

Houston • Denver • Calgary



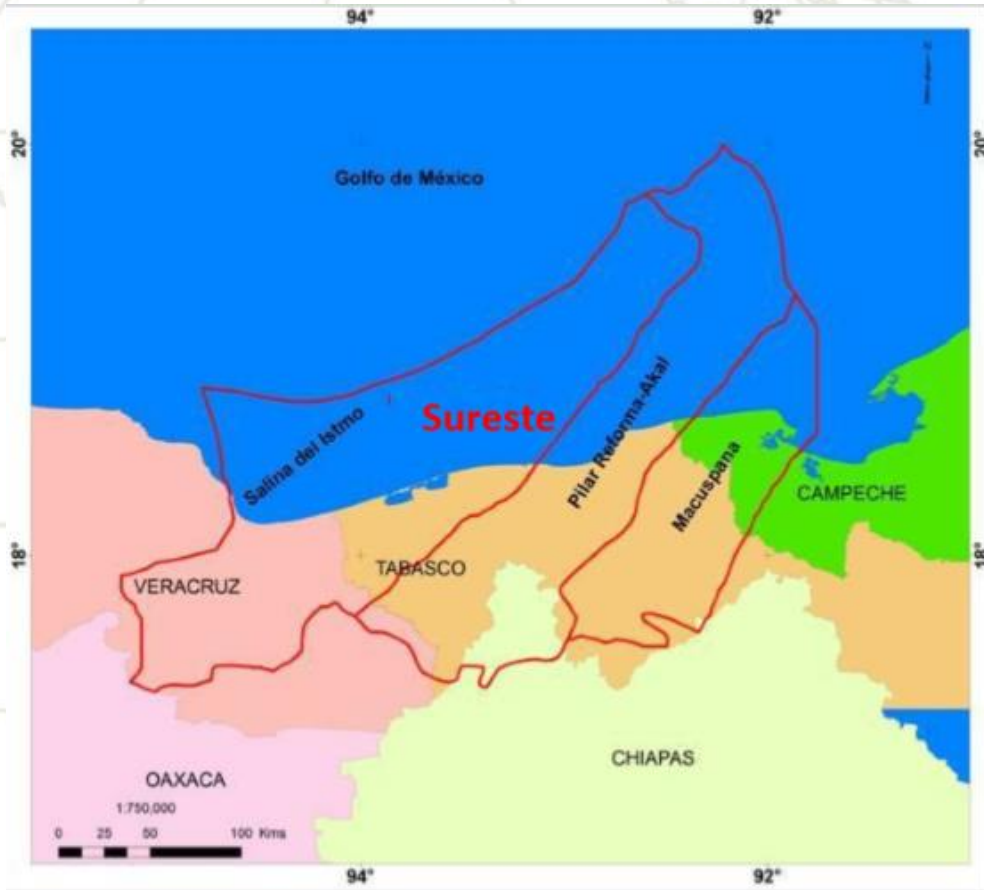
***Potencial Petrolero en las Cuencas del Sureste
Porción Terrestre (Región Sur)***

Gildardo Guerrero

Ryder Scott Petroleum Consultants

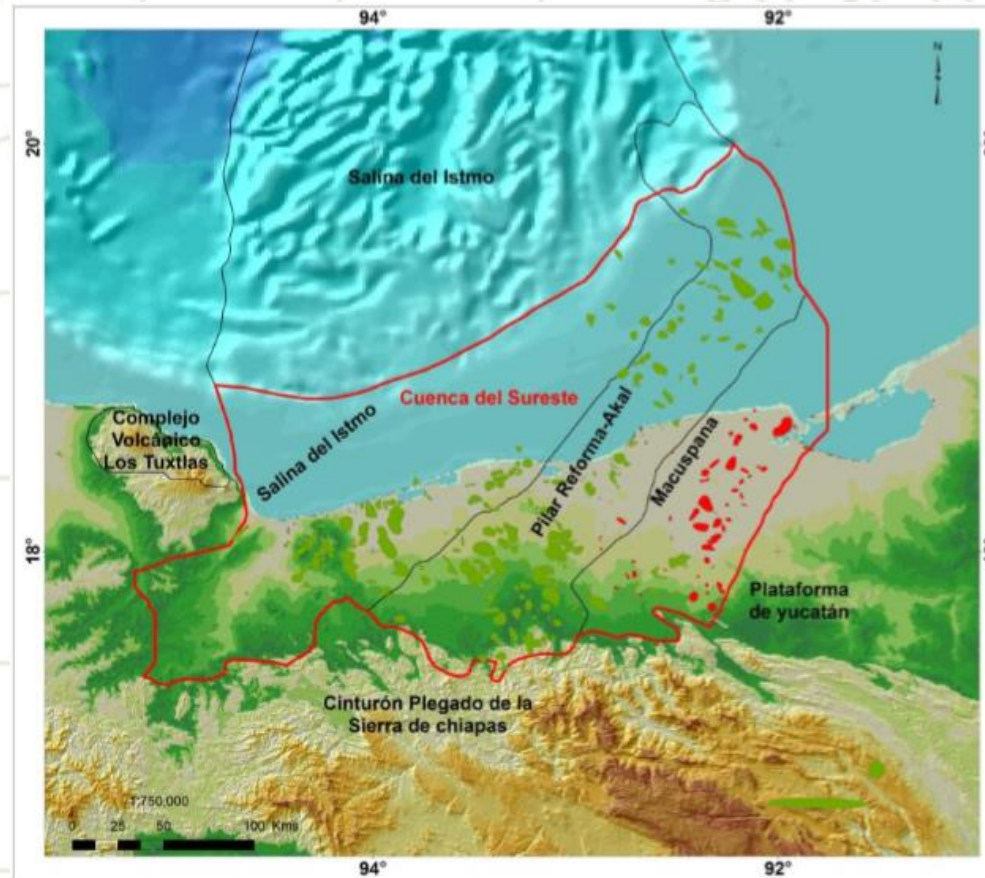


- **Ubicación geográfica;**
- **Provincias geológicas;**
- **Antecedentes históricos;**
- **Administración actual de los campos y producción;**
- **Grado de madurez de los campos;**
- **Volúmenes de petróleo in situ descubiertos;**
- **Reservas remantes;**
- **Factores de recuperación;**
- **Ejemplos:**
 - **Reactivación de campos maduros;**
 - **Exploración en bloques cercanos o adyacentes;**
 - **Perforación intermedia;**
 - **Perforación subsalina.**



- ❑ La Provincia Petrolera Sureste está localizada en la Planicie Costera del Golfo de México y la Plataforma Continental del Sureste de México;
- ❑ Es considerada la provincia petrolera más importante de petróleo y gas en México, incluye una porción terrestre y otra marina;
- ❑ La porción terrestre alcanza el Sur del Estado de Veracruz, el Norte del Estado de Chiapas, casi todo el Estado de Tabasco y una pequeña parte del Estado de Campeche;
- ❑ La porción marina ocupa parte de la zona económica exclusiva del Golfo de México, desde la línea de costa hasta la isobata de 500 m.

Tomado de Documento "Provincia Petrolera Sureste (Salina del Istmo, Reforma-Akal y Macuspana)"
Pemex Exploración y Producción



□ Con base al conocimiento geológico actual, la Provincia Petrolera Sureste se subdivide en 3 provincias geológicas:

- Salina del Istmo;
- Pilar Reforma – Akal;
- Macuspana.

Cada una de estas provincias con características bien definidas.

Tomado de Documento "Provincia Petrolera Sureste (Salina del Istmo, Reforma-Akal y Macuspana)"
Pemex Exploración y Producción



- ❑ En 1863, se intentó explotar un yacimiento superficial, que llamó “Mina de Petróleo de San Fernando”, cerca de Tepetitlán, Tabasco;
- ❑ En 1883, se perforó un pozo a 27.4 metros y en 1886 estableció una pequeña producción de aceite ligero;
- ❑ A principios de los años 1900’s, se expide la primera Ley del Petróleo que faculta al Ejecutivo Federal para otorgar permisos a particulares y compañías organizadas para explorar y explotar terrenos de propiedad federal;



- ❑ Durante 1905, las compañías extranjeras producen en forma comercial aceite del campo Capoacán, ubicado muy cerca de la ciudad de Coatzacoalcos, Ver.
- ❑ En el Sur de Veracruz, se descubren los campos Ixhuatlán (1911), Concepción (1928), Tonalá-El Burro (1929) y El Plan (1931).
- ❑ El 18 de marzo de 1938, el gobierno mexicano declara la Expropiación Petrolera y crea Petróleos Mexicanos (Pemex)
- ❑ En el periodo 1957 a 1965 se realizan descubrimientos importantes, de campos considerados como gigantes en esa época: Ogarrio, Magallanes y Cinco Presidentes.

