



AAPG
UCV Student Chapter



AAPG
ULA Student Chapter



AAPG
UDO Student Chapter

Ciclo de conferencias geológicas
AAPG Venezuela 2020 en honor al Prof. Raúl García Jarpa

Hidrocarburos no convencionales



M.Sc. Gustavo Adolfo Sáez

Los capítulos estudiantiles AAPG UCV, ULA y UDO.
Te dan la Bienvenida.

▪ Contenido

- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Convenc.
- Consideraciones

1

- Antecedentes

2

- Definiciones

3

- Recursos No convencionales

4

- Consideraciones Ambientales – Técnico - Geopolítico

- Contenido
- **Antecedentes**
- Definiciones
- Recursos No Convenc.
- Consideraciones



- Contenido
- **Antecedentes**
- Definiciones
- Recursos No Convenc.
- Consideraciones



U.S. Energy Information Administration

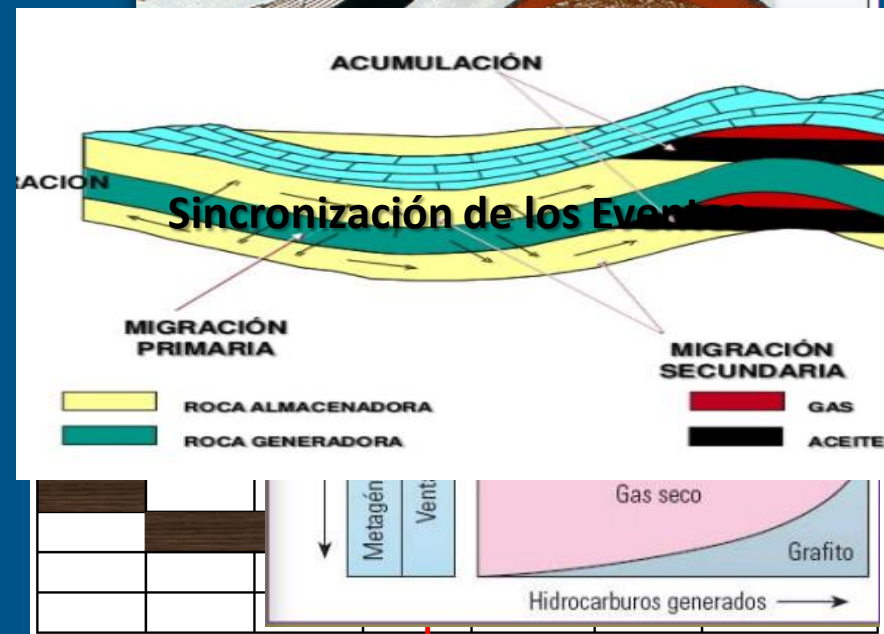
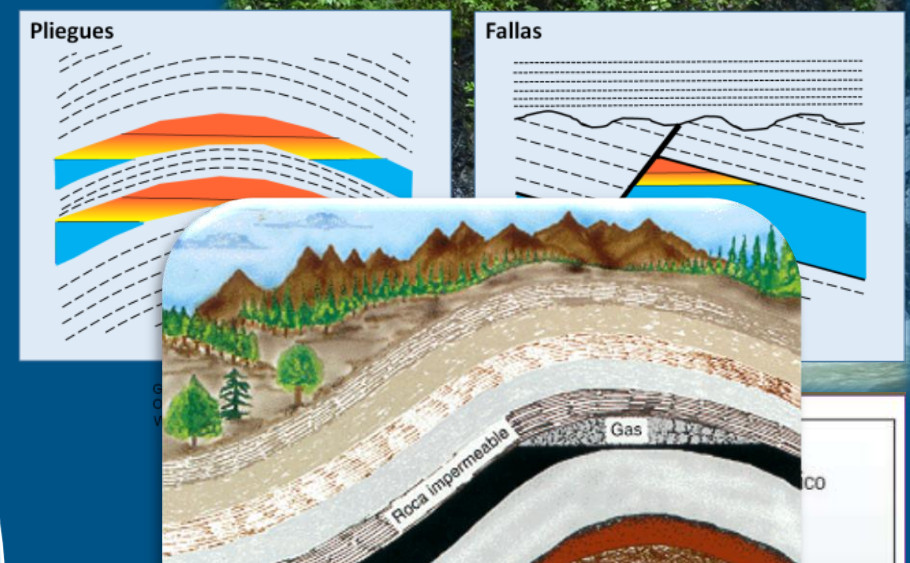
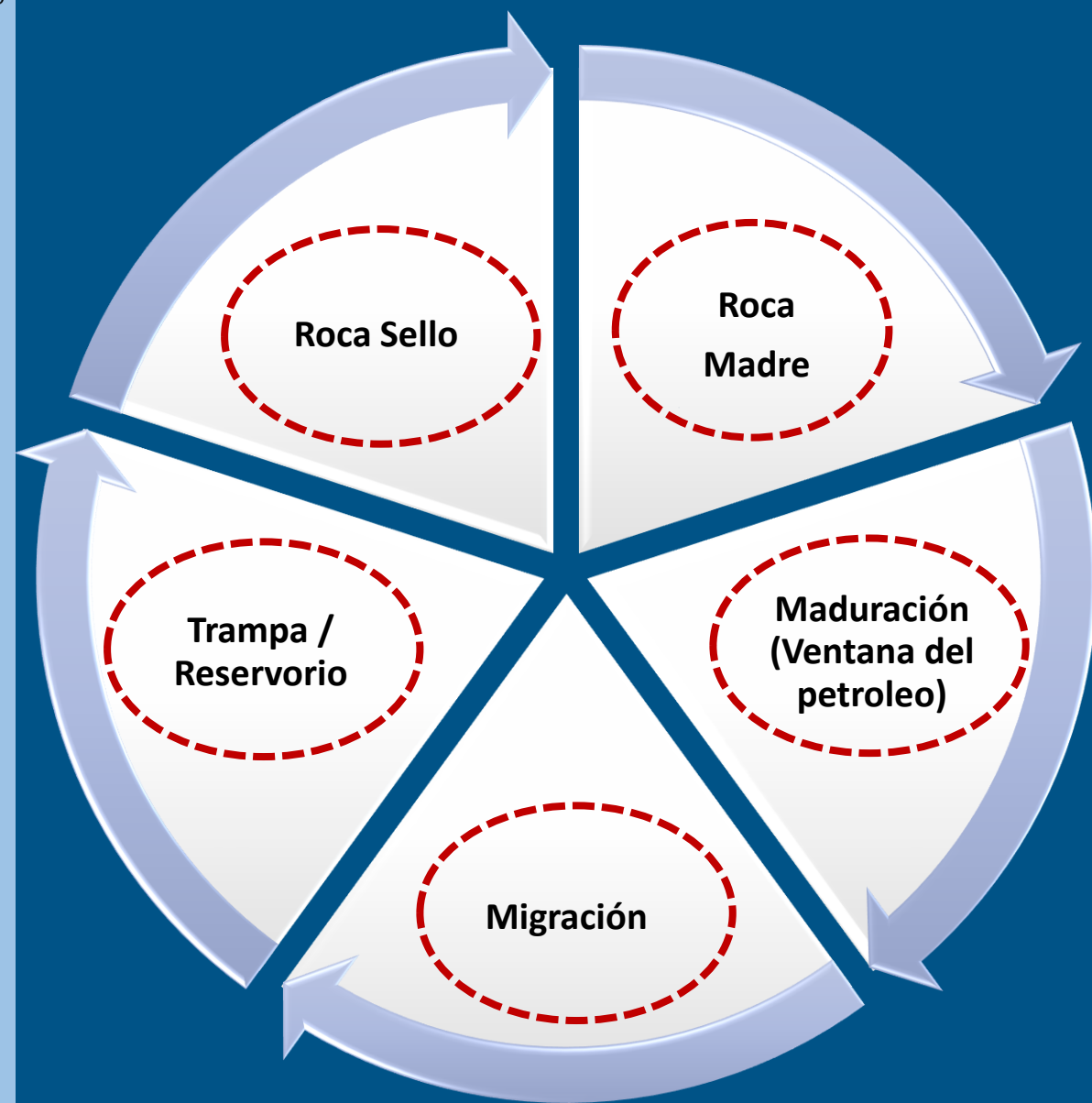


Marzo 2013, EEUU apoya las nuevas tecnologías, financiando la investigación en tecnología y energía para que el país deje de depender del petróleo extranjero en una década.

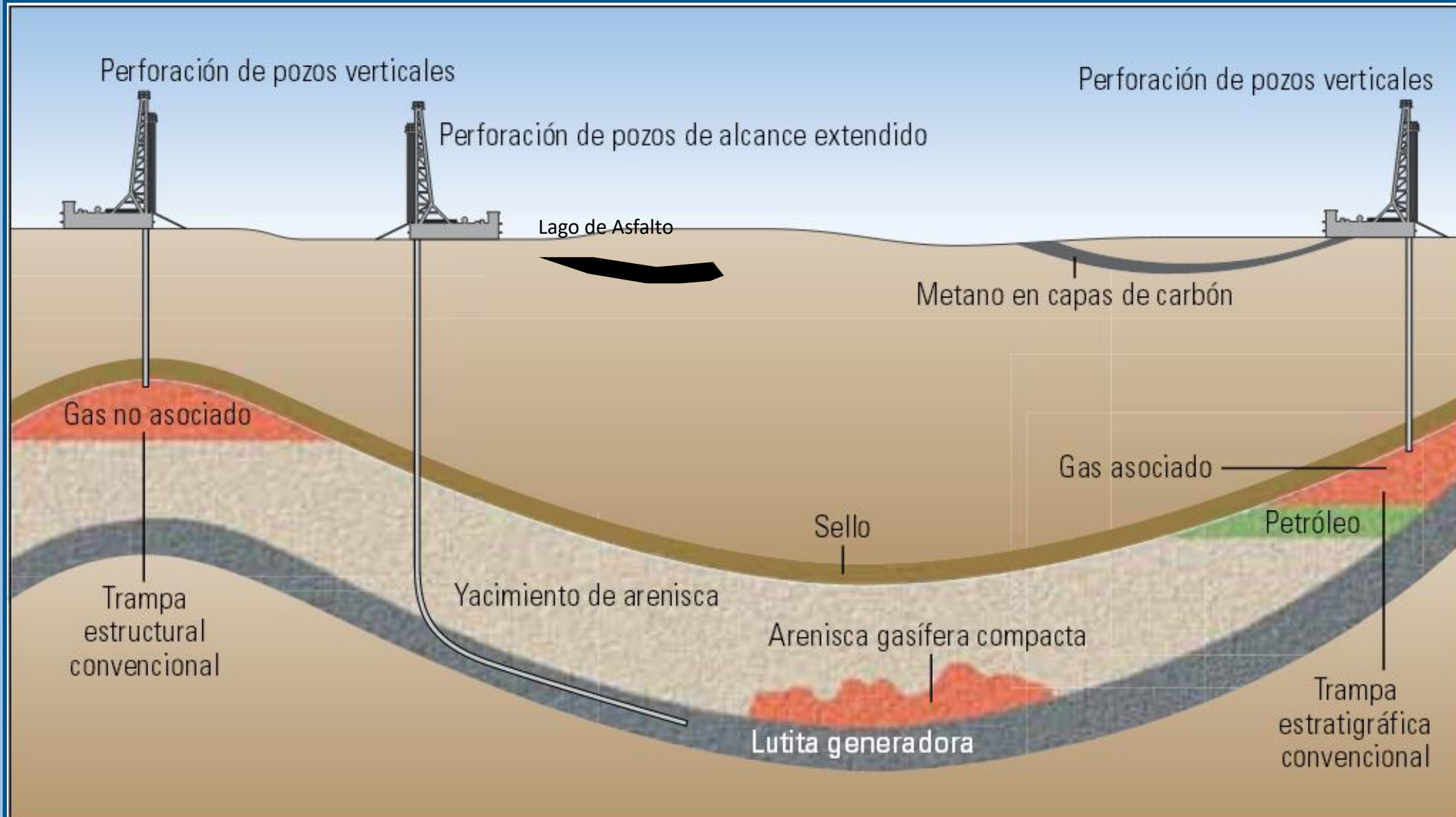
- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Convenc.
- Consideraciones



- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Convenc.
- Consideraciones



- Contenido
- Antecedentes
- **Definiciones**
- Recursos No Convenc.
- Consideraciones



Fuente: Schlumberger Oilfield Review



Ciclo de conferencias geológicas
AAPG Venezuela 2020 en honor al Prof. Raúl García Jarpa

