



Producción



Soberanía Petrolera
cuadernos

Producción

c o l e c c i ó n

Soberanía Petrolera

Contenido

- ▶ ¿Qué es la Producción de Petróleo?
- ▶ La ciencia de la Producción
- ▶ ¿Cómo funcionan los pozos petroleros?
- ▶ Los Mecanismos de Producción
- ▶ Las Técnicas de Producción
- ▶ El recorrido de los Crudos
- ▶ Cálculo de Reservas Petroleras
- ▶ El país con la mayor Reserva de Crudos en el planeta
- ▶ Glosario
- ▶ Bibliografía



¿Qué es la Producción del Petróleo?

El paso siguiente a la exploración petrolera es conocido como Producción, fase durante la cual se busca extraer el hidrocarburo (petróleo y gas) desde un yacimiento hasta el pozo y de allí a la superficie; donde se separan, tratan, almacenan, miden y transportan para su posterior utilización, la producción forma parte de la cadena de actividades que realiza la industria petrolera.

La producción, también llamada extracción, pasa por tres pasos esenciales:

- 1.-**Comprobar la existencia de yacimientos de hidrocarburos en una región determinada, mediante la investigación geológica y geofísica, además de la perforación de pozos exploratorios.
- 2.-**Determinar el área del yacimiento o yacimientos descubiertos por los pozos exploratorios, a través de la perforación de pozos de avanzada, que definirán los límites geográficos del yacimiento, aportando datos valiosos acerca del subsuelo de la región y los fluidos que contienen las rocas.

Tecnología de producción.



3.-Calcular el valor comercial del volumen recuperable de hidrocarburos. Si el estudio económico arroja resultados satisfactorios, se continúa la perforación de pozos de desarrollo y se construyen las instalaciones de superficie.

El Crudo

Del Griego *petra* (roca) y *elaion* – (aceite) o del Latin *oleum* – (aceite), el petróleo es un líquido de variadas densidades cuyo color no siempre es negro. En efecto, puede ser transparente, amarillo, verde o rojizo, pues su color varía en función de los elementos químicos que predominen en su composición. El petróleo existe en las capas superiores del manto terrestre y es una mezcla compleja de hidrocarburos con pequeñas cantidades de otras sustancias. Presenta amplias variedades en cuanto a pureza, apariencia y composición.

Tipos de Crudos

La industria mundial de hidrocarburos líquidos clasifica el petróleo de acuerdo con su densidad en Grados API (Instituto Americano del Petróleo) que diferencia las calidades del crudo.

Cuadro comparativo de los tipos de crudo. ►



▲
Petroleo Crudo.

Crudo	Densidad (g/ cm ³)	Densidad Grados API
Extrapesado	>1,0	<10,0
Pesado	1,00 - 0,92	10,0 - 22,3
Mediano	0,92 - 0,87	22,3 - 31,1
Ligero	0,87 - 0,83	31,1 - 39,0
Superligero	< 0,83	> 39

La ciencia de la Producción

Al concluir la fase de perforación, se tiene un hoyo que puede tener entre mil y ocho mil metros de profundidad, formado por tres o más tuberías, una dentro de la otra, las cuales se recubren con un cemento especial contra las paredes del hoyo.

Para comunicar el yacimiento con el pozo, se utiliza un cañón perforador, equipado con balas o proyectiles a chorro, el cual se baja mediante un cable eléctrico y se coloca frente a la roca petrolífera. Este cañón se hace explotar y los proyectiles atraviesan la tubería y penetran la roca, abriendo conductos para los fluidos desde el yacimiento hacia el pozo.

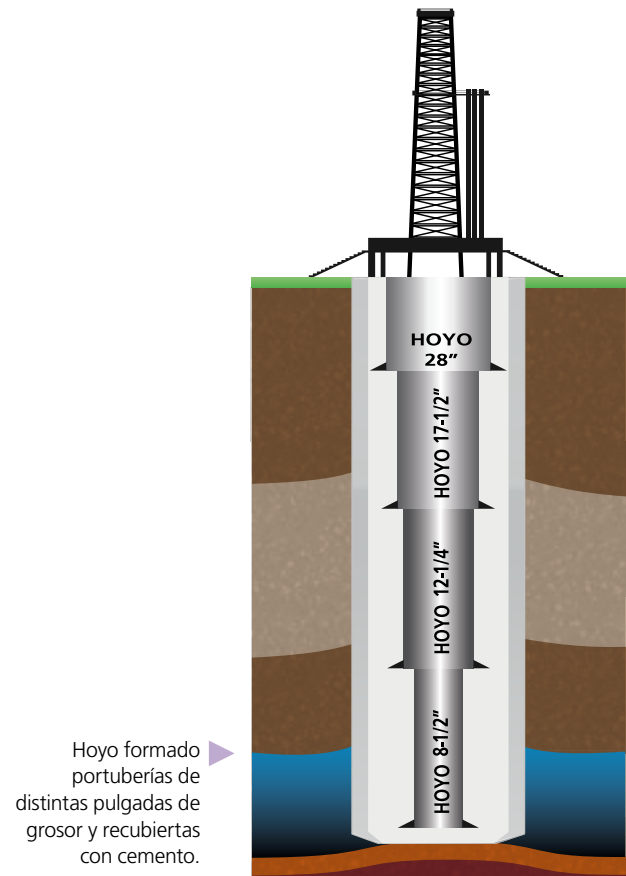
Se tiene así un pozo productor, cuya configuración más sencilla está formada por una tubería revestidora y una tubería productora.

¿Qué es un Yacimiento Petrolero?

El Yacimiento de hidrocarburos es una acumulación de gas o petróleo en las rocas del subsuelo, formado por plegamientos o deslizamientos, como resultado de fenómenos físicos y químicos que ocurrieron en la corteza terrestre hace miles de millones de años. Un Yacimiento es una acumulación de crudo o gas en una roca porosa. El petróleo no forma lagos o

lagunas subterráneas, siempre se encuentra impregnado en los poros de estas rocas.

Las fuerzas de compresión ejercen la presión natural del Yacimiento, y ésta es la energía que va a impulsar a los fluidos una vez que se establezca una diferencia de presión entre el Yacimiento y la superficie al comenzar la etapa de Producción, a través de los pozos en desarrollo.



¿Cómo funcionan los Pozos Petroleros?

El Pozo Exploratorio

Es la primera perforación que se hace en una región para saber si existe o no petróleo. Cuando el pozo exploratorio hace un descubrimiento, se perforan otros para delimitar el área del hallazgo. Asimismo, por medio de estudios geológicos y geofísicos, es posible presumir condiciones favorables para la existencia de hidrocarburos en el subsuelo.