- ❑ En 1972, se detectó una nueva región productora de petróleo en el estado de Chiapas, mediante la perforación de los pozos Cactus-1 y Sitio Grande-1;
- ❑ Lo que constituyó el mayor descubrimiento petrolero de México y colocar a la Provincia Petrolera del Sureste, como la zona petrolera más importante del país;
- ❑ La productividad de los pozos de la zona sureste, conocida como el Mesozoico Chiapas-Tabasco, hizo posible la reanudación de las exportaciones petroleras de México en 1974 y las reservas se incrementaron considerablemente.

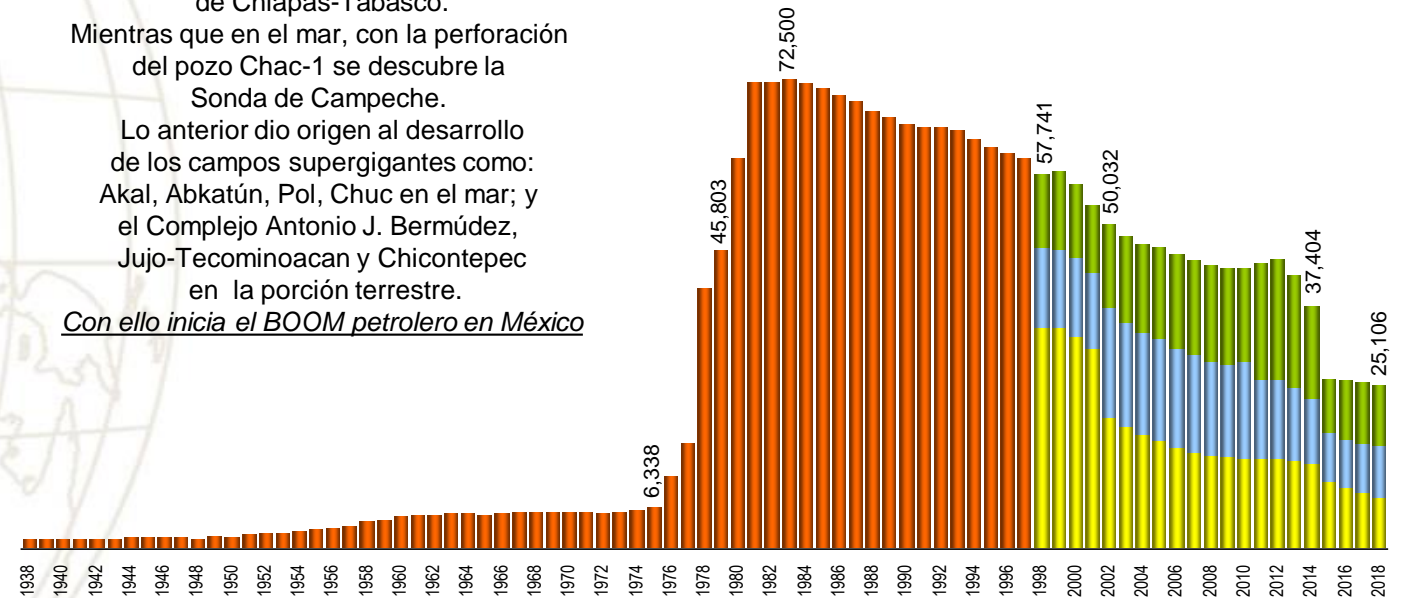
Comportamiento Histórico de las Reservas en México (mmbpce)

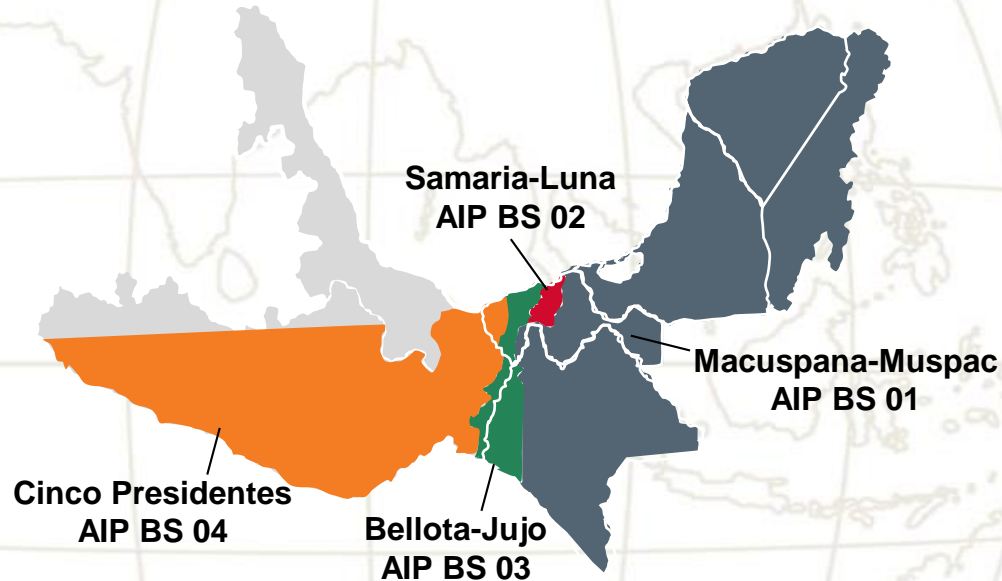
1972-1984, con la perforación de los pozos Cactus-1 y Sitio Grande-1 se descubre en la Porción terrestre el Mesozoico de Chiapas-Tabasco.

Mientras que en el mar, con la perforación del pozo Chac-1 se descubre la Sonda de Campeche.

Lo anterior dio origen al desarrollo de los campos supergigantes como: Akal, Abkatún, Pol, Chuc en el mar; y el Complejo Antonio J. Bermúdez, Jujo-Tecominoacan y Chicontepec en la porción terrestre.

Con ello inicia el BOOM petrolero en México





1 Activo Exploración Áreas Terrestres Sur

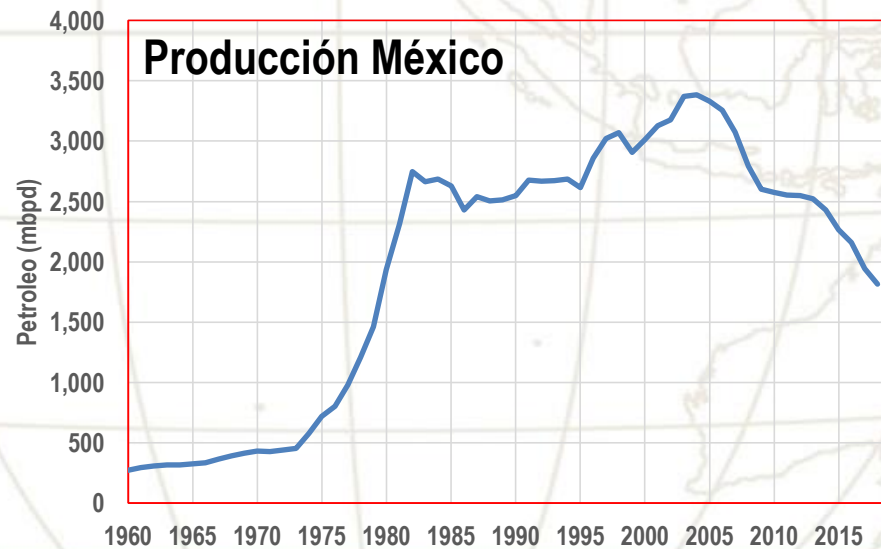
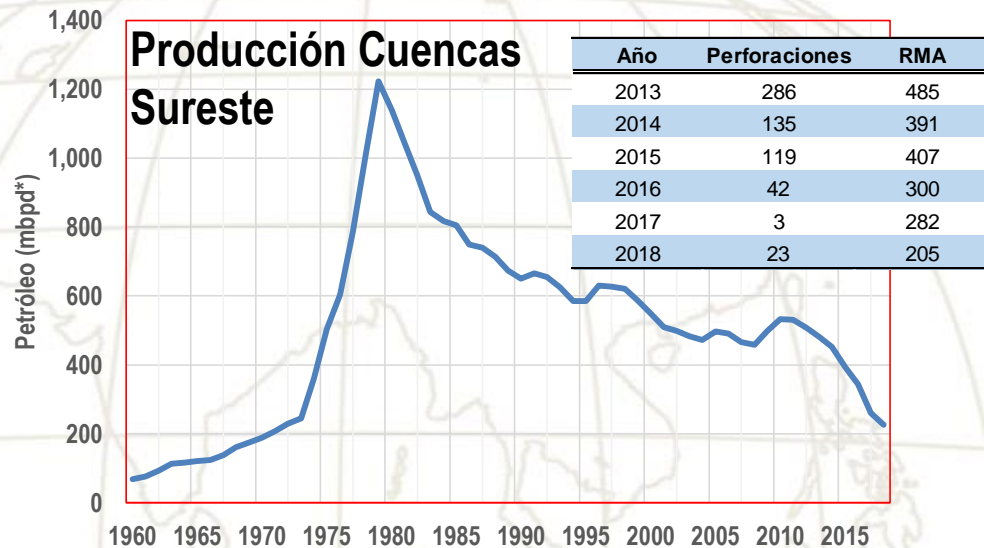
Fuente Pemex Exploración y Producción