- Contenido
- Antecedentes
- **Definiciones**
- Recursos No Convenc.
- Consideraciones

Recurso convencional (Yacimiento)

Un cuerpo de roca del subsuelo que exhibe un grado suficiente de porosidad y permeabilidad para almacenar y transmitir fluidos. Además debe ser económicamente rentable

<http://www.glossary.oilfield.slb.com/Terms/r/reservoir.aspx>

Recurso No convencional

Término amplio para el petróleo y el gas natural producido por medios que no cumplen los requisitos para producción convencional. Su clasificación, es una función compleja de las características de los recursos, tecnologías disponibles de exploración y producción, entorno económico, escala - frecuencia y la duración de la producción del recurso.

http://www.glossary.oilfield.slb.com/Terms/u/unconventional_resource.aspx

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- **Shale Gas**
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

Shale = Lutita

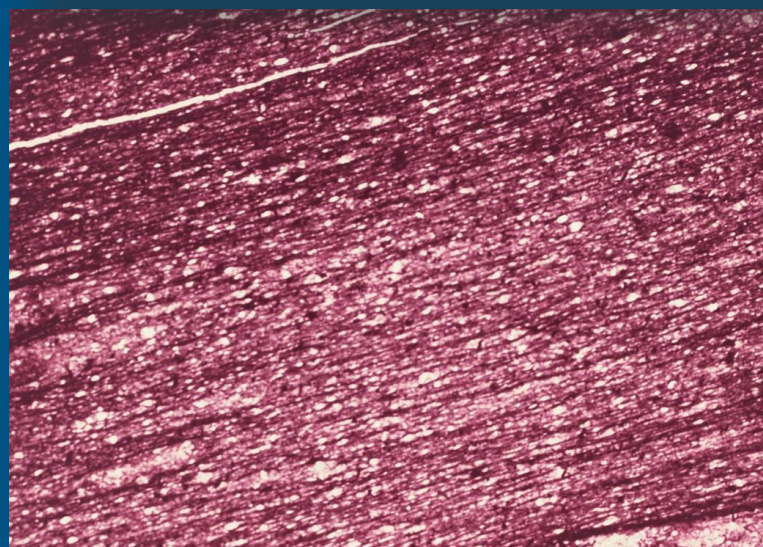


☒ Ø ↓

☒ K

☒ So

☒ COT



≠

Shale Gas (Gas de Lutita) ≠ Esquisto

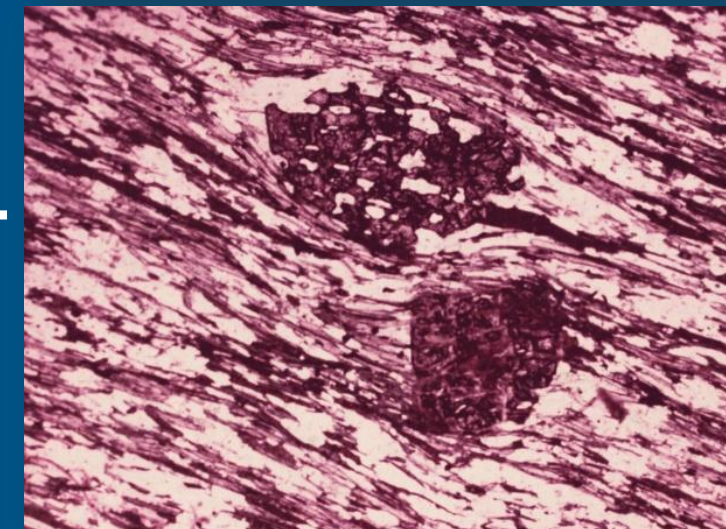


☒ Ø

☒ K

☒ So

☒ COT



- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- **Shale Gas**
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

Generación



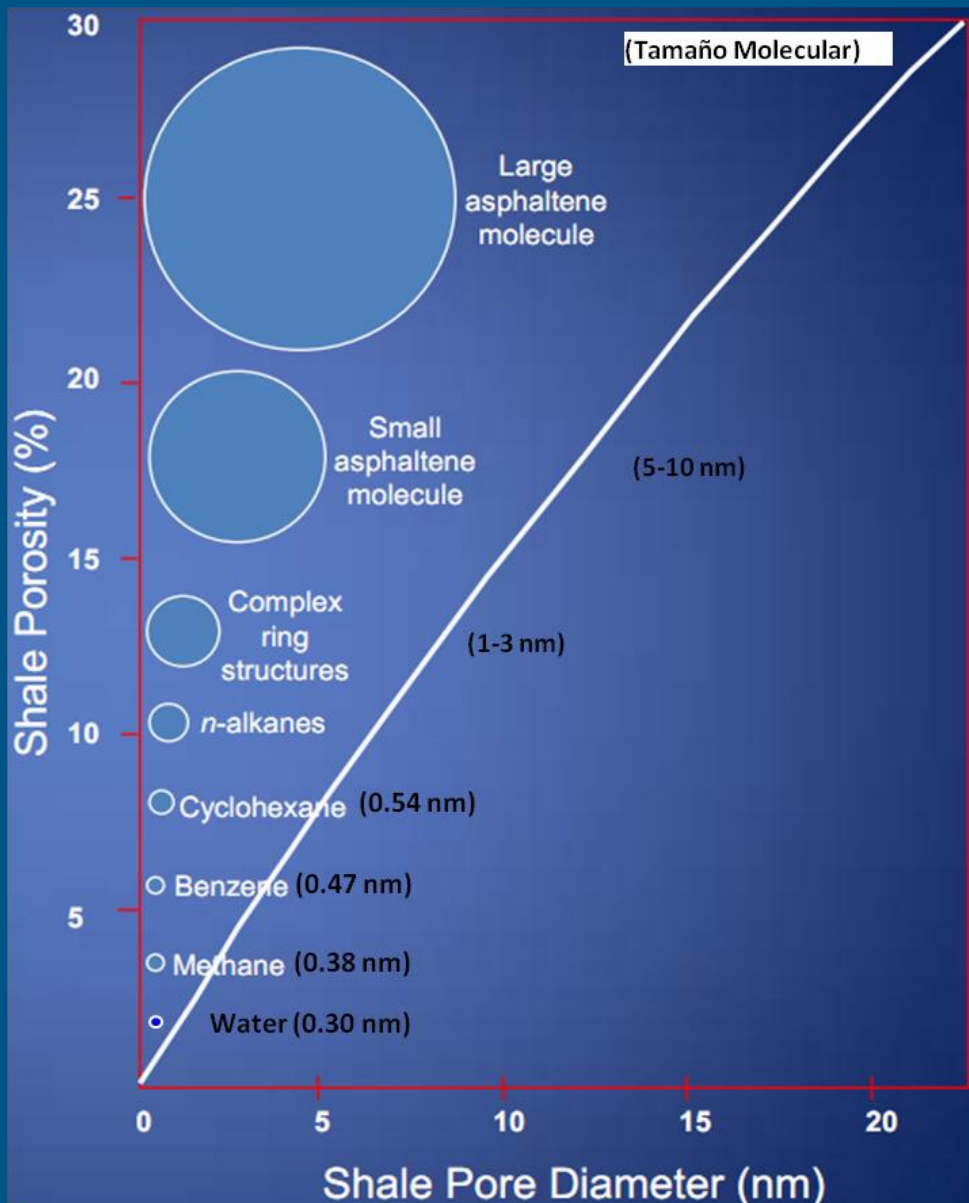
~ 10 um

Reed et all, Texas BEG

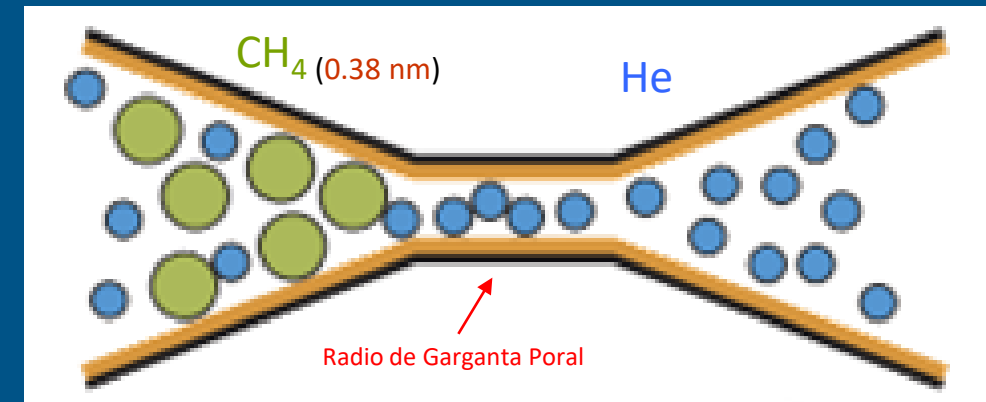
Nanoporos

Alto COT

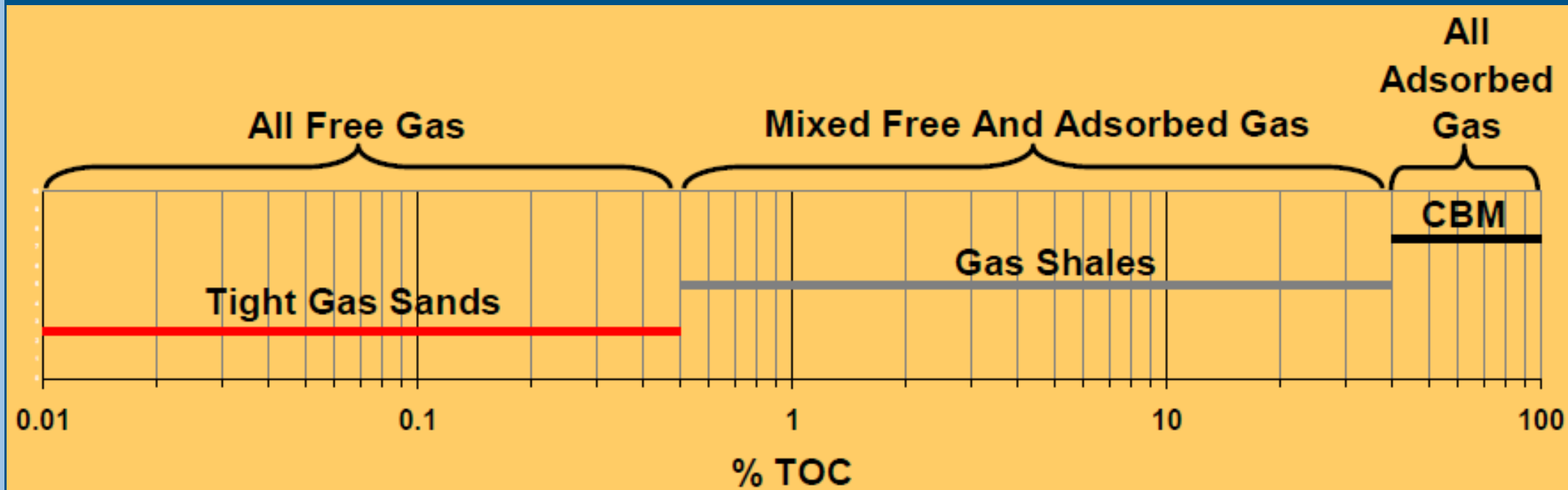
- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- **Shale Gas**
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



Gas Libre / Adsorbido?