▲ Pozo de Producción.

◀ Pozo de exploración.

El Pozo de Producción

Constituye el paso decisivo para determinar el valor de los hidrocarburos contenidos en el Yacimiento. Una vez establecidos los parámetros de producción, se procede a perforar el pozo. En el negocio petrolero, una empresa puede explotar varios pozos, formando un campo petrolero.

Los Mecanismos de Producción

Existen cinco mecanismos de producción. En la mayoría de los yacimientos se combinan varios mecanismos. Es frecuente también que durante la vida productiva del yacimiento actúen los cinco mecanismos en diferentes períodos.

Los mecanismos son:

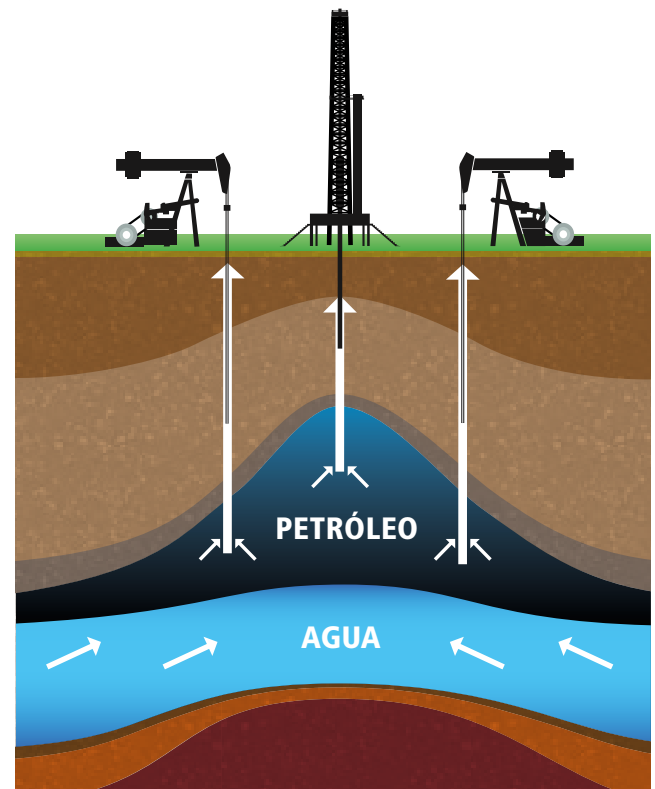
1.-Empuje por Agua: Ocurre cuando existe una capa de agua por debajo de la zona de petróleo, la cual puede ser original del yacimiento o provenir de un afloramiento que la alimenta desde la superficie.

Aunque el agua es poco compresible, los grandes volúmenes que existen en el subsuelo acumulan una cantidad considerable de energía que, actuando en forma de pistón, de abajo hacia arriba, empuja los fluidos a través de los poros de las rocas, los eleva por la tubería productora del pozo y los desplaza por las instalaciones de superficie hasta las estaciones de recolección.

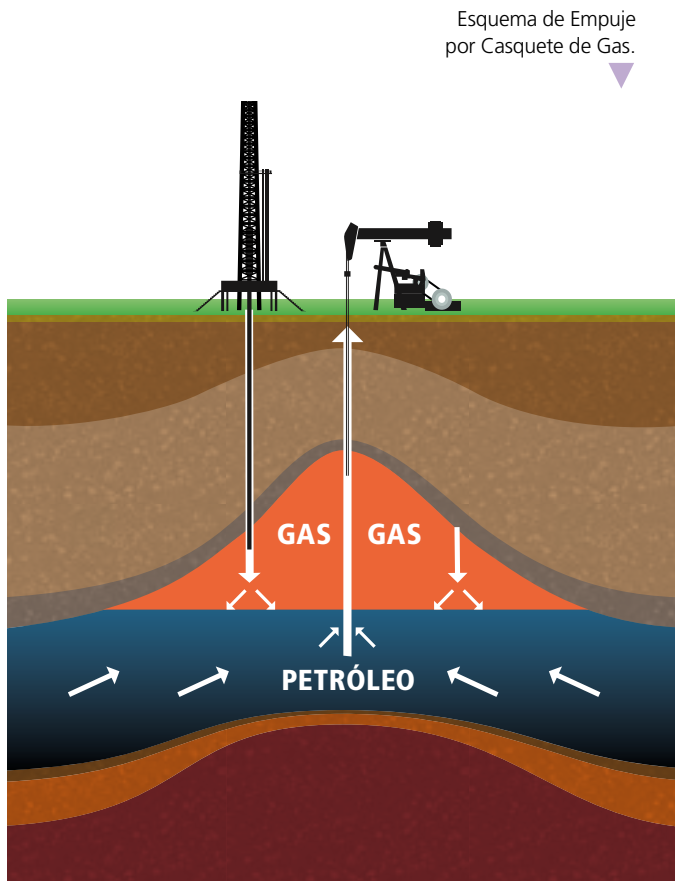
Es uno de los mecanismos de empuje más eficientes, con un nivel de recuperación que puede llegar a 80% del petróleo original existente en el yacimiento. La vigilancia y control estricto de la producción de

los pozos es un requisito indispensable para la eficiencia de este mecanismo, a fin de mantener la uniformidad del efecto de pistón y evitar la canalización o conificación del agua desde la capa acuífera hacia los pozos cercanos, con lo cual se aislarían volúmenes importantes de hidrocarburos.

Esquema de Empuje por Agua.



2.-Empuje por Casquete de Gas: En los yacimientos cuyo contenido original de gas ha sido mayor del que puede disolverse en el petróleo bajo las condiciones de presión y temperatura existentes, el volumen de gas no disuelto forma un casquete sobre la zona de petróleo, el cual se expande a medida que el crudo fluye, ejerciendo un efecto de pistón de arriba hacia abajo que desplaza al petróleo.

