

CAPÍTULO

2

Petróleo: el oro negro



COMBUSTIBLES FÓSILES

A lo largo de la historia de la humanidad, novedosos descubrimientos científicos fueron dando lugar a nuevas tecnologías que hoy nos resultan casi indispensables. Este crecimiento tecnológico, acompañado del crecimiento poblacional, hace que necesitemos cada vez más **recursos energéticos**. Los combustibles fósiles son la fuente de energía primaria más utilizada por las sociedades modernas. Actualmente, el petróleo y el gas cubren casi el 90% de la demanda energética argentina.

Se llaman combustibles fósiles al petróleo y al gas, ambos compuestos por hidrocarburos, y al carbón. ¿Por qué fósiles? Estos recursos se formaron a partir de materia orgánica proveniente de plantas, microorganismos, bacterias y algas, que mediante la fotosíntesis transformaron en energía química la energía electromagnética del sol. Esa materia orgánica, acumulada hace cientos de millones de años en el fondo de lagos o mares con muy poco oxígeno, fue cubierta por capas sucesivas de nuevos sedimentos, bajo condiciones de elevadas temperaturas y presiones, que convirtieron estos restos fósiles en petróleo y gas. En la actualidad, el petróleo se encuentra disponible en reservorios subterráneos a lo largo del mundo, distribuidos de forma desigual: en Medio Oriente, se encuentra el 63% de las reservas de petróleo del mundo, mientras que en Centroamérica y Sudamérica el 8,9%. El gas natural (cuyo componente principal es el metano) suele encontrarse en grandes cantidades en los yacimientos petroleros.

Petróleo: el oro negro

EL ORO NEGRO

Si bien desde hace miles de años la humanidad conoce los combustibles fósiles, desde el siglo XIX, la principal fuente de combustibles pasó a ser el petróleo, llamado también "oro negro", que dio origen a tantos y tan variados productos. Con la invención del automóvil y el motor de combustión interna, el petróleo se convirtió en la principal fuente de energía para el transporte terrestre y marítimo, a la vez que posibilitó el desarrollo de la aviación. Como veremos, es también la materia prima de la industria petroquímica que produce plásticos, cosméticos, tejidos sintéticos, pinturas, neumáticos, medicamentos, fertilizantes, pesticidas, entre otros.

REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA Y RECURSOS NO RENOVABLES

En la actualidad, el gas natural y el petróleo se han convertido en el recurso energético fundamental de las sociedades y todavía no se han encontrado fuentes alternativas económicas para reemplazarlo. ¿Por qué es necesario pensar en energías alternativas que reemplacen al petróleo?

Si bien el petróleo tiene un origen biológico, el proceso de formación demanda miles de años y su ritmo de consumo a nivel mundial es muy rápido. Es un recurso no renovable, esto implica que existe un límite para su extracción y que, en determinado momento, será necesario disponer de otros recursos. Por eso, se busca desarrollar métodos de obtención de energía a partir de recursos renovables como la energía eólica y solar.

 Consumo Primario de Energía 2015
en millones de toneladas de petróleo equivalente (mmtpe)

10 mayores consumidores

3104	China
2281	EE.UU.
701	India
667	Rusia
448	Japón
330	Canadá
321	Alemania
293	Brasil
277	Corea del Sur
267	Irán

 13.147 mmtpe mundo

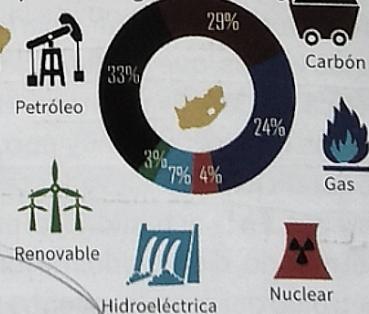
 42% OECD

 36% BRIC

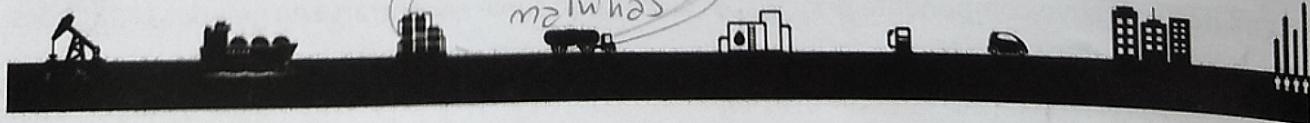
 23% China

 17% EE.UU.

consumo mundial por tipo de energía



islas malvinas



Además, la extrema dependencia alcanzada hacia los hidrocarburos y su elevado consumo, han traído aparejados problemas ambientales expresados en términos de contaminación atmosférica por sus productos de combustión, contaminación de aguas, derrames de petróleo y producción, y acumulación de residuos no biodegradables (plásticos).