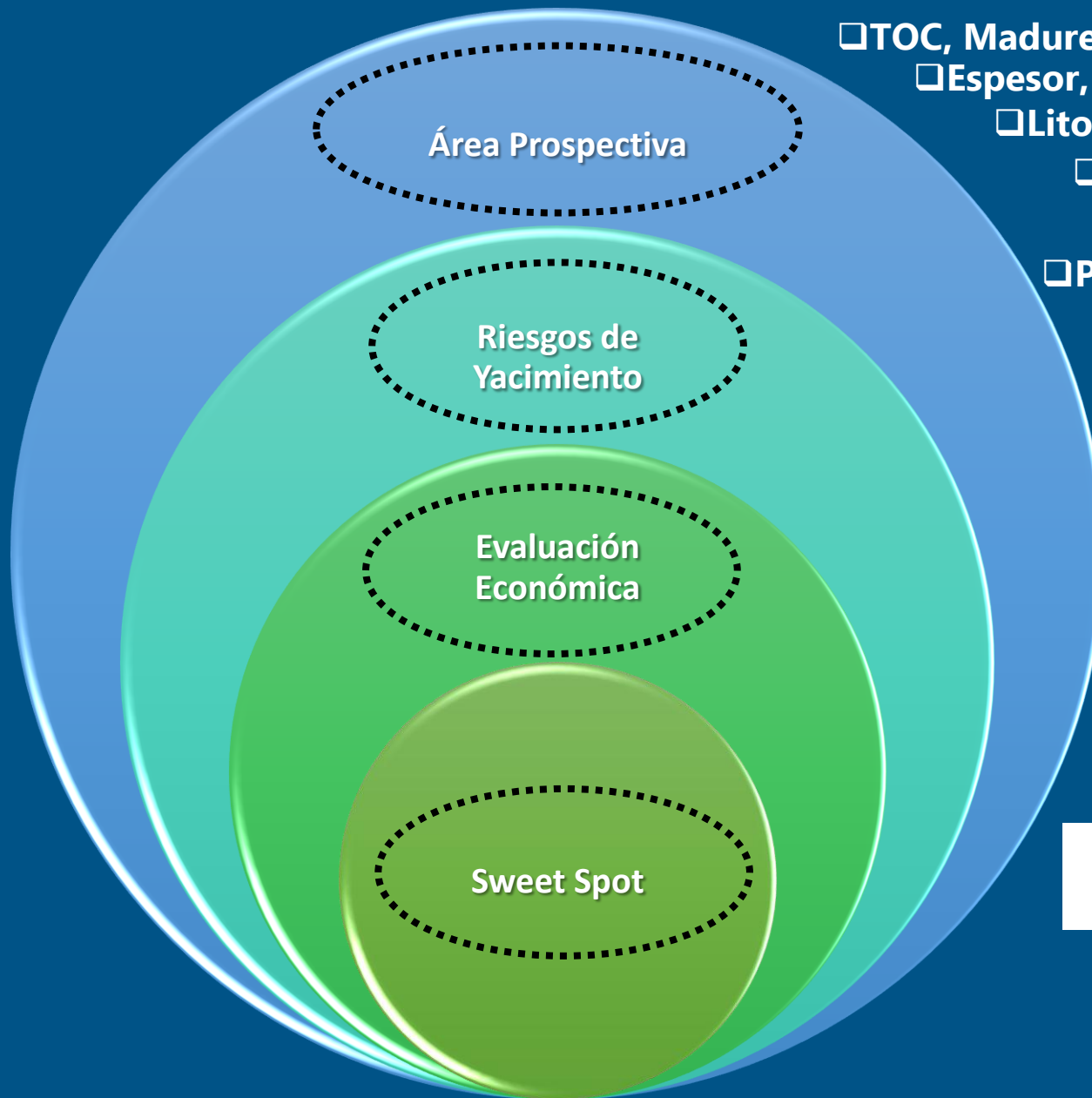
Gas Libre y/o Adsorbido



❑ Las formas de almacenamiento del gas son: Gas libre en los poros de la matriz y fracturas de la roca y Gas adsorbido que se encuentra en la superficie de las partículas de la matriz orgánica de la roca (Lane, Waston y Lancaster, 2009)

❑ Los mecanismos de almacenamiento (adsorción) y producción (desorción) en los yacimientos no convencionales de gas en lutitas

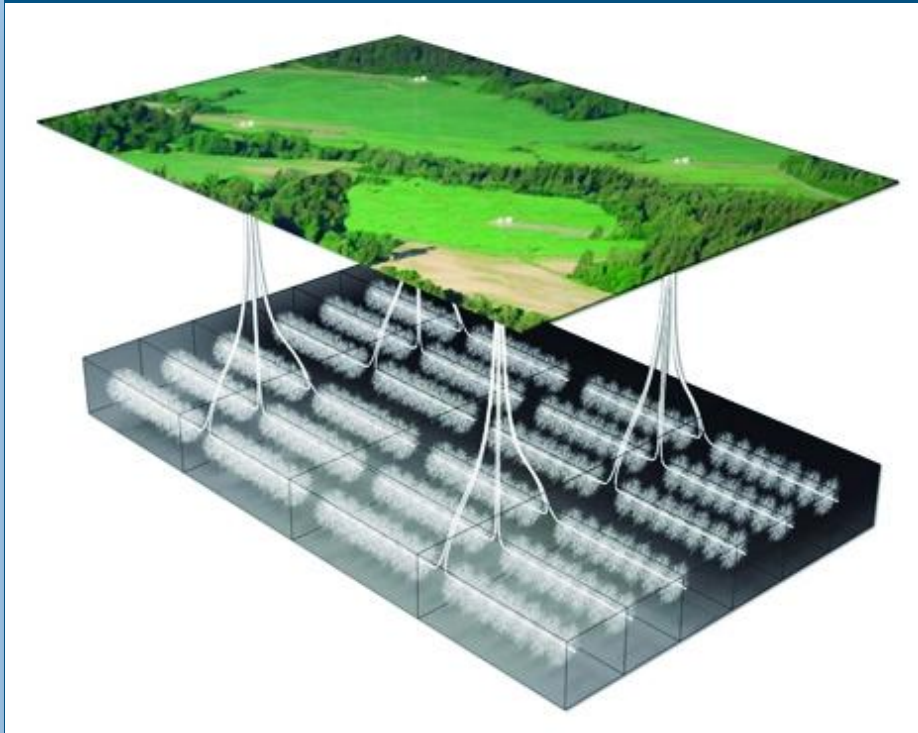
- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- **Shale Gas**
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



- ❑ TOC, Madurez
- ❑ Espesor, Área útil, Profundidad
- ❑ Litología, heterogeneidad, porosidad
- ❑ Concentración de gas (libre + adsorbido)
- ❑ Permeabilidad
- ❑ Presión de Poros, Geomecánica
- ❑ Composición del gas
 - ❑ Efectividad de estimulación
 - ❑ Comportamiento de producción
- ❑ Precio del Gas
 - ❑ Acceso al mercado
 - ❑ Manejo de agua
 - ❑ Factores ambientales
 - ❑ Impuestos

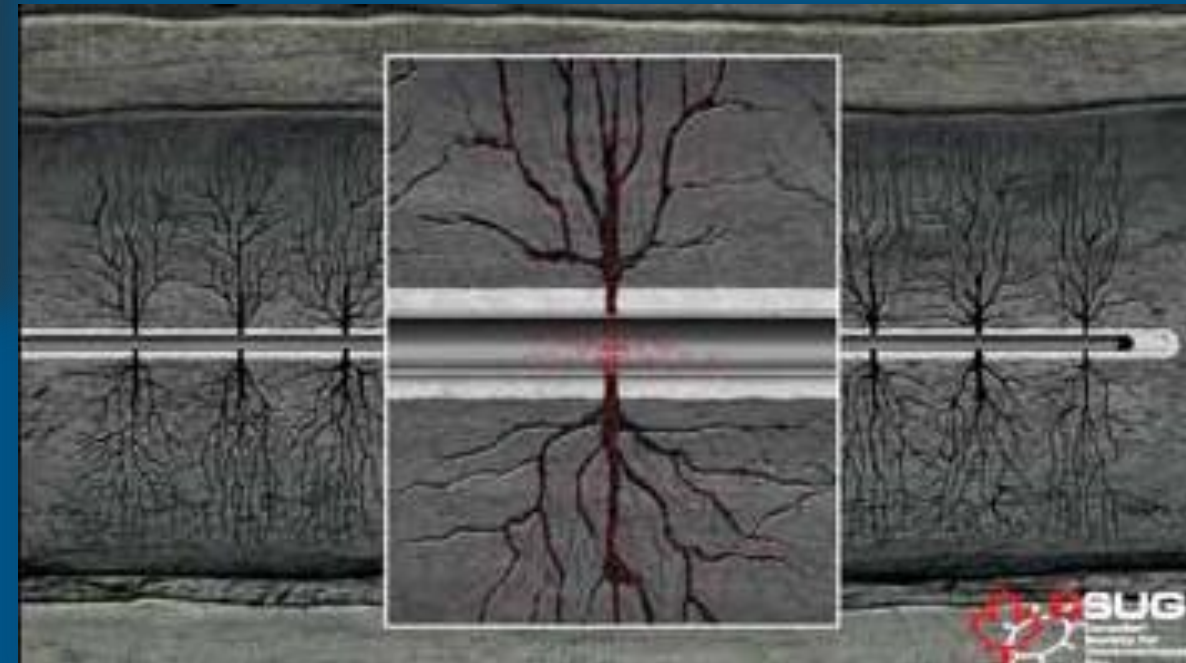
Área para Desarrollo

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- **Shale Gas**
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



Fractura Hidráulica (Fracking)

Mecanismo de Producción



- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- **Shale Gas**
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

