

# Etapas Operatorias Offshore

Omar Deus - Capitán de Ultramar

## Introducción:

El prematuro agotamiento de muchos yacimientos petroleros onshore, fueron ni más ni menos que consecuencia directa, de la demanda exigida por el crecimiento poblacional, el gran desarrollo industrial de las últimas décadas y las guerras desatadas en el orden mundial, Esta alquimia de demandas, dio como resultado que el precio del crudo llegara a valores impensados, si se los compara con los precios de hace tan solo unos cincuenta o sesenta años atrás.

Tanto la imperiosa necesidad de buscar nuevos yacimientos como el alto precio del barril de crudo, fueron los determinantes fundamentales, para que grandes empresas petroleras se aventuraran en la búsqueda de hidrocarburos en la mar. Esta explotación tuvo rápido resultado, que fue el de abastecer lo necesario, para cubrir las necesidades energéticas inmediatas. Además quienes no se encuentran en esa situación de urgente necesidad, igual suelen explorar costa afuera, con el fin de incrementar su producción o bien elevando sus reservas, para no padecer desabastecimiento de combustibles en el futuro.



Como bien sabemos Argentina posee una extensa y rica plataforma continental. Plataforma con gran variedad de posibilidades, en cuanto a explotaciones comerciales se refiere. De entre todas ellas, es sin lugar a duda, el logro de una buena explotación petrolera offshore, la que debería ser una de las aspiraciones más codiciadas de todos los argentinos, antes que este importante recurso energético deje de ser usado.

Los casi 1.000.000 km<sup>2</sup> de superficie oceánica, que está por sobre la isobata de los 200 metros, posiciona a Argentina entre los países con buenas condiciones de explotación de

hidrocarburos en el mar: Podríamos por esta vía, llegar a cubrir necesidades de consumo interno o bien por excedente exportar el producto extraído.

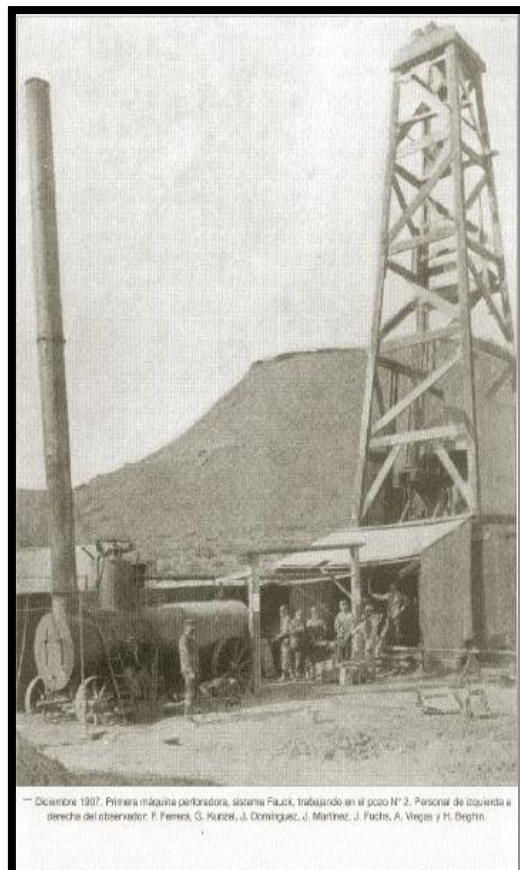
Nuestra plataforma marina no fue ni está explorada debidamente, lo hecho hasta el momento, comparado con su gran extensión y con lo que otros países han hecho, nos lleva a esta conclusión. Lo realizado sólo fue hecho en áreas reducidas y en gran parte en áreas próximas a la costa, en especial en distancias no muy alejadas de las grandes concentraciones urbanas.

Los precios de explotación offshore, comparando con los precios de explotación terrestre, son sumamente superiores. La logística necesaria, para llegar a obtener el producto de las profundidades del lecho marino y luego transportarlo a las correspondientes terminales petroleras, así lo determinan.