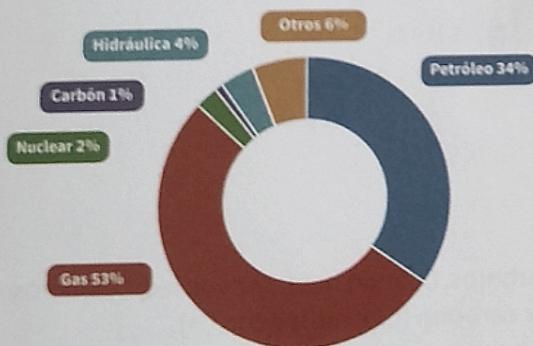
OTRAS FUENTES, OTROS RECURSOS

Existen fuentes de energía naturales que el hombre es capaz de aprovechar. La naturaleza fluye, se mueve, reacciona y, en todos esos cambios, la energía está implicada.

En la naturaleza, hay energía disponible, como en la luz solar, en el viento, el carbón, el uranio, la leña y el petróleo. A estas energías se las considera fuentes primarias, algunas fuentes se pueden usar en forma directa, como el viento; otras, después de un proceso de extracción y transformación, como ocurre con el petróleo.

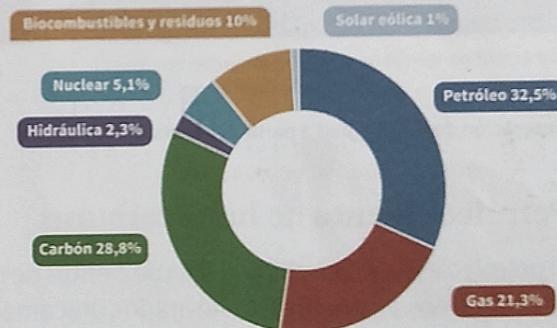
A partir de ciertas transformaciones de las **fuentes primarias** naturales de energía, el hombre puede obtener otras fuentes que no están presentes en la naturaleza, denominadas **fuentes secundarias**. Los derivados del petróleo (nafta, gasoil, etc.) el hidrógeno como combustible y la electricidad son ejemplos de ellas.

Matriz energética Argentina 2012



Matriz energética de Argentina correspondiente al año 2012, últimos datos disponibles. Fuente: Energía de mi país (YPF-Ministerio de Educación y Deportes)