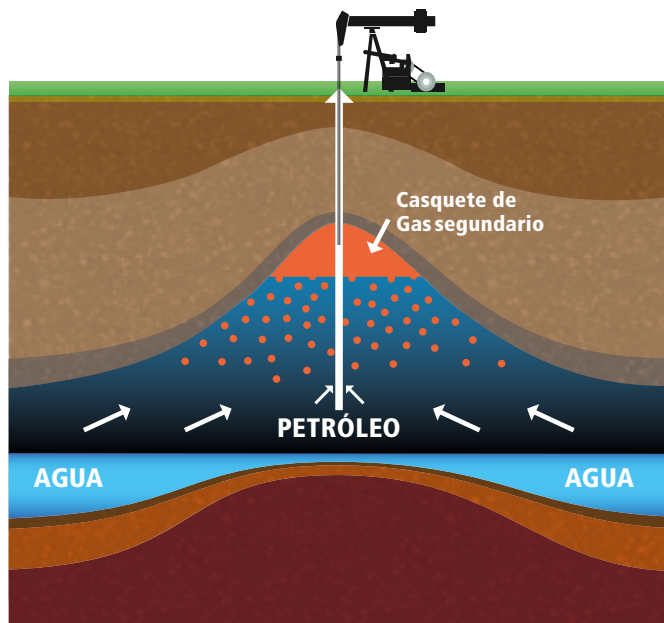


La recuperación del petróleo original en el yacimiento mediante este mecanismo, puede ser hasta de 60%. La condición ideal es que el efecto de pistón del casquete se mantenga uniforme mediante un control efectivo de la producción de los pozos que evite la salida de gas libre y por tanto, que se pierda la energía natural impulsora.

3.-Empuje por Gas Disuelto: Ocurre en los yacimientos donde todo el gas se encuentra disuelto en el petróleo y por lo tanto, no existe un casquete de gas libre. A medida que se extraen fluidos por los pozos productores, la presión del yacimiento se reduce y el gas disuelto se expande generando la fuerza que empuja al petróleo.

Es el mecanismo de recuperación más común, con una eficiencia de recobro en el orden de 25% del petróleo original existente en el yacimiento. Cuando existen condiciones adecuadas de las rocas y los fluidos, puede dar origen a un casquete de gas secundario que contribuye al aumento de la recuperación.

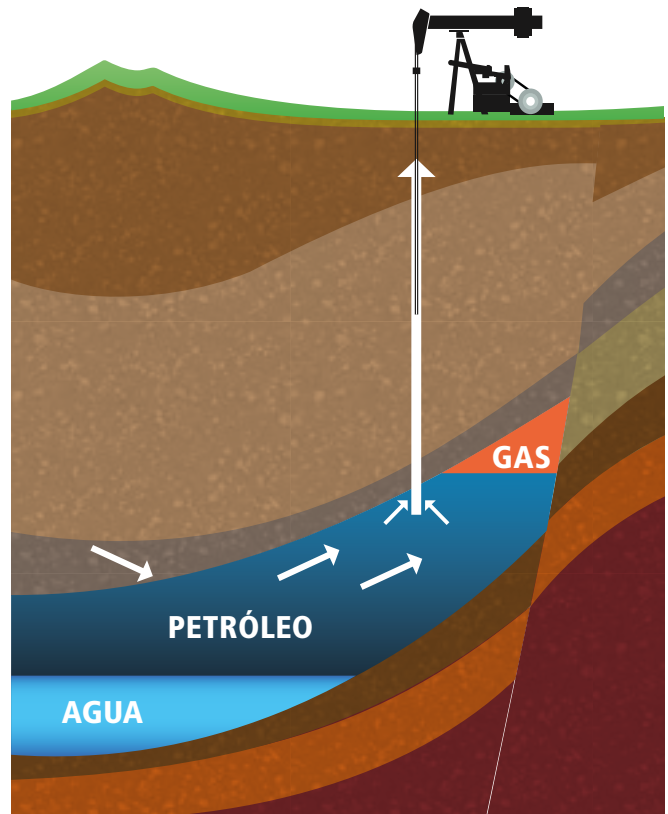
En este tipo de mecanismo es muy importante controlar la relación entre la cantidad de gas y petróleo que se produce, con el objeto de no desperdiciar energía y promover, cuando se justifique, la formación de un casquete secundario de gas.



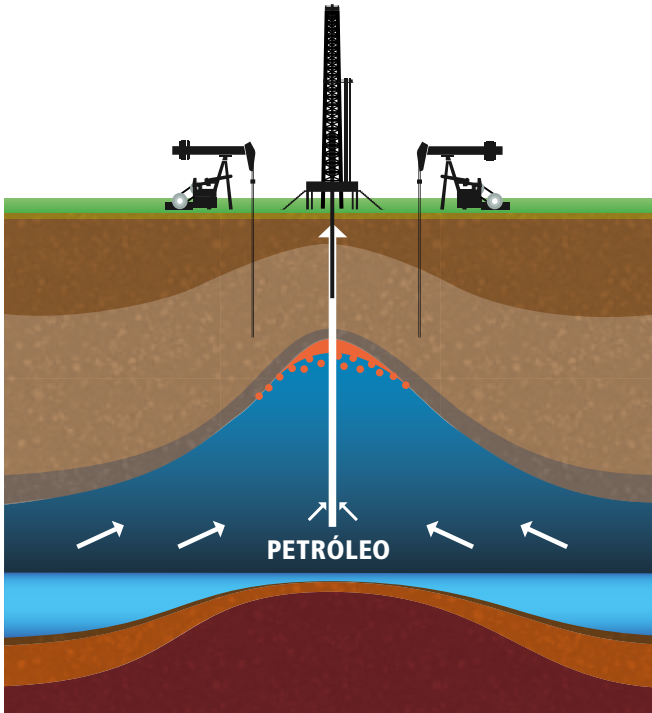
Esquema de Empuje por Casquete de Gas.

Esquema de Empuje por Expansión de Líquido.

Esquema de Empuje por Gravedad.



4.-Empuje por Gravedad: En algunos yacimientos con mecanismo de impulsión por gas disuelto, la inclinación de la roca es bastante pronunciada y ese factor facilita que el petróleo se desplace bajo la acción de la gravedad hacia la parte inferior. Al mismo tiempo, ocurre la migración de gas libre hacia la parte alta, formándose un casquete de gas secundario. Ese doble efecto de desplazamiento del petróleo y la formación de un casquete contribuyen a mejorar el porcentaje de recuperación, el cual bajo condiciones óptimas puede alcanzar 40% del petróleo presente en el yacimiento.