- La producción de hidrocarburos de las Cuencas del Sureste “Terrestre” es administrada por la Subdirección de Producción Región Sur;
- Existen cuatro Activos de Producción y uno de Exploración, en un área de 392,649 km²;
- Se tienen antecedentes del descubrimiento de 190 campos y se han perforado alrededor 8,893 pozos, incluyendo los pozos exploratorios. En la actualidad se tienen inventariados 151 campos y operan 980 pozos (669 pozos operan con sistemas artificiales de producción)
- Se produce una amplia gama de hidrocarburos: gas seco, gas húmedo, gas y condensado, petróleo super ligero, ligero y pesado;
- La producción proviene de formaciones terrígenas y carbonatadas.

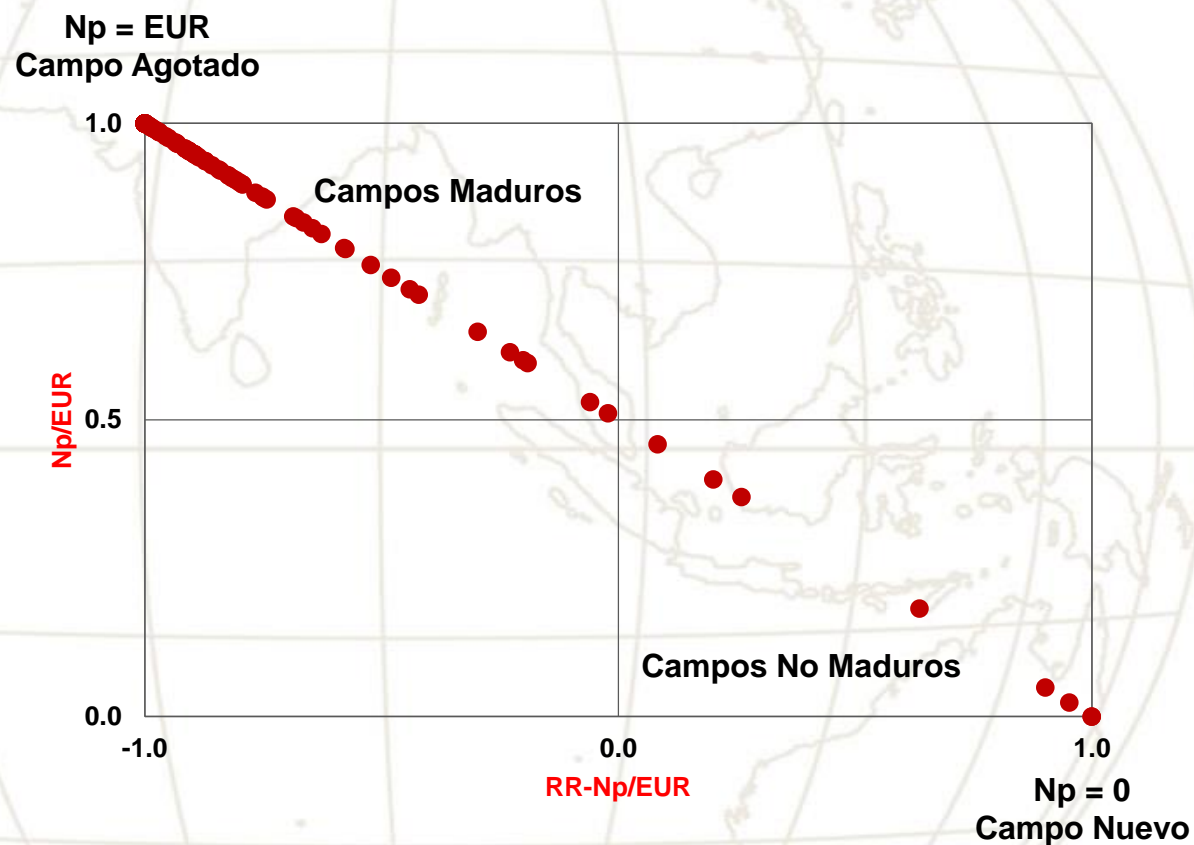


Fuente Pemex Exploración y Producción

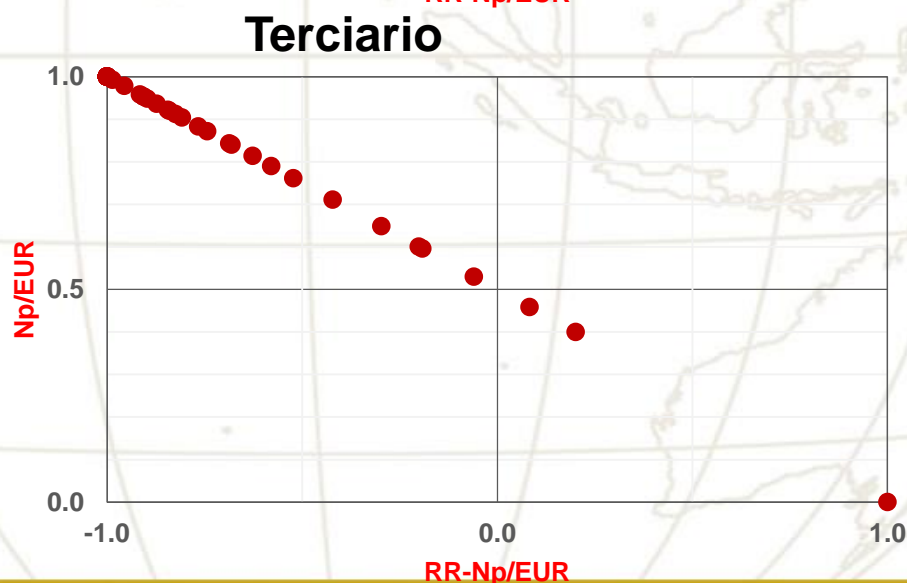
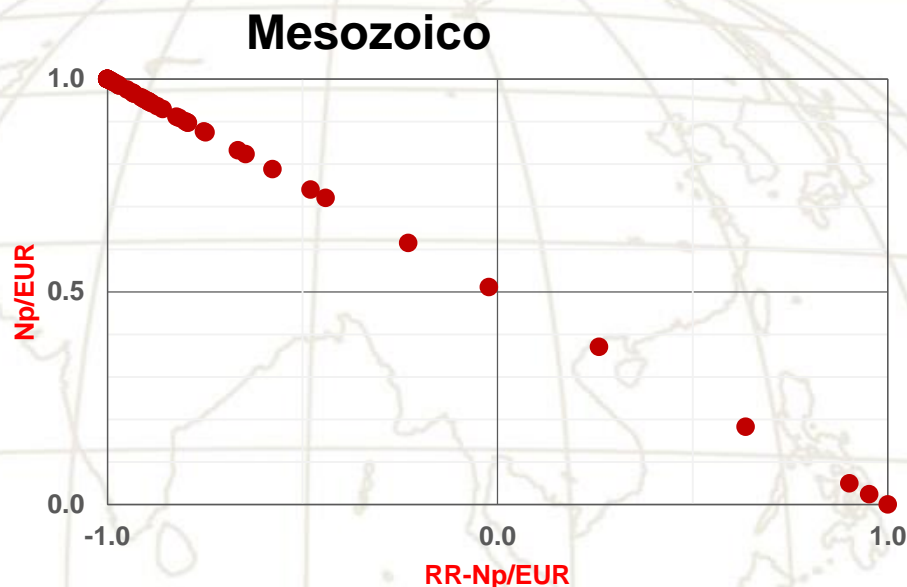
- ❑ Cuatro Activos Integrales de Producción y 9 proyectos de explotación de aceite y gas;
- ❑ Se produce distintos tipos de hidrocarburos desde aceite super ligero (Delta del Grijalva), aceite ligero, gas y condensado (Cactus-Sitio Grande y Costero) y gas no asociado en Macuspana;
- ❑ Siete proyectos producen principalmente de rocas del Mesozoico (carbonatos naturalmente fracturados) y dos proyectos producen de rocas terrígenas del Terciario.