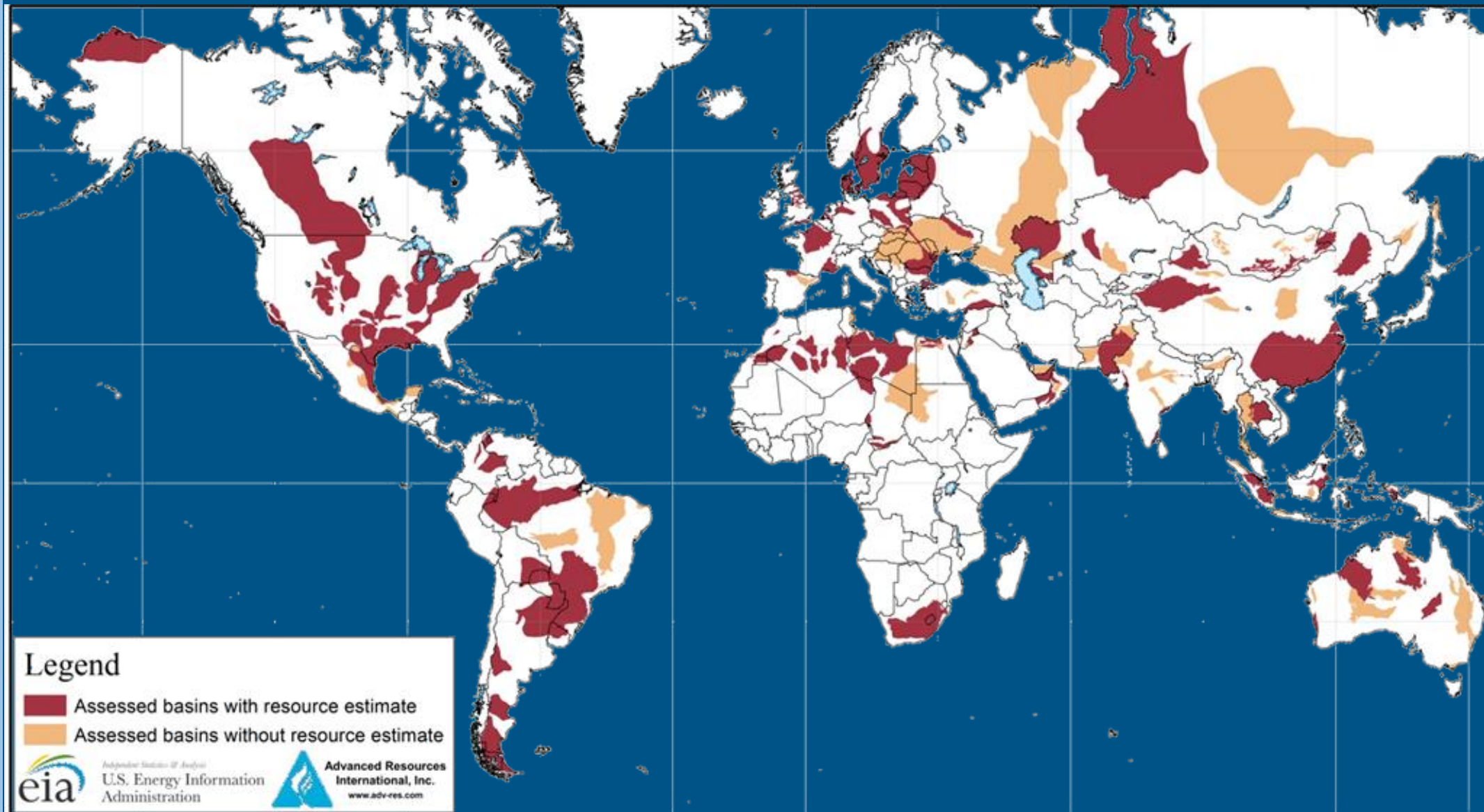


Fuente: Ing. Martinez

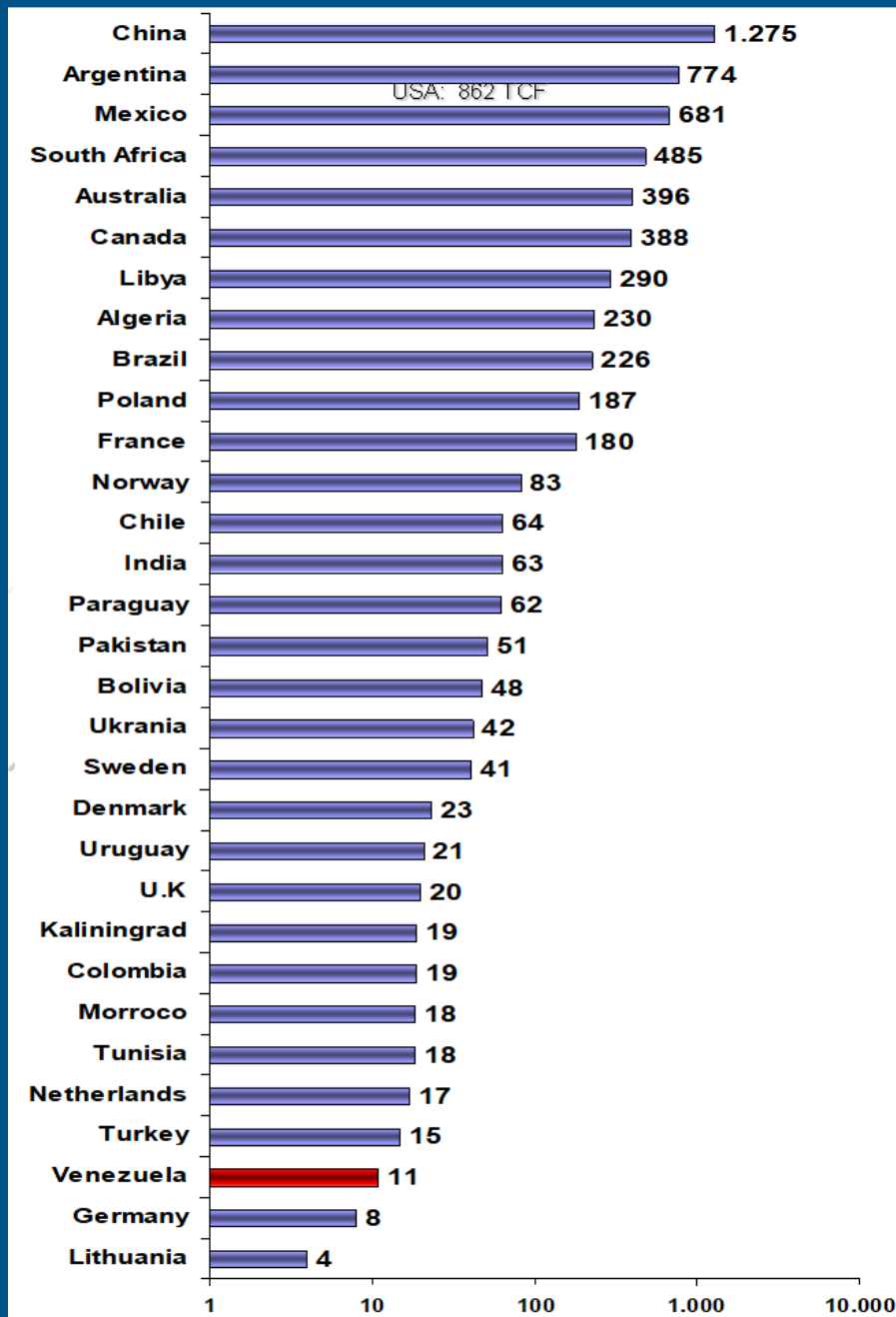


Ciclo de conferencias geológicas
AAPG Venezuela 2020 en honor al Prof. Raúl García Jarpa

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- **Shale Gas**
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.**
- Shale Gas**
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



Shale-Gas Resources in 32 Countries
 Risked Gas-In-Place 22.02 MTCF
 Technically Recoverable 5.76 MTCF



World Shale Gas Resources:
 An Initial Assessment of 14 Regions
 Outside the United States
 April 2011



Ciclo de conferencias geológicas
 AAPG Venezuela 2020 en honor al Prof. Raúl García Jarpa

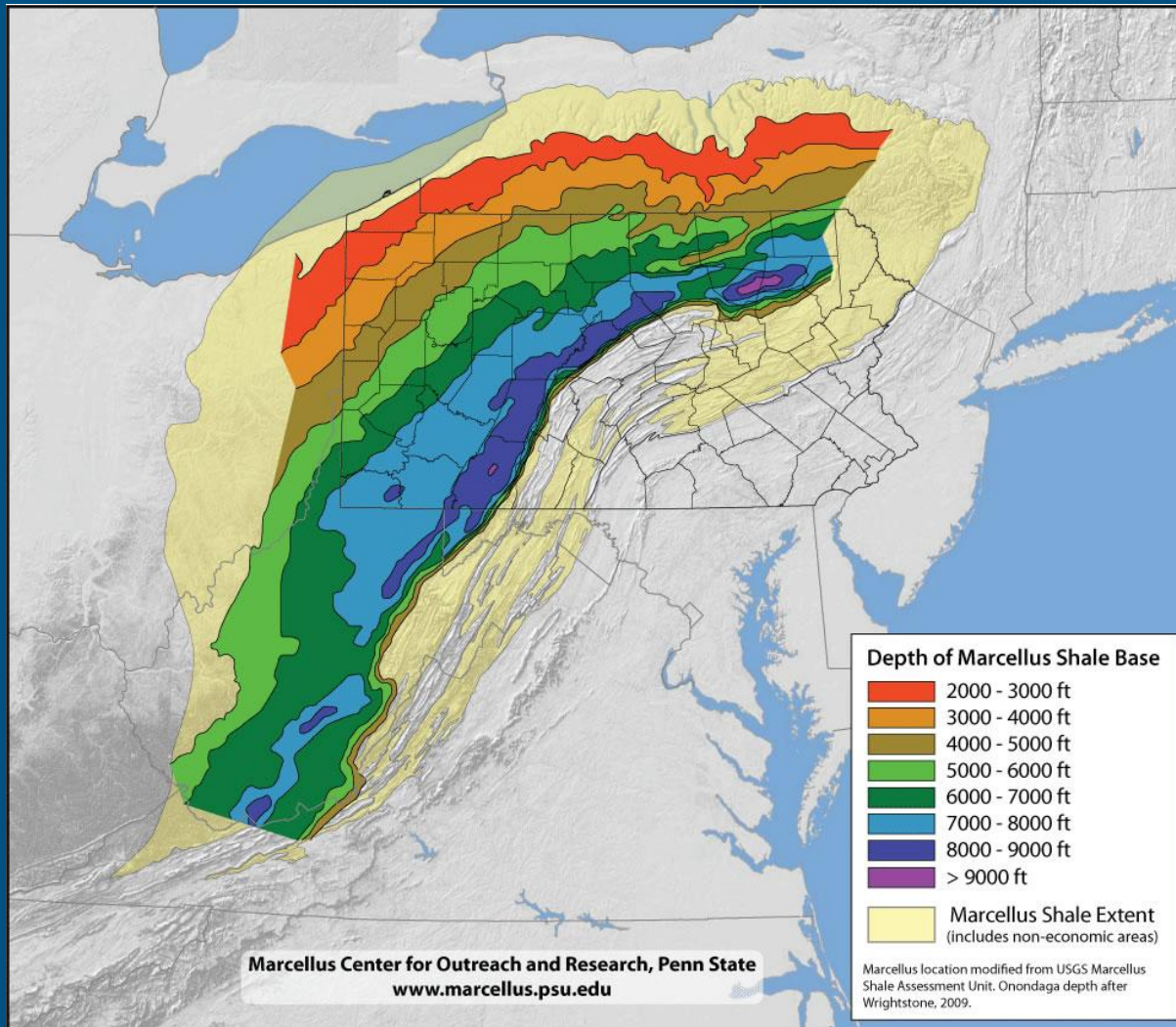
- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

Figure II-3. PEMEX Map Identifying Mexico's Shale Gas Potential (November 2012)



EEUU

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- **Shale Gas**
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



In recent years, the boom of shale gas production was fueled by the improvements in horizontal drilling and multi-stage hydraulic fracturing technologies. *SPE-170801-MS Evaluation of Gas Adsorption in Marcellus Shale*

