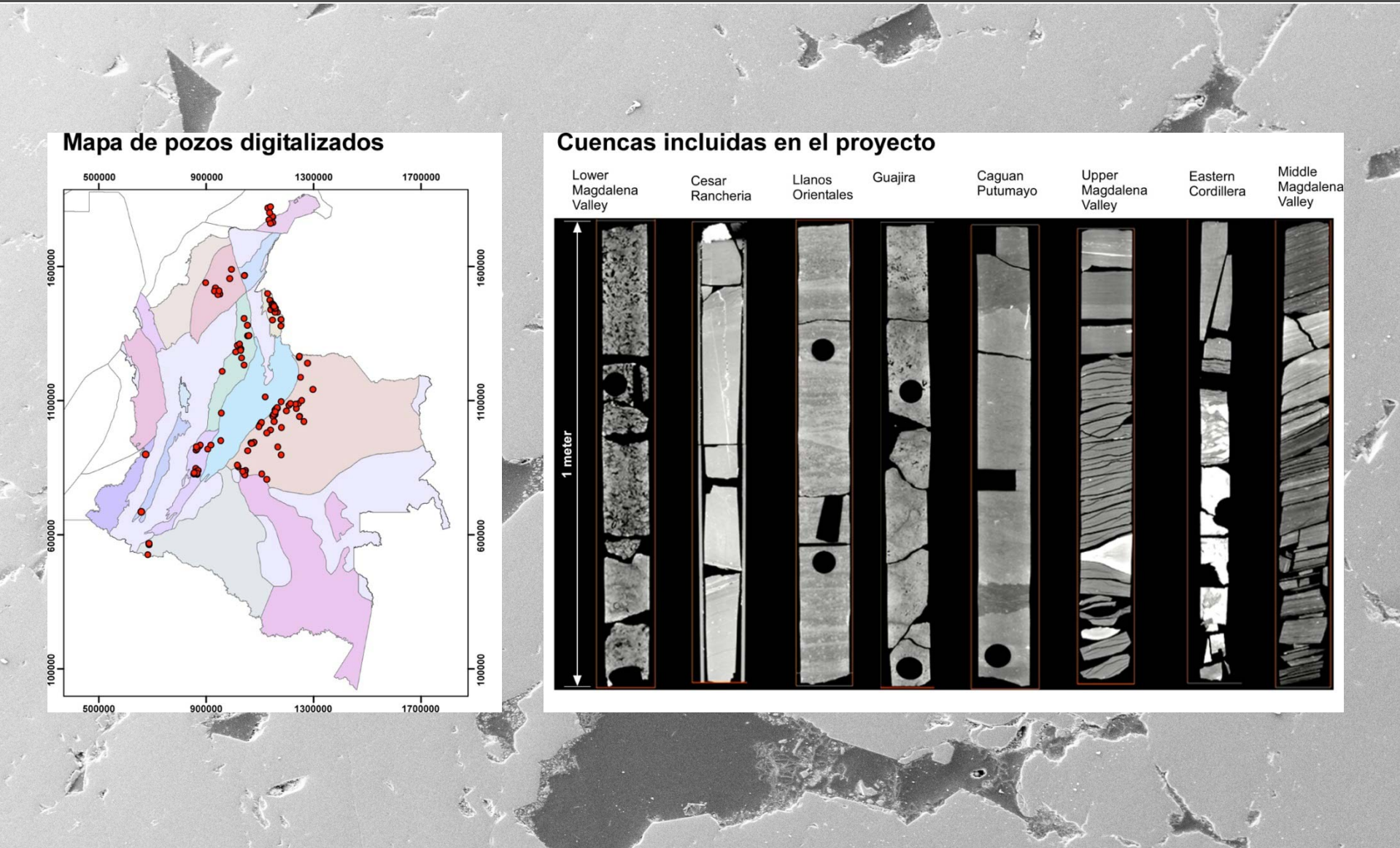
La UT Ingrain – Carl Zeiss realizó los análisis de digitalización (CoreHD™), *X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF)*, *Micro Computed Tomography Scan (MicroCT)*, *Scanning Electron Microscope (SEM)*, *Energy Dispersive Spectrometry (EDS)* y *Focused Ion Beam Scanning Electron Microscope (FIB-SEM)*.

La integración geológica estuvo a cargo de Halliburton, bajo contrato suscrito con la UT Ingrain – Carl Zeiss, la cual incluyó la interpretación estructural, estratigráfica, evaluación petrofísica, la documentación geoquímica de la roca generadora y los resultados de los análisis cuantitativos obtenidos por Ingrain

Objetivo principal



Localización



Metodología



Preservación

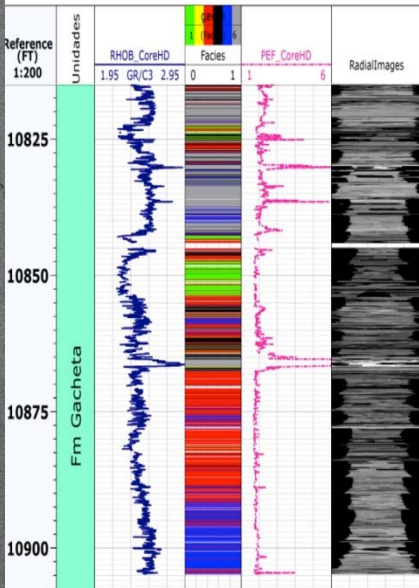


FASE I

Digitalización



Registros



Facies

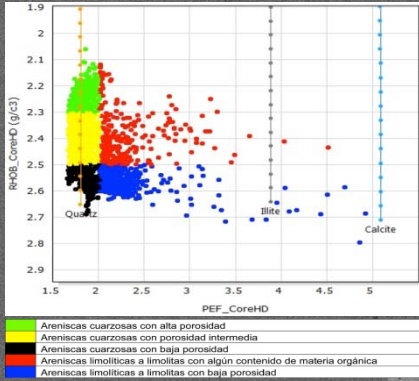
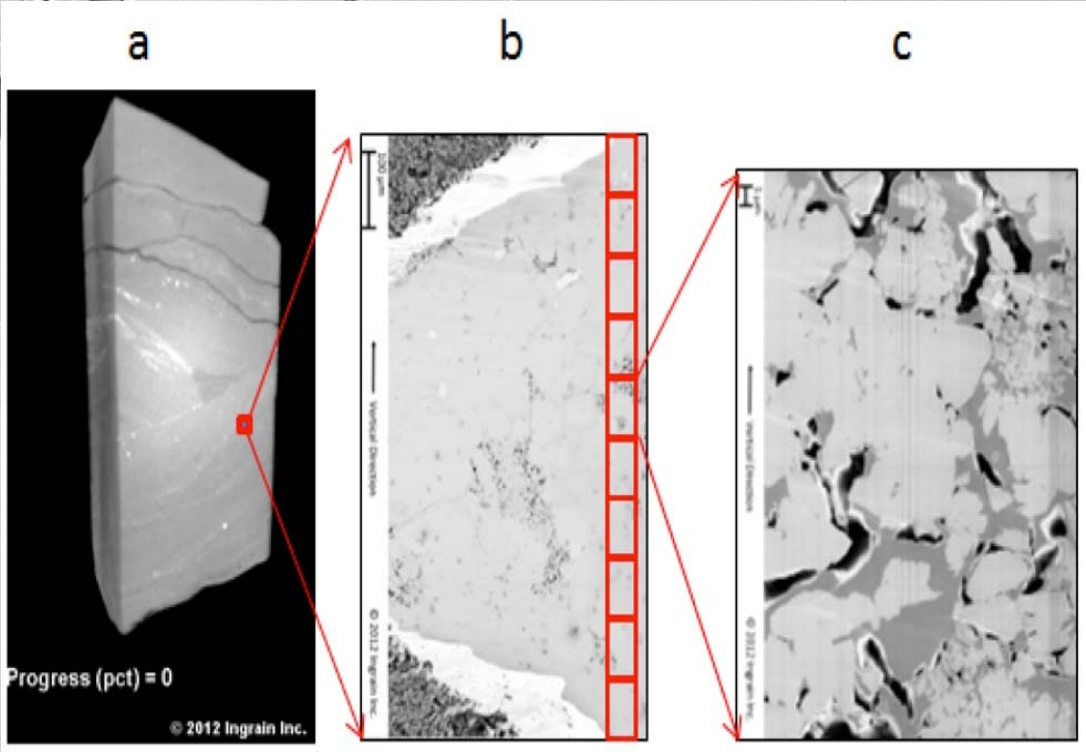
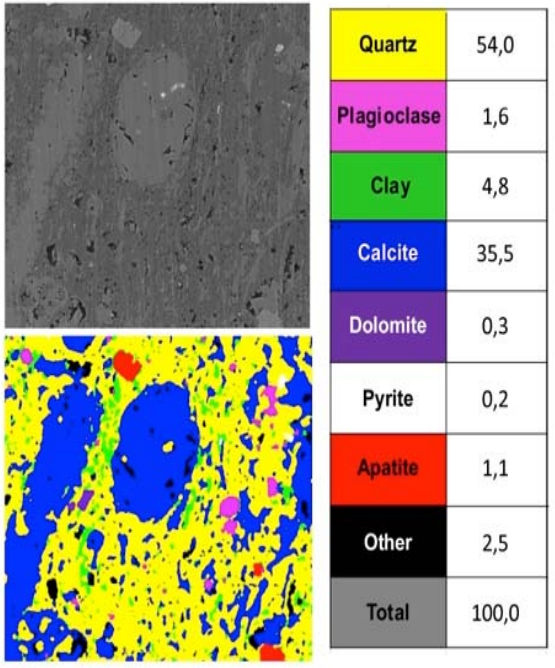