- ❑ El máximo nivel de producción se alcanzó en el año 1979 con 1.222 mmbpd;
- ❑ Al cierre de 2018 se han extraído 10,753 MMBP de petróleo y 30,976 BCF de gas natural;
- ❑ Durante el año 2018, operaron 79 campos (67 campos productores de petróleo y 12 de gas no asociado). El número de pozos que operaron fue de 980 pozos; lo que permitió alcanzar una producción promedio de 226 mbpd y 885 mmpcd;
- ❑ Casi la totalidad de los campos en operación son **“Maduros”**. Sin embargo, aún se siguen dando descubrimientos importantes en la en la porción terrestre de la Cuenca del Sureste.

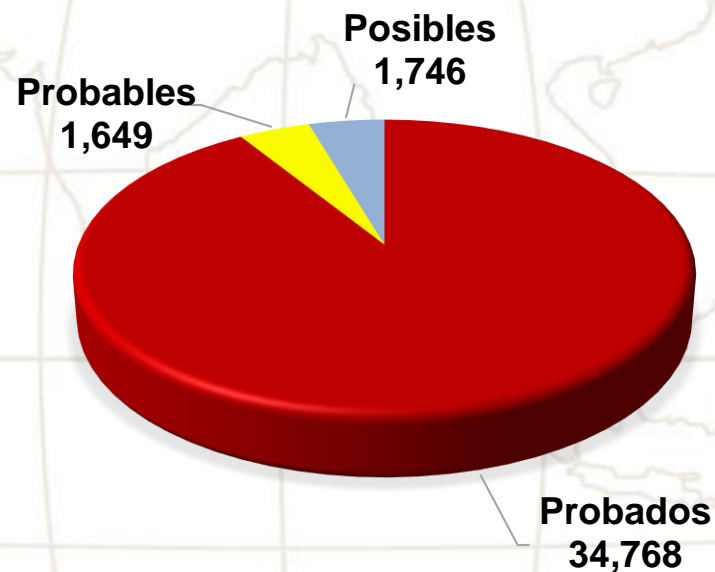


- ❑ Uno de los problemas más críticos que presentan las Cuencas del Sureste Terrestre es el grado de madurez de sus campos;
- ❑ El gráfico muestra un universo de 102 campos productores de petróleo y se observa que 94 campos (92%) se pueden considerar como campos maduros.



- ❑ Para el caso de los campos productores en Mesozoico, se han graficado 53 campos productores de petróleo, se observa que 48 campos (91%) ya son maduros;
- ❑ Situación aún más crítica presenta los campos del Terciario, donde 45 campos de los 48 graficados ya son campos maduros, es decir el 94%.

Volúmenes de petróleo (MMBP)

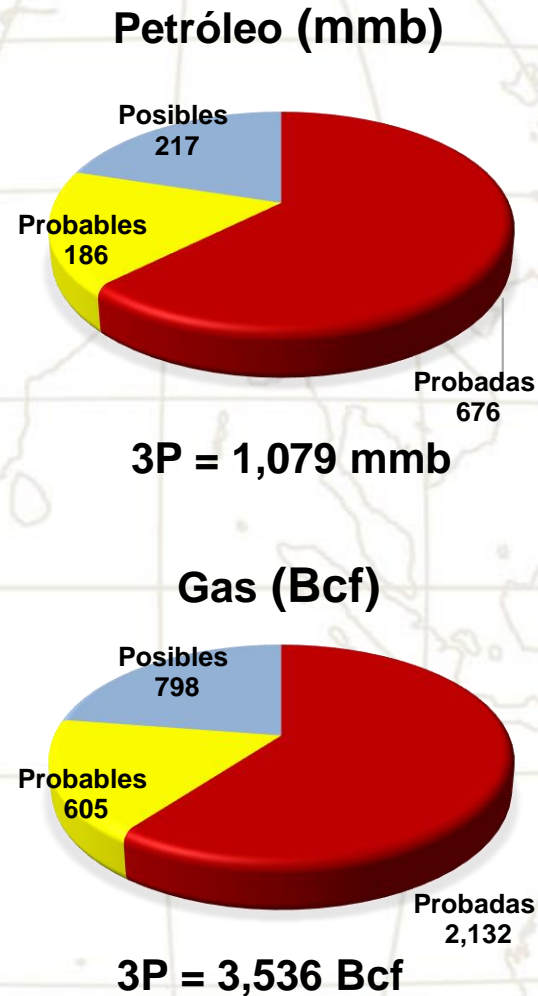


3P = 38,163 mmbp

Tomado de base de datos "Reservas por campo",
Publicado por la Comisión Nacional de Hidrocarburos, 2018

* Incluye campos de gas y condensado

- ❑ El 91% de lo volúmenes de petróleo *in situ* descubiertos hasta ahora se encuentran clasificados en la categoría probada, lo cual da un alto grado de certidumbre de recuperar volúmenes adicionales a los ya extraídos;
- ❑ Los volúmenes de petróleo *in situ*, en las categorías probable y posible, obedecen a descubrimientos recientes de campos o bloques adyacentes aún si desarrollar;
- ❑ Los volúmenes de petróleo en la categoría probada se ubican en campos con un alto grado de madurez, mismos que son candidatos para su reactivación, perforación intermedia o la implantación de métodos de recuperación secundaria o mejorada

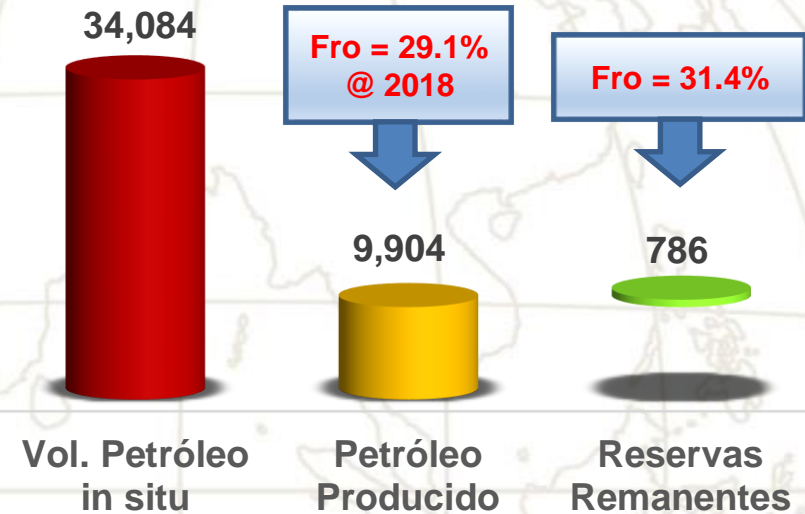


Tomado de base de datos "Reservas por campo",
Publicado por la Comisión Nacional de Hidrocarburos, 2018

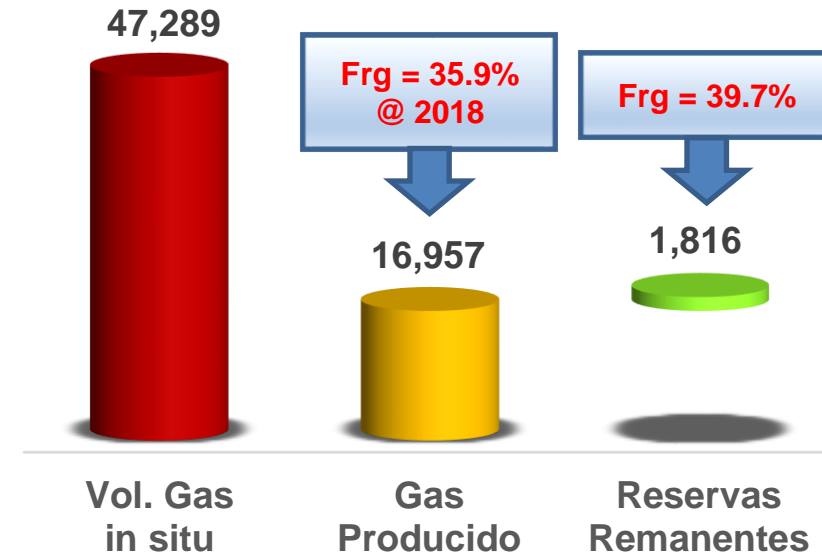
- ❑ Las reservas remanentes en la categoría probada de aceite y gas natural, representan únicamente el 11% y 22% respectivamente, con respecto al total de las reservas de México. Mientras que para la categoría 3P, éstas representan únicamente el 6% y 11%, respectivamente;
- ❑ A pesar de que las reservas en las Cuencas del Sureste (T), presentan valores bajos de recuperación. Existen áreas de oportunidad para incrementarlas, la reactivación de campos maduros es una de ellas;
- ❑ Existen ya ejemplos de campos maduros que se han reactivado y han se ha logrado incrementar el factor de recuperación y por tanto las reservas de petróleo y gas.