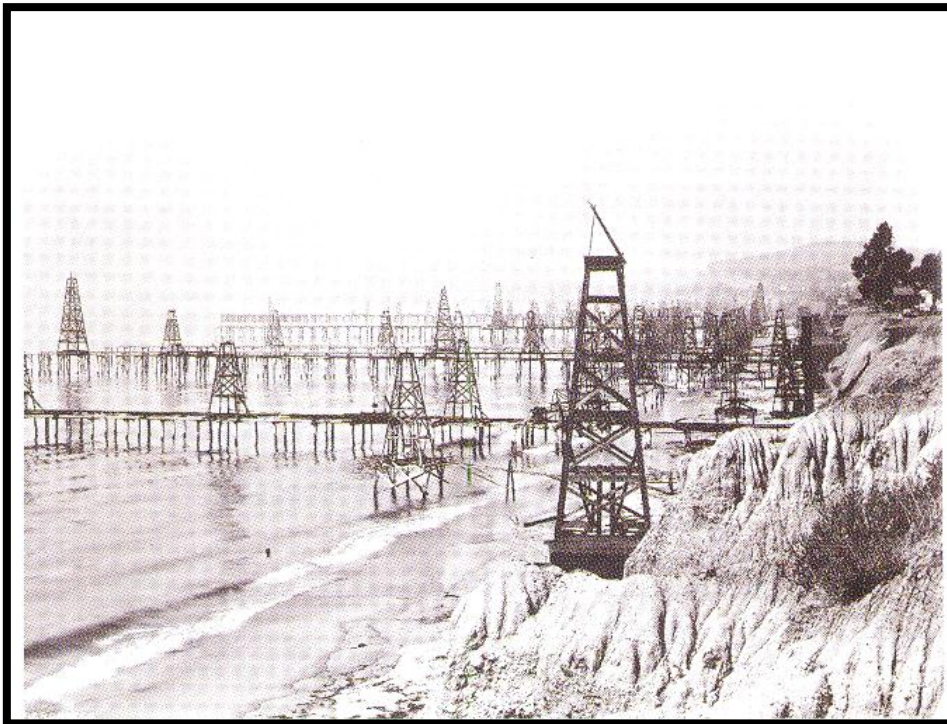
La operatoria logística es esencial en la actividad petrolera offshore. Nada se podría realizar en alta mar, sin el apoyo y la asistencia de la variada gama de embarcaciones que están afectadas a esta interesante actividad marítima industrial. Es por consiguiente en las tareas de, "Exploración", "Perforación", "Construcción", "Explotación", "Abandono" y "Post Abandono" donde los hombres de mar están totalmente involucrados.

#### **Antecedentes Históricos:**

- 1- El 13 de Diciembre de 1907, en Comodoro Rivadavia a unos 3 km al norte del cerro Chenke, se descubre sin intención de hacerlo (se buscaba agua), la existencia de hidrocarburo a 540 metros de profundidad de perforación.



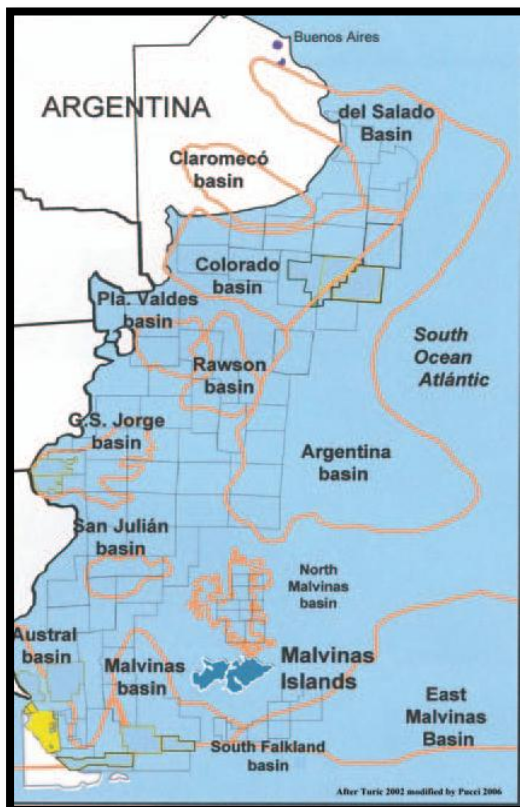
- 2- Otro antecedente de importancia en la industria petrolera, es que recién en la década del treinta, comienza a pagarse regalías. Lo cierto era que antes de esta fecha, todo lo que se extraía del fondo de la tierra en cuanto a hidrocarburos, no tenía pago de regalía alguna por parte de quién efectuaba la explotación y todo lo que reeditaba era ni más ni menos para las empresa o personas que solicitaban las concesiones de explotación. Es de destacar que estas concesiones eran ni más ni menos que por tiempo indeterminado.
- 3- Fue en cercanías de Comodoro Rivadavia, que comenzó en la década del cuarenta, los primeros trabajos de perforación en el mar. Todos los pozos que se realizaron en el mar, tuvieron la característica de ser construidos en lugares próximos a centro urbanos, la mayoría de ellos en la parte norte del Golfo San Jorge (Punta Piedras y Caleta Córdova). La logística que exigía la compleja y diferente construcción en el mar, así lo demandaba. Toda la operatoria, la provisión de materiales y los cambios de turnos de trabajo, se efectuaban por medio de pasarelas que conectaban la costa con la construcción mar adentro. Estas pasarelas eran construidas aprovechando las grandes bajamares que tenemos en el sur. Es por eso que estas construcciones, si bien estaban en el mar, no se las puede considerar del tipo offshore sino que deben ser consideradas offshore parciales. Lamentablemente, ninguno de estos pozos parciales, tuvieron capacidad de explotación comercial, con la particularidad, de que todos ellos fueron construidos por empresas extranjeras.



Offshore Parcial

Es notorio que en los EEUU, las primeras plataformas de extracción offshore, fueron construidas en la década del cuarenta, lo que da muestra de que no veníamos muy atrás, en cuanto a compararnos con países de avanzada en esta industria.

