

CARBÓN

Es un combustible sólido de origen vegetal. Los diferentes tipos de carbón se clasifican según su contenido de carbono fijo. La turba, tiene un bajo contenido de carbono fijo y un alto índice de humedad. El lignito, es de peor calidad, tiene un contenido de carbono mayor. El carbón bituminoso tiene un contenido aún mayor, por lo que su poder calorífico también es superior. La antracita es el carbón con el mayor contenido en carbono y el máximo poder calorífico. La presión y el calor adicionales pueden transformar el carbón en grafito, que es prácticamente carbono puro.

ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

Es la energía que se obtiene de la caída del agua desde cierta altura a un nivel inferior lo que provoca el movimiento de ruedas hidráulicas o turbinas. La hidroelectricidad es un recurso natural disponible en las zonas que presentan suficiente cantidad de agua. Tuvo mucha importancia durante la Revolución Industrial. Impulsó las industrias textil y del cuero y los talleres de construcción de máquinas a principios del siglo XIX. La primera central hidroeléctrica se construyó en 1880 en Northumberland, Gran Bretaña.

ENERGÍA NUCLEAR

Es la energía liberada durante la fisión o fusión de núcleos atómicos. La energía de cualquier sistema, ya sea físico, químico o nuclear, se manifiesta por su capacidad de realizar trabajo o liberar calor o radiación. Hasta el siglo XIX, el principal combustible era la leña, cuya energía procede de la energía solar acumulada por las plantas. En la fisión nuclear se liberan dos protones. Un reactor nuclear consiste en una vasija de barro. La fusión nuclear consiste en unir dos núcleos ligeros y es necesario calentar el hidrógeno, cuando éste se calienta se transforma en helio en el sol. Para que se produzca la fusión nuclear tiene que calentarse a 200.000.000° grados. La primera fisión nuclear la hizo **OTTO HANK**. El Big Ban dió origen al universo hace 15.000 años. La tierra está formada por la misma materia, esto incluye a los seres vivos. Toda la materia está formada por unos 100 elementos y éstos pocas veces se encuentran en estado puro.

ENERGÍA EÓLICA

Es la energía producida por el viento. La primera utilización de la capacidad energética del viento la constituye la navegación a vela. En ella, la fuerza del viento se utiliza para impulsar un barco. Hoy, cuando se utilizan molinos para generar electricidad, se usan los acumuladores para producir electricidad durante un tiempo cuando el viento no sopla. Otra característica de la energía producida por el viento es su infinita disponibilidad en función lineal a la superficie expuesta a su incidencia. En los barcos, a mayor superficie vélica mayor velocidad.

-

ENERGÍA SOLAR

Es la energía radiante producida en el Sol como resultado de reacciones nucleares de fusión. La recogida natural de energía solar se produce en la atmósfera, los océanos y las plantas de la Tierra. Las interacciones de la energía del Sol, los océanos y la atmósfera, por ejemplo, producen vientos, utilizados durante siglos para hacer girar los molinos. La recogida directa de energía solar requiere dispositivos artificiales llamados colectores solares. En los procesos térmicos los colectores de placa plana interceptan la radiación solar en una placa de absorción por la que pasa el llamado fluido portador.

-

ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica se basa en el hecho de que la Tierra está más caliente cuanto más profundamente se perfora. La energía geotérmica puede derivarse de vapor de agua atrapado a gran profundidad bajo la superficie terrestre. Si se hace llegar a la superficie, puede mover una turbina para generar electricidad.

Otra posibilidad es calentar agua bombeándola a través de rocas profundas calientes. Aunque esta fuente de energía subterránea es en teoría ilimitada, en la mayor parte de las zonas habitables del planeta está demasiado profunda como para que sea rentable perforar pozos para aprovecharla.

-

ENERGÍA MAREMOTRIZ

La energía de las mareas puede emplearse para producir electricidad. La marea ascendente del río fluye a través de un dique, mueve unas turbinas y luego queda retenida tras él. Cuando la marea desciende, el agua atrapada se libera, atraviesa el dique y mueve de nuevo las turbinas. Estas plantas de energía maremotriz desarrollan su máxima eficiencia cuando la diferencia entre las mareas alta y baja es grande.