Imagen micro-CT & Imagen SEM

F
A
S
E
II



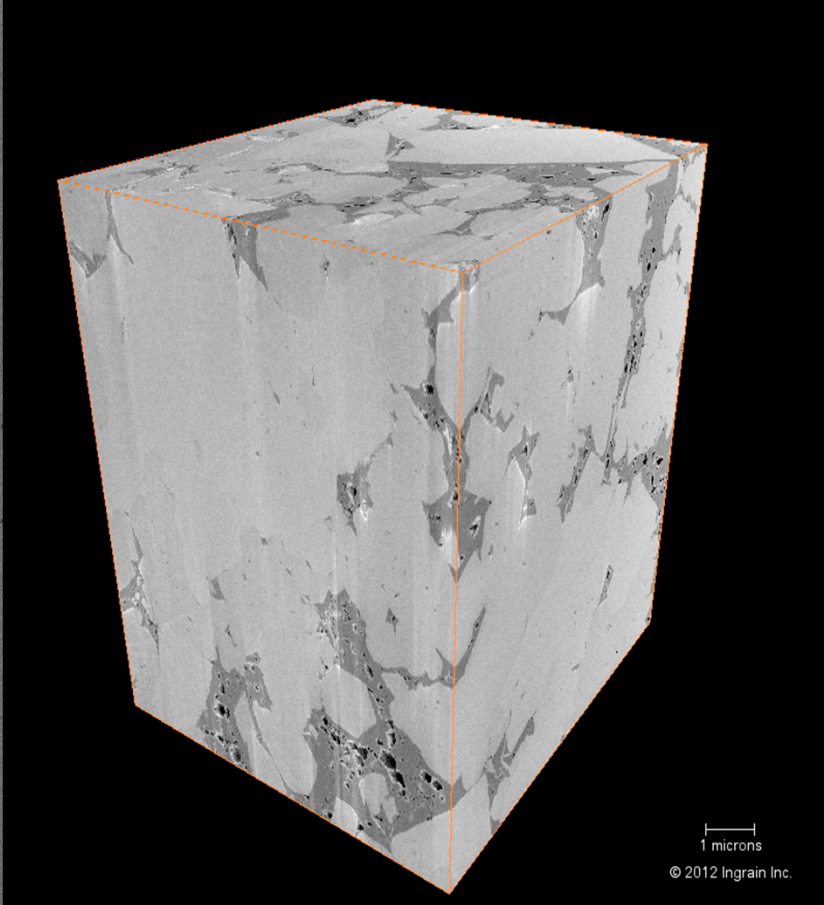
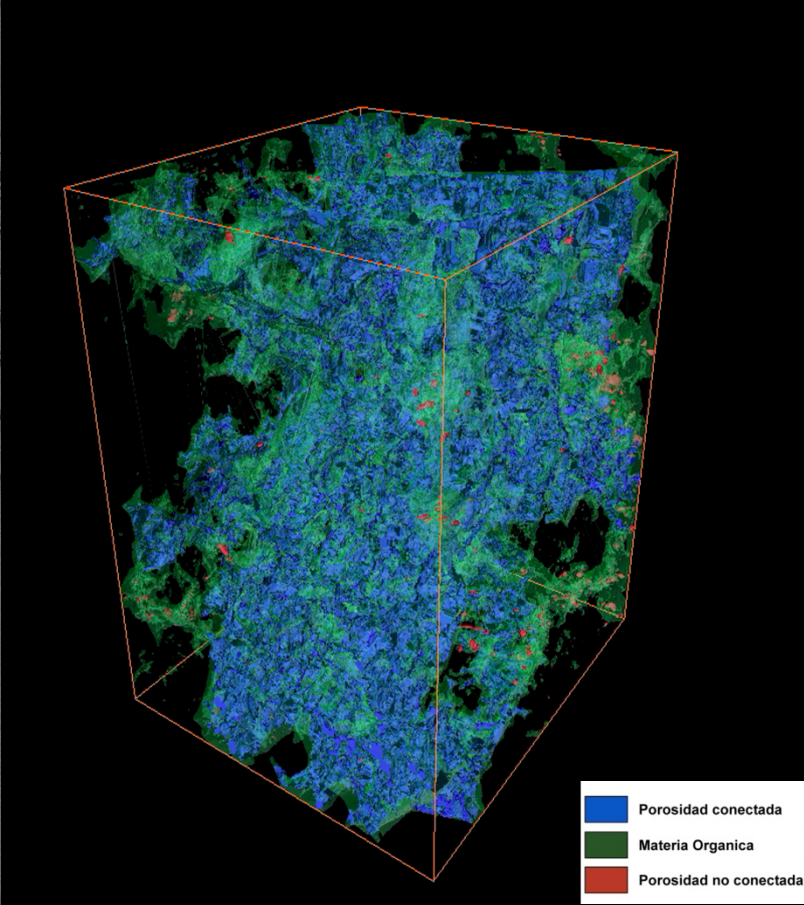
Mineralogía cuantitativa



Metodología

Análisis 3D-SEM (vRock®)