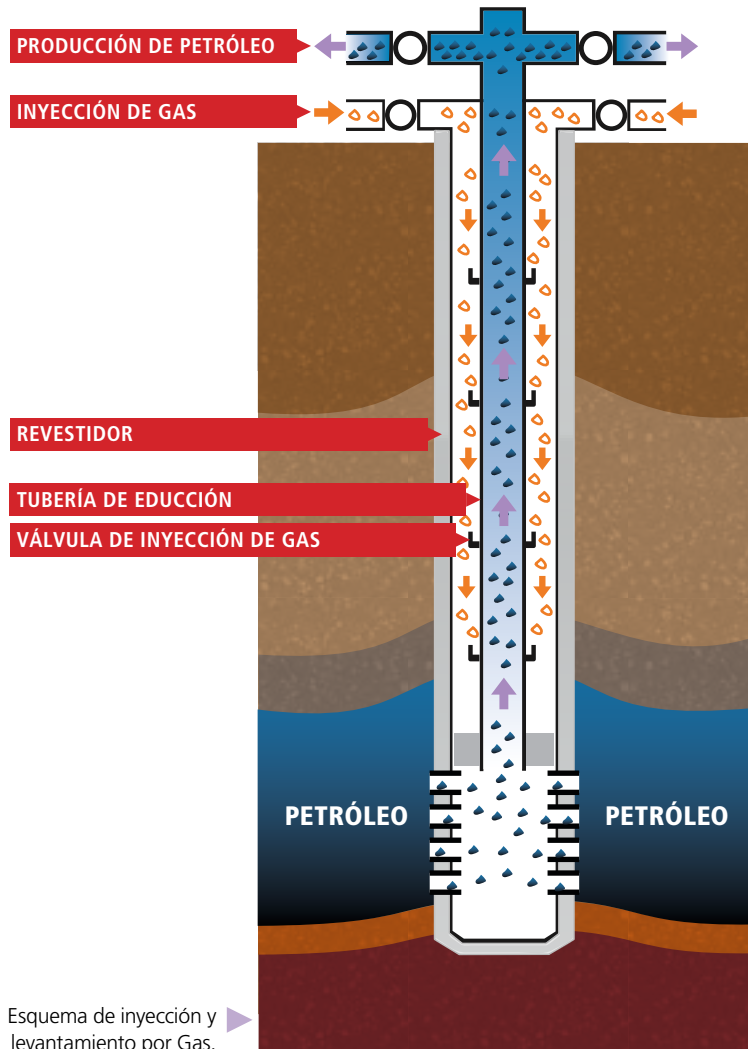
5.-Empuje por Expansión de Líquido: En algunos yacimientos sin capa acuífera y con poco gas disuelto en el petróleo, la producción inicial se obtiene solamente por expansión del petróleo; y bajo estas condiciones la presión declina rápidamente a medida que se extrae el petróleo.

La recuperación por expansión de líquido está en el orden de 3% del petróleo original existente en el yacimiento.

Vista inferior de una Torre Petrolera de exploración. ▶



Las técnicas de Producción



Por Flujo Natural:

En la mayoría de los yacimientos, el pozo comienza a producir por flujo natural, ya que inicialmente la presión existente en el subsuelo es suficiente para impulsar los fluidos en su trayectoria a través de los poros y canales de la roca, en su ascenso por la tubería vertical o inclinada del pozo y en el desplazamiento por la tubería de flujo hasta la estación de recolección. Esa presión natural, sin embargo, se va debilitando a medida que se extraen los fluidos del yacimiento y pierde paulatinamente su fuerza impulsora, entonces se hace necesario aplicar técnicas de levantamiento artificial, con el objeto de mantener los pozos en producción.

Entre las técnicas más utilizadas se encuentran el levantamiento por gas y el levantamiento con bombeo mecánico. La escogencia se hace aplicando criterios técnicos y económicos que consideren: las condiciones del yacimiento, las instalaciones mecánicas, las propiedades y características de los fluidos, el mecanismo de impulso del yacimiento, y la disponibilidad de fuerza eléctrica y gas de alta presión.

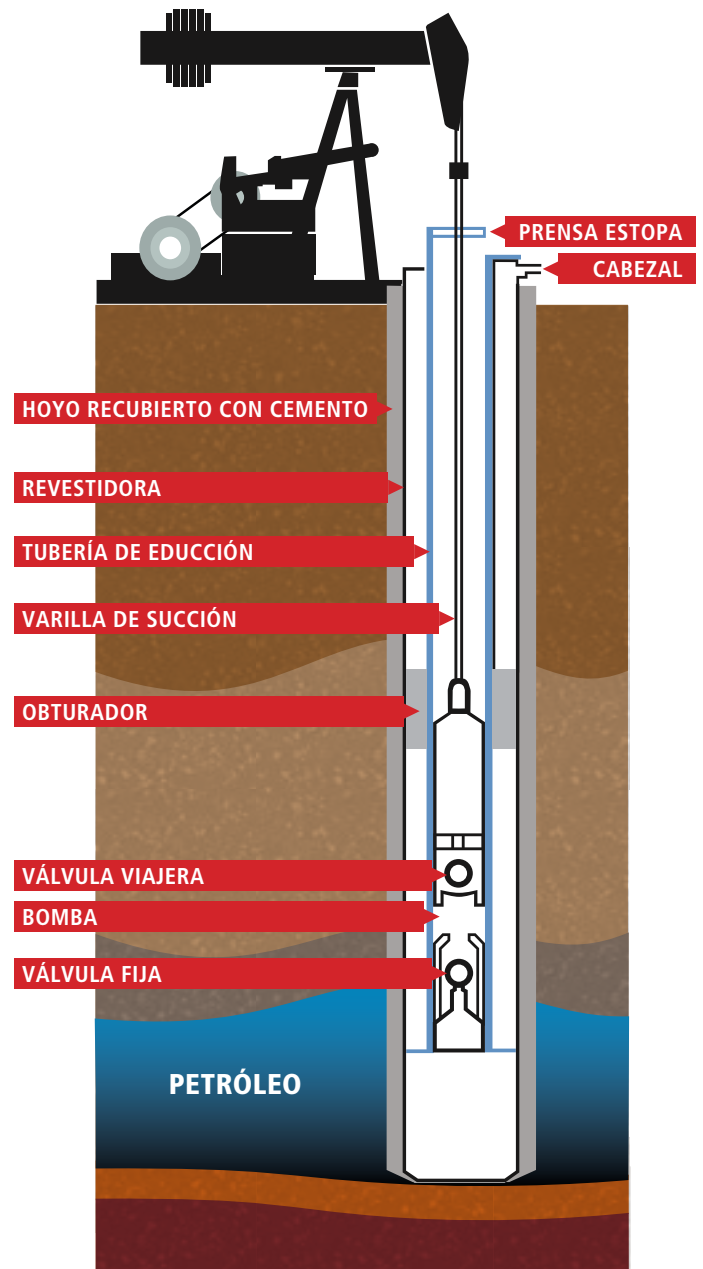
Levantamiento por Gas:

Consiste en introducir, mediante compresores, gas de alta presión de una fuente externa en la tubería productora, ya sea directamente por su