GAS NATURAL

Los yacimientos de petróleo casi siempre llevan asociados una cierta cantidad de gas natural, que sale a la superficie junto con él cuando se perfora un pozo. Sin embargo, hay pozos que proporcionan solamente gas natural. Éste contiene elementos orgánicos importantes como materias primas para la industria petrolera y química. Antes de emplear el gas natural se extraen los hidrocarburos más pesados, como el butano y el propano. El gas que queda, el llamado gas seco, se distribuye a usuarios domésticos e industriales como combustible. Este gas, libre de butano y propano, también se encuentra en la naturaleza y está compuesto por los hidrocarburos más ligeros, metano y etano, y también se emplea para fabricar plásticos, fármacos y tintes.

EL PETROLEO

El petróleo es un líquido oleoso bituminoso de origen natural compuesto por diferentes sustancias orgánicas. Se encuentra en grandes cantidades bajo la superficie terrestre y se emplea como combustible y materia prima para la industria química. Las sociedades industriales modernas lo utilizan sobre todo para lograr un grado de movilidad por tierra, mar y aire impensable hace sólo 100 años. Además, el petróleo y sus derivados se emplean para fabricar medicinas, fertilizantes, productos alimenticios, objetos de plástico, materiales de construcción, pinturas y textiles, y para generar electricidad.

En la actualidad, los distintos países dependen del petróleo y sus productos; la estructura física y la forma de vida de las aglomeraciones periféricas que rodean las grandes ciudades son posibles gracias a un suministro de petróleo abundante y barato. Sin embargo, en los últimos años ha descendido la disponibilidad mundial de esta materia, y su costo relativo ha aumentado. Es probable que, a mediados del siglo XXI, el petróleo ya no se use comercialmente de forma habitual.

Características

Todos los tipos de petróleo se componen de hidrocarburos, aunque también suelen contener unos pocos compuestos de azufre y de oxígeno. El petróleo contiene elementos gaseosos, líquidos y sólidos. La consistencia del petróleo varía desde un líquido tan poco viscoso como la gasolina hasta un líquido tan espeso que apenas fluye. Por lo general, hay pequeñas cantidades de compuestos gaseosos disueltos en el líquido; cuando las cantidades de estos compuestos son mayores, el yacimiento de petróleo está asociado con un depósito de gas natural .

Existen tres grandes categorías de petróleo crudo: de tipo parafínico, de tipo asfáltico y de base mixta. El petróleo parafínico está compuesto por moléculas en las que el número de átomos de hidrógeno es siempre superior en dos unidades al doble del número de átomos de carbono. Las moléculas características del petróleo asfáltico son los naftenos, que contienen exactamente el doble de átomos de hidrógeno que de carbono. El petróleo de base mixta contiene hidrocarburos de ambos tipos.

Formación

El petróleo se forma bajo la superficie terrestre por la descomposición de organismos marinos. Los restos de animales minúsculos que viven en el mar son arrastrados al mar por los ríos . Éstos se mezclan con las finas arenas y limos que caen al fondo en las cuencas marinas tranquilas. Estos depósitos, ricos en materiales orgánicos, se convierten en rocas generadoras de crudo, este proceso comenzó hace muchos millones de años . Los sedimentos se van haciendo más espesos y se hunden en el suelo marino bajo su propio peso. A medida que se van acumulando depósitos adicionales, la presión sobre los situados más abajo se multiplica por varios

miles, y la temperatura aumenta en varios cientos de grados. El cieno y la arena se endurecen y se convierten en esquistos y arenisca; los carbonatos precipitados y los restos de caparazones se convierten en caliza, y los tejidos blandos de los organismos muertos se transforman en petróleo y gas natural.

Una vez formado el petróleo, éste fluye hacia arriba a través de la corteza terrestre porque su densidad es menor que la de las salmueras que saturan los intersticios de los esquistos, arenas y rocas de carbonato que constituyen dicha corteza. El petróleo y el gas natural ascienden a través de los poros microscópicos de los sedimentos situados por encima. Con frecuencia acaban encontrando un esquisto impermeable o una capa de roca densa: el petróleo queda atrapado, formando un depósito.

Evolución histórica del aprovechamiento del petróleo

Los seres humanos conocen estos depósitos superficiales de petróleo crudo desde hace miles de años. En la época del renacimiento, el petróleo de algunos depósitos superficiales se destilaba para obtener lubricantes y productos medicinales, pero la auténtica explotación del petróleo no comenzó hasta el siglo XIX. Para entonces, la Revolución Industrial había desencadenado una búsqueda de nuevos combustibles y los cambios sociales hacían necesario un aceite bueno y barato para las lámparas. El aceite de ballena sólo se lo podían permitir los ricos, las velas de sebo tenían un olor desagradable y el gas del alumbrado sólo llegaba a los edificios de construcción reciente situados en zonas metropolitanas.