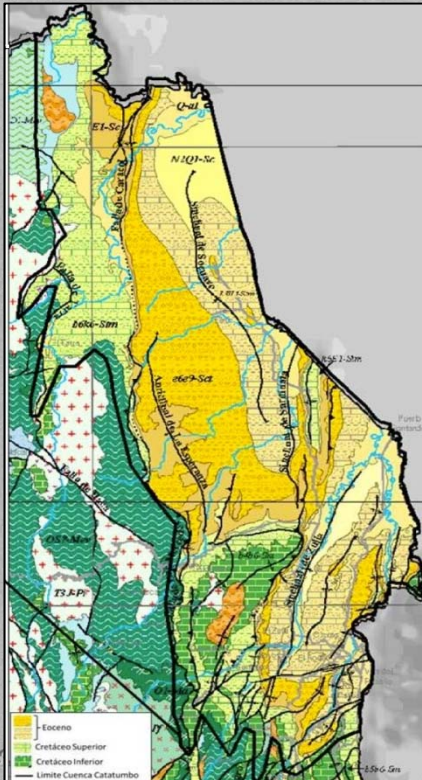
FASE
III



Ejemplo Cuenca Catatumbo

Recopilación de información general de la cuenca

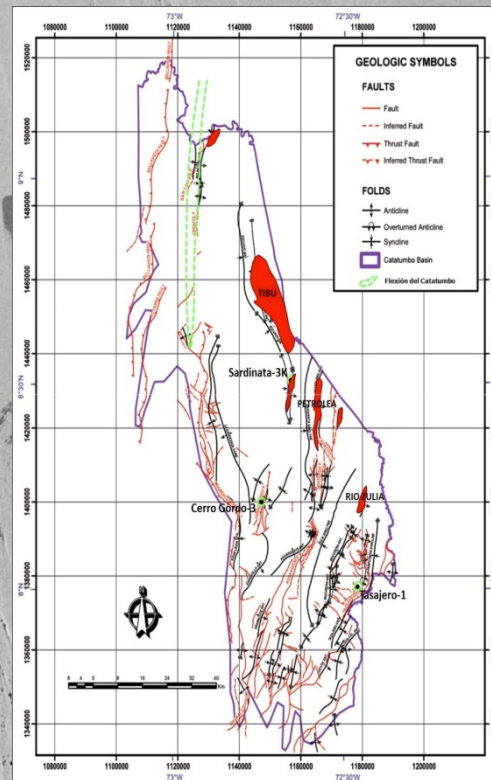
Geología



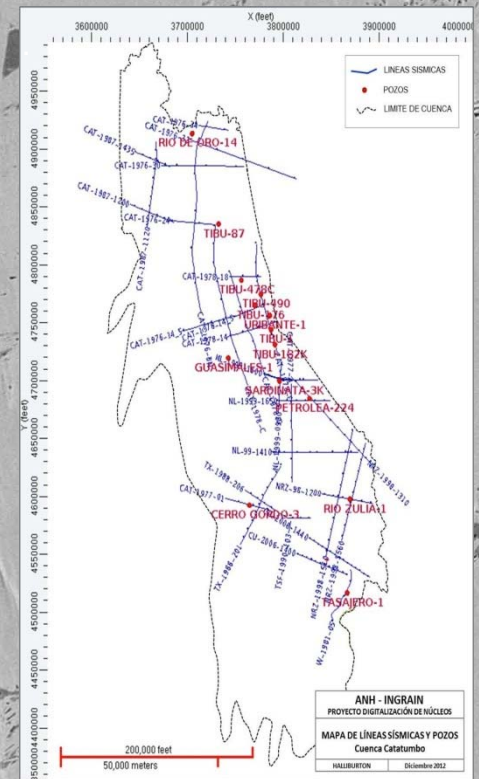
Estratigrafía

PERIODO	LITOESTRATIGRAFÍA	LITOLÓGIA	SISTEMA PETROLIFERO	
			ELEMENTOS	PROCESOS TRAMPAS MIGRACIÓN
NEÓGENO	Dep. Aluviales			
	Fm. Guayabo		(S)	
	Fm. León		(R)	
PALEÓGENO	Fm. Carbonera		(S)	
	Fm. Mirador		(R)	
	Fm. Los Cuervos		(R)	
	Fms. Barco-Caturumbo		(S)	
	Fm. Mito-Juan		(R)	
CRETÁCICO	Fm. Colón		(S)	
	Fm. La Luna		(S)	
	Fm. Capacho		(R)	
	Fm. Aguadulce		(R)	
	Fm. Tibí		(R)	
JURÁSICO	Fm. Rio Negro		(R)	
	Fm. Girón		(S)	