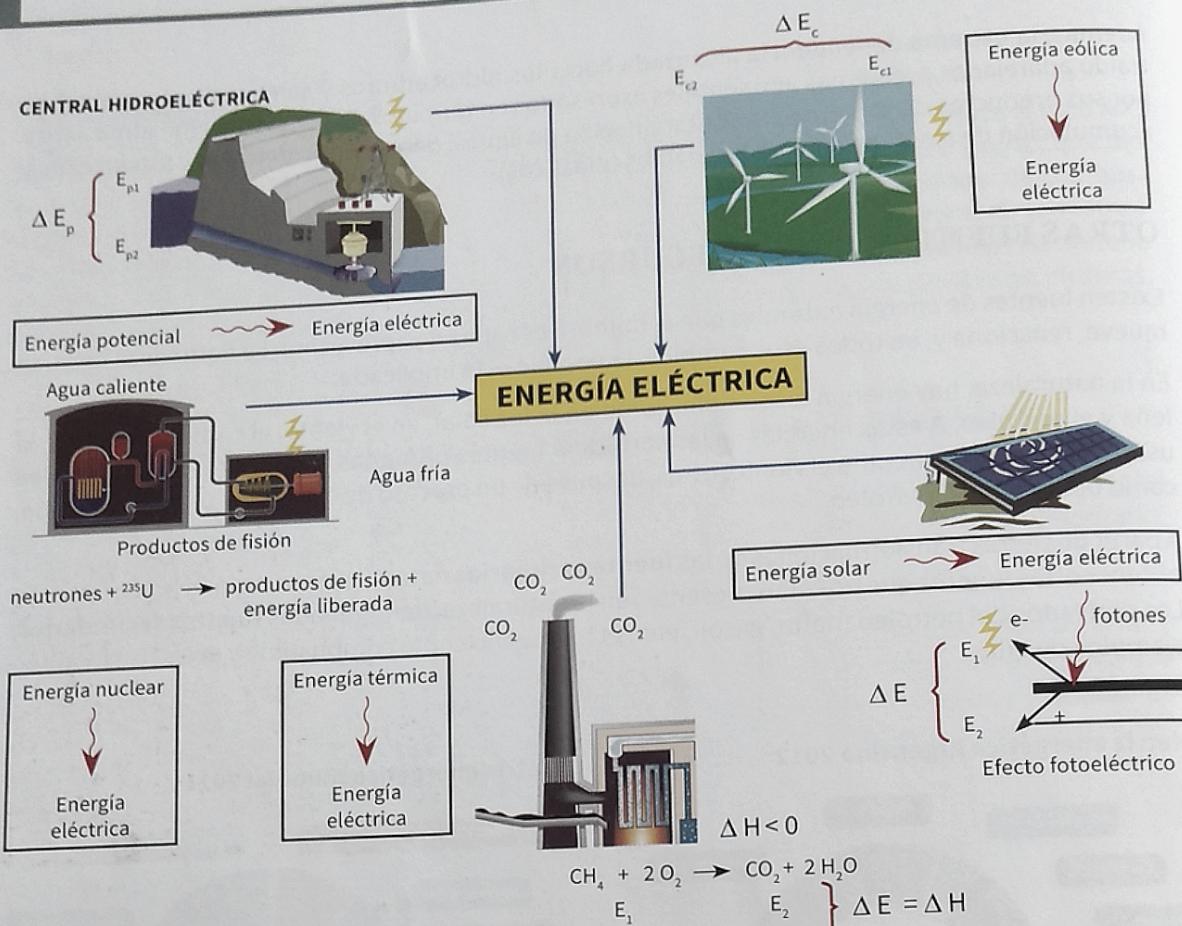
Matriz energética mundial 2011



Matriz energética Mundial. Fuente: Energía de mi país (YPF-Ministerio de Educación y Deportes)

La utilización de los diferentes recursos compone la **matriz energética** de un país. La matriz energética es una representación cuantitativa de la totalidad de energía que utiliza un país, e indica las fuentes de las que procede cada tipo de energía: nuclear, hidráulica, solar, eólica, biomasa, geotérmica o combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón.

La **electricidad** es un recurso cada vez más solicitado por la sociedad actual. Se obtiene en las centrales hidroeléctricas, en las centrales atómicas, en los paneles solares, en las centrales geotérmicas o en los parques eólicos. Para ello, se utilizan distintas fuentes primarias, por ejemplo, en las centrales nucleares, se utiliza uranio 235; en las centrales hidroeléctricas, la energía del agua en movimiento; en los parques eólicos, la energía del viento; en los paneles solares, la energía del sol.



Generación de electricidad a partir de recursos naturales

Petróleo: fuente de hidrocarburos

El petróleo es una compleja mezcla de cientos de hidrocarburos. Cuando hablamos de hidrocarburos, nos referimos a compuestos formados únicamente por carbono (C) e hidrógeno (H).

El gas natural también está formado por un grupo de hidrocarburos: fundamentalmente, **metano** con una pequeña cantidad de **propano** y **butano**. El propano y el butano se separan del metano y se usan como combustible para cocinar y calentar, distribuidos en garrafas. El metano se usa como combustible tanto en viviendas como en industrias y se distribuye normalmente por cañerías de gas a presión (gasoductos).

Vocabulario

- Petróleo es una palabra que viene del latín “petroleum”. “Petric” significa piedra y “oleum” aceite, es decir, “aceite de piedra”.

Cuando nos referimos al petróleo, tal vez pensamos en un producto único y uniforme, pero no es así. Sus características varían de acuerdo al lugar de donde se extrae debido a que fue formado en diferentes condiciones geográficas y ambientales.

Es un líquido oscuro con reflejos azulados, insoluble en agua, aceitoso, algunos son tan fluidos como el agua, otros tan espesos como la brea, de olor generalmente fuerte. La densidad de los petróleos varía entre 0,7 y 0,9 g/cm³.