La búsqueda de un combustible mejor para las lámparas llevó a una gran demanda de 'aceite de piedra' o petróleo, y a mediados del siglo XIX varios científicos desarrollaron procesos para su uso comercial. Por ejemplo, el británico James Young y otros comenzaron a fabricar diversos productos a partir del petróleo, aunque después Young centró sus actividades en la destilación de carbón y la explotación de esquistos petrolíferos. En 1852, el físico y geólogo canadiense Abraham Gessner obtuvo una patente para producir a partir de petróleo crudo un combustible para lámparas relativamente limpio y barato, el queroseno. Tres años más tarde, el químico estadounidense Benjamin Silliman publicó un informe que indicaba la amplia gama de productos útiles que se podían obtener mediante la destilación del petróleo.

Con ello empezó la búsqueda de mayores suministros de petróleo. Hacía años que la gente sabía que en los pozos perforados para obtener agua o sal se producían en ocasiones filtraciones de petróleo, por lo que pronto surgió la idea de realizar perforaciones para obtenerlo. Los primeros pozos de este tipo se perforaron en Alemania entre 1857 y 1859, pero el acontecimiento que obtuvo fama mundial fue la perforación de un pozo petrolífero cerca de Oil Creek, en Pennsylvania (Estados Unidos), llevada a cabo por Edwin L. Drake, el Coronel, en 1859. Drake, contratado por el industrial estadounidense George H. Bissell que también proporcionó a Silliman muestras de rocas petroleras para su informe, perforó en busca del supuesto 'depósito matriz', del que parece ser surgían las filtraciones de petróleo de Pennsylvania occidental. El depósito encontrado por Drake era poco profundo (21,2 m) y el petróleo era de tipo parafínico, muy fluido y fácil de destilar.

El éxito de Drake marcó el comienzo del rápido crecimiento de la moderna industria petrolera. La comunidad científica no tardó en prestar atención al petróleo, y se desarrollaron hipótesis coherentes para explicar su formación, su movimiento ascendente y su confinamiento en depósitos. Con la invención del automóvil y las necesidades energéticas surgidas en la I Guerra Mundial, la industria del petróleo se convirtió en uno de los cimientos de la sociedad industrial.

Prospección

Para encontrar petróleo bajo tierra, los geólogos deben buscar una cuenca sedimentaria con esquistos ricos en materia orgánica, que lleven enterrados el suficiente tiempo para que se haya formado petróleo (desde unas decenas de millones de años hasta 100 millones de años). Además, el petróleo tiene que haber ascendido hasta depósitos capaces de contener grandes cantidades de líquido. La existencia de petróleo crudo en la corteza

terrestre se ve limitada por estas condiciones. Sin embargo, los geólogos y geofísicos especializados en petróleo disponen de numerosos medios para identificar zonas propicias para la perforación. Por ejemplo, la confección de mapas de superficie de los afloramientos de lechos sedimentarios permite interpretar las características geológicas del subsuelo, y esta información puede verse complementada por datos obtenidos perforando la corteza y extrayendo testigos o muestras de las capas rocosas. Pero, en último término, la única forma de demostrar la existencia de petróleo en el subsuelo es perforando un pozo. De hecho, casi todas las zonas petrolíferas del mundo fueron identificadas en un principio por la presencia de filtraciones superficiales, y la mayoría de los yacimientos fueron descubiertos por prospectores particulares que se basaban más en la intuición que en la ciencia.

Un campo petrolífero puede incluir más de un yacimiento, es decir, más de una única acumulación continua y delimitada de petróleo. De hecho, puede haber varios depósitos apilados uno encima de otro, aislados por capas intermedias de esquistos y rocas impermeables. El tamaño de esos depósitos varía desde unas pocas decenas de hectáreas hasta decenas de kilómetros cuadrados, y su espesor va desde unos pocos metros hasta varios cientos o incluso más. La mayor parte del petróleo descubierto y explotado en el mundo se encuentra en unos pocos yacimientos grandes.

Producción primaria

La mayoría de los pozos petrolíferos se perforan con el método rotatorio. En este método, una torre sostiene la cadena de perforación, formada por una serie de tubos acoplados. La cadena se hace girar uniéndola al banco giratorio situado en el suelo de la torre. La broca de perforación situada al final de la cadena suele estar formada por tres ruedas cónicas con dientes de acero endurecido. La roca se lleva a la superficie por un sistema continuo de fluido circulante impulsado por una bomba.