- 4- Nuestro país cuenta con estudios de áreas marítimas desde el año 1957. Fueron el Servicio de Hidrografía Naval y el Observatorio Geológico Lamont, los que inician los primeros relevamientos, graficando planos esquemáticos y dando los espesores sedimentarios de las diferentes cuencas.
- 5- Los primeros trabajos de perforación que se pueden considerar verdaderamente del tipo costa afuera, se realizaron recién en el año 1969 en la Cuenca del Salado por la empresa Sun Oil, con un pozo a 3230 metros de profundidad. Estos trabajos fueron hechos siguiendo siempre los extensos yacimientos encontrados en tierra firme. De las perforaciones realizadas, sólo tres pozos mostraron producción, la que resultó insuficiente para poder efectuar una producción offshore. Este resultado se transformó en un total desaliento para seguir con la búsqueda, por parte de las empresas extranjeras involucradas en el proyecto, (AGIP, TENNESSEE y SINCLAIR).
- 6- En el periodo que va entre los años 1977 a 1980, donde YPF (empresa nacional) con la plataforma de perforación semi-sumergible del tipo Pentagon, bautizada "General Mosconi" y construida en Dunquerque (Francia), inicia un nuevo periodo intensivo de exploración que se extenderá desde fines de los años 70 a inicios de los 80. La plataforma General Mosconi, debía hacer sus trabajos de perforación en profundidades mayores a los 70 metros, su porte no le permitía efectuar trabajos en proximidad de la costa. La empresa YPF había comprado una plataforma de perforación anterior a la General Mosconi, que se hunde en su viaje desde el Caribe a Buenos Aires en situación dudosa y poco explicable.



Como detalle explicativo a este periodo, se puede decir que muchos trabajos geofísicos realizados, se pueden considerar como tareas no terminadas, por faltarles el siguiente trabajo de perforación productiva, que determinaría la posibilidad o no, de la explotación del área estudiada.

Como dato se puede decir que, la totalidad de los pozos offshore efectuados en nuestro mar, es de 185 pozos en todas las cuencas petrolíferas de la plataforma continental. De esta totalidad 110 pozos son de la denominada Cuenca Austral, lo que demuestra que de momento, los mejores yacimientos se encuentran en la parte sur del mar argentino, el resto se podría decir que por ahora, sin resultados positivos en cuanto a una posible explotación comercial.

## **Operatorias:**

Como se explicó en la introducción, las diferentes etapas que se efectúan en la industria offshore son las siguientes:

- 1- Exploración
- 2- Perforación
- 3- Construcción
- 4- Producción
- 5- Abandono
- 6- Post abandono (Estudio Ambiental)

En todas las etapas señaladas están involucrados los hombres de mar. Ninguna de estas operatorias se podrían realizar si no está de por medio, el elemento de transporte o herramienta de trabajo necesario para realizarlas, que son las embarcaciones de apoyo.



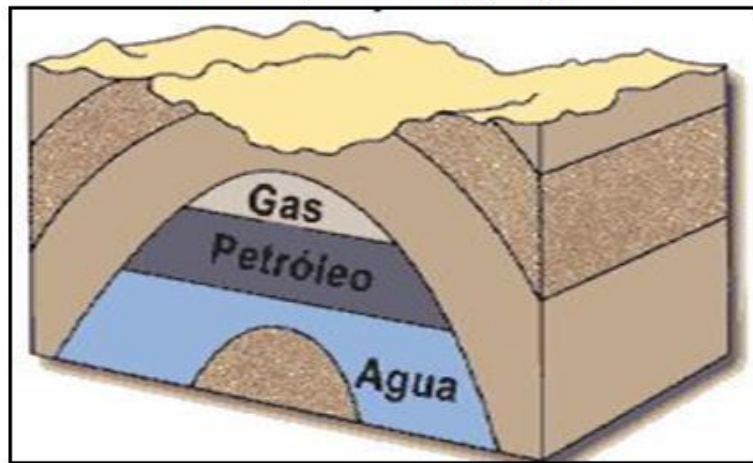
### **1- Exploración:**

Entiéndase por "Prospección Marina", la búsqueda y ubicación de posibles yacimientos de hidrocarburos en el mar.

La explotación de hidrocarburos en la corteza terrestre, que normalmente se encuentra en profundidad, puede realizarse por procedimientos de extracción líquida o gaseosa. Antes de iniciar los trabajos propios de la explotación, se tiene que localizar el yacimiento, realizando los trabajos conocidos como "búsqueda y prospección".

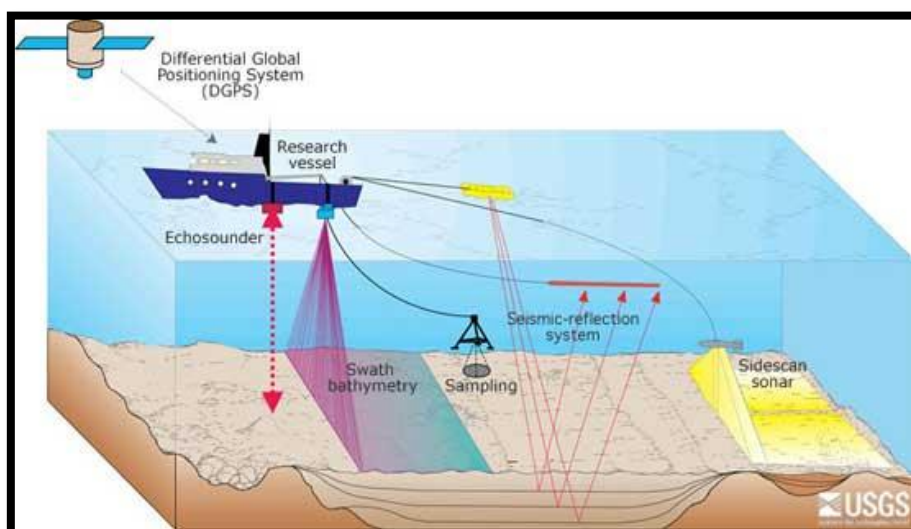
La formación de petróleo (líquido oleoso bituminoso) de origen orgánico, comprende un complicado proceso que se inicia con la acumulación de residuos de origen orgánicos, tanto de plantas como de animales, los cuales se depositan junto con otros sedimentos como la arena, el limo y la arcilla, que son productos de la erosión continental. A medida que aumenta la profundidad en donde se depositan estas sustancias, una porción de la materia orgánica se transforma, por procesos químicos, en hidrocarburos, incluyendo el petróleo crudo y el gas.