En nuestro país, existen varias zonas en las que se explota el petróleo, estas son:

- Noroeste: comprende los yacimientos de Salta, Jujuy y Formosa.
- Cuyana: corresponde al norte de Mendoza.
- Neuquina: abarca Neuquén, Río Negro, La Pampa y sur de Mendoza. A esta zona le corresponde el mayor porcentaje de las reservas.
- Golfo San Jorge: comprende los yacimientos de Chubut y norte de Santa Cruz.
- Austral: incluye el sur de Santa Cruz, Tierra del Fuego y la cuenca marina.

HIDRÓGENO Y CARBONO: DOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES

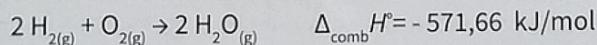
De los elementos de la tabla periódica, hay dos que tienen un papel fundamental en la formación de compuestos claves para el desarrollo de la vida: el carbono (C) y el hidrógeno (H).

La palabra hidrocarburos nos hace pensar en compuestos químicos formados por hidrógeno y carbono. Vamos a repasar entonces las características de estos dos elementos químicos para tratar de entender cómo es posible combinarlos en miles de compuestos diferentes.

El hidrógeno

El **hidrógeno (H)** es el átomo más simple y es el elemento más abundante en el universo, representa el 75% de la materia conocida y se cree que su mayor parte fue creada durante el Big Bang. Solo contiene un protón en el núcleo, esto hace que se identifique a los átomos de este elemento con este número atómico: Z= 1.

Cuando se unen covalentemente dos átomos de hidrógeno, se forma la sustancia simple dihidrógeno (H_2) que a temperatura ambiente es un gas muy liviano que reacciona con el oxígeno (O_2) quemándose. Esta combustión es una reacción en cadena muy exotérmica, es decir, libera mucho calor al formar nuevos enlaces químicos.



Para la web

En el sitio web *Energías de mi país*: www.energiasdemipais.educ.ar, pueden investigar sobre el uso de diferentes tipos de energía en nuestro país.



Cuando se derrama petróleo en el mar se forma una capa porque es insoluble en agua

Actividades

- 1 ¿Los hidrocarburos son sustancias simples o compuestas? ¿Por qué?
- 2 ¿Por qué creen que al petróleo se lo llama "oro negro"?
- 3 A partir de lo leído, indiquen cuál o cuáles de las siguientes fórmulas corresponden a hidrocarburos:
 - a) CH_2O_2
 - b) C_5H_{12}
 - c) CO_2
 - d) C_6H_6

Actividades

- 1 Escriban las fórmulas de los siguientes compuestos: 5-metil-2-hexeno, 1,2-dietilbenceno, 1,3-hexadieno, 4-etiloctano. Indiquen qué tipo de hidrocarburo son y si tienen insaturaciones. Si la respuesta es afirmativa, indiquen cuántas.
- 2 Representen una fórmula de un isómero estructural para cada uno de los hidrocarburos del ítem anterior.
- 3 Nombren los compuestos formulados en el ítem anterior.

¿Sabías qué...?**Petróleo agrio y dulce**

Un componente habitual del petróleo es el azufre, en forma de azufre elemental (S_8) y sulfuro de hidrógeno (H_2S), un gas muy tóxico con olor a huevo podrido. El contenido de azufre determina si el petróleo será **agrio** (más del 0,5% de S) o **dulce** (menos del 0,5% de S). Los petróleos agrios tienen que tratarse antes de ser refinados encareciendo el costo de producción pero es posible recuperar el azufre presente, por ejemplo para la fabricación de ácido sulfúrico (H_2SO_4), el ácido más utilizado en la industria mundialmente ¡Todo se aprovecha!

COMPOSICIÓN DEL PETRÓLEO

Su composición puede variar de región en región, eso hace que resulte un petróleo más o menos valioso en cuanto a la producción de combustibles. Un mayor contenido de alkanos lo hace menos denso (más liviano) y con mayor rédito en la producción de combustibles. Por otro lado, un petróleo con mayor contenido de aromáticos o cicloalcanos (más denso o pesado) es conveniente tanto para la industria petroquímica como para la del plástico. Vemos entonces que la composición del petróleo crudo es importante para determinar cuál es su uso más redituable.