El crudo atrapado en un yacimiento se encuentra bajo presión; si no estuviera atrapado por rocas impermeables habría seguido ascendiendo debido a su flotabilidad hasta brotar en la superficie terrestre.

Por ello, cuando se perfora un pozo que llega hasta una acumulación de petróleo a presión, el petróleo se expande hacia la zona de baja presión creada por el pozo en comunicación con la superficie terrestre. Sin embargo, a medida que el pozo se llena de líquido aparece una presión contraria sobre el depósito, y pronto se detendría el flujo de líquido adicional hacia el pozo si no se dieran otras circunstancias. La mayor parte del petróleo contiene una cantidad significativa de gas natural en disolución, que se mantiene disuelto debido a las altas presiones del depósito. Cuando el petróleo pasa a la zona de baja presión del pozo, el gas deja de estar disuelto y empieza a expandirse. Esta expansión, junto con la dilución de la columna de petróleo por el gas, menos denso, hace que el petróleo aflore a la superficie.

A medida que se continúa retirando líquido del yacimiento, la presión del mismo va disminuyendo poco a poco, así como la cantidad de gas disuelto. Esto hace que la velocidad de flujo del líquido hacia el pozo se haga menor y se libere menos gas. Cuando el petróleo ya no llega a la superficie se hace necesario instalar una bomba en el pozo para continuar extrayendo el crudo.

Finalmente, la velocidad de flujo del petróleo se hace tan pequeña, y el coste de elevarlo hacia la superficie aumenta tanto, que el coste de funcionamiento del pozo es mayor que los ingresos que se pueden obtener por

la venta del crudo (una vez descontados los gastos de explotación, impuestos, seguros y rendimientos del capital). Esto significa que se ha alcanzado el límite económico del pozo, por lo que se abandona su explotación.

Recuperación mejorada de petróleo

En el apartado anterior se ha descrito el ciclo de producción primaria por expansión del gas disuelto, sin añadir ninguna energía al yacimiento, salvo la requerida para elevar el líquido en los pozos de producción. Sin embargo, cuando la producción primaria se acerca a su límite económico, es posible que sólo se haya extraído un pequeño porcentaje del crudo almacenado, que en ningún caso supera el 25%. Por ello, la industria petrolera ha desarrollado sistemas para complementar esta producción primaria, que utiliza fundamentalmente la energía natural del yacimiento. Los sistemas complementarios, conocidos como tecnología de recuperación mejorada de petróleo, pueden aumentar la recuperación de crudo, pero sólo con el coste adicional de suministrar energía externa al depósito. Con estos métodos se ha aumentado la recuperación de crudo hasta alcanzar una media global del 33% del petróleo presente. En la actualidad se emplean dos sistemas complementarios: la inyección de agua y la inyección de vapor.

Inyección de agua

En un campo petrolífero explotado en su totalidad, los pozos se pueden perforar a una distancia de entre 50 y 500 m, según la naturaleza del yacimiento. Si se bombea agua en uno de cada dos pozos, puede mantenerse o incluso incrementarse la presión del yacimiento en su conjunto. Con ello también se puede aumentar el ritmo de producción de crudo; además, el agua desplaza físicamente al petróleo, por lo que aumenta la eficiencia de recuperación. En algunos depósitos con un alto grado de uniformidad y un bajo contenido en arcilla o barro, la inundación con agua puede aumentar la eficiencia de recuperación hasta alcanzar el 60% o más del petróleo existente. La inyección de agua se introdujo por primera vez en los campos petrolíferos de Pennsylvania a finales del siglo XIX y desde entonces se ha extendido por todo el mundo.

Inyección de vapor

La inyección de vapor se emplea en depósitos que contienen petróleo muy viscoso. El vapor no sólo desplaza el petróleo, sino que reduce mucho la viscosidad, con lo que el crudo fluye más deprisa a una presión dada. Este sistema se ha utilizado mucho en California, Estados Unidos, y Zulia, Venezuela, donde existen grandes depósitos de este tipo de petróleo. También se están realizando experimentos para intentar demostrar la utilidad de esta tecnología en la recuperación de las grandes acumulaciones de petróleo viscoso (betún) que existen a lo largo del río Athabasca, en la provincia de Alberta, en Canadá, y del río Orinoco, en el este de Venezuela.