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

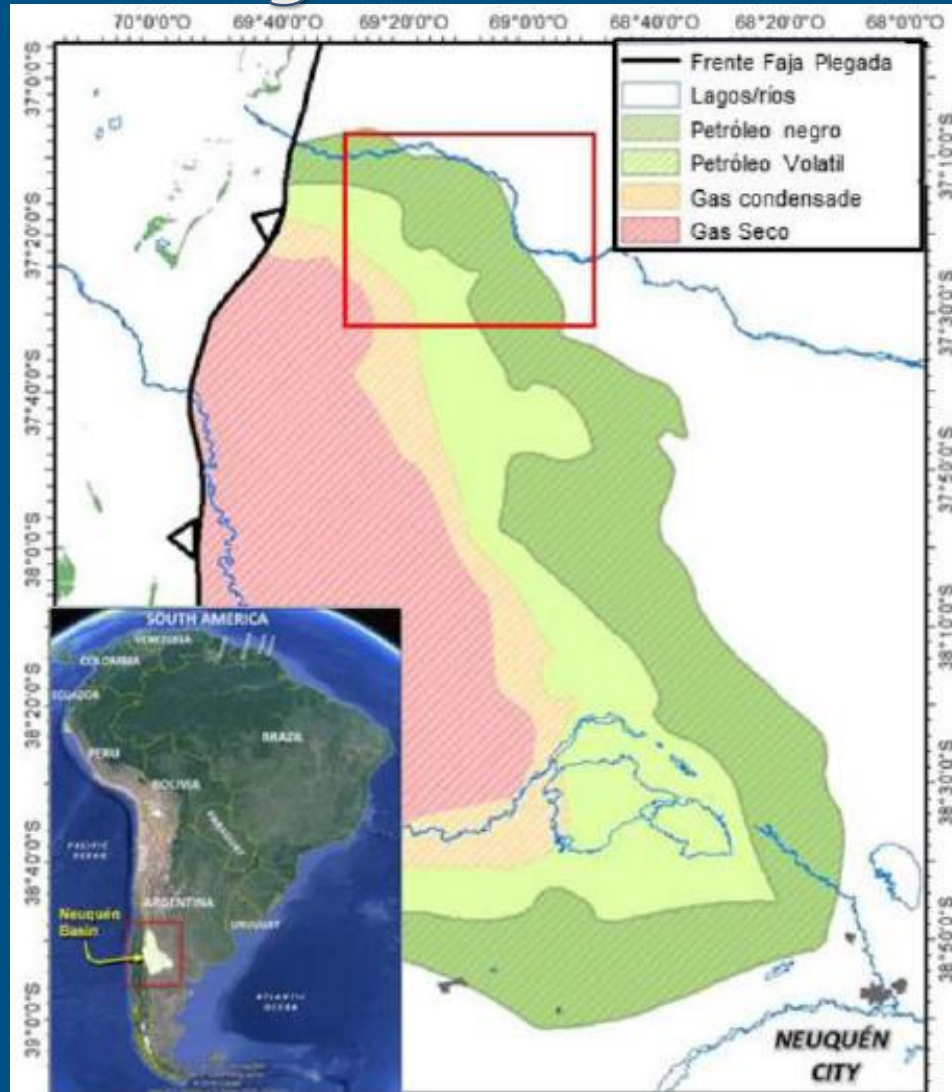


Figure 1—Nambuena Field location

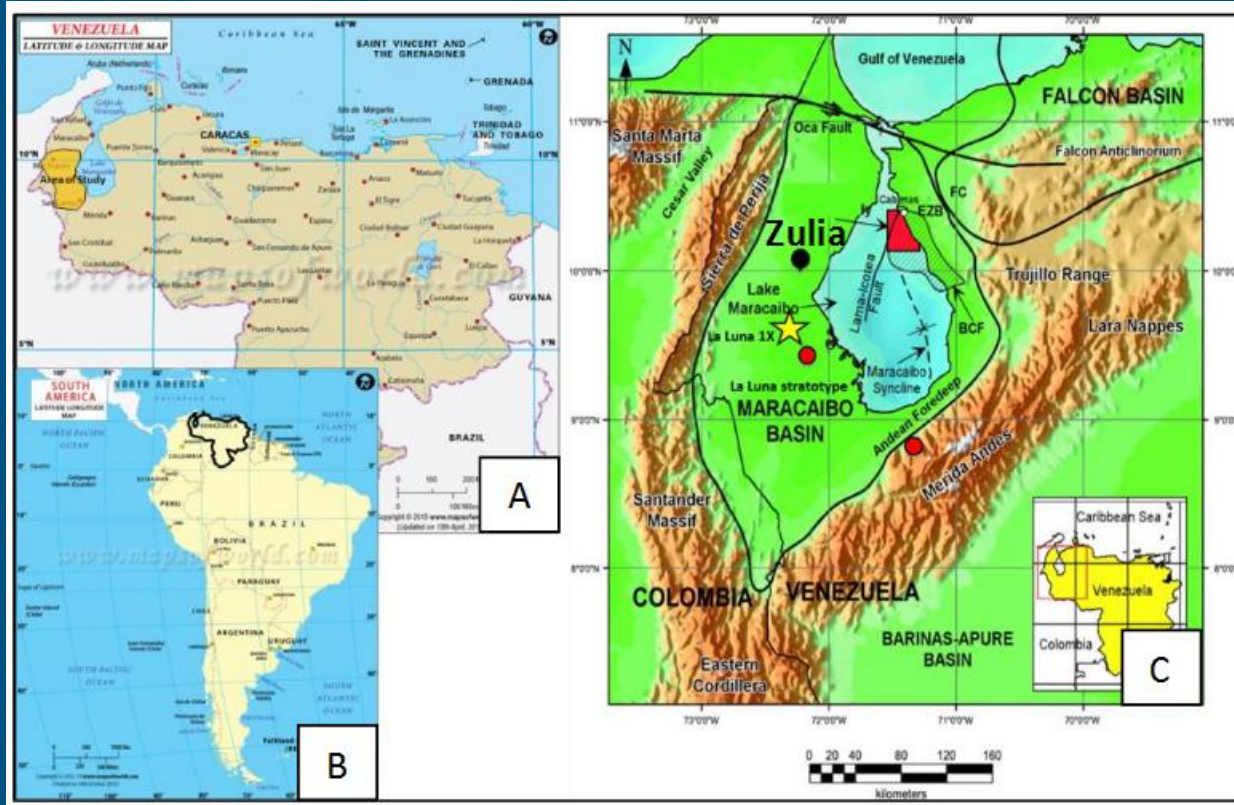


<https://www.rionegro.com.ar/ruta-40-donde-se-puede-ver-oler-y-tocar-vaca-muerta-1235699/>. (FOTOS: Florencia Salto)

Vaca Muerta Formation, an early Tithonian to early Valanginian (Jurassic) marine succession of organic rich siliciclastic to calcareous mudstones, is the main source rock of Neuquén Basin, in Argentina. *SPE-188923-MS Advanced Reservoir Characterization in Vaca Muerta using Chemical Tracer Technology*

Venezuela

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.**
- Shale Gas**
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



La Luna Formation, recent works on this Upper Cretaceous prospective exploration target are very few; La Luna is now being considered an unconventional shale prospect (PDVSA-2012).. *URTEC-2461968-MS Geological Characterization of La Luna Formation as an Unconventional Resource in Lago De Maracaibo Basin, Venezuela..*



- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- **Tight Oil**
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

☒ Ø ↓

☒ K ↓

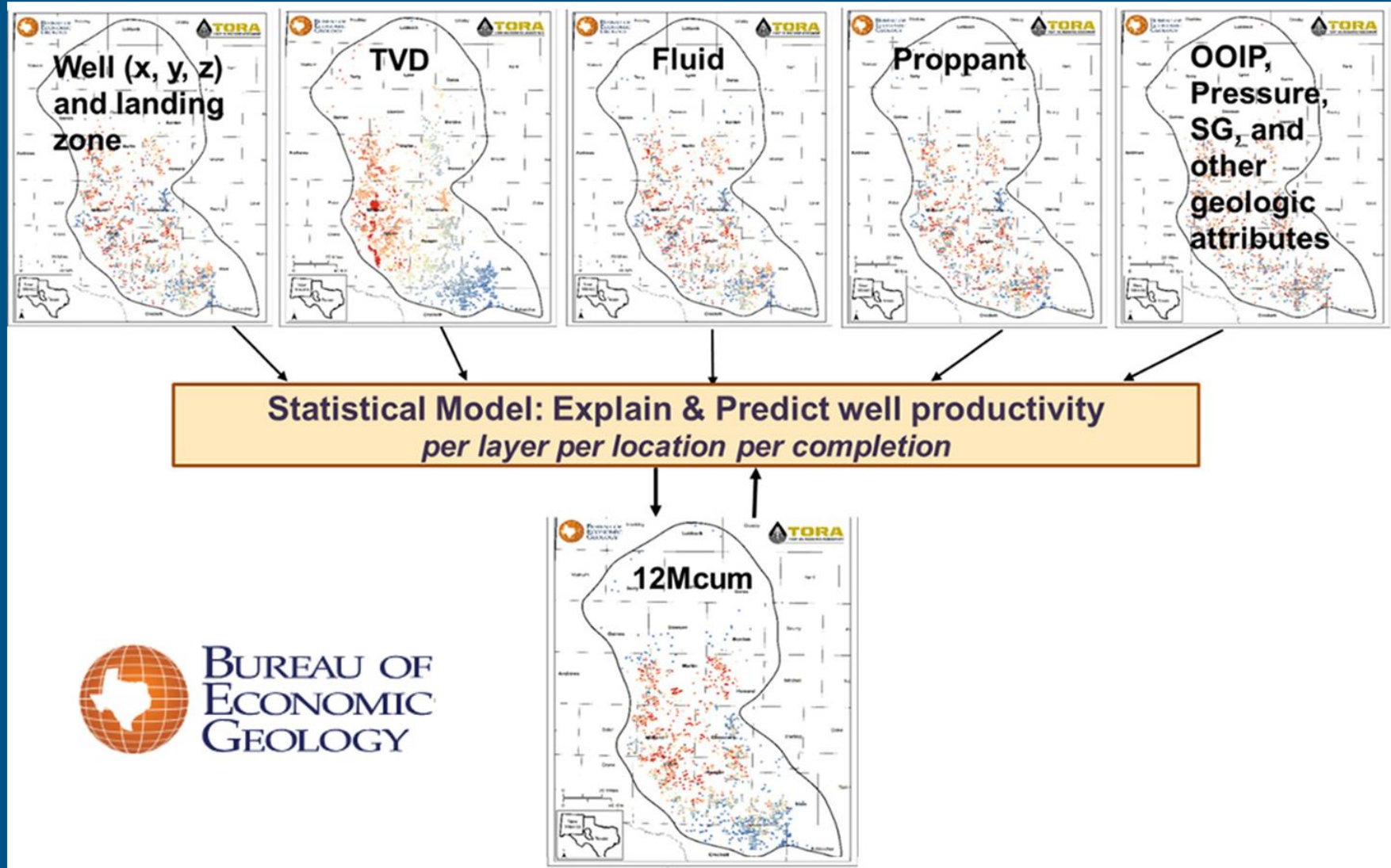
☒ So

☒ COT



Areniscas de baja permeabilidad o *Tight Oil* que se extrae con pozos horizontales y fracking

Tight Oil Resource Assessment (TORA)



- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- **Arenas Bituminosas**
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

Ø



K ↓



So



COT



Las arenas bituminosas de Canada, se encuentran ubicadas en arenas con muy poco grado de consolidacion y esta depositada bajo unos pocos metros del suelo.

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- **Asfalto Natural**
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



Maquinaria pesada en Pitch Lake. Trinidad y Tobago

Ø	<input checked="" type="checkbox"/>
K ↓	<input checked="" type="checkbox"/>
So	<input checked="" type="checkbox"/>
COT	<input type="checkbox"/>

Un lago de asfalto, es una emanación natural (mene) que fluye a través de fallas geológicas en el subsuelo, por las cuales va migrando progresivamente el hidrocarburo.

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- **Asfalto Natural**
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



Área => 0,7 Km²

Pitch Lake



- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- **Asfalto Natural**
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



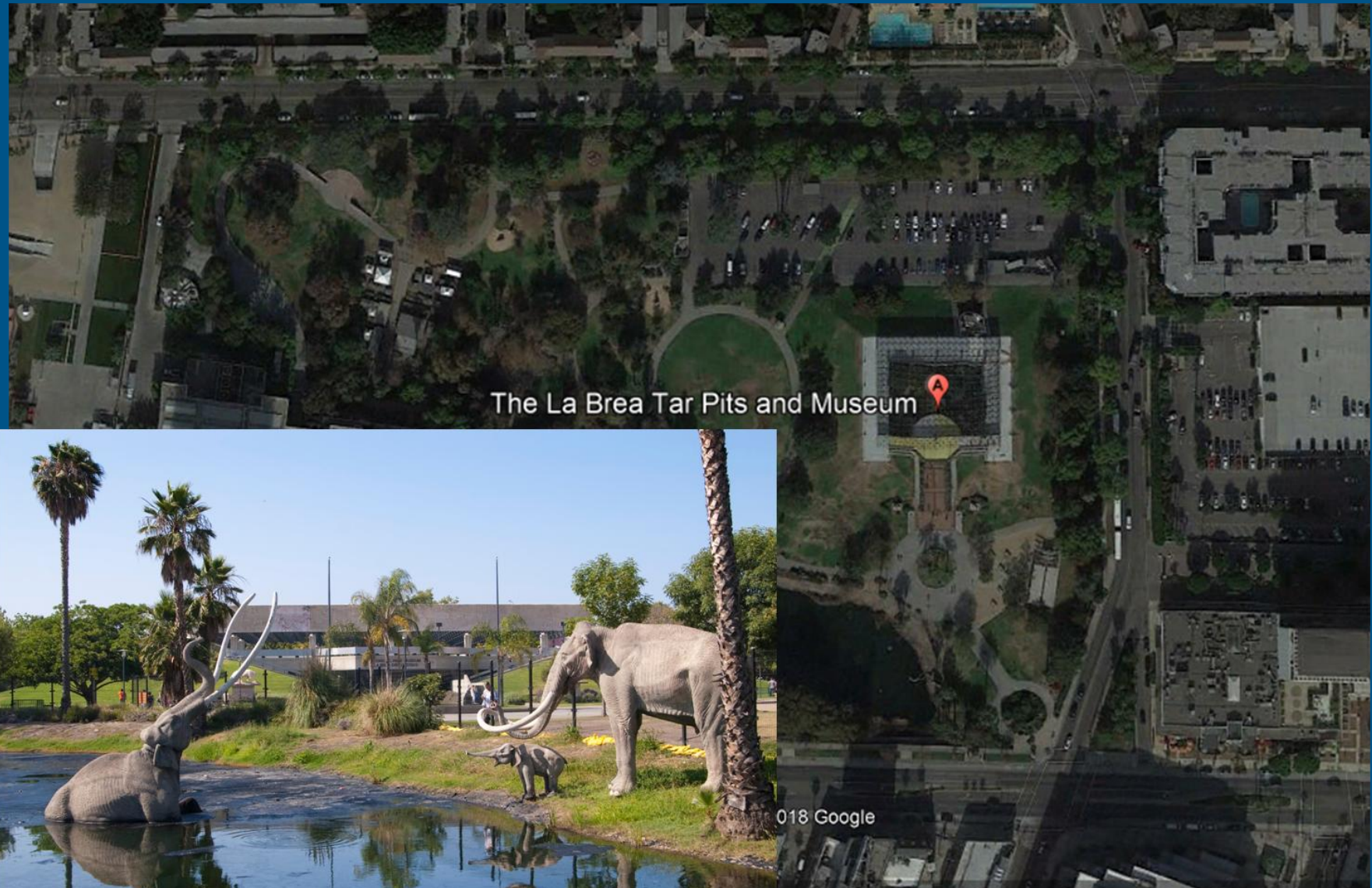
Guanoco (Bermúdez)

Área => 100 Km²



Ciclo de conferencias geológicas
AAPG Venezuela 2020 en honor al Prof. Raúl García Jarpa

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- **Asfalto Natural**
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



Rancho La Brea

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- **Hidratos de Gas**
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

El creciente interés en los hidratos de gas



Son una manifestación inusual de hidrocarburos en la que existen moléculas de gas natural, habitualmente metano, entrampadas en moléculas de hielo. Los hidratos se forman en climas fríos, tales como las zonas de permafrost y aguas profundas.