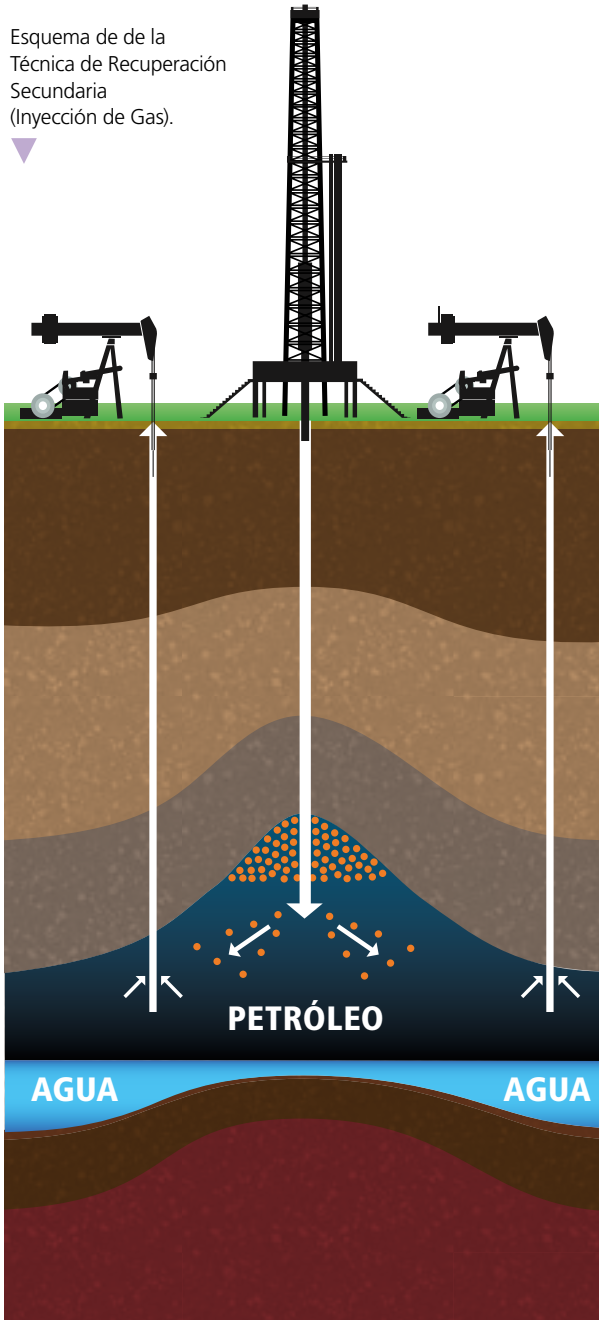
extremo inferior o mediante válvulas especiales colocadas a diferentes profundidades en dicha tubería, las cuales abren y cierran respondiendo al nivel de la columna de petróleo y la presión del gas. El gas inyectado por el anillo se mezcla con la columna de petróleo y la impulsa hacia la superficie, por la fuerza de expansión del gas.

Bombeo:

- Bombeo mecánico, el cual utiliza una bomba reciprocante colocada en el extremo inferior de la tubería productora.
- Bombeo hidráulico, en el cual se utiliza petróleo bombeado a alta presión para operar una unidad de bombeo colocada en el fondo del pozo.
- Bomba eléctrica sumergible, impulsada por un motor eléctrico conectado a la fuente de energía eléctrica en la superficie.
- Bomba de cavidad progresiva, colocada en el fondo del pozo, la cual trabaja por rotación de una especie de tornillo sin fin, utilizando el principio de Arquímedes. Su movimiento rotacional es transmitido desde la superficie por un motor eléctrico a través de cabillas similares a las del bombeo mecánico.



Esquema de de la
Técnica de Recuperación
Secundaria
(Inyección de Gas).



Recuperación Adicional:

En los primeros tiempos de la Industria Petrolera, los operadores tenían escasos conocimientos del subsuelo. Extraían petróleo sin mayor control hasta agotar los mecanismos de producción primaria por flujo natural y por levantamiento artificial. Después abandonaban los pozos y el campo.

Se ha podido comprobar que con ese procedimiento se producía sólo una pequeña fracción del petróleo existente en los poros de las rocas y quedaba un volumen considerable sin recuperar, que en muchos casos representaba hasta 80% del petróleo original acumulado en el yacimiento.

Con el fin de contrarrestar el agotamiento de la energía natural y mantener la efectividad de los mecanismos impulsores, se desarrollaron técnicas de recuperación secundaria.

Técnicas de recuperación secundaria:

Consisten en inyectar al yacimiento agua o gas bajo presión, cuyo efecto de desplazamiento ha demostrado ser sumamente efectivo en el aumento de la recuperación del petróleo.

Actualmente, estas técnicas son parte integral del proceso de producción, desde el comienzo de la explotación de un yacimiento.

La inyección de agua o gas se efectúa a través de pozos de inyección, cuya ubicación depende del tipo de yacimiento y de las características de las rocas y fluidos. Para esto se apoya en modelos de simulación computarizados y experimentales que permiten predecir con bastante precisión el comportamiento y la evolución de los diferentes parámetros involucrados.

En algunas condiciones, la inyección de agua o gas no es aplicable o no es satisfactoria, y ello ha conducido al empleo de técnicas de recuperación mejorada.