FACTORES DE RECUPERACIÓN 2P PARA YACIMIENTOS DE ACEITE*

Petróleo (MMB)



Gas Asociado (BCF)

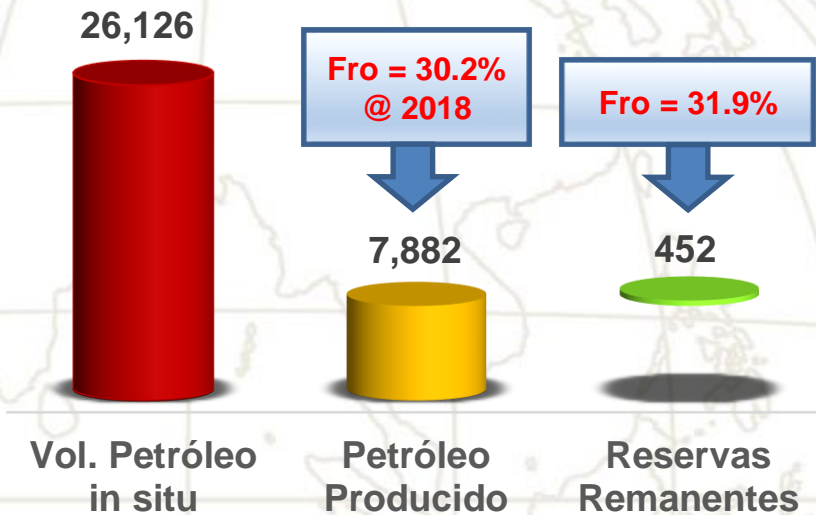


- ❑ La Cuenca de Sureste (T), presenta factores de recuperación de petróleo y gas promedio de 31.4 y 39.7%, respectivamente;
- ❑ De acuerdo a las practicas internacionales y a la literatura, estos factores aún se pueden mejorar. La implantación de métodos de recuperación secundaria y mejorada y planes de desarrollo mejor sustentados, sin duda ayudarán a mejorar los factores de recuperación

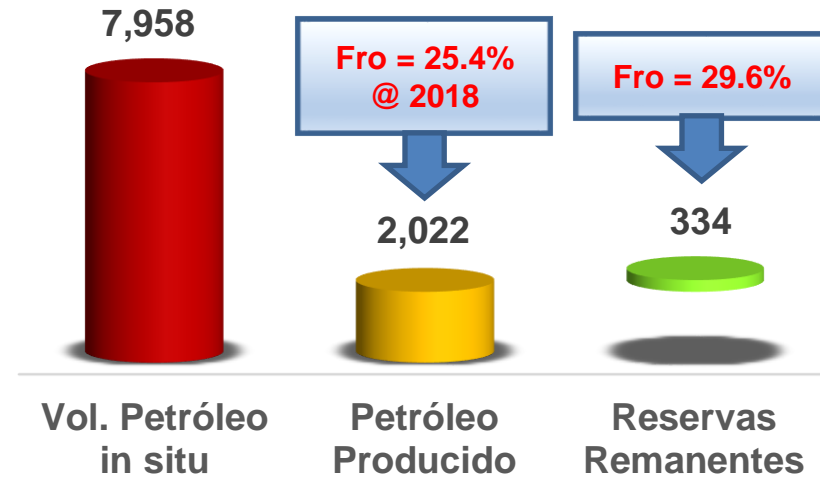
* Únicamente se consideran campos de petróleo

FACTORES DE RECUPERACIÓN 2P PARA YACIMIENTOS DE ACEITE*

Petróleo (MMB) (Mesozoico)



Petróleo (MMB) (Terciario)

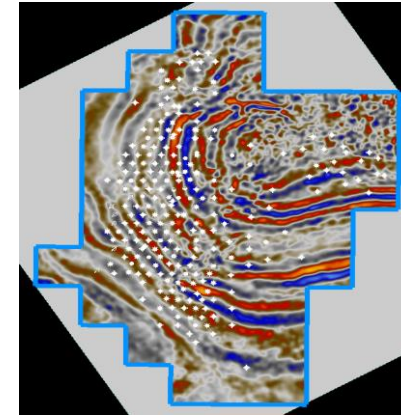


- ❑ Al analizar los factores de recuperación de petróleo por formación, observamos que los campos del Mesozoico promedian 31.9% mientras que los campos del Terciario alcanzan 29.6%;
- ❑ Actualmente se están tomando acciones para mejorar los factores de recuperación, existen ya campos donde se están implementando operaciones y planes de desarrollo que han permitido incrementar la producción y factores de recuperación.

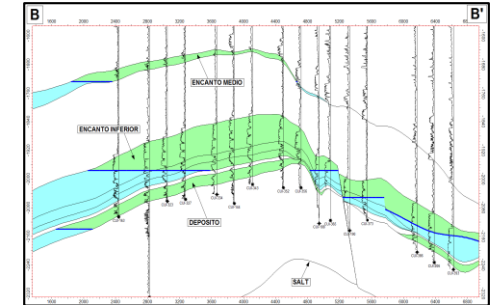
* Únicamente se consideran campos de petróleo

Campo "A"

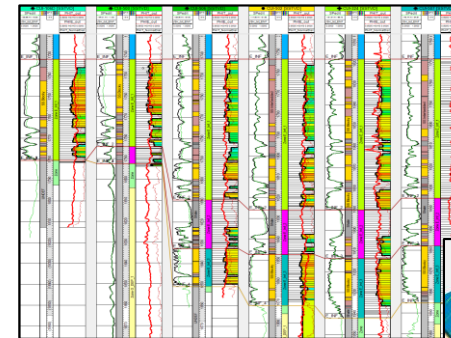
- ❑ Campo descubierto en el año 1935, productor en arenas del Terciario, se perforaron alrededor de 253 pozos, alcanzó su máxima producción en el año 1972, con un volumen superior a los 47 Mbpd de petróleo. En la década de los años 80's se inició el proceso de recuperación secundaria mediante la inyección de agua;
- ❑ En el año 2017, se reportaron producciones inferiores a 500 bpd de petróleo con altos porcentajes de agua;
- ❑ La reinterpretación sísmica-geológica, reevaluación del modelo petrofísico, permitieron obtener un nuevo modelo estático mediante el cual se identificaron áreas de oportunidad atractivas.