Podemos encontrar crudos con diferentes porcentajes de hidrocarburos, estos pueden variar:

Parafinas: 15% al 60%

Naftenos: 30% al 60%

Aromáticos: 3% al 30%

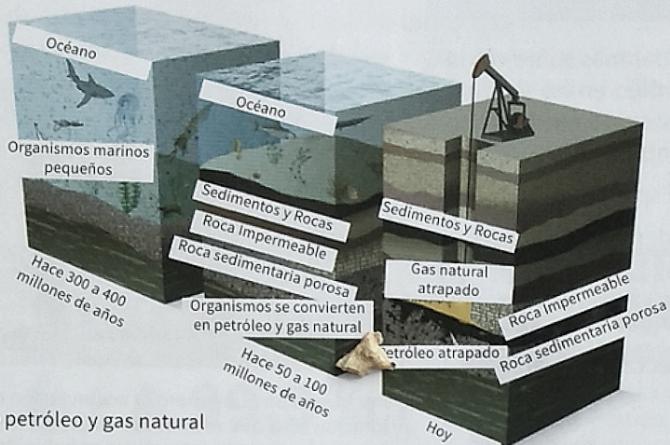
Se pueden clasificar según su **base** o composición, en crudos de **base parafínica** (alto porcentaje de alkanos), de **base nafténica** (alto porcentaje de naftenos o aromáticos) y de **base mixta** (similares porcentajes de ambos) como los crudos de Medio Oriente.]

Puedes ampliar con el celu.

Formación y extracción

En depresiones geológicas cubiertas de agua, los organismos como algas y peces muertos se van depositando en el fondo y los sedimentos y arcillas los van cubriendo lentamente hasta quedar a enterrados en las profundidades. Millones de años de lenta descomposición debido a la acción de los microorganismos y la ausencia de oxígeno, sumado a temperaturas y presiones altas (ya que

hay toneladas de rocas encima), transforman el material biológico en una mezcla muy compleja de fragmentos de las sustancias que los formaban: esta mezcla es el **petróleo**.



Esquema de formación de petróleo y gas natural

¿Sabías qué...?



Otras teorías sobre el origen: orgánica vs. inorgánica

Dos teorías sobre el origen del petróleo están en conflicto, ambas con sus hipótesis y evidencias, con sus defensores y detractores. La más aceptada es la que fundamenta su origen en la descomposición de material biológico, pero existe también una teoría propuesta por algunos miembros de la comunidad científica que implica la conversión de carbono mineral en las profundidades de los suelos por reacciones químicas inorgánicas cerca del centro de la Tierra. Como el petróleo es poco denso, este colaría a través de las rocas porosas hacia la superficie, donde quedaría atrapado por las rocas impermeables formando el yacimiento. Aceites encontrados en meteoritos y el hecho de que algunos pozos agotados parecen volverse a llenar son argumentos de esta teoría. Sin embargo, se encontró que la composición del petróleo es muy similar a la composición del material biológico, sus porcentajes de carbono, hidrógeno, oxígeno, azufre y nitrógeno coinciden muy bien. De todos modos, como el proceso de obtención de petróleo lleva millones de años, reproducirlo experimentalmente es imposible y los científicos siguen buscando respuestas con las evidencias del producto terminado.

Estos sedimentos y arcillas terminan formando rocas que suelen ser porosas. Estas rocas generadoras no retienen el petróleo, que al ser poco denso, asciende hasta encontrarse con un techo de rocas no porosas o sello. Así, se va acumulando, por lo general en alguna depresión geológica o **trampa**. Cuando existe esta disposición de rocas porosas y no porosas se forma el **reservorio** para el petróleo; a la acumulación de petróleo se la denomina **yacimiento**.

Dentro del reservorio, suele haber agua con altas concentraciones de sales, la cual es **inmiscible** con el petróleo y por debajo del mismo ya que es una fase más densa.

La acumulación progresiva de petróleo y de gases que se producen como últimos productos de la descomposición generan presión, a veces tanta que la sola perforación del pozo hace que surja naturalmente hacia la superficie. En otros casos, la presión no es la suficiente y es necesario usar bombas de extracción.