Perforación submarina

Otro método para aumentar la producción de los campos petrolíferos es la construcción y empleo de equipos de perforación sobre el mar. Estos equipos de perforación se instalan, manejan y mantienen en una plataforma situada lejos de la costa, en aguas de una profundidad de hasta varios cientos de metros. La plataforma puede ser flotante o descansar sobre pilotes anclados en el fondo marino, y resiste a las olas, el viento y los hielos.

Al igual que en los equipos tradicionales, la torre es en esencia un elemento para suspender y hacer girar el

tubo de perforación, en cuyo extremo va situada la broca; a medida que ésta va penetrando en la corteza terrestre se van añadiendo tramos adicionales de tubo a la cadena de perforación. La fuerza necesaria para penetrar en el suelo procede del propio peso del tubo de perforación. Para facilitar la eliminación de la roca perforada se hace circular constantemente lodo a través del tubo de perforación, que sale por toberas situadas en la broca y sube a la superficie a través del espacio situado entre el tubo y el pozo. Con este método se han perforado con éxito pozos con una profundidad de más de 6,4 km desde la superficie del mar. La perforación submarina ha llevado a la explotación de una importante reserva adicional de petróleo.

Refinado

Una vez extraído el crudo, se trata con productos químicos y calor para eliminar el agua y los elementos sólidos, y se separa el gas natural. A continuación se almacena el petróleo en tanques y se transporta a una refinería en camiones, por tren, en barco o a través de un oleoducto. Todos los campos petrolíferos importantes están conectados a grandes oleoductos.

Destilación básica

La herramienta básica de refinado es la unidad de destilación. El petróleo crudo empieza a vaporizarse a una temperatura algo menor que la necesaria para hervir el agua. Los hidrocarburos con menor masa molecular son los que se vaporizan a temperaturas más bajas, y a medida que aumenta la temperatura se van evaporando las moléculas más grandes. El primer material destilado a partir del crudo es la fracción de gasolina, seguida por la nafta y finalmente el queroseno. En las antiguas destilerías, el residuo que quedaba en la caldera se trataba con ácido sulfúrico y a continuación se destilaba con vapor de agua. Las zonas superiores del aparato de destilación proporcionaban lubricantes y aceites pesados, mientras que las zonas inferiores suministraban ceras y asfalto. La demanda de queroseno comenzó a disminuir al crecer la producción de electricidad y el empleo de luz eléctrica. Sin embargo, la introducción del automóvil hizo que se disparara la demanda de gasolina.

Craqueo térmico

El proceso de craqueo térmico, o pirólisis a presión, se desarrolló en un esfuerzo por aumentar el rendimiento de la destilación. En este proceso, las partes más pesadas del crudo se calientan a altas temperaturas bajo presión. No obstante, la eficiencia del proceso era limitada porque, debido a las elevadas temperaturas y presiones, se depositaba una gran cantidad de coque (combustible sólido y poroso) en los reactores. Esto, a su vez, exigía emplear temperaturas y presiones aún más altas para craquear el crudo. Más tarde se inventó un proceso en el que se recirculaban los fluidos; el proceso funcionaba durante un tiempo mucho mayor con una acumulación de coque bastante menor. Muchos refinadores adoptaron este proceso de pirólisis a presión.

Alquilación y craqueo catalítico

En la año 1930 se introdujeron otros dos procesos básicos, la alquilación y el craqueo catalítico, que aumentaron adicionalmente la gasolina producida a partir de un barril de crudo. En la alquilación, las moléculas pequeñas producidas por craqueo térmico se recombinan en presencia de un catalizador. Esto produce moléculas ramificadas en la zona de ebullición de la gasolina con mejores propiedades como combustible de motores de alta potencia, como los empleados en los aviones comerciales actuales.

En el proceso de craqueo catalítico, el crudo se divide (craquea) en presencia de un catalizador finamente dividido. Esto permite la producción de muchos hidrocarburos diferentes que luego pueden recombinarse mediante alquilación, isomerización o reformación catalítica para fabricar productos químicos y combustibles de elevado octanaje para motores especializados. La fabricación de estos productos ha dado origen a la gigantesca industria petroquímica, que produce alcoholes, detergentes, caucho sintético, glicerina, fertilizantes, azufre, disolventes y materias primas para fabricar medicinas, nailon, plásticos, pinturas, poliésteres, aditivos y complementos alimentarios, explosivos, tintes y materiales aislantes.