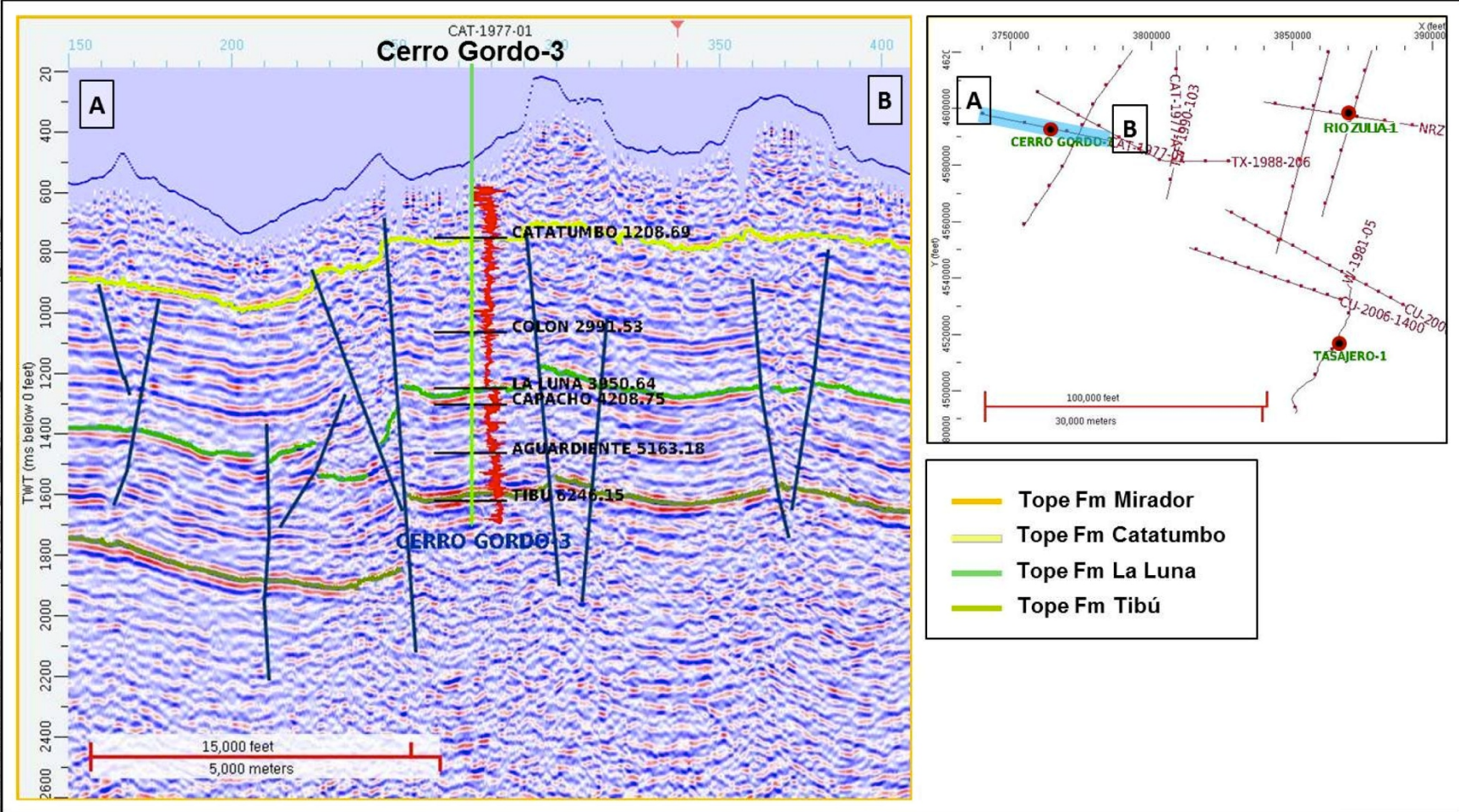
Estructural



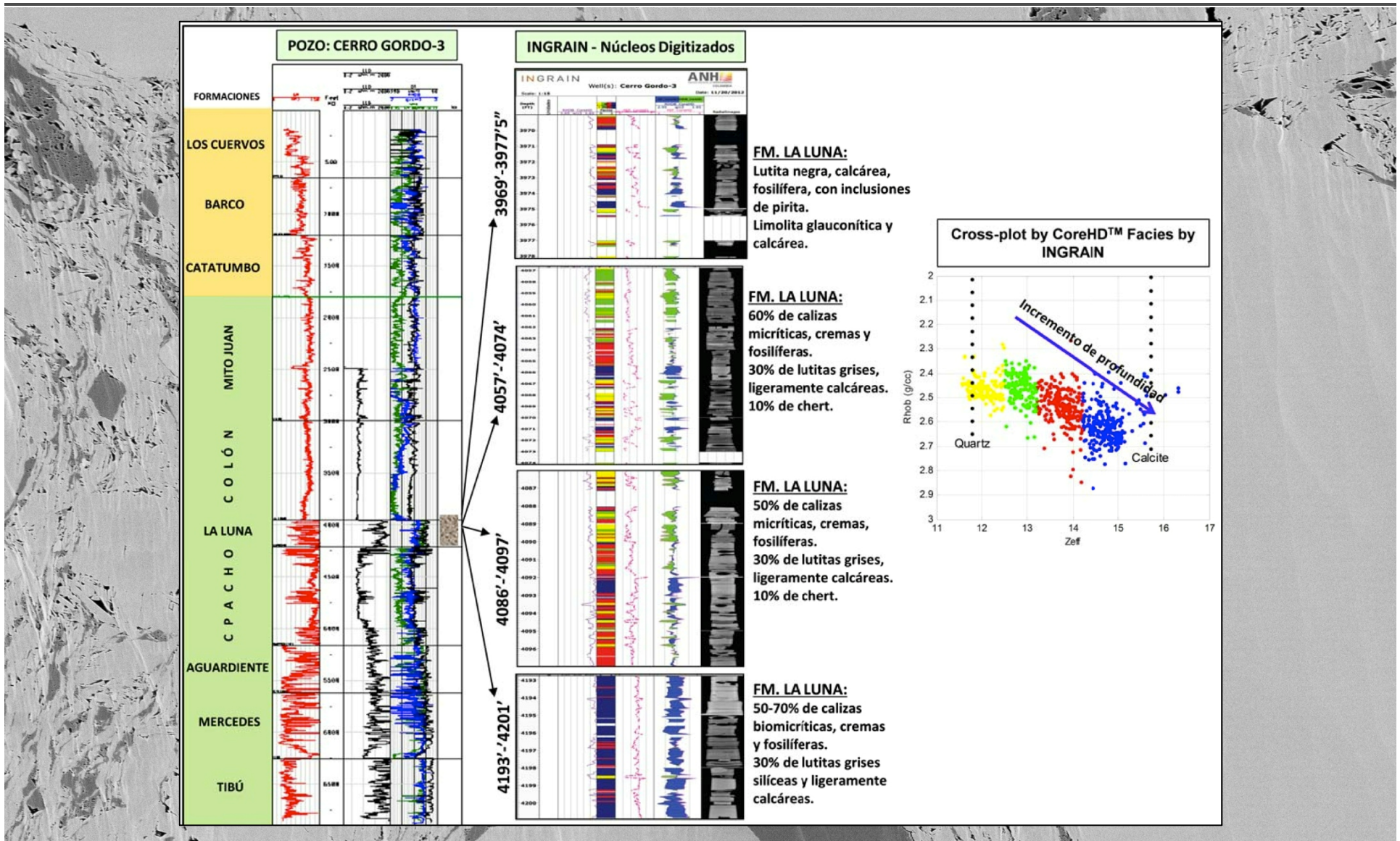
Sísmica



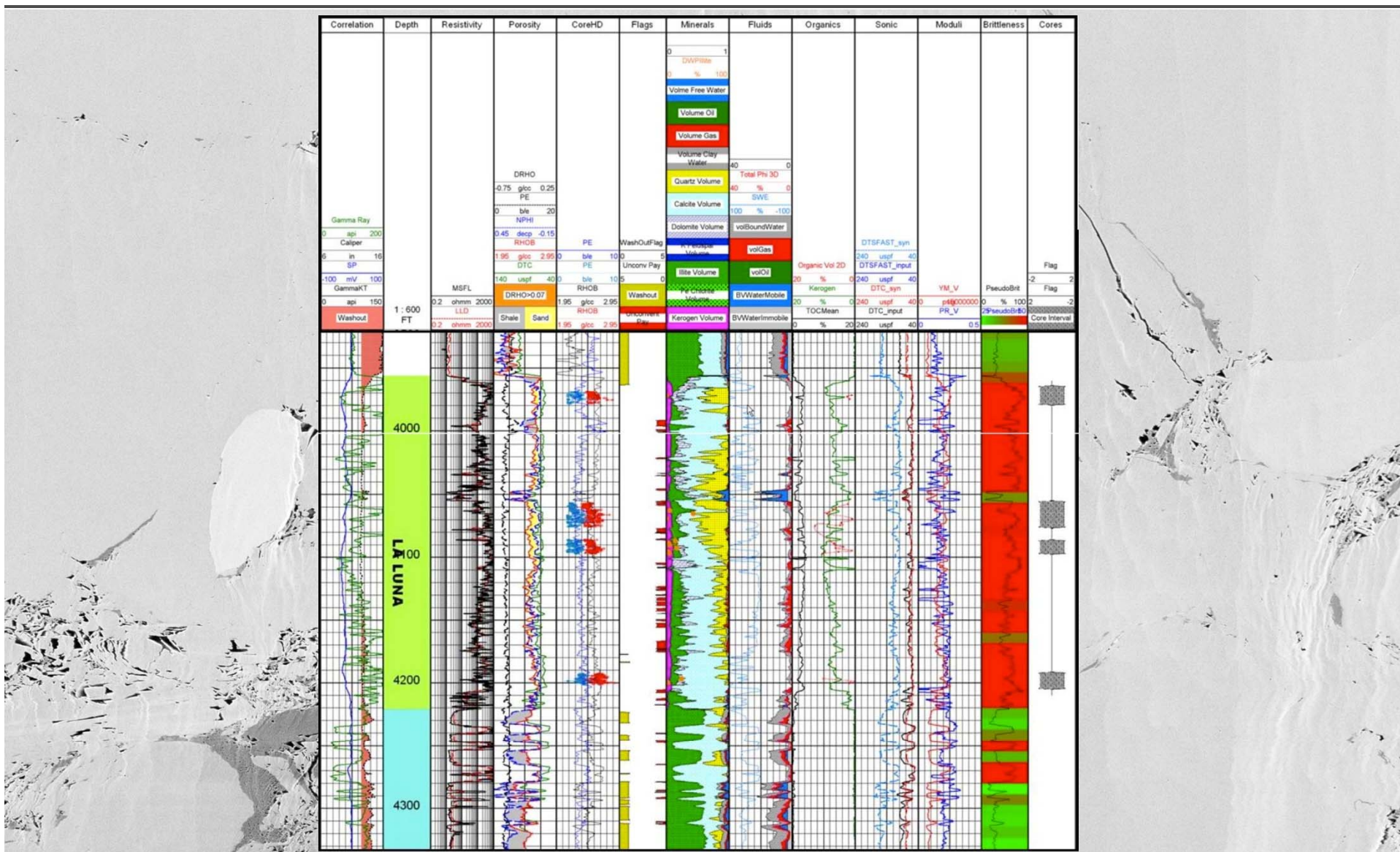
Integración de información sísmica y registros de pozo



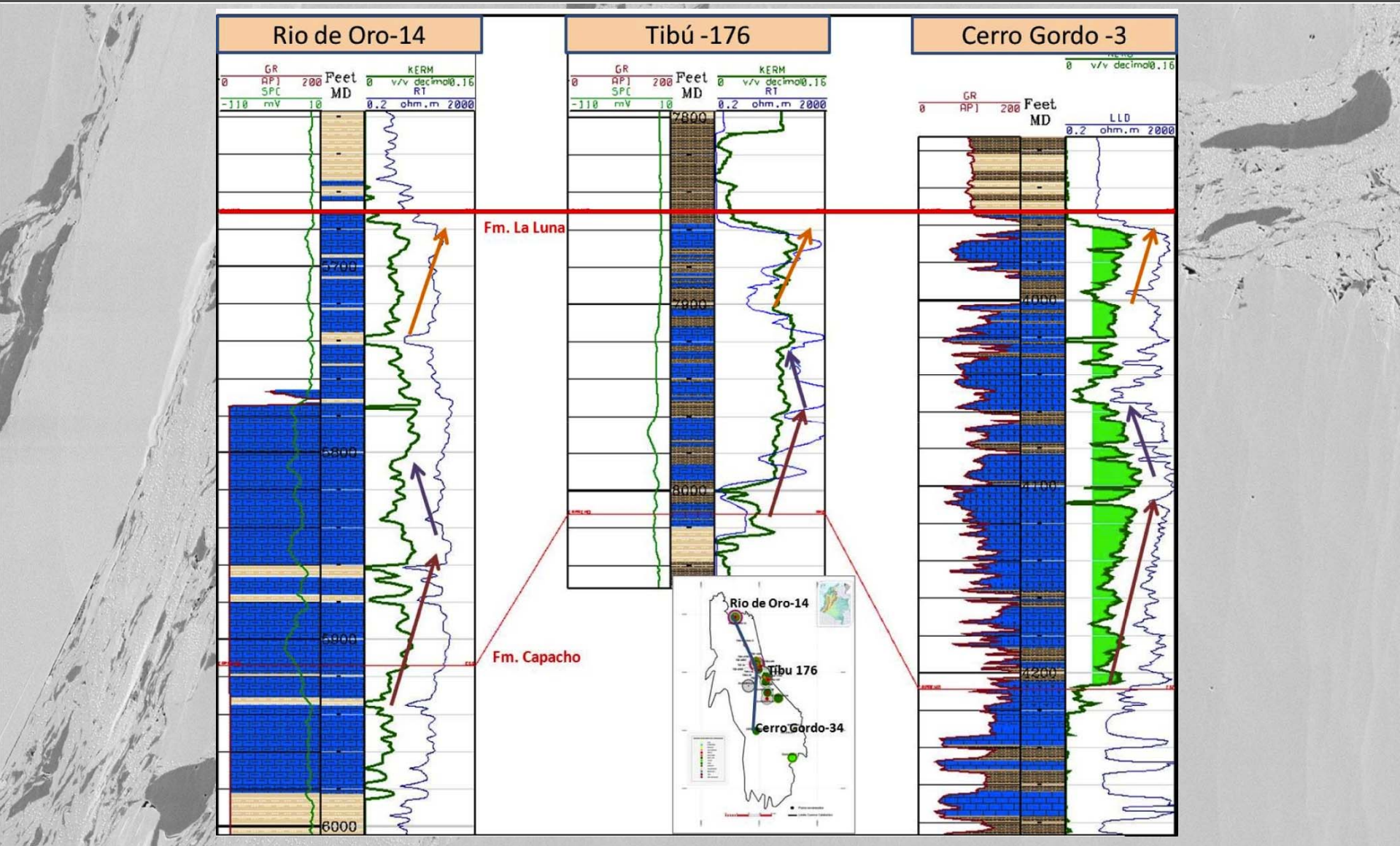
Integración de registros del pozo con el registro del núcleo