## Trampa porosa contiene petróleo/gas/H<sub>2</sub>O



Además para que se produzca la acumulación del producto, es necesario que las capas presenten algún tipo de arreglo que permita interceptar y guardar las acumulaciones de sedimento, como son las estructuras abovedadas o vueltas hacia arriba (trampas o fallas), que se pueden localizar en estratos permeables, que dan cabida al petróleo crudo y al gas. Estos yacimientos que se encuentran relativamente distribuido en todas partes del mundo, pueden encontrarse en el interior de la tierra en profundidades que varían, desde cerca de la superficie hasta más de los 6000 metros.

Las operaciones marinas de exploración geológica y geofísica difieren de las realizadas en tierra firme, aunque, en esencia los métodos sean los mismos. La interpretación de los diferentes estudios que se realizan en un área, como ser la "batimetría", las lecturas de "temperaturas" a diferentes profundidades, las "muestras" del lecho marino, la "gravimetría", la "magnetometría" y la "sismografía", serán los que darán la información necesaria, para determinar la presencia de capas sedimentarias en las entrañas de la tierra, dando esto como resultado, la consecuente posibilidad de existencia de yacimientos de crudo o gas en el área explorada.



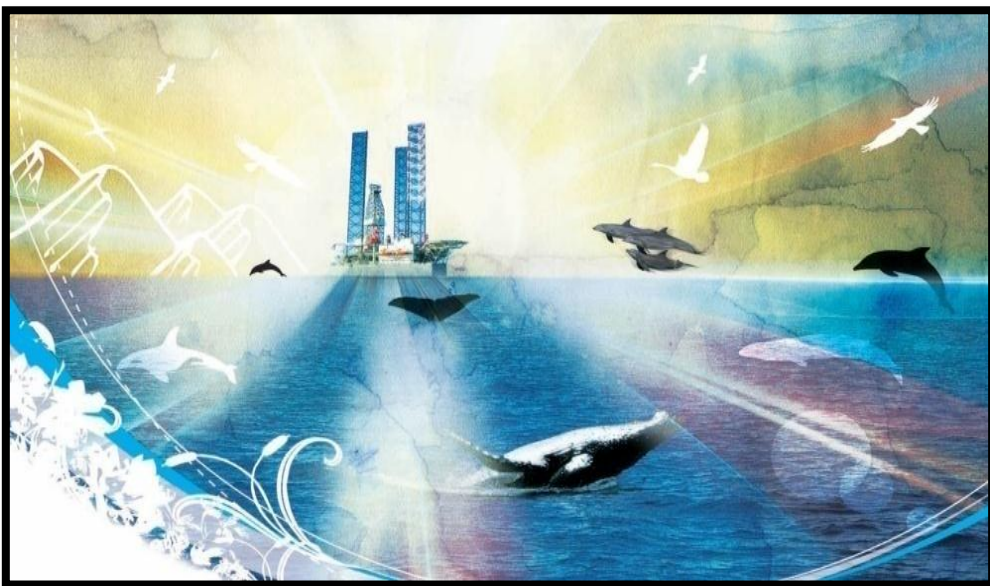
## Estudio Ambiental:

Es evidente que la exploración, búsqueda y explotación de hidrocarburos en el mar, se encuentra muy desarrollado. En general todas las empresas que efectúan esta actividad poseen buena experiencia en cuanto a procedimientos y prácticas involucradas en las tareas que realizan. Sus procedimientos y actividades preventivas, generalmente son auditados por la autoridad competente.

En todas las etapas de trabajos mencionados, se encuentran involucradas embarcaciones específicas, que asisten a las operativas para la obtención de los datos necesarios, que serán aplicados en forma directa a la defensa del medio ambiente.

Los análisis de base o de inicio, son los que se obtienen en la etapa previa a la exploración, buscando los datos básicos para asistir a las diferentes etapas de trabajo. Los datos meteorológicos, de marea, corrientes marinas, y densidades del agua, serán la base de planificaciones o tomas de decisiones ante posibles impactos ambientales que puedan ocurrir a futuro. En base a esos datos se podrán predecir posible trayectorias del hidrocarburo derramado.