LA REFINACIÓN

El petróleo contiene una gran cantidad de hidrocarburos que van desde aquellos que tienen unos pocos carbonos, a otros con moléculas muy grandes, mezcladas y disueltas entre sí, con propiedades químicas similares. Como la utilidad principal de los hidrocarburos suele ser la combustión, se separan los hidrocarburos por rango de temperatura de ebullición, considerando que los hidrocarburos de tamaño de molécula similar tendrán puntos de ebullición similares. A cada uno de estos grupos que se separan del petróleo se los llama **corte**. Cada corte contiene un grupo de hidrocarburos con punto de ebullición semejante y estos se separan por **destilación fraccionada**, proceso que en la industria del petróleo se denomina **refinación**.



Planta refinadora de YPF en el Complejo Industrial Luján de Cuyo (CILC), en Mendoza

“La refinación es el proceso por el cual se van separando los distintos cortes y consiste en una destilación fraccionada.”

A medida que el petróleo se somete al calor, durante el proceso de destilación comienzan a evaporarse los distintos hidrocarburos según su **punto de ebullición (pe)** o **temperatura de ebullición (Te)**. En este proceso, la energía calórica es empleada para vencer las fuerzas entre las moléculas de los hidrocarburos en estado líquido y transformarlo en vapor, a una cierta presión externa.

¿Por qué los hidrocarburos tienen distintos puntos de ebullición (pe)?

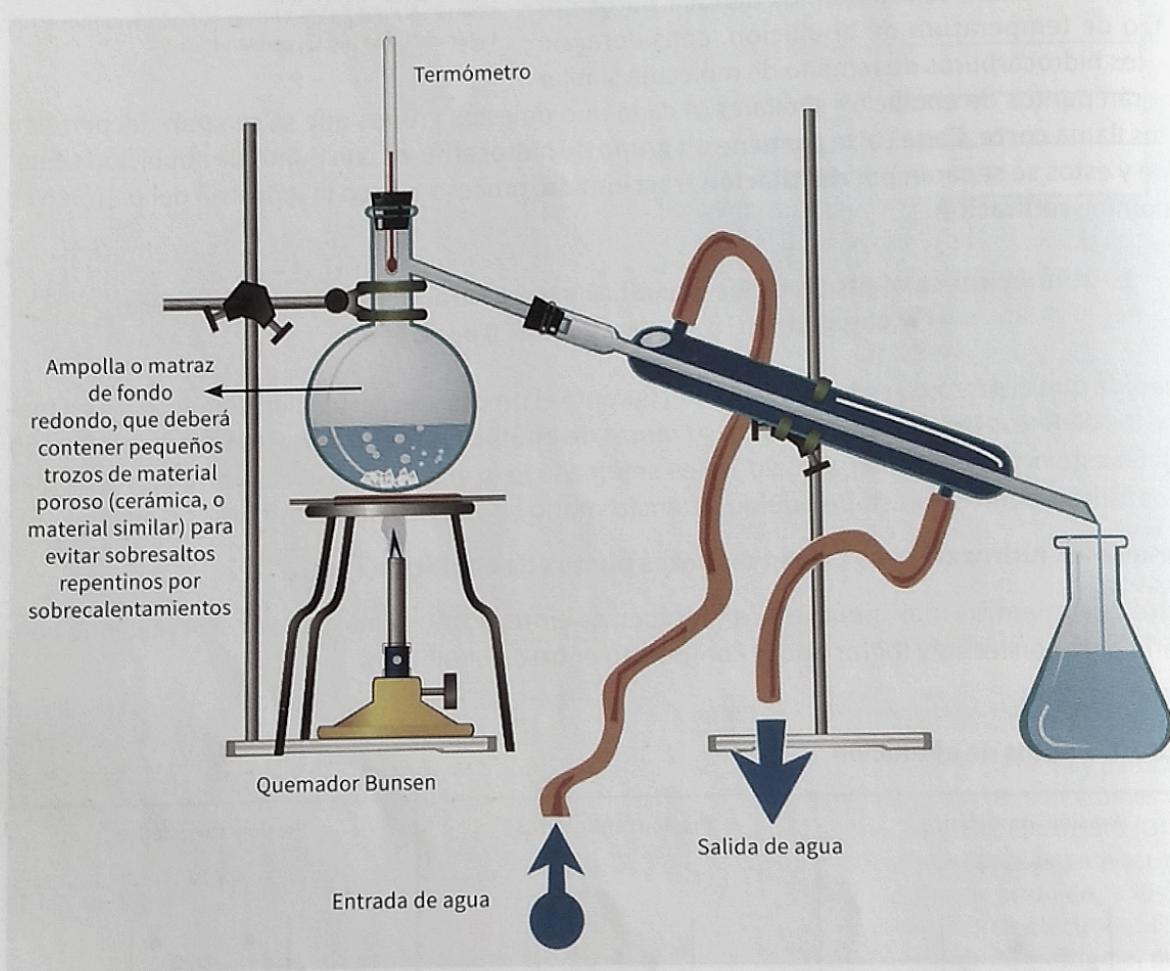
Ocurre que mientras más intensas sean las fuerzas entre las moléculas, mayor será la energía necesaria para vencerlas y lograr que el compuesto entre en ebullición.