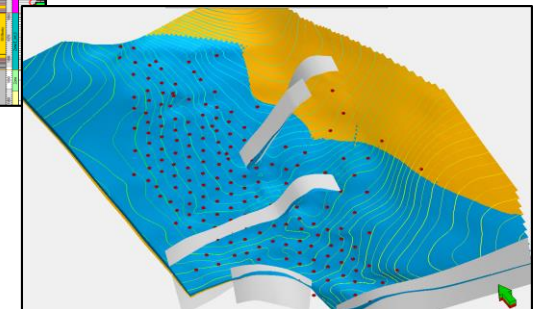
Reinterpretación Sísmica 3D



Correlación de Pozos



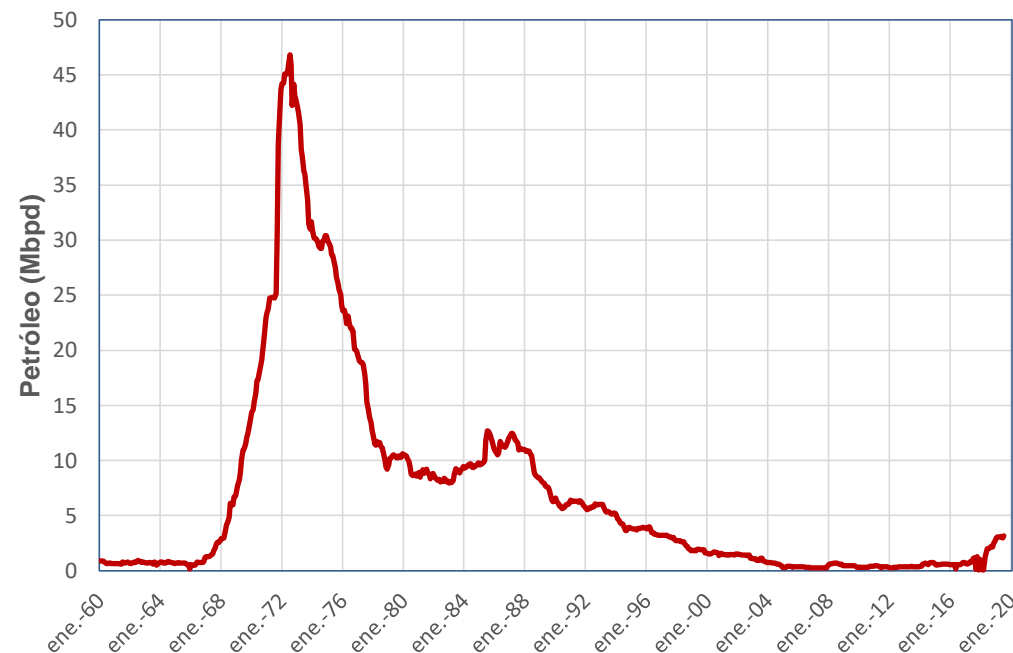
Evaluación Petrofísica



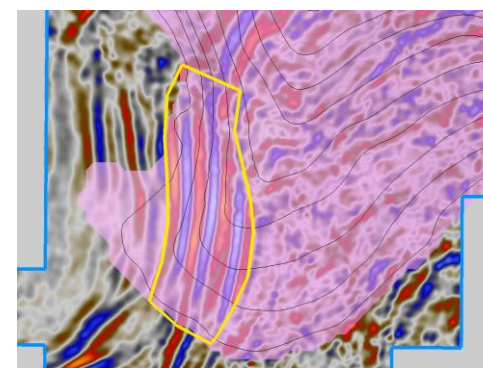
Modelo Estático

Campo "A"

- ❑ Mediante el nuevo modelo estático se han propuesto 86 reparaciones mayores y la perforación 15 pozos;
- ❑ La intervención a pozos actuales han permitido incrementar la producción por arriba de 3,000 bpd, mientras que el factor de recuperación paso de 28.8% a 32.0%;
- ❑ Con las nuevas propuestas de reparaciones mayores y perforaciones se espera alcanzar alrededor de los 8.0 mbpd.



	Reservas		Pozos			Producción	
	Petróleo (Mmb)	Gas (Bcf)	Operando	Reparación	Perforación	Petróleo (Mbd)	Gas (Mmpcd)
Antes	1.2	1.3	10	-	-	546	1.2
Después	17.2	15.3	36	86	15	3,153	2.1



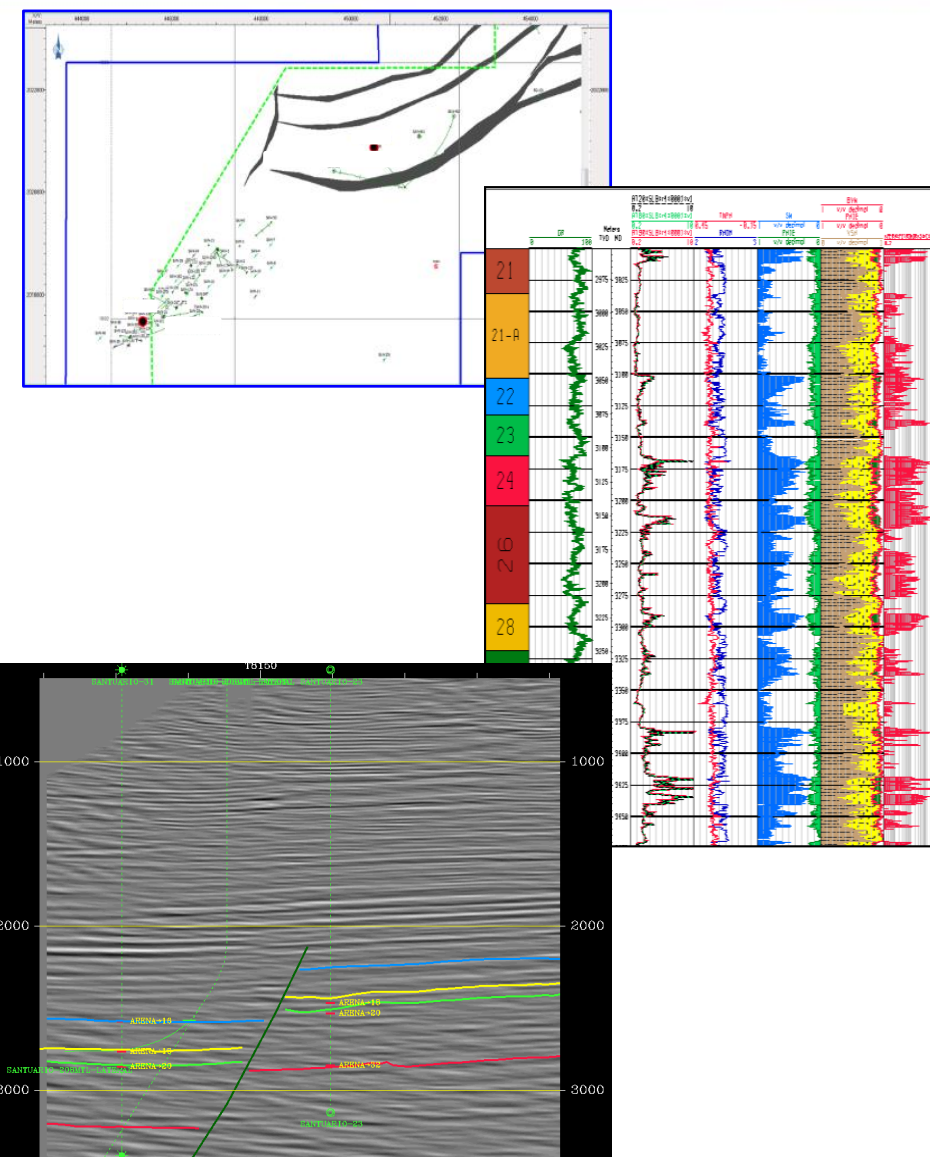
Oportunidades Subsalinas



Perforación de pozos

Campo “B”

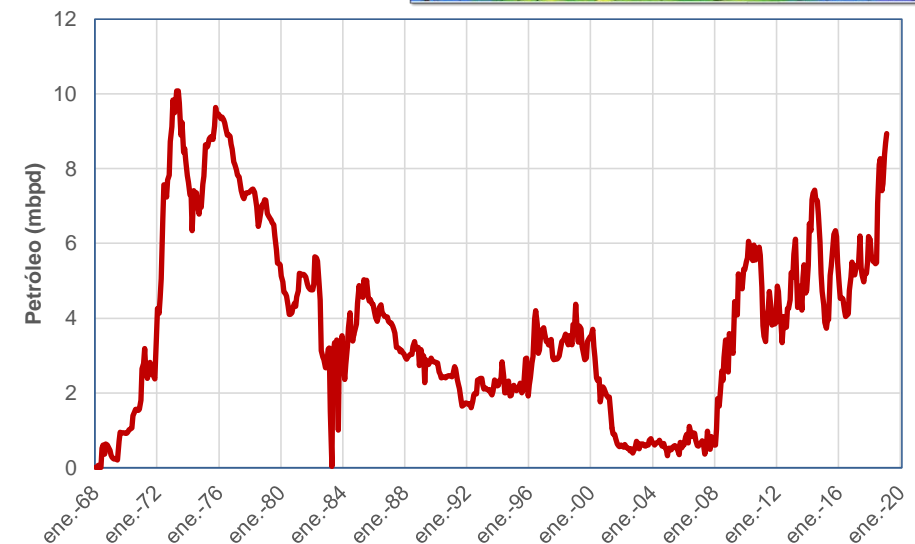
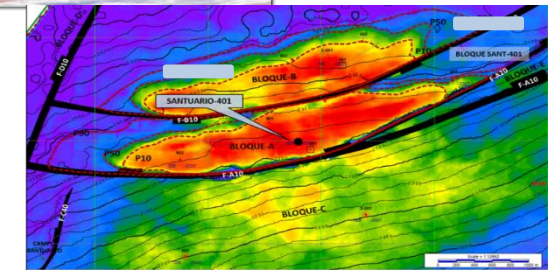
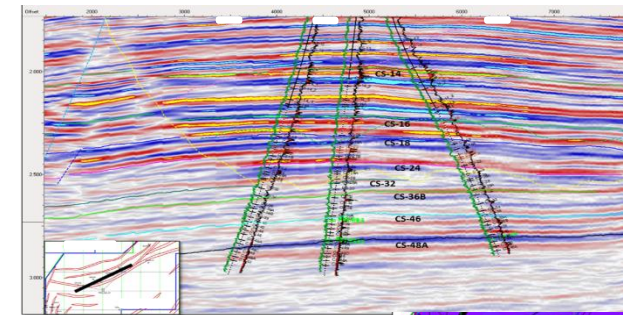
- ❑ El campo fue descubierto en el año 1967, produce petróleo en arenas del Terciario. El campo se desarrollo con 92 pozos y alcanzó su máxima producción en el año 1973 cuando se produjeron alrededor de 10 mil bpd de petróleo;
- ❑ En los años 1996 y 2008, se hace una campaña de perforación de pozos en áreas sin desarrollar;
- ❑ Nueva adquisición sísmica y su reintepretación permitieron identificar un Bloque atractivo cercano al campo en producción y en el año 2014 se perforó un pozo exploratorio con los siguientes resultados:



EXPLORACIÓN EN BLOQUES CERCANOS A CAMPOS EN PRODUCCIÓN

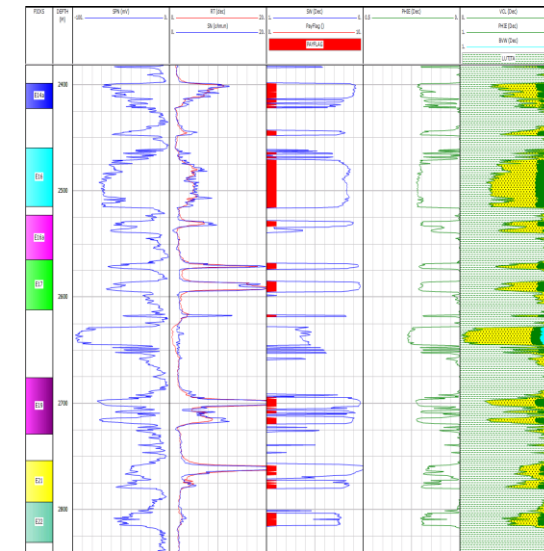
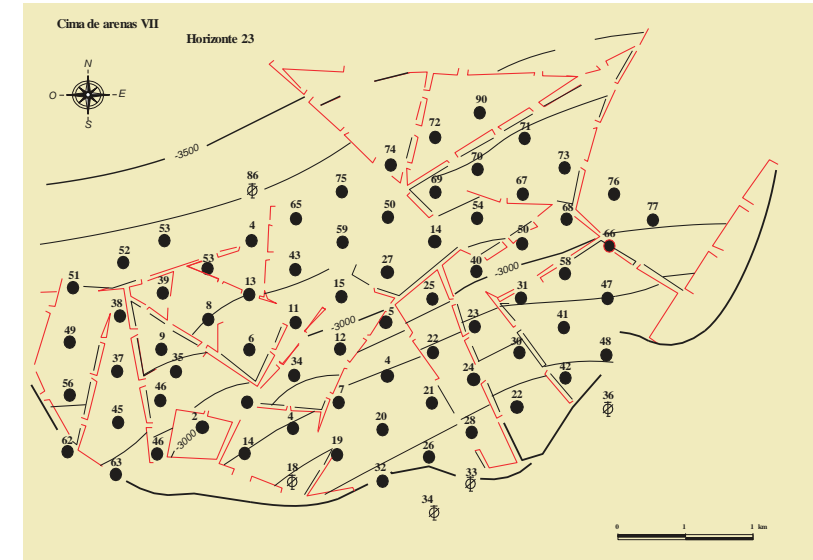
Campo "B"

- ❑ El pozo exploratorio atravesó un total de 26 cuerpos arenosos lo que dio origen a una incorporación de reservas 2P de 80.4 Mmbl de petróleo y 55.9 Bcf de gas;
- ❑ Se ha perforado un pozo exploratorio adicional y dos pozos de desarrollo que han permitido incrementar la producción en cerca de 9 mil bpd;
- ❑ El desarrollo inicial del campo requiere alrededor de 26 pozos y se espera alcanzar una producción de cercana a los 20 mil bpd de petróleo



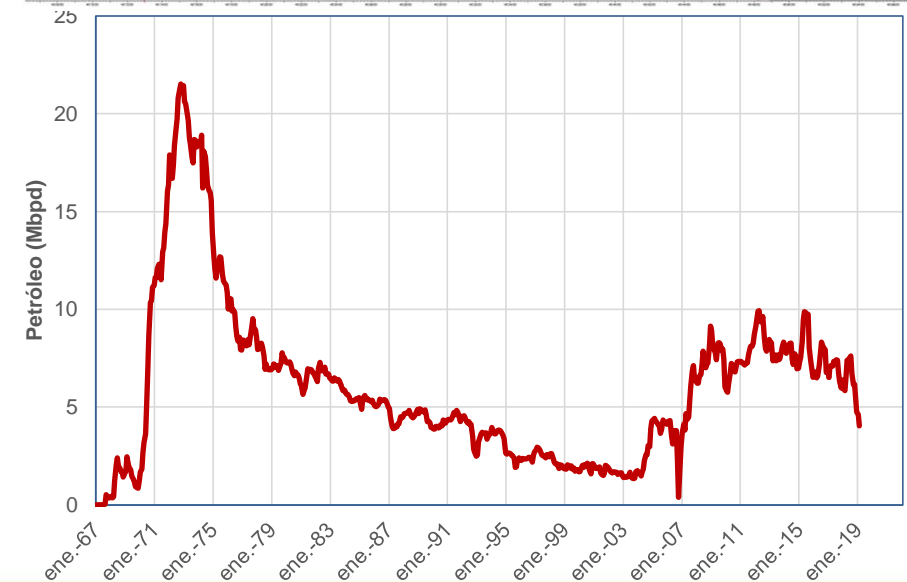
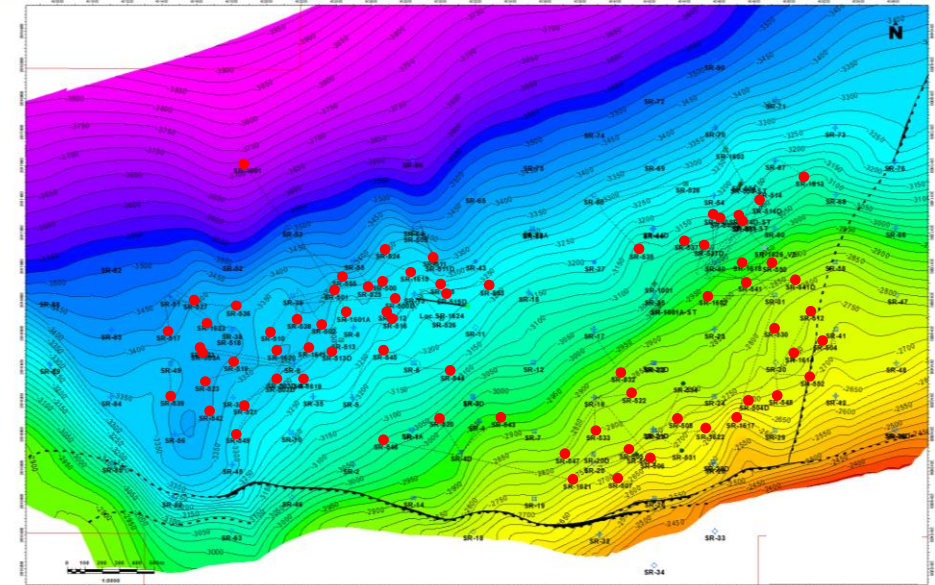
Campo "C"

- ❑ Este campo se descubrió en el año 1967, produce en arenas del Terciario, en una primera etapa se perforaron 98 pozos, con un espaciamiento 400 metros, con los cuales se alcanzó una producción máxima 21.5 mil bpd de petróleo;
- ❑ Alrededor del año 1975, inició un proceso de recuperación secundaria mediante la inyección de agua, lo que permitió reducir la declinación del campo;
- ❑ La adquisición de sísmica 3D y la reinterpretación de modelo estático, permitió que en el año 2007, se iniciará una campaña de perforación intermedia, reduciendo el espaciamiento en promedio a 200 metros; los resultados obtenidos son los siguientes:



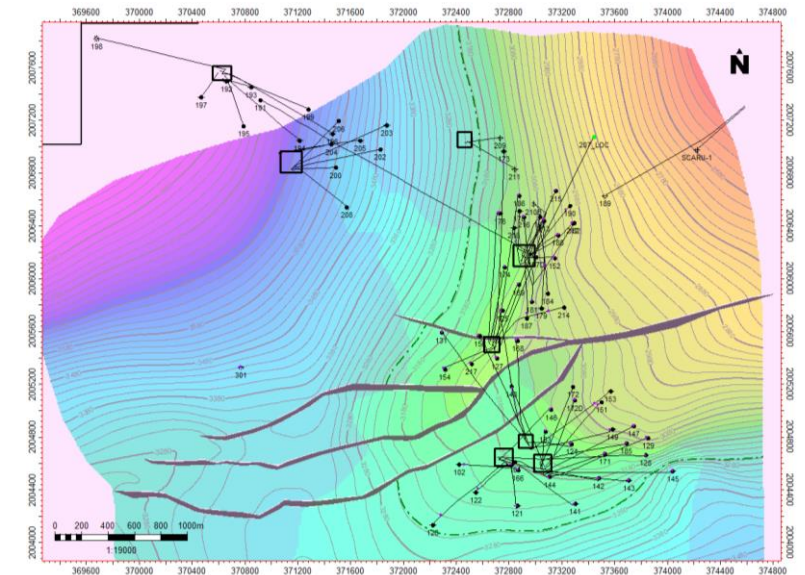
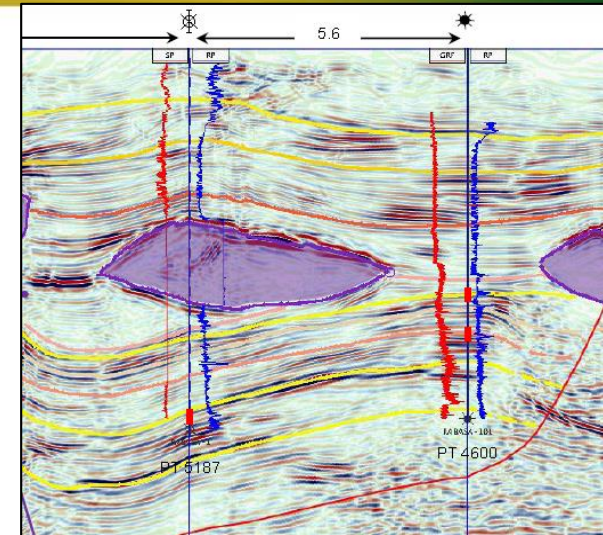
Campo "C"

- ❑ Se perforaron un total de 84 pozos intermedios, resultando 82 pozos productores y 2 improductivos. Se detectaron áreas aún sin drenar y se incremento la producción de petróleo, llegando a producir hasta 10 mil bpd;
- ❑ Las reservas de petróleo reportadas después de la perforación intermedia fueron de 42 MMB. La producción acumulada de petróleo obtenida con pozos intermedios asciende a 32.1 millones de barriles y se espera alcanzar un factor de recuperación de 35%.
- ❑ El campo ha reducido su producción debido a la falta de inversiones para realizar reparaciones mayores, en la actualidad produce alrededor de 5 mil bpd



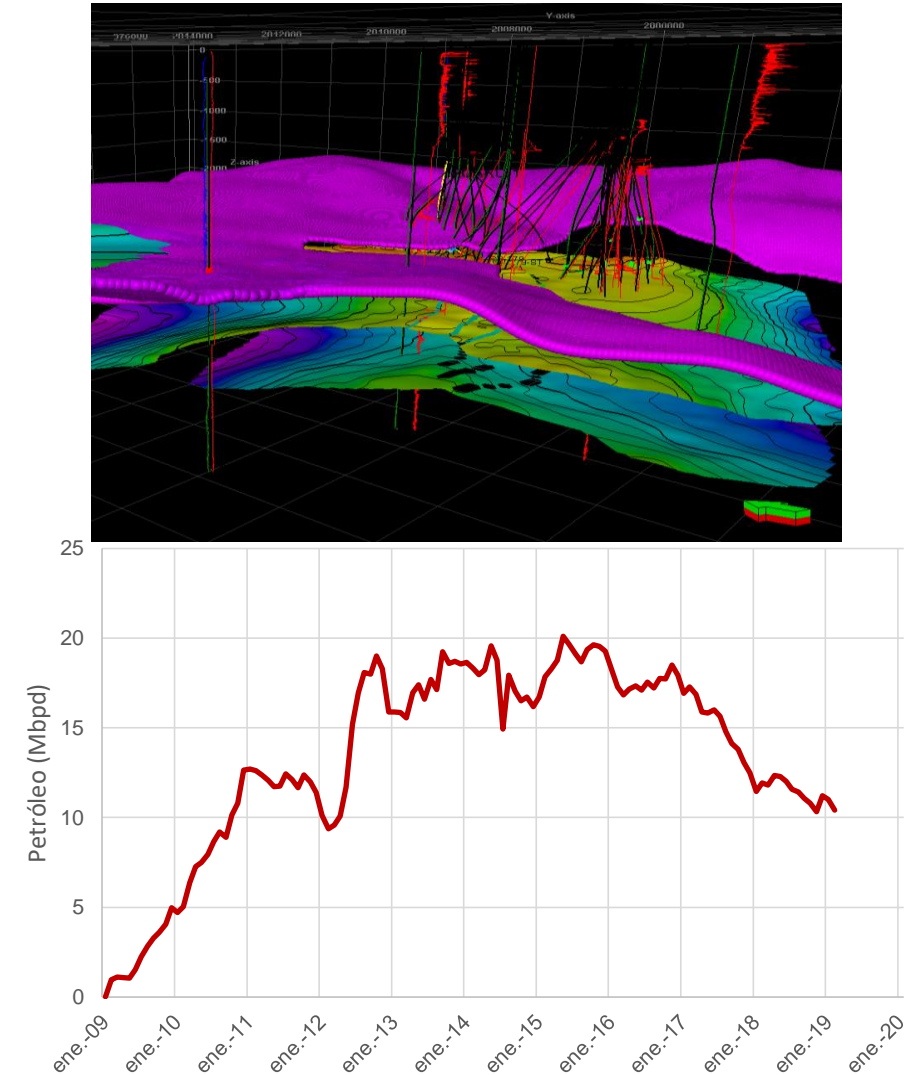
Campo "D"

- ❑ Nuevos estudios sísmicos-geológicos permitieron identificar cuerpos arenosos por debajo de domos salinos.
- ❑ Se requirieron 75 pozos para el desarrollo el campo, 70 fueron productores,
- ❑ Se incorporaron reservas 2P por 69.5 mmbp de petróleo, el campo presenta una producción acumulada, al cierre del año 2018, de 49.4 mmbp



Campo "D"

- ❑ La producción máxima fue de 20.1 mbpd, actualmente el campo produce 10.4 mbpd;
- ❑ Se espera alcanzar un factor de recuperación de petróleo de 38.7%, únicamente considerando explotación primaria;
- ❑ La explotación de yacimientos subsalinos, en la porción de Salina de Istmo, es una gran área de oportunidad para producir hidrocarburos. Ryder Scott, ha realizado dos estudios para campos del área, en ambos casos, ha identificado cuerpos arenosos con potencial y ha propuesto localizaciones a perforar



- Las Cuencas del Sureste, tanto en su porción terrestre como marina, son consideradas las más importantes cuencas productoras de petróleo y gas de México. Concentran el 76% de las reservas remanentes 2P de petróleo y 48% de las reservas 2P de gas de México. Durante el año 2018 aportaron el 95% de la producción de petróleo y el 79% de la producción de gas de México;**
- La porción Terrestre de las Cuencas del Sureste, presentan un alto porcentaje de campos maduros, con un gran potencial petrolero. Existen ejemplos donde mediante la toma de información se ha podido realizar nuevos modelos geológicos que han permitido incrementar los factores de recuperación, producción y reservas;**
- La falta de inversión en los campos petroleros ha generado una caída considerable en las reservas y producción de México, una de las mediadas que ha tomado la compañía petrolera estatal de México, y que acaba de anunciar recientemente, es la reactivación de 15 campos en las Cuencas del Sureste, mediante Contratos de Servicios Integrales.**

A faint, light-colored globe with a grid of latitude and longitude lines is visible in the background on the left side of the slide.

Gracias!!

gil_guerrero@ryderscott.com