Interpretación y evaluación petrofísica Formación La Luna



Correlación de intervalos orgánicos Formación La Luna



Sección estratigráfica integrada con la evaluación petrofísica – Formación La Luna

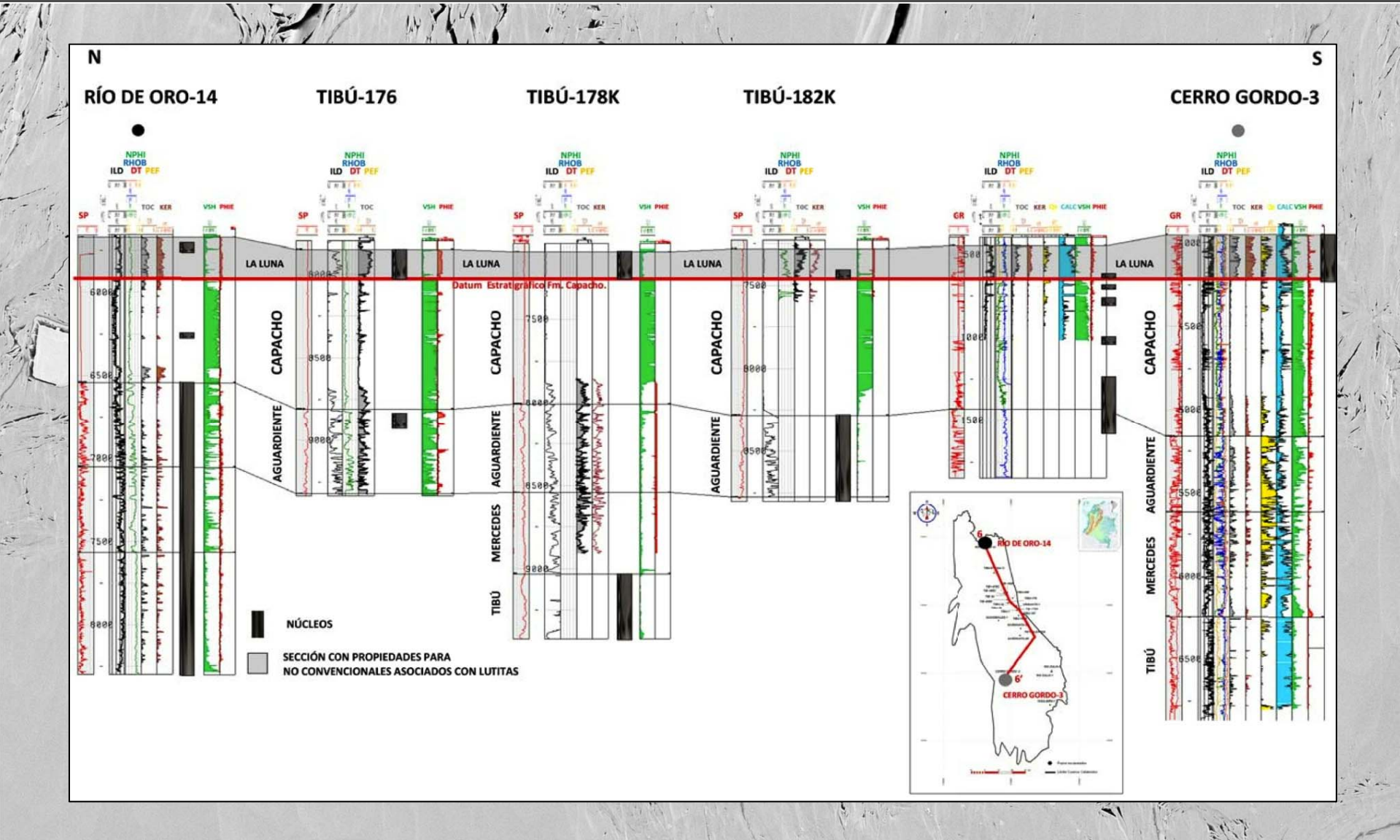