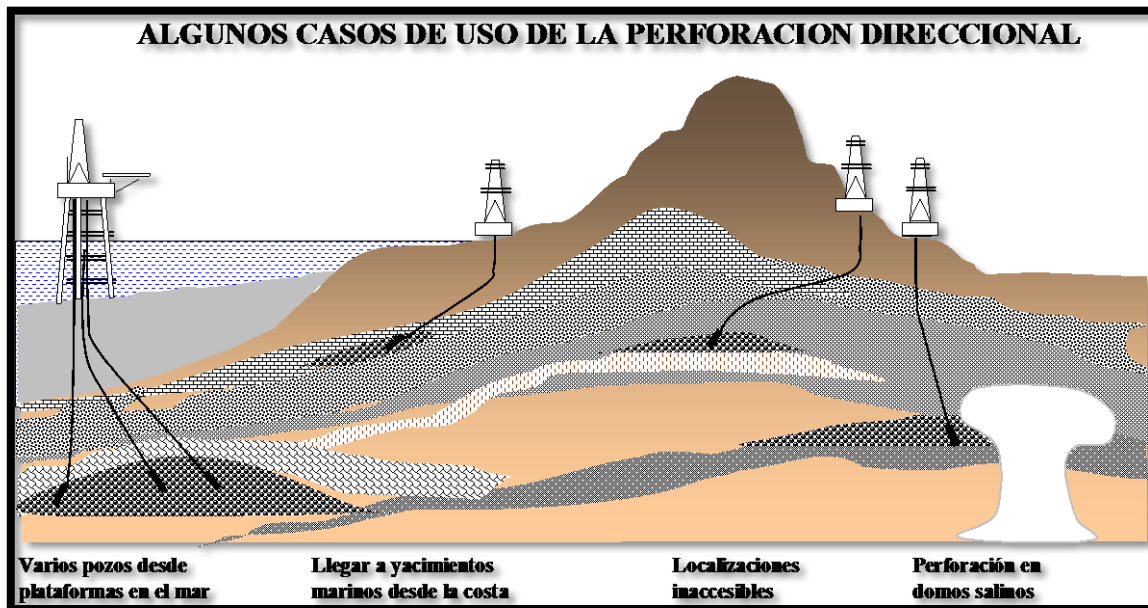
Los estudios ambientales deberán ser periódicos, en cualquiera de las etapas posteriores a la del inicio, e incluso en la de abandono y post abandono, puesto que se necesita saber también, las posibles consecuencias de un campo offshore cerrado.



## 2- Perforación

En base a los datos obtenidos durante la etapa de exploración, se determinará los lugares que presentan las mejores condiciones para efectuar las perforaciones. Si bien en base a los estudios efectuados se puede determinar la posibilidad de encontrar el producto, la tarea de perforación es la que dará la certeza de haberlo encontrado.

Las perforaciones por lo general podrán ser del tipo vertical y en algunos casos se deberán hacer perforaciones del tipo direccional (ver gráfico).



Los equipos de perforación son:

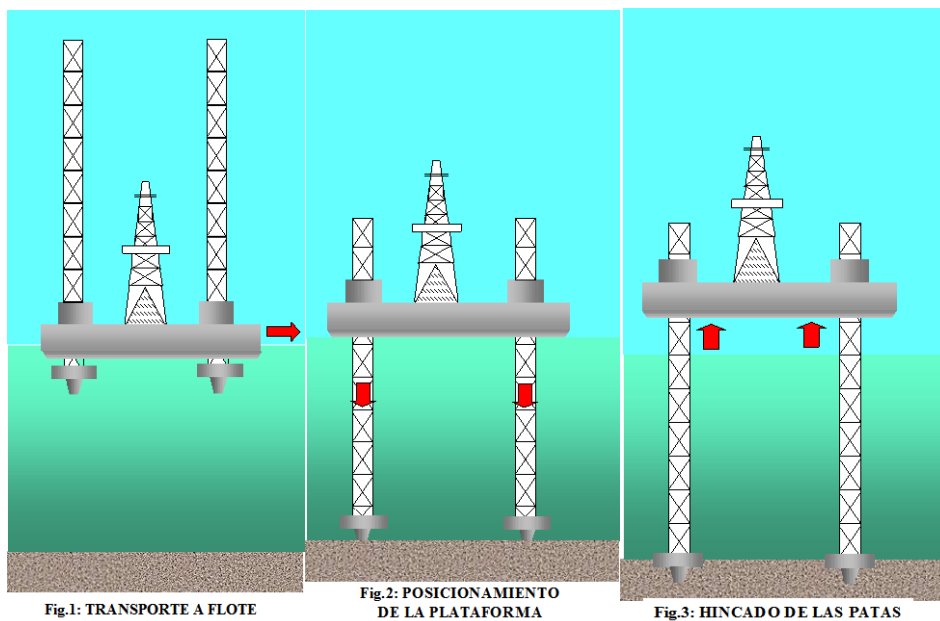
A- Fijos- Apoyan en el lecho marino; (profundidades hasta 120 mtrs.)