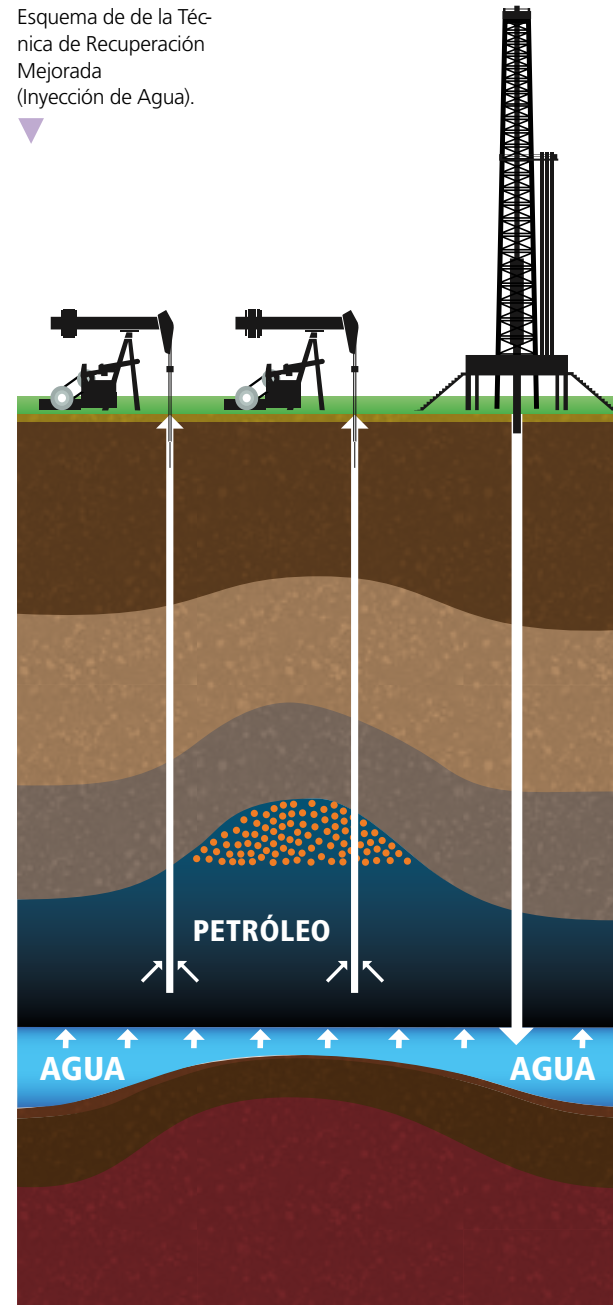
Técnicas de Recuperación Mejorada:

Con esta aplicación se modifican ciertas propiedades del petróleo en el yacimiento o de los fluidos inyectados a fin de mejorar la efectividad de su desplazamiento.

En los yacimientos de petróleo pesado y viscoso se ha logrado un aumento apreciable de la recuperación, mediante la aplicación de calor con agua caliente, vapor de agua y la generación directa de fuego en el subsuelo, inflamando el petróleo y manteniendo la combustión con inyección de aire.

En yacimientos de petróleo mediano y liviano se inyectan solventes y productos químicos, conjuntamente con el gas o agua, con el objeto de reducir las fuerzas capilares que promueven

Esquema de de la Técnica de Recuperación Mejorada (Inyección de Agua).



la adhesión del petróleo a las rocas, reducir la viscosidad del petróleo para facilitar su movilidad o aumentar la viscosidad del fluido inyectado para mejorar la efectividad de su empuje.

Investigaciones más recientes han abierto nuevas posibilidades de recuperación mejorada, tales como la inyección controlada de microorganismos (bacterias) en el yacimiento, las cuales mejoran el desplazamiento del petróleo hacia los pozos productores, así como la calidad del mismo.

Gerencia de Yacimientos:

Esta es otra visión de la explotación de hidrocarburos y su objetivo central es maximizar el volumen de hidrocarburos recuperados con las mejores condiciones económicas.



El recorrido de los Crudos

Una vez que el campo petrolero está en producción, petróleo, gas y agua se desplazan por los diminutos poros y canales de la roca del yacimiento, entran al pozo por los orificios abiertos con el cañón perforador, ascienden por la tubería productora y llegan a la superficie donde está instalado el cabezal del pozo.

Sistema de Extracción de Hidrocarburo (Árbol de Navidad).



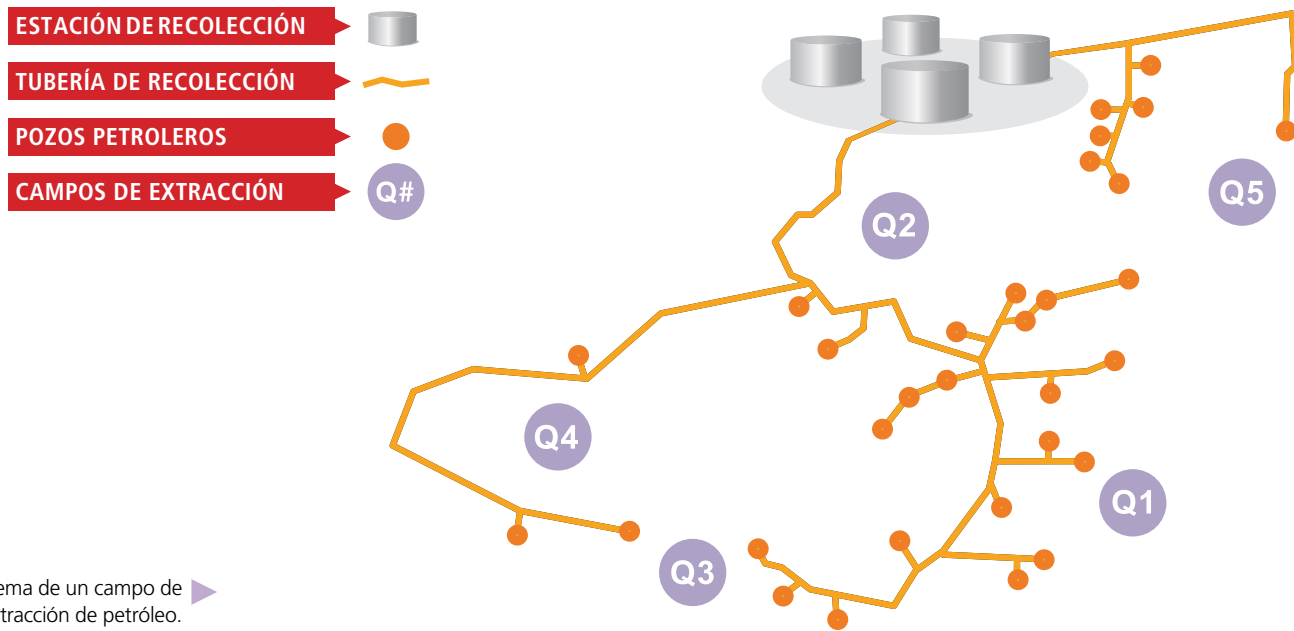
El cabezal de un pozo de flujo natural, se conoce con el nombre de "árbol de navidad", ya que su configuración guarda cierta similitud con el adorno navideño. Es un ensamblaje de válvulas, conexiones para cierre y apertura del pozo, tomar muestras, registrar presiones, controlar el volumen de flujo e introducir ciertas herramientas de trabajo que se requieren ocasionalmente.

Un elemento importante en el cabezal de pozos en flujo natural es el reductor o estrangulador, conocido en la industria con el término inglés choke, el cual es un accesorio removible que regula la extracción del crudo a través de un pequeño orificio, cuyo diámetro es determinado por criterios técnicos.