Ø ☒

K ↓ ? ☒

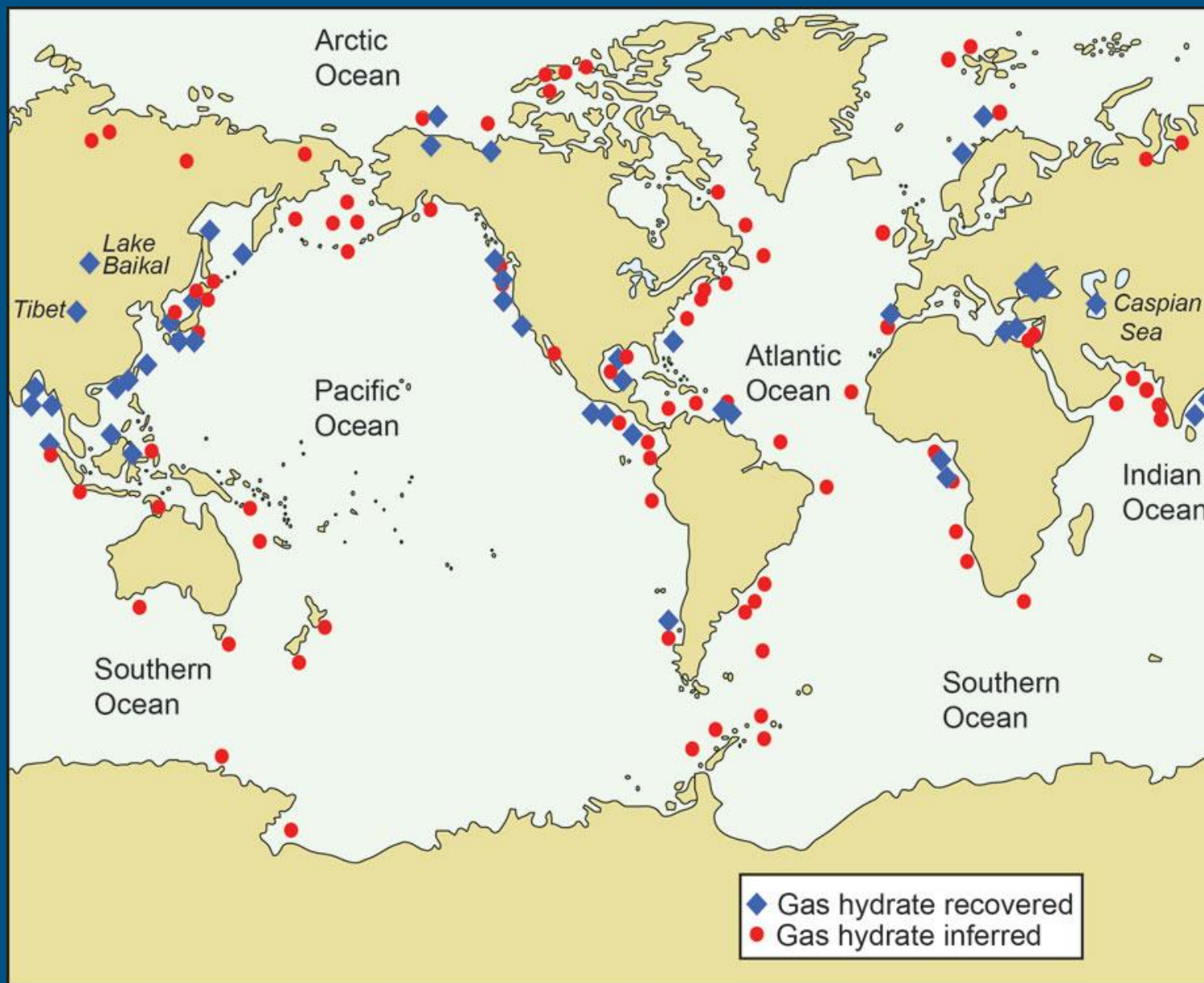
So ☒

COT ☒



Credit: [J. Pinkston and L. Stern/USGS](#)

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- **Hidratos de Gas**
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



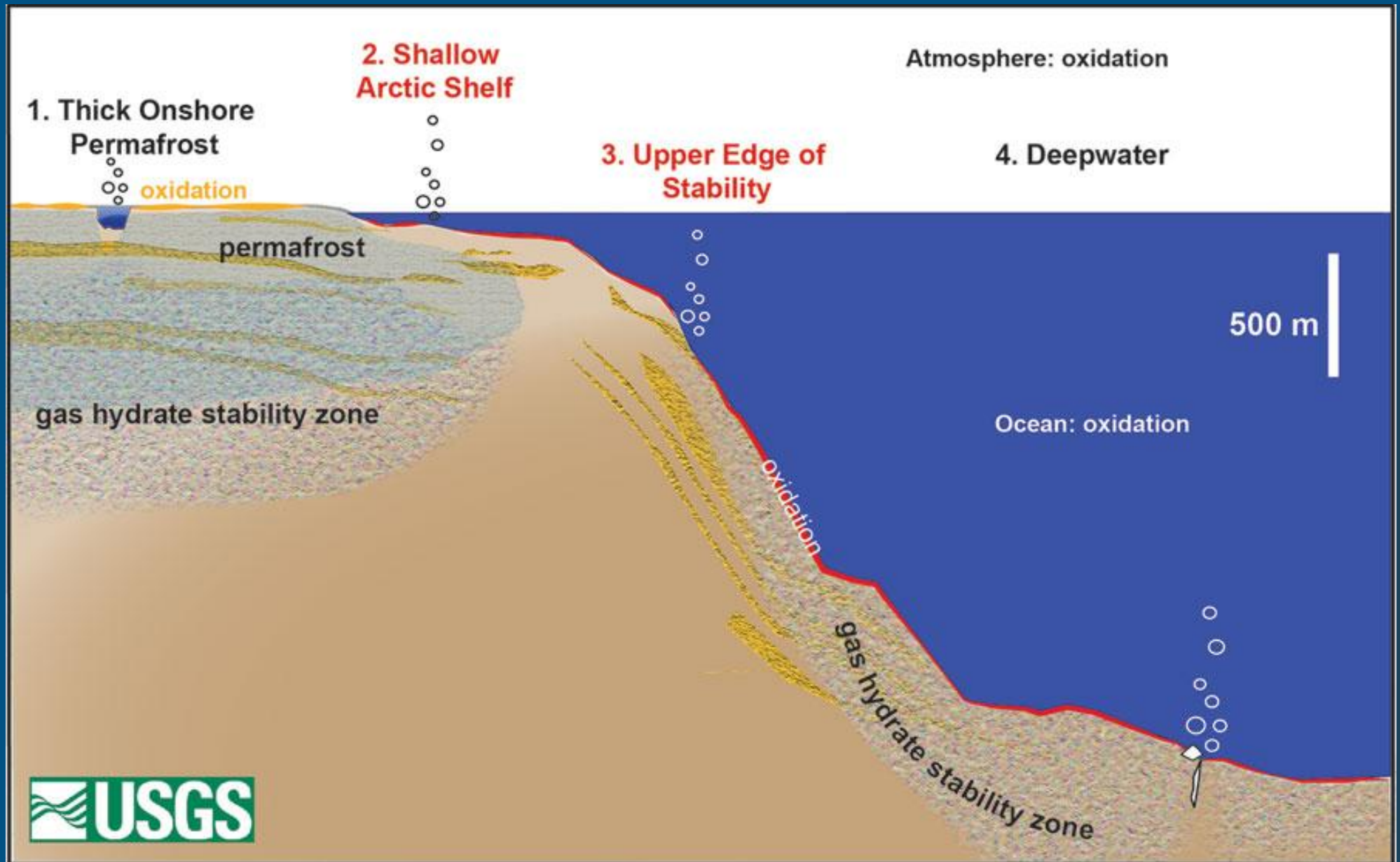
- ✓ Los químicos los conocen hace casi 200 años.
- ✓ La industria del petróleo empezó a interesarse en los hidratos en 1930, por bloqueos en algunos ductos.
- ✓ Se encuentran en los lechos marinos a partir de los 500 m de profundidad, en la capa llamada permafrost.
- ✓ Los hidratos pueden contener 10 trillones de toneladas de carbono, más del doble de todo el carbón, petróleo y gas convencionales del mundo

<https://archive.usgs.gov/archive/sites/soundwaves.usgs.gov/2012/06/index.html>



Ciclo de conferencias geológicas
AAPG Venezuela 2020 en honor al Prof. Raúl García Jarpa

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- **Hidratos de Gas**
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



<https://archive.usgs.gov/archive/sites/soundwaves.usgs.gov/2012/06/index.html>



Ciclo de conferencias geológicas
AAPG Venezuela 2020 en honor al Prof. Raúl García Jarpa

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- **Hidratos de Gas**
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

El Mar de China Meridional. El Ministerio de Recursos Naturales de China informó que actualmente se está recolectando una cantidad récord de unos 28.700 metros cúbicos diarios. Entre el 17 y el 18 de marzo, se extrajeron un total de 861.400 metros cúbicos de hielo inflamable. "En realidad establecimos dos marcas mundiales, tanto en la cantidad de extracción en 30 días como el hielo inflamable fue ubicado a 1.225 metros bajo el nivel del mar.

China líder en extracción de Hidratos de Gas. 27/03/2020



- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- **Mantos de Carbón**
- Yac. Fracturados
- Consideraciones

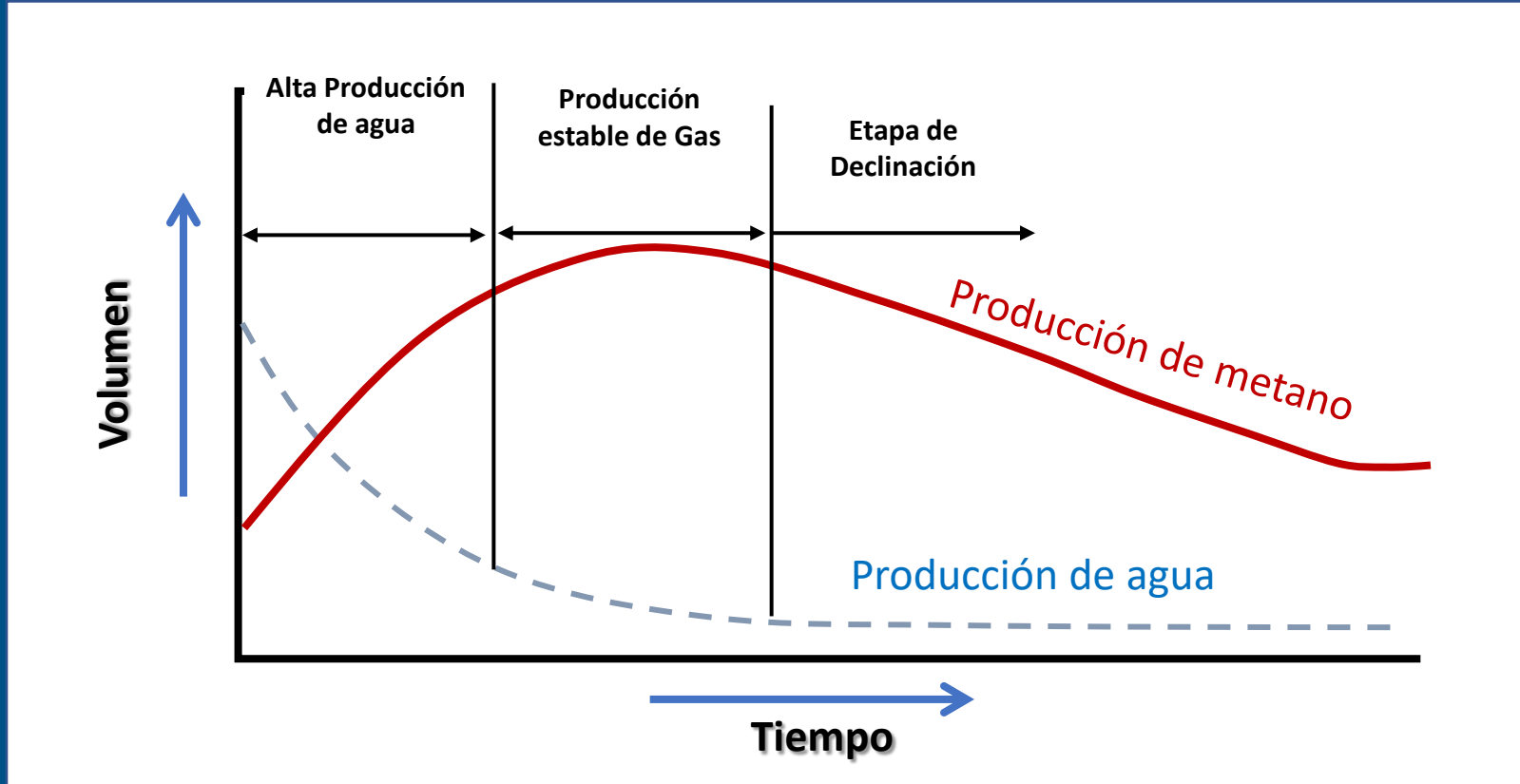


El carbón es capas de mantener absorbido las moléculas de gas metano al igual que el metano puede estar contenido en sus fracturas.