Plataforma de perforación fija (2do plano)

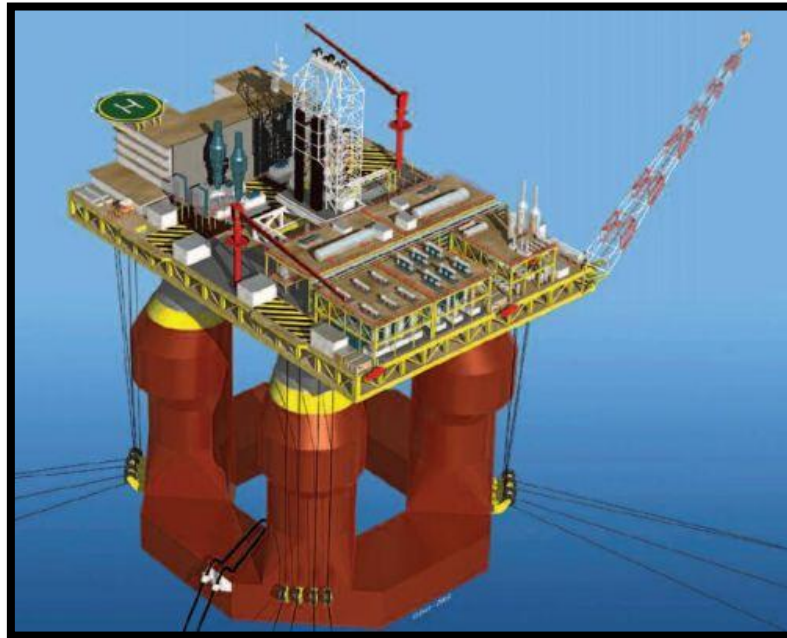


B- Jackup: También llamadas plataformas autoelevadoras, poseen 3 ó 4 columnas que por medio de poderosos gatos, elevan o bajan la plataforma según necesidad. Estas columnas (patas), pueden apoyarse en profundidades máximas de entre 100/120 metros, de acuerdo a la capacidad de la jackup. Con estos equipos, se pueden hacer varias perforaciones en tiempos relativamente cortos.



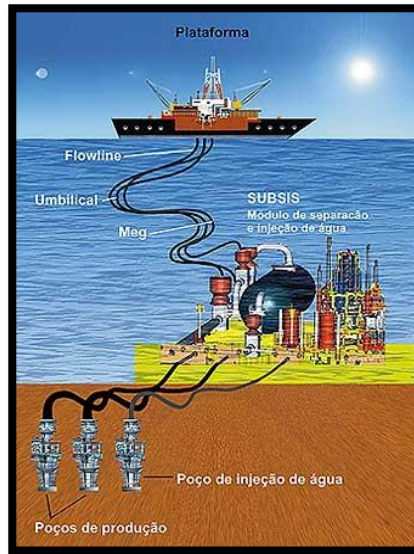
Su principal característica es que estando con las patas apoyadas en el suelo marítimo, es una plataforma fija de perforación, mientras que elevando sus columnas, procede a flotar pasando a ser un artefacto flotante, en condiciones de ser movilizado a una nueva posición de perforación.

- C- Semisumergibles: Este tipo de plataforma de perforación, tiene la particularidad de ser lastradas rápidamente a efectos de ganar calado en sus posicionamientos. La fijación en el lugar elegido para la perforación se logra por sistema de 8/12 puntos de anclaje o bien por sistema avanzado de posicionamiento dinámico; (perforaciones en profundidades que pueden llegar hasta 600 mtrs.)



Semisumergible (por fondeo)

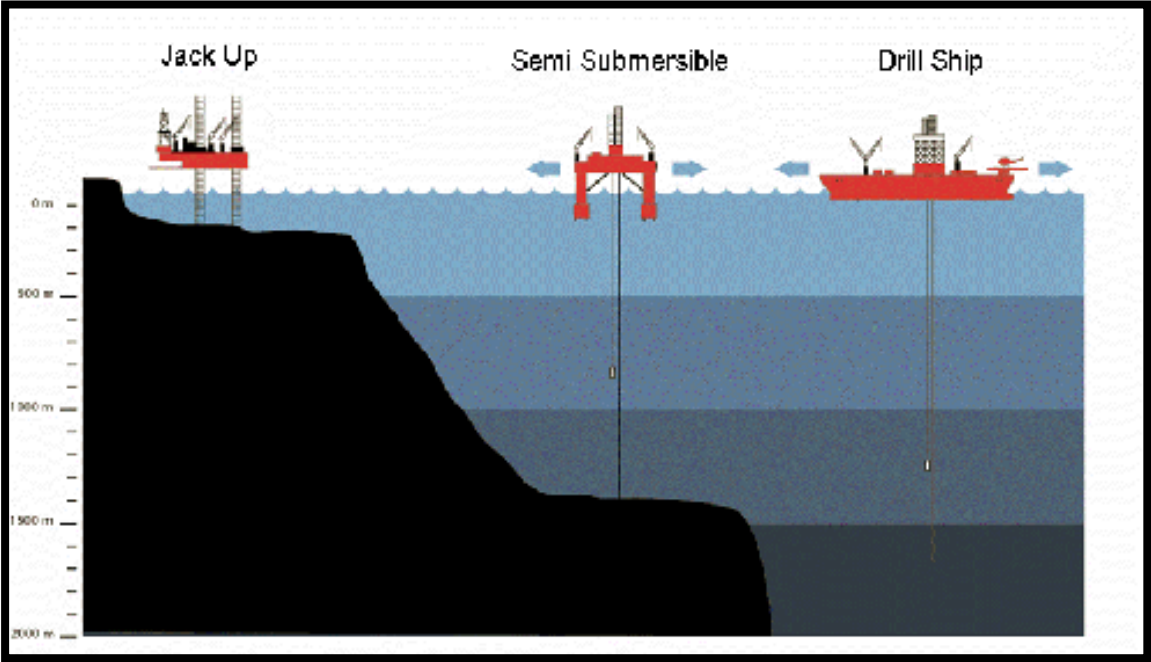
- D- Drillship: Este tipo de embarcación dotada con posicionamiento dinámico, está provista de torre de perforación para efectuar perforaciones en alta mar. Las profundidades de agua en que puede trabajar, oscilan entre los 600 y 3000 mtrs.