Estación de Recolección:

Después de pasar el estrangulador, los fluidos entran a la tubería de flujo hasta la estación de recolección, que está compuesta por separadores, tanques, bombas y motores donde se recibe la producción de varios pozos cercanos, cuyo número depende de la extensión del campo, del número de pozos productores y de los volúmenes de producción.

En estas estaciones, cada pozo se puede probar por separado para verificar periódicamente su condición en cuanto a volúmenes de producción

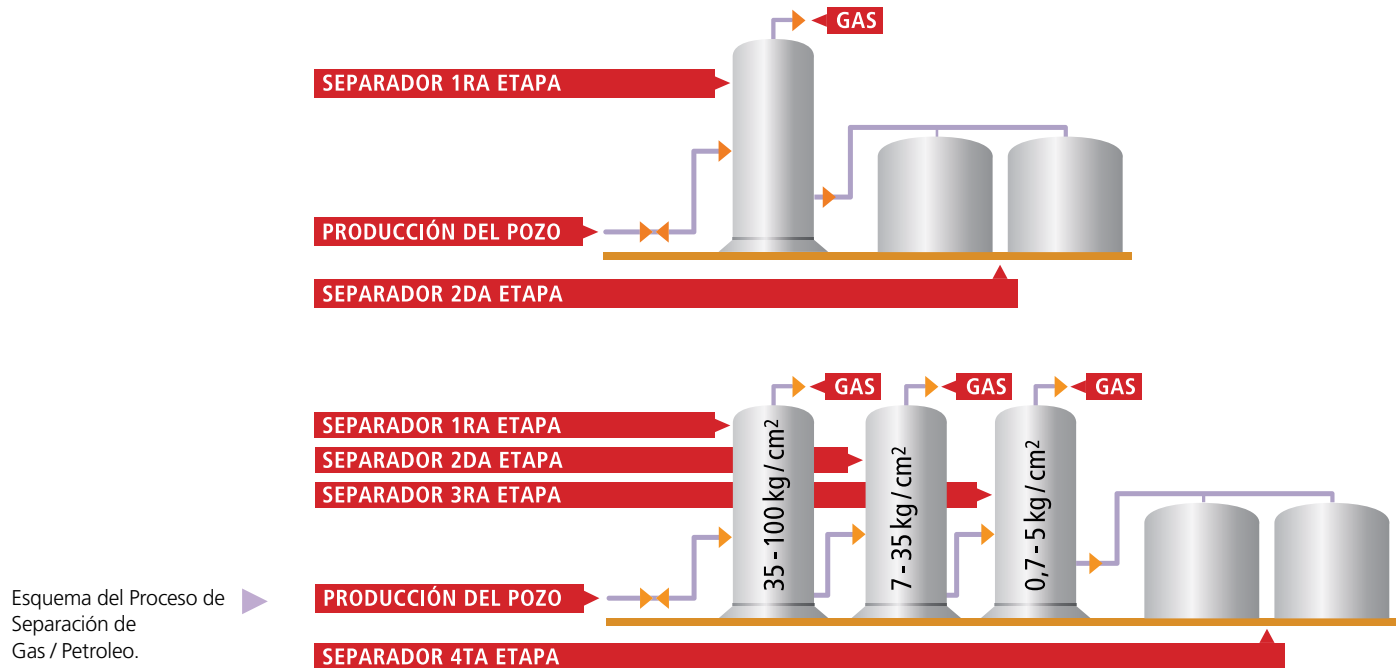


de petróleo, gas y agua, y se toman muestras de esos fluidos para determinar variables importantes en el control del yacimiento y en la planificación de las operaciones. Al llegar a la estación de recolección, los fluidos entran a un separador que incrementa la turbulencia del flujo y facilita la separación del gas, el cual será trasladado a plantas compresoras, de tratamiento y procesadoras; con el fin de fraccionarlo en productos de mayor valor comercial, tales como gas doméstico, anticontaminantes, entre otros. También se puede utilizar en el mismo campo,

donde encuentra aplicación en calentadores, motores a gas, levantamiento por gas de los pozos y en proyectos de inyección de gas al subsuelo.

Tanques de Almacenamiento:

El petróleo y el agua, a punto de terminar su recorrido, pasan del separador a los tanques de almacenamiento. El agua se asienta por gravedad y es drenada. De allí, el petróleo es bombeado por tuberías de recolección hasta el patio de tanques.



Patio de Tanques:

Es el punto final en el proceso de producción y consiste, por lo general, en una gran extensión de terreno donde se han construido numerosos tanques de gran capacidad, rodeados por altos muros de tierra compactada y asfalto que confinan cualquier derrame o escape que pueda ocurrir.

Además, los tanques cuentan con bombas y motores de gran potencia, facilidades básicas de laboratorio, fosas o equipos para

separación adicional del agua libre y, cuando es necesario, plantas de deshidratación y desalinización del petróleo.

Del patio de tanques, el petróleo es enviado por oleoductos a las refinerías para su procesamiento o a los terminales de embarque para su transporte por tanqueros hacia otras partes del país o hacia el exterior.



Cálculo de Reservas Petroleras

Como se indicó anteriormente en los Mecanismos de Producción, no todo el petróleo que se encuentra en los poros de la roca es recuperable. El porcentaje de recuperación depende, entre otros factores, de la permeabilidad de la roca, las propiedades del petróleo y las técnicas de producción utilizadas. Una roca muy permeable que contiene petróleo liviano, con un mecanismo muy efectivo de empuje por capa de agua, puede producir, teóricamente, hasta 80% de petróleo original existente. Una roca poco permeable, con petróleo viscoso, bajo empuje por gas disuelto, quizá no alcance 10% de recuperación.

Factor de Recuperación:

Una vez calculado el espacio que ocupan los hidrocarburos bajo las condiciones de presión y temperatura del yacimiento y el volumen de gas disuelto que contiene, se determina el factor de volumen de la formación, mediante el análisis de laboratorio realizado en muestras tomadas en el fondo de los pozos bajo condiciones de yacimiento. Con estas cifras se pueden obtener valores aceptables mediante comparaciones con yacimientos

establecidos que muestren propiedades similares. Finalmente, el volumen de petróleo en la superficie se multiplica por el factor de recuperación para obtener el volumen de reservas recuperables.

Clasificación Internacional de las Reservas Petroleras:

1.-Reservas Probadas: Volúmenes de hidrocarburos líquidos o gaseosos que han sido comprobados por la perforación de pozos y que pueden ser extraídos comercialmente con la tecnología existente.

2.-Reservas Probables: Las reservas que no han sido probadas directamente, y por lo tanto, ofrecen menor grado de certeza o seguridad que las probadas para su extracción comercial.