Gráfico de dispersión de porosidad vs materia orgánica - Fm. La Luna

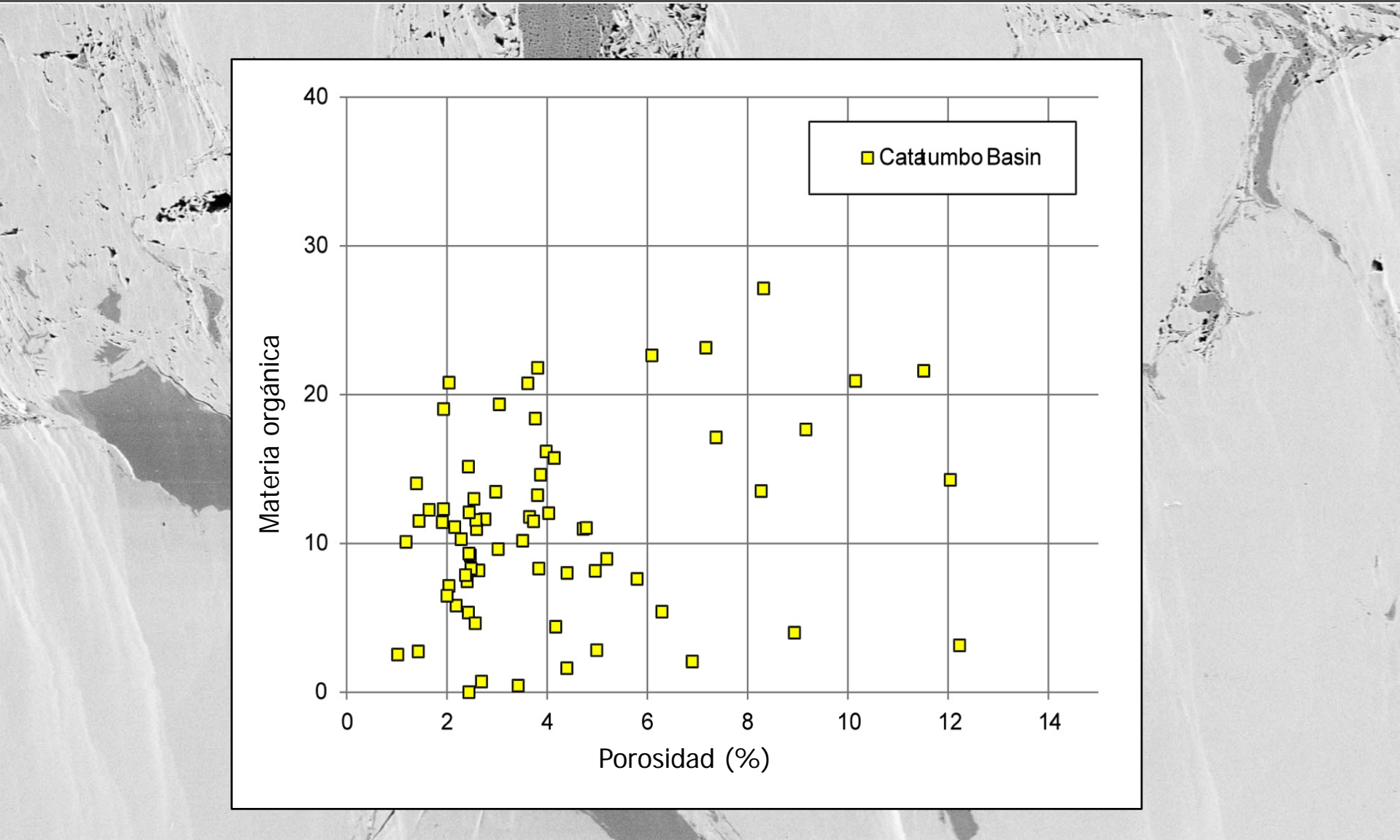
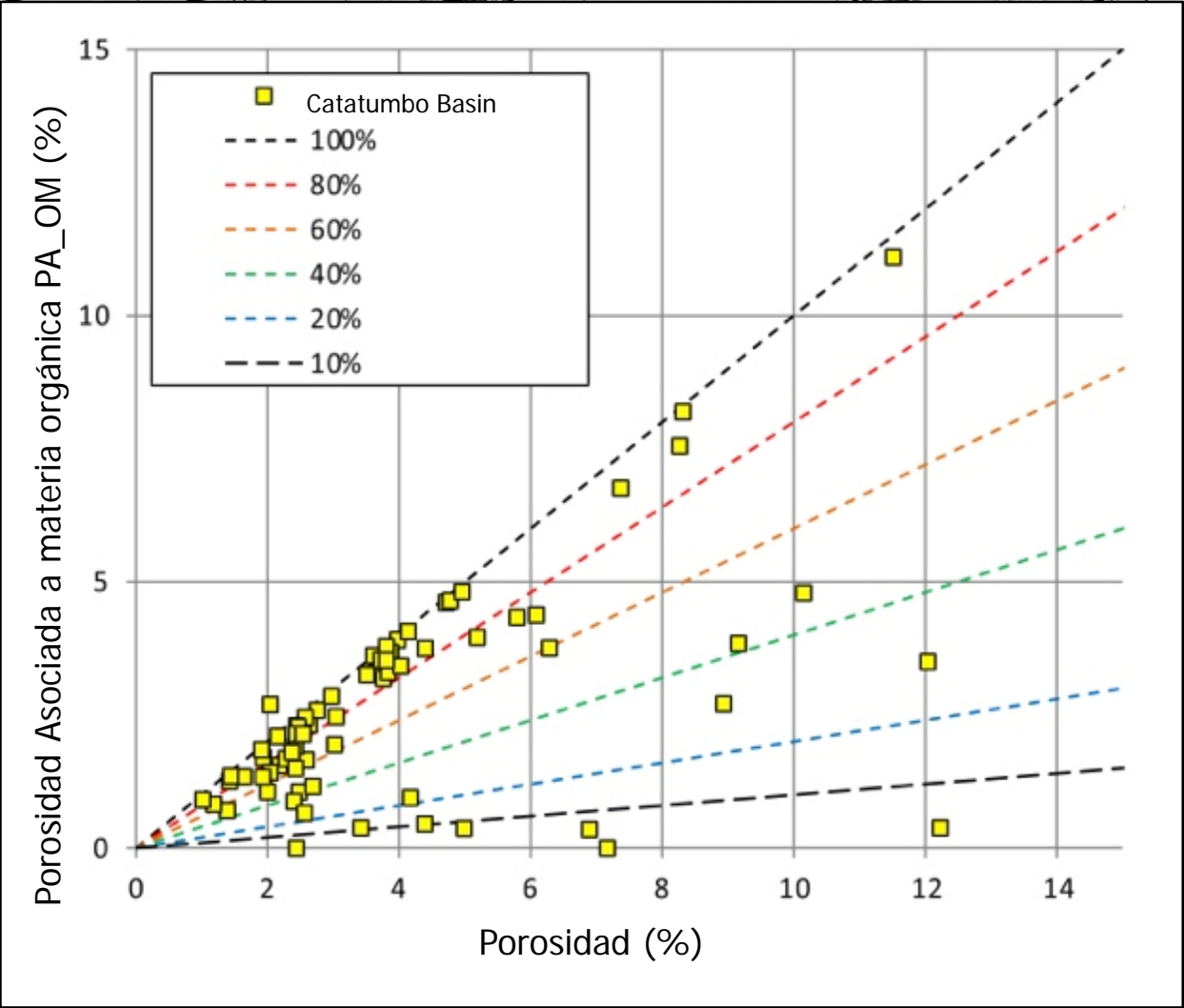
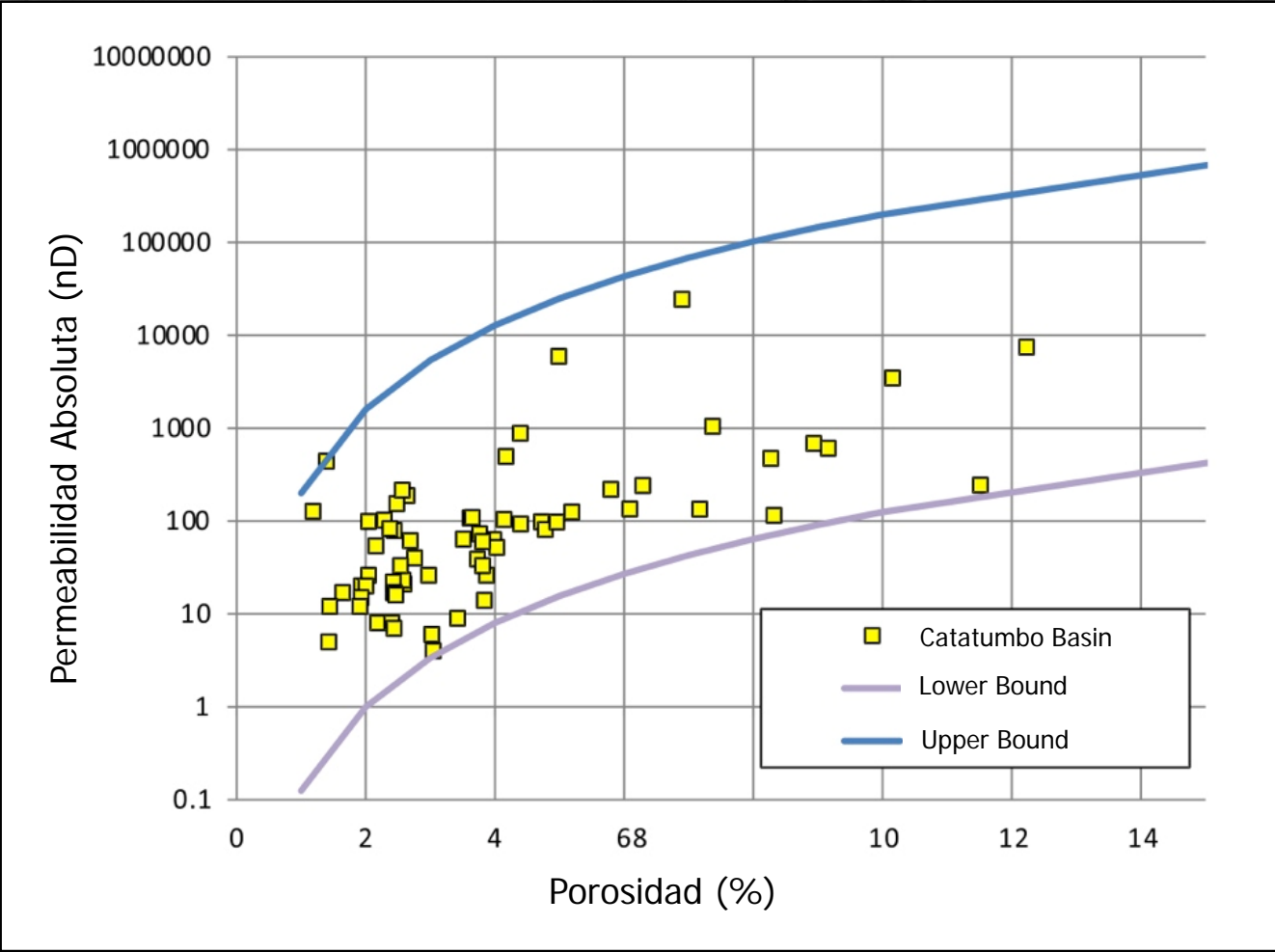


Gráfico de dispersión de porosidad vs porosidad asociada a la materia orgánica – Fm. La Luna