Ø	<input checked="" type="checkbox"/>
K	<input checked="" type="checkbox"/>
So	<input checked="" type="checkbox"/>
COT	<input checked="" type="checkbox"/>



- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados
- Consideraciones



Las vetas del carbón son la roca generadora, la trampa y el reservorio para el metano, que se encuentra adsorbido en la matriz en estado casi líquido. El movimiento del gas en el carbón está dominado por difusión en la matriz y por la Ley de Darcy en las fracturas. Las fracturas contienen agua en condición inicial y algunas veces gas libre

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- **Yac. Fracturados**
- Consideraciones

Rocas Ígneas Metamórficas

☒ Ø ☒

☒ K ☒

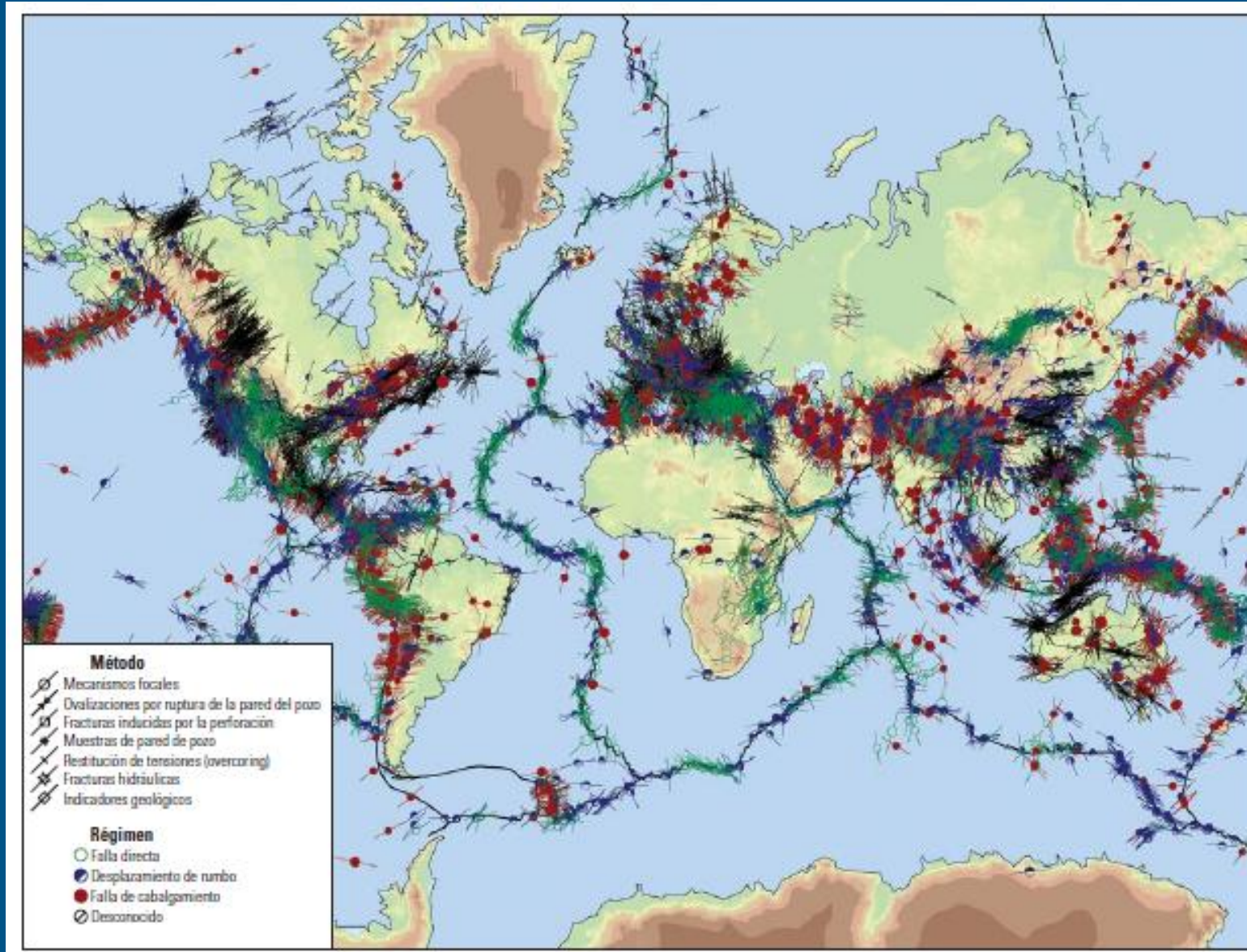
☒ So ☒

☒ COT ☐



Primer plano de una roca fracturada superficie geométrica de dique volcánico vertical. Isla de Skye, Escocia, Reino Unido www.alamy.es

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- **Yac. Fracturados**
- Consideraciones

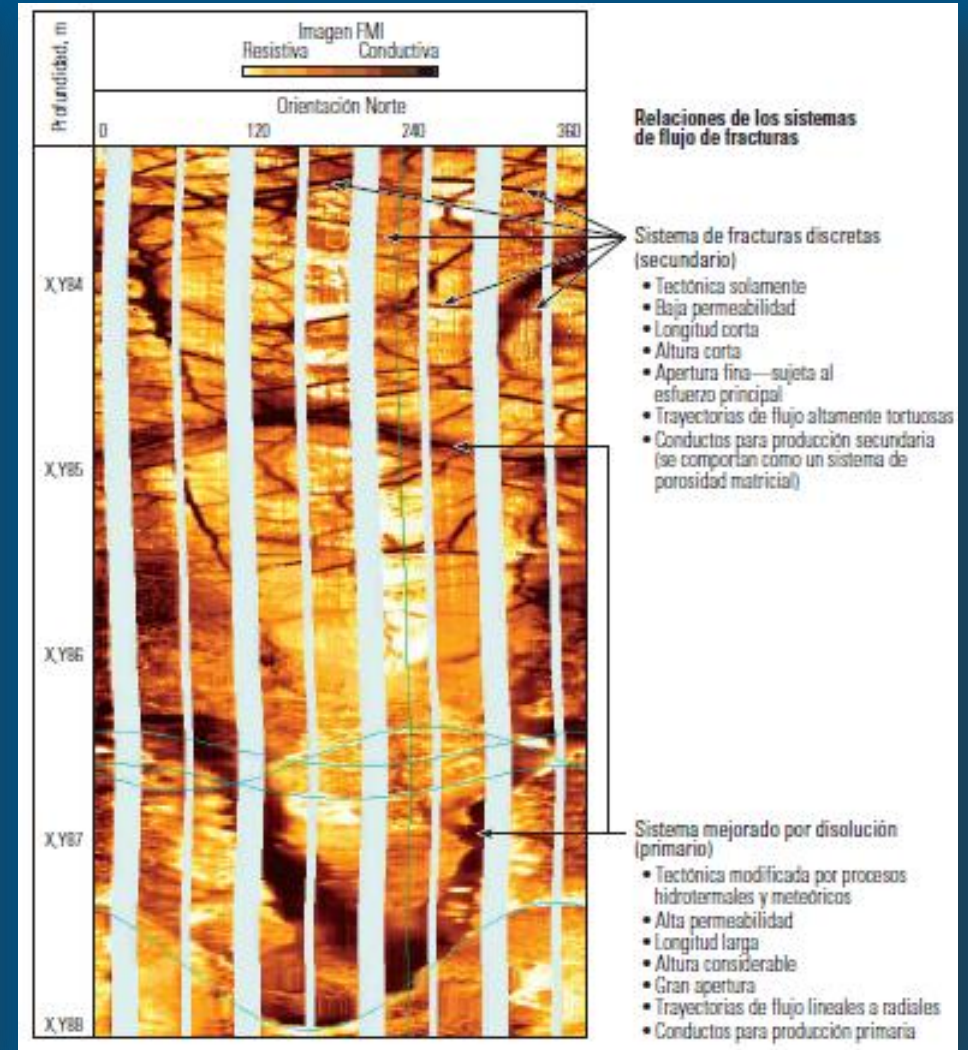
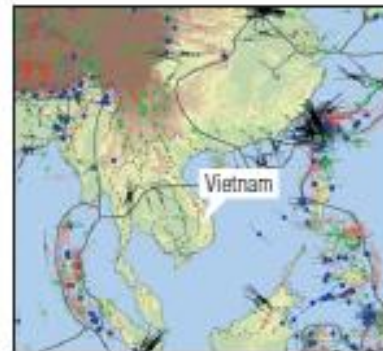


Mapa mundial de esfuerzos que muestra datos de esfuerzos compilados provenientes de diversas fuentes

Tom Bratton Denver, Colorado, EUA
Dao Viet Canh Nguyen Van Que Cuu Long Joint Operating Company (JOC) Saigón, Vietnam
Nguyen V. Duc VietSovPetro Vung Tau City, Vietnam
Paul Gillespie David Hunt Hydro Bergen, Noruega
Bingjian Li Ahmadi, Kuwait
Richard Marcinew Satyaki Ray Calgary, Alberta, Canadá
Bernard Montaron Dubai, Emiratos Árabes Unidos
Ron Nelson Broken N Consulting, Incorporated Cat Spring, Texas, EUA
David Schoderbek ConocoPhillips Calgary
Lars Sonneland Stavanger, Noruega.
Oilfield Review Schlumberger

La naturaleza de los yacimientos naturalmente fracturados

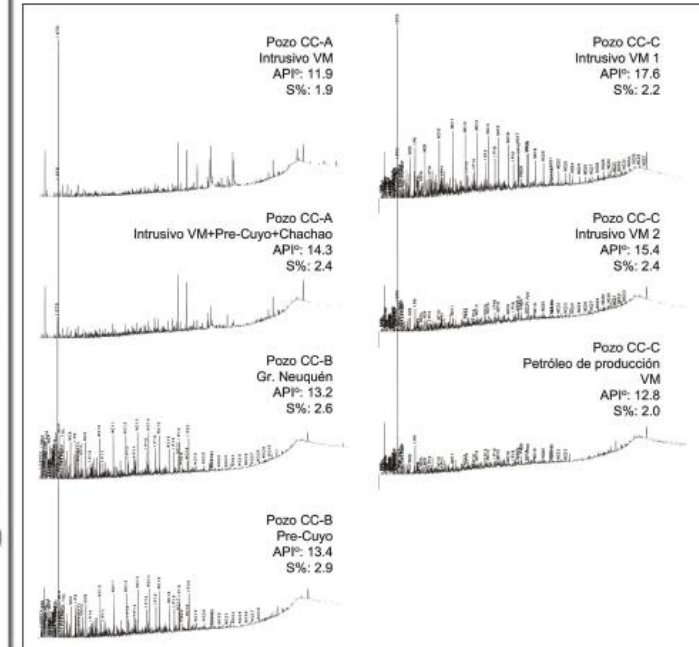
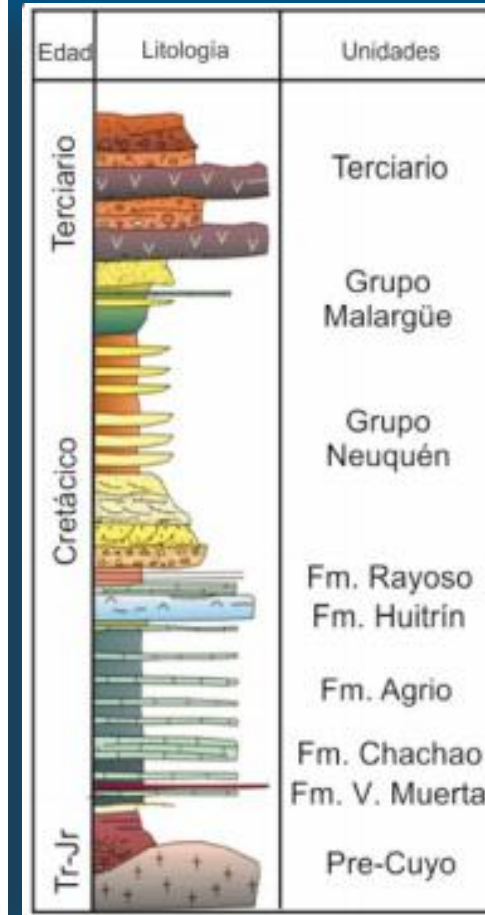
- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- **Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- **Yac. Fracturados**
- Consideraciones