3.-Reservas Posibles: Aquella cuya existencia se considera posible con base en el análisis de la información disponible y que ofrecen menor grado de certeza o seguridad que las reservas probables para su extracción comercial.



 PDVSA



El País con la Mayor Reserva de Crudos en el Planeta

En el marco del Plan Siembra Petrolera, PDVSA desarrolla el Proyecto Socialista Orinoco Magna Reserva, destinado a la cuantificación y certificación de las reservas que posee Venezuela en la Faja Petrolífera del Orinoco Hugo Chávez Frías. En esta zona estratégica se han contabilizado y certificado 270.976 millones de barriles (MMBls)¹ de crudos pesados y extrapesados. Nuestras reservas de Crudos Livianos/Medanos ascienden a 28.977 MMBls.

Con esta certificación, Venezuela pasa a ocupar el primer lugar como el país con las mayores reservas probadas y certificadas de crudo del planeta, con 299.953 MMBls, por encima de Arabia Saudita, país que anteriormente ocupó el primer lugar, y que para el 2011 poseía 264.516 millones de barriles.

Rio Orinoco 

¹ FUENTE: Informe de Gestión Anual PDVSA 2013, p.19



299.953 MMBIs

**DE CRUDO DE RESERVAS
PROBADAS EN VENEZUELA**

Glosario

Afloramiento: Presencia, en la superficie de la tierra, de capas de rocas antiguas que han quedado expuestas por la acción de movimientos de la corteza terrestre y otros fenómenos naturales.

Agua intersticial: El agua que ocupa parcialmente el espacio poroso o las fracturas de un yacimiento de gas o petróleo. Queda atrapada por fuerzas capilares y permanece inamovible durante toda la vida útil del yacimiento.

Crudo: El Petróleo, del Griego *petra* (roca) y *elaion* – (aceite) o del Latin *oleum* – (aceite), el crudo es un líquido espeso cuyo color no siempre es negro. En efecto, puede ser transparente, amarillo, verde o rojizo, pues su color varía en función de los elementos químicos que predominen en su composición. El petróleo existe en las capas superiores del manto terrestre y es una mezcla compleja de hidrocarburos con pequeñas cantidades de otras sustancias. Presenta amplias variedades en cuanto a pureza, apariencia y composición. Otro nombre que recibe es nafta, del Árabe *naft* o *nafata* (fluir).

Tipos de Crudos : El petróleo posee miles de compuestos químicos, entre muchas otras propiedades, estos compuestos se diferencian por su volatilidad (dependiendo de la temperatura de ebullición). Al calentarse, se evaporan preferentemente los compuestos ligeros, de tal manera que conforme aumenta la temperatura, los componentes más pesados van incorporándose al vapor.

La industria mundial de hidrocarburos líquidos clasifica el petróleo de acuerdo con su densidad en Grados API (Instituto Americano del Petróleo) que diferencia las calidades del crudo.

Desalinización: Proceso físico de separación de sales de una disolución acuosa.

Deshidratación de Crudos: Proceso mediante el cual se separa el agua asociada con el crudo, ya sea en forma emulsionada o libre, hasta lograr reducir su contenido a un porcentaje previamente especificado. Generalmente, este porcentaje es igual o inferior a 1%.

Estimulación: Las Técnicas de producción que consisten en mejorar las condiciones de las rocas alrededor del pozo o las



propiedades de los fluidos que contienen, a fin de facilitar su desplazamiento por poros e intersticios.

Fracccionar: Con referencia al gas natural, es su separación en componentes de mayor utilidad y valor comercial como gasolina natural, gases licuados del petróleo, etano y metano.

Geofísica: Es la ciencia que se encarga del estudio de la Tierra desde el punto de vista de la física. Su objeto de estudio abarca todos los fenómenos relacionados con la estructura, condiciones físicas e historia evolutiva.

Geología: Es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la Tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico.

Hidrocarburos: Son compuestos orgánicos formados por "átomos de carbono e hidrógeno". La estructura molecular consiste en un armazón de átomos de carbono a los que se unen los átomos de hidrógeno. Los hidrocarburos son los compuestos básicos de la química orgánica.

Porosidad: Es la proporción del volumen total de una roca que corresponde a los espacios vacíos que deja la unión de los granos minerales. Es el espacio ocupado por petróleo, gas y agua intersticial.

Pozo: Es un orificio o túnel vertical perforado en la tierra, hasta una profundidad suficiente para alcanzar lo que se busca, como el petróleo (pozo petrolífero). Generalmente de forma cilíndrica, se suele tomar la precaución de asegurar sus paredes con piedra, cemento, tubos o madera para evitar su derrumbe.

Tubería Productora: Conexión de tubos que se inserta dentro de un pozo completado para el paso de los fluidos -gas, petróleo y agua- desde el yacimiento hasta la superficie.

Viscosidad: Propiedad de los fluidos que se manifiesta como una resistencia a fluir. Es la resistencia que ofrece un fluido al movimiento relativo de sus moléculas.





Bibliografía

Barbierii, Efrain E. **El Pozo Ilustrado**, Ediciones del Fondo Editorial de Educación y Desarrollo. FONCIED. PDVSA Caracas, cuarta Edición 1998, 670 pp.

Qué es el Petróleo. LAGOVEN 1985, **Centro de información y Adiestramiento de Petróleos de Venezuela y sus filiales**, CEPET PDVSA.

La industria venezolana de los hidrocarburos, Caracas, 1982, 2 volúmenes.

Martínez, Aníbal. **Diccionario del Petróleo Venezolano**, Caracas, Editorial CEC, Los Libros del Nacional, 1997, 157 pp.

Mommer, Bernard. **El Mito de la Orimulsión**, Caracas, Fondo Editorial Darío Ramírez, 2004.

Salas, Guillermo José. **Petróleo**, Caracas, Monte Ávila Editores, 1969.

www.bnv.bib.ve Servidor Temático Petrolero y Sociedad.

www.pdvsa.com

La Colección **Cuadernos de Soberanía Petrolera** es un aporte de PDVSA Socialista al conocimiento de nuestra principal industria nacional. Esta riqueza la utilizamos para el desarrollo social, la educación, la salud, la vivienda, el urbanismo, el desarrollo, económico, la agricultura, la producción de alimentos para darle al pueblo venezolano la mayor suma de felicidad posible. Es una invitación a ejercer, como su nombre lo indica, la Plena Soberanía Petrolera.

La Producción es la fase durante la cual se extrae el hidrocarburo desde un yacimiento hasta el pozo y de allí a la superficie