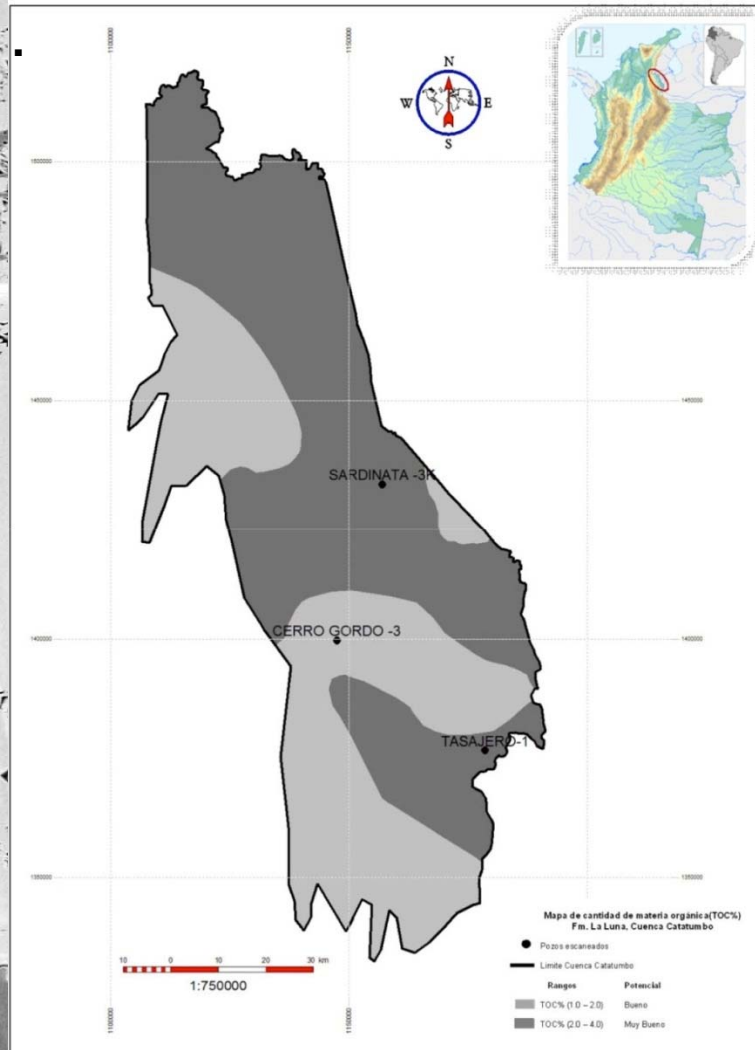


Porosidad vs permeabilidad absoluta Formación La Luna

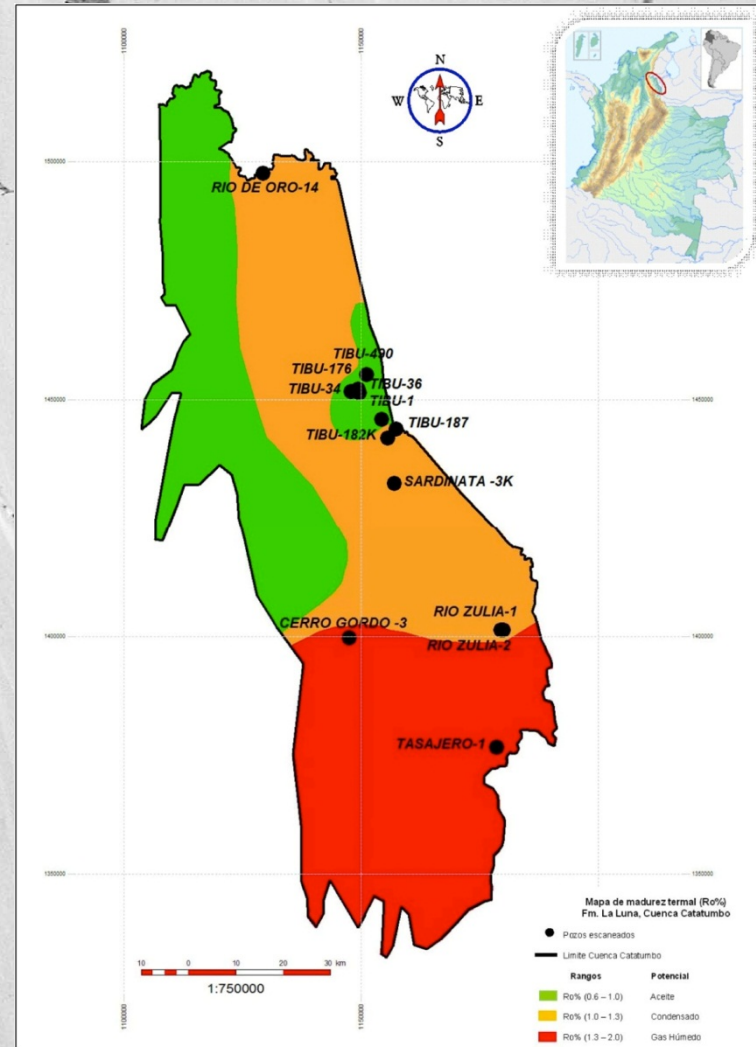


Documentación de la roca generadora Formación La Luna

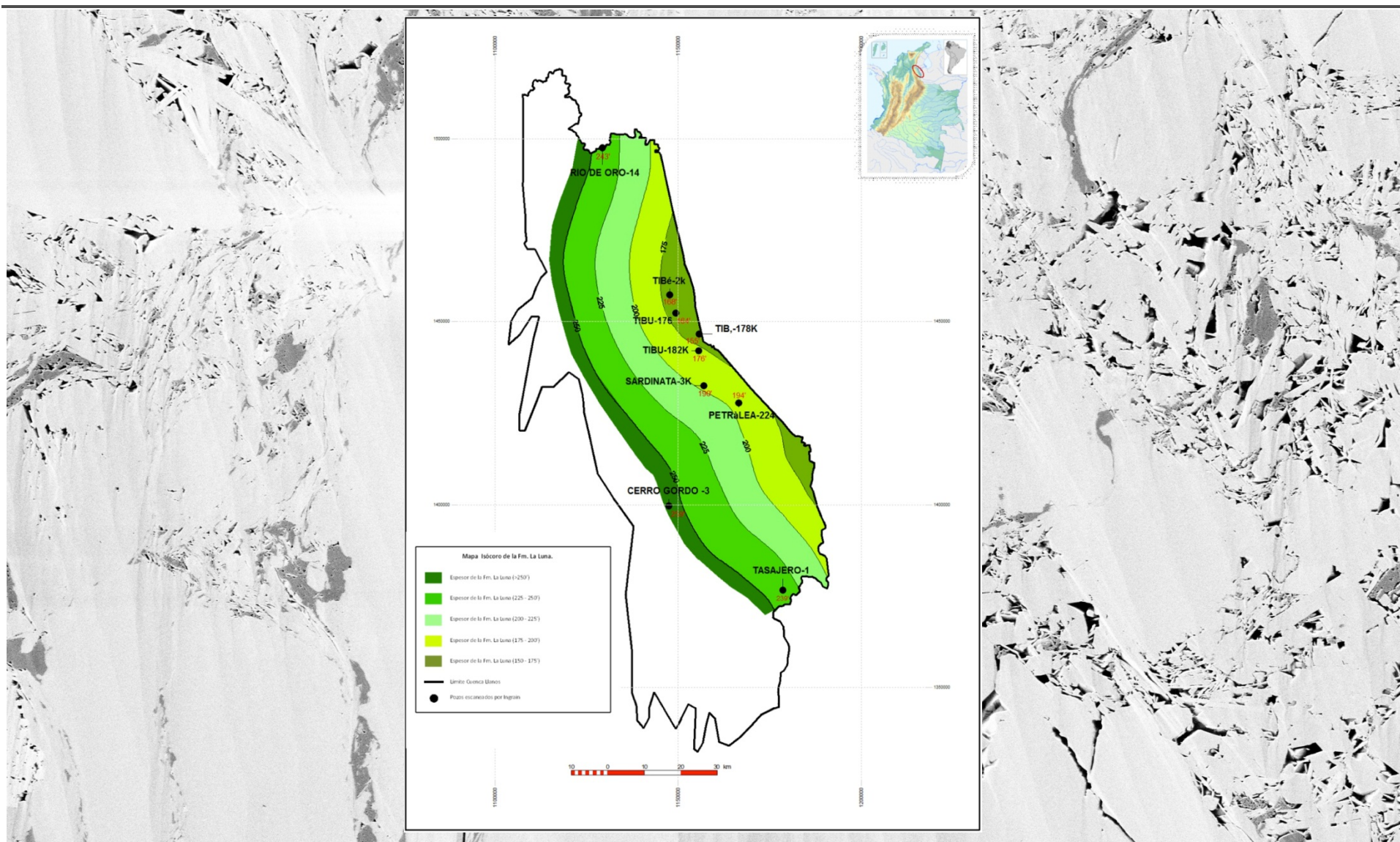
Isovalores promedios de %TOC



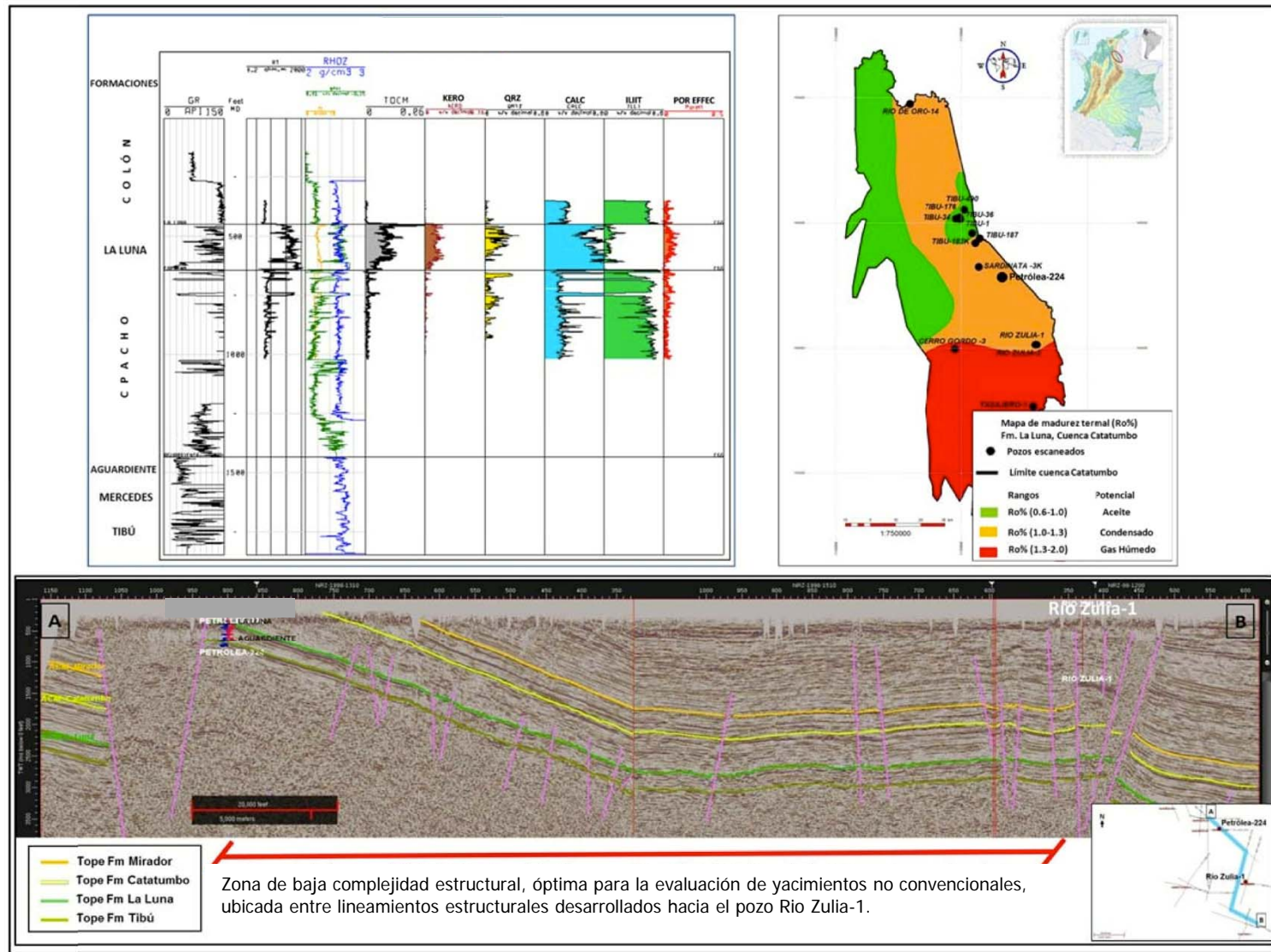
Madurez y posible tipo de fluido



Mapa isócoro de la Formación La Luna para yacimiento no convencional asociado a Lutitas



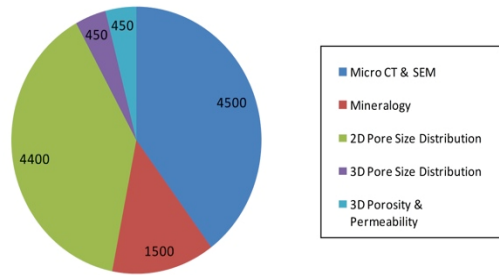
Integración geológica para la selección de intervalos prospectivos



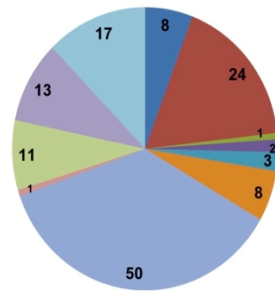
Resultados generales

Durante la ejecución del proyecto se analizaron 11.300 muestras y se digitalizaron 31.000 pies de núcleos correspondientes a 139 pozos.

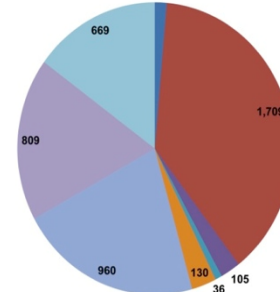
Total de análisis realizados a las muestras



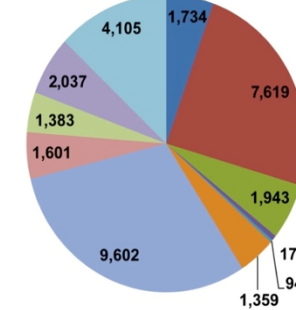
Pozos digitalizados por cuenca



Análisis de plugs por cuenca

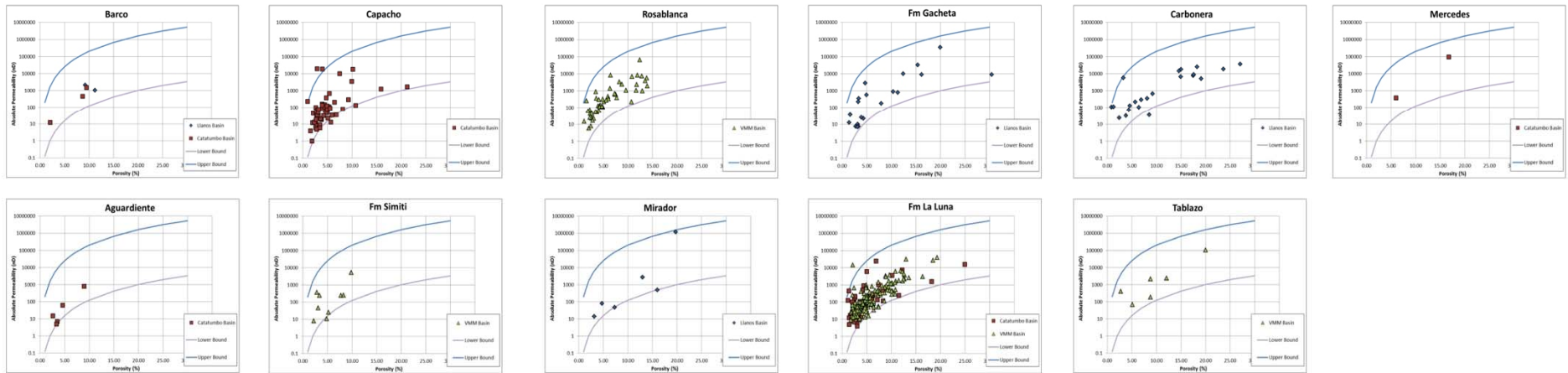


Núcleos digitalizados por cuenca



- Caguan-Putumay
- Catatumbo
- Cauca-Patia
- Cesar-Rancheria
- Cordillera Orienta
- La Guajira
- Llanos
- Tumaco
- VIM
- VMM
- VSM

Resultados de Porosidad vs Permeabilidad



Conclusiones

La integración de los resultados obtenidos en los análisis junto con la evaluación petrofísica permitieron visualizar la correspondencia entre los diferentes parámetros de las secuencias analizadas generando intervalos con posible potencial para yacimientos convencionales y no convencionales.

Los resultados de este proyecto permitieron concluir que la sección con mayor potencial como yacimiento no convencional en la Cuenca Catatumbo corresponde principalmente a la Formación La Luna y en forma secundaria a las formaciones Capacho, Aguardiente, Mercedes y Tibú.

Para la cuenca de los Llanos Orientales se determinó que las lutitas de la parte inferior de la Formación Gachetá, el tope de la Formación Une y la secuencia paleozoica podrían relacionarse con yacimientos no convencionales.

Los resultados de este proyecto estarán disponibles en el Banco de Información Petrolera. La ANH espera continuar con este proyecto para poder implementar una Litoteca digital de fácil acceso al público.

Muchas gracias !

www.anh.gov.co

maria.ceron@anh.gov.co