En Argentina la última exploración efectuada por YPF durante el año 2011, fue realizada por el drill ship “Stena Drillmax” (Charter YPF/2011), a 300 kilómetros al este de Río Grande

(Tierra del Fuego) y unos 500 kilómetros de Río Gallegos (Santa Cruz). Según información de la empresa YPF, el pozo realizado bajo un pelo de agua de 500 metros y a una profundidad de 2.000 metros, bajo el lecho marino, no arrojó evidencias positivas de presencia de hidrocarburos en el lugar.

El equipo de perforación a utilizar, generalmente está supeditado a la profundidad de agua a la que se va a trabajar. En el siguiente gráfico se puede apreciar la relación entre equipo y profundidad del lecho marino.

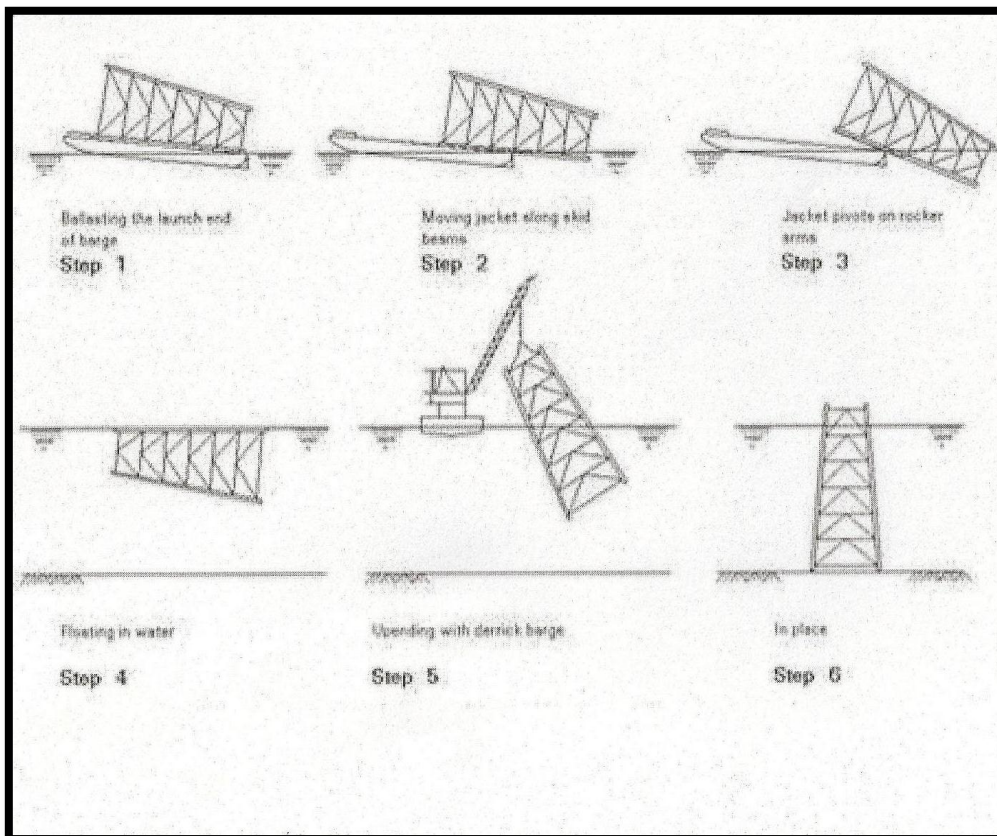


### 3- Construcción

La construcción de las plataformas fijas se realiza en astilleros en tierra. Construcción que se efectúa por módulos, que son ensamblados en el lugar de posicionamiento de la plataforma.



Terminada la construcción, se la transporta al posicionamiento, procediendo a fijarla al fondo marino, para luego ir ensamblando los diferentes módulos que hacen a la plataforma. Ver fotos y gráfico.





En un sistema offshore, el tiempo transcurrido entre la finalización de la etapa de perforación (con resultando comercialmente redituable para la explotación) y la finalización de la construcción del campo a explotar, puede ser de entre 3 y 10 años dependiendo mucho de este tiempo, de las condiciones hidro-meteorológicas del lugar a operar.

#### **4- Explotación**

El periodo de explotación de un campo está en relación directa con la capacidad del yacimiento. Por lo general nunca se puede explotar el 100 % del yacimiento, perdiéndose aproximadamente un 30 % de la capacidad total. Las embarcaciones de apoyo harán su trabajo durante toda la vida útil del campo explotado.