Las rocas fracturadas del basamento granítico de la Cuenca de Cuu Long, situada en el área marina de **Vietnam**, corresponden en su mayor parte a yacimientos de Tipo 1; tanto la porosidad como la permeabilidad de las rocas del basamento son provistas por las fracturas naturales

Argentina

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.**
- Shale Gas
- Tight Oil
- Arenas Bituminosas
- Asfalto Natural
- Hidratos de Gas
- Mantos de Carbón
- Yac. Fracturados**
- Consideraciones

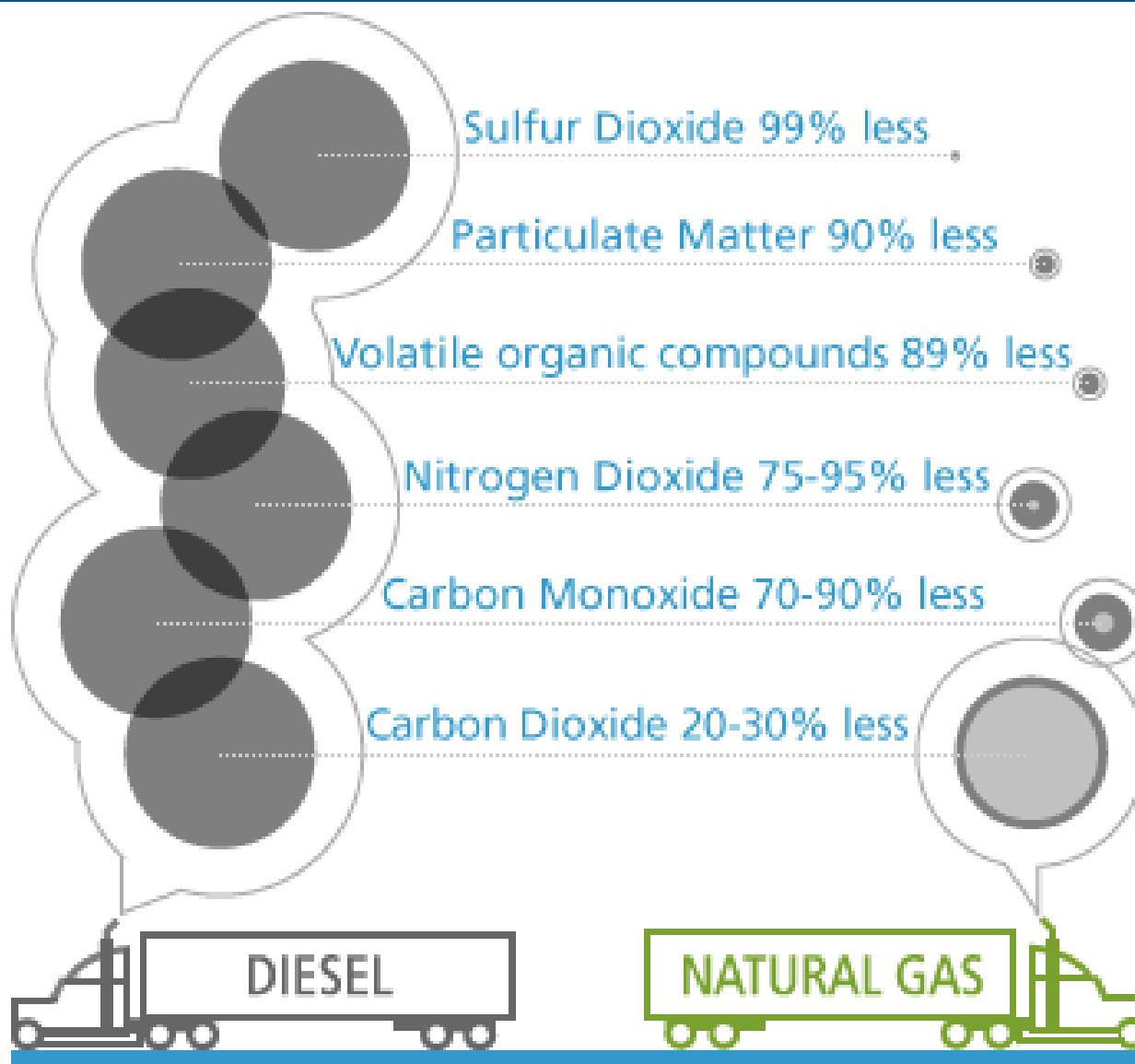


Los petróleos recuperados de distintos niveles de reservorio del Yacimiento Cajón de los Caballos, que particularmente incluyen cuerpos intrusivos dentro de la Fm. Vaca Muerta, son pesados (rango API: 11.9°-17.6°)

<https://www.researchgate.net/publication/328886738> Origen de los petroleos alojados en rocas igneas intruidas en la Formacion Vaca Muerta del yacimiento Cajon de los Caballos provincia de Mendoza Cuenca Neuquina Argentina

- 9684'
- 
- A dark, textured rock specimen, likely a meteorite, with a yellow label '9684' on the left. The rock is dark grey to black with a granular texture and some lighter-colored mineral inclusions. A prominent crack runs diagonally across the upper portion of the rock. The specimen is resting on a light-colored surface.

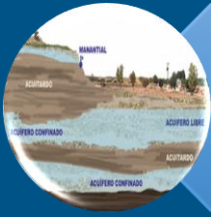
- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- **Consideraciones**



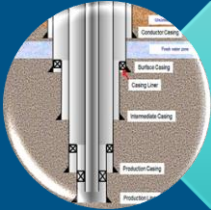
Source: NGV America, Encana Estimate, Environmental Protection Agency



- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- **Consideraciones**



Contaminación de los acuíferos



Falla en la integridad de los revestidores



Uso excesivo y/o contaminación de fuentes de agua dulce



Emisiones de metano



Disposición de los fluidos de fractura y los fluidos de completación

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- **Consideraciones**

Estimación de Recursos

- 2010 Nuevas reglas para reportar reservas emitidas por la SEC (*United States Securities and Exchange Commission*)

Cálculos de Reservas

- Precio promedio anual la denominación de No Convencional será aplicada a petróleo y gas provenientes de recursos no tradicionales

Reservas Probables y Posibles

- Es optativo para las compañías reportar reservas en las categorías Probable y Posible

Certeza Razonable

- Este criterio para la estimación de reservas probadas no desarrolladas reemplazará el criterio de “certeza”

Uso de nuevas tecnologías

- Pueden reemplazar pruebas tradicionales a pozos

Espaciamiento de Pozo (one offset)

- Para las reservas probadas no desarrolladas se remueve y reemplaza con el criterio de certeza razonable

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- **Consideraciones**

Legislaciones Globales

- a excepción de los Estados Unidos, Canadá y algunas zonas de Australia) la soberanía y propiedad sobre los recursos naturales están en cabeza del Estado

Desarrollo Social

- Los impactos que la actividad extractiva pueda tener en el medio ambiente, economía y desarrollo social del área donde se llevará a cabo el proyecto

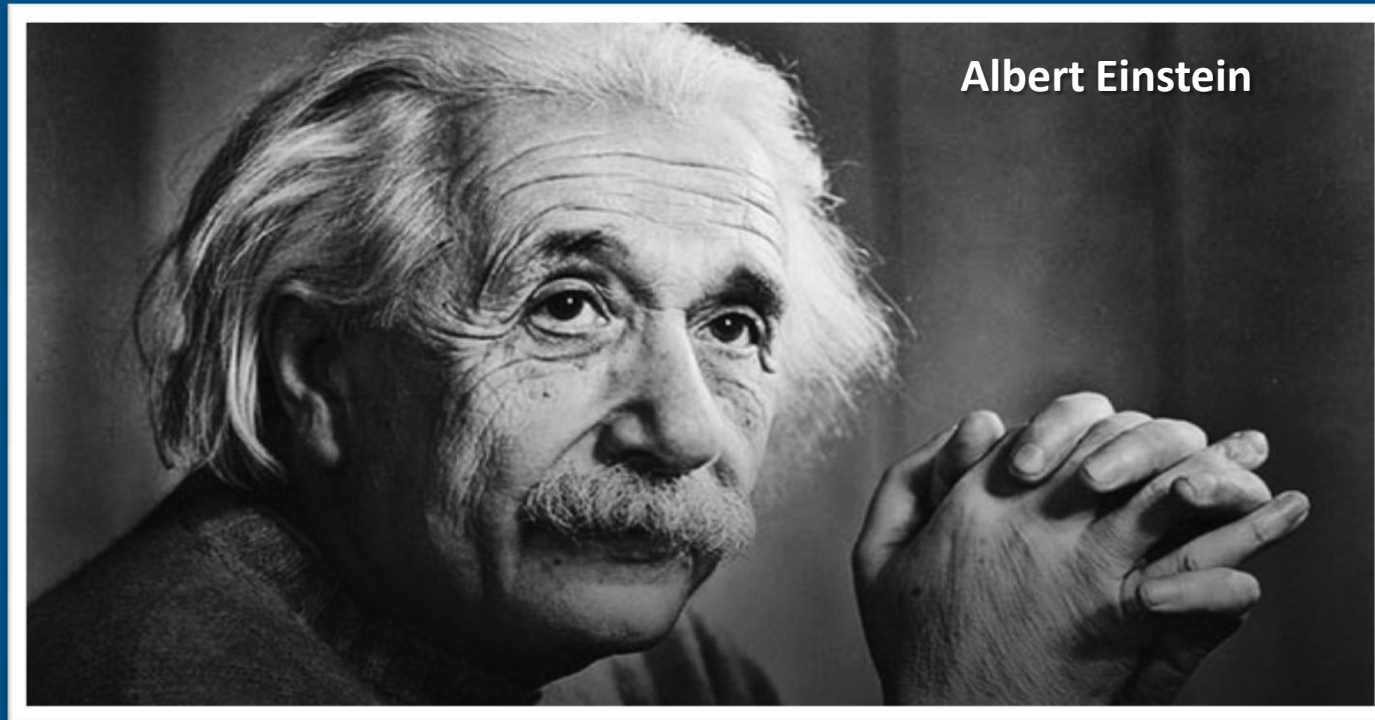
Gobiernos Locales

- juega un papel muy para el desarrollo de los no convencionales

América Latina

- cuenta con alrededor del 26% de los recursos recuperables de gas a nivel global

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- Consideraciones



Albert Einstein

- ❑ Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo.
- ❑ El ***cambio de paradigma*** tiende a ser muy dramático en las ciencias que lucen estables y maduras, dado que los científicos defienden a ultranza lo que dan por **cierto**. Autor desconocido

- Contenido
- Antecedentes
- Definiciones
- Recursos No Conv.
- Consideraciones



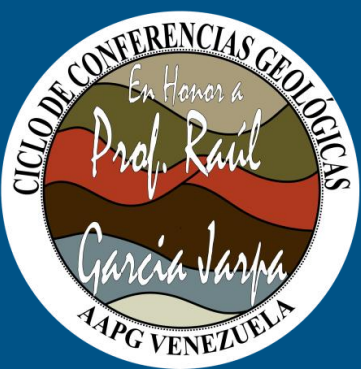
Hidrocarburos No Convencionales



Trabajo de campo en la Formación Paguey, en la población de Calderas – Barinas, Venezuela .2003



Ciclo de conferencias geológicas
AAPG Venezuela 2020 en honor al Prof. Raúl García Jarpa



AAPG
UCV Student Chapter



AAPG
ULA Student Chapter



AAPG
UDO Student Chapter

Ciclo de conferencias geológicas
AAPG Venezuela 2020 en honor al Prof. Raúl García Jarpa

Hidrocarburos no convencionales



www.geooilgas.com

M.Sc. Gustavo Adolfo Sáez
gsaez@geooilgas.com

Los capítulos estudiantiles AAPG UCV, ULA y UDO.
Te dan la Bienvenida.

GE**ILGAS**
CONSULTANTS