Porcentajes de los distintos productos

En 1920, un barril de crudo, que contiene 159 l, producía 41,5 l de gasolina, 20 l de queroseno, 77 l de gasóleo y destilados, y 20 l de residuos más pesados. Hoy, un barril de crudo produce 79,5 l de gasolina, 11,5 l de combustible para reactores, 34 l de gasóleo y destilados, 15 l de lubricantes y 11,5 l de residuos más pesados.

Ingeniería del petróleo

Los conocimientos y técnicas empleadas por los ingenieros de prospección y refinado proceden de casi todos los campos de la ciencia y la ingeniería. Por ejemplo, en los equipos de prospección hay geólogos especializados en la confección de mapas de superficie, que tratan de reconstruir la configuración de los diversos estratos sedimentarios del subsuelo, lo que puede proporcionar claves sobre la presencia de depósitos de petróleo. Después, los especialistas en el subsuelo estudian las muestras de las perforaciones e interpretan los datos sobre formaciones subterráneas transmitidos a sensores situados en la superficie desde dispositivos de sondeo eléctricos, acústicos y nucleares introducidos en el pozo de prospección mediante un cable. Los sismólogos interpretan las complejas señales acústicas que llegan a la superficie después de propagarse a través de la corteza terrestre. Los geoquímicos estudian la transformación de la materia orgánica y los métodos para detectar y predecir la existencia de dicha materia en los estratos subterráneos. Por su parte, los físicos, químicos, biólogos y matemáticos se encargan de la investigación básica y del desarrollo de técnicas de prospección complejas.

Los ingenieros especializados son los responsables de la explotación de los yacimientos de petróleo descubiertos. Por lo general, son especialistas en una de las categorías de operaciones de producción: instalaciones de perforación y de superficie, análisis petrofísico y petroquímico del depósito, estimación de las reservas, especificación de las prácticas de explotación óptima y control, y seguimiento de la producción. Muchos de estos especialistas son ingenieros químicos, industriales o eléctricos, o bien físicos, químicos, matemáticos o geólogos.

El ingeniero de perforación determina y supervisa el programa concreto para perforar el pozo, el tipo de lodo de inyección empleado, la forma de fijación del revestimiento de acero que aísla los estratos productivos de los demás estratos subterráneos y la forma de exponer los estratos productivos del pozo perforado. Los especialistas en ingeniería de instalaciones especifican y diseñan los equipos de superficie que se deben instalar para la producción, las bombas de los pozos, los sistemas para medir el yacimiento, recoger los fluidos producidos y separar el gas, los tanques de almacenamiento, el sistema de deshidratación para eliminar el agua

del petróleo obtenido y las instalaciones para sistemas de recuperación mejorada.

Los ingenieros petrofísicos y geológicos, después de interpretar los datos suministrados por el análisis de los testigos o muestras geológicas y por los diferentes dispositivos de sondeo, desarrollan una descripción de la roca del yacimiento y de su permeabilidad, porosidad y continuidad. Después, los ingenieros de depósito desarrollan un plan para determinar el número y localización de los pozos que se perforarán en el depósito, el ritmo de producción adecuado para una recuperación óptima y las necesidades de tecnologías de recuperación complementarias. Estos ingenieros también realizan una estimación de la productividad y las reservas totales del depósito, analizando el tiempo, los costes de explotación y el valor del crudo producido. Por último, los ingenieros de producción supervisan el funcionamiento de los pozos; además, recomiendan y ponen en práctica acciones correctoras como fracturación, acidificación, profundización, ajuste de la proporción entre gas y petróleo o agua y petróleo, o cualesquiera otras medidas que mejoren el rendimiento económico del yacimiento.

Volumen de producción y reservas

El petróleo es quizá la materia prima más útil y versátil de las explotadas. En 1995, el primer productor era Arabia Saudí, que producía unos 426,5 millones de toneladas, es decir un 13,2%. La producción mundial era de 3.234,6 millones de toneladas, de las cuales, Estados Unidos produjo un 11,9%, la Comunidad de Estados Independientes (CEI) un 11,0%, Irán un 5,7%, México un 4,9%, China un 4,6% y Venezuela un 4,5 por ciento.

Reservas

Las reservas mundiales de crudo (la cantidad de petróleo que los expertos saben a ciencia cierta que se puede extraer de forma económica) suman unos 700.000 millones de barriles, de los que unos 360.000 millones se encuentran en Oriente Próximo