#### **5- Abandono**

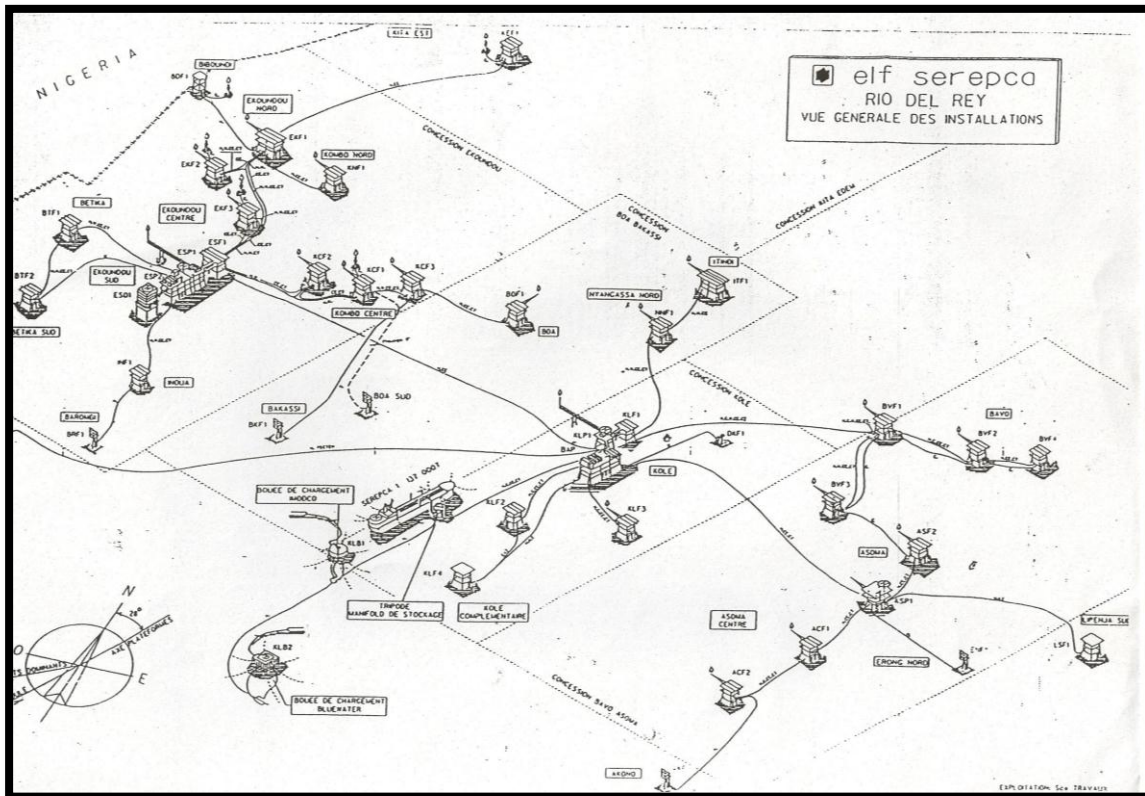
Terminada la vida útil del campo offshore, se deberá efectuar el desarmado del sistema de plataformas y equipos que dieron vida al proceso de explotación. Los pozos ya no operables serán cerrados bajo agua y se deberá proceder al desmantelado del campo construido.

#### **6- Post abandono**

Esta tarea consiste en efectuar los correspondientes estudios ambientales, verificando que todos los procesos anteriores no han alterado el medio ambiente en el lugar trabajado. Se efectuarán las comparaciones de este último estudio con el de inicio en la etapa de exploración.

## Campo Offshore:

En el plano de vista general del campo offshore de “Río del Rey”, se destaca como las diferentes plataformas de extracción que componen el campo, están interconectadas. Todas envían por ductos su producción a una plataforma mayor, que recibe el producto y lo deriva a los depósitos de tierra o bien al “Store Tank”, que almacena el producto para posteriormente bombearlo a la mono-boya, que cargará los tanqueros que transportarán el crudo a los lugares de destino. Ver detalle como las dos plataformas madres están interconectadas, siendo en este caso de diferentes campos offshore



La explotación petrolera offshore en Argentina, lamentablemente no se desarrolló al ritmo con lo que tendría que haberse hecho, por cuanto es obligación del gobierno actual y de los que en un futuro vendrán, darle a esta actividad, el empuje necesario para que de una vez por todas, vayamos a la búsqueda intensiva de ese recurso tan necesario para nuestro país. Logro que deberá realizarse, antes de que la humanidad pase como es lógico que ocurra, a otro sistema energético, que suplante al que hoy estamos utilizando.

## **Bibliografía- Agradecimientos:**

### **Bibliografía:**

Pedro Lesta; Exploración de la plataforma continental argentina: pasado, presente y futuro.

Juan Carlos Pucci; Situación de las cuencas marinas argentinas.

Gadano, Nicolás: Historia del petróleo en la Argentina.

Mariel S. Palomeque: Cuencas Offshore y Reflexiones Finales (compilación- redacción).

Nievas Marina- Estevez José: Informe técnico

María Laura Ayoroa: Medio Ambiente y Seguridad

Diccionario Enciclopédico: Larousse

### **Agradecimientos:**

Sr. Ariel Fernández; Operaciones Enap Sipetrol Argentina.

**Omar Deus**

**Capitán de Ultramar**

**Enero/2013**