Cuadro 2. Puntos de ebullición

Presión atmosférica ↓↓↓↓	Presión atmosférica ↓↓↓↓	Presión atmosférica ↓↓
<p>$T < Te$</p>	<p>$T = Te$ normal</p>	<p>$Te < Te$ normal</p>
<p>$T < Te$</p> <p>A temperatura menor que la temperatura de ebullición, solo algunas moléculas tienen la energía suficiente para vencer las atracciones que las mantienen en el líquido, vencer la tensión superficial y la presión atmosférica sobre ellas, y evaporarse.</p>	<p>$T = Te$</p> <p>Cuando la temperatura iguala a la de ebullición, la mayoría de las moléculas tienen la energía suficiente para pasar a la fase vapor y entonces hierve. Si la presión externa es la atmosférica, a esa temperatura se la denomina temperatura normal de ebullición.</p>	<p>$Te < Te$</p> <p>Si la mezcla líquido-vapor está sometida a una presión externa menor a la atmosférica, la resistencia a pasar a la fase vapor es menor y el líquido hierve a una temperatura menor (se requiere menos energía para que la sustancia hierva).</p>

¿Qué es una destilación?

Si tenemos un sólido disuelto en un líquido, se pueden separar por una **destilación simple**: al calentar la mezcla, el componente volátil se convierte en vapor y luego se recupera al condensar y recoger ese condensado. Como el sólido tiene un punto de ebullición mucho mayor, no se llega a volatilizar y quedan separados.



Destilación simple. Los líquidos se calientan y al llegar a su punto de ebullición se transforman en su vapor, el cual luego pasa por un refrigerante que lo condensa, retornándolo a la fase líquida, recolectándose el líquido puro, libre del sólido inicial.

Si los componentes de la mezcla son sustancias similares, tendrán también similares puntos de ebullición y, por lo tanto, se volatilizarán formando mezclas. Éste es el caso del petróleo.

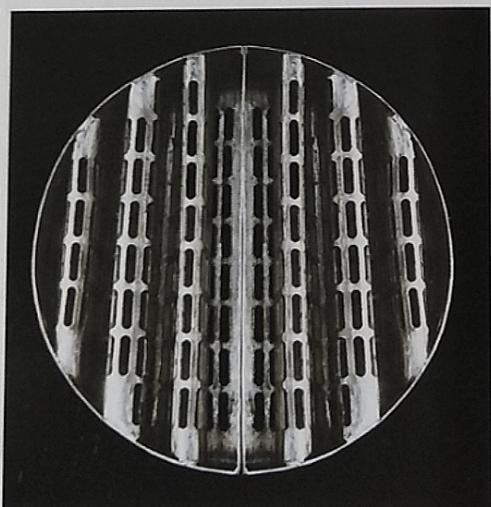
Por lo tanto, es necesario repetir el proceso de volatilización y condensación para lograr separarlos en forma más eficiente y obtener una mayor cantidad de cada subproducto. Esta operación repetida de evaporación selectiva y condensación es la base de la destilación fraccionada y, por lo tanto, de la refinación del petróleo.

La torre de destilación: la base de una refinería

La destilación fraccionada del petróleo se lleva a cabo en las torres de destilación, los equipos de mayor tamaño en una destilería. Dentro de las torres hay platos perforados, también llamados bandejas, donde se realizan las etapas de separación. En cada plato hay "válvulas campanas" que permiten el intercambio de calor entre la fase vapor que asciende por la torre y la fase líquida o condensada que desciende. Este sistema permite que haya un gran intercambio de calor al obligar a la fase gaseosa a burbujejar a través del condensado. Mientras más superficie de contacto hay entre el vapor y el líquido, mayor es el intercambio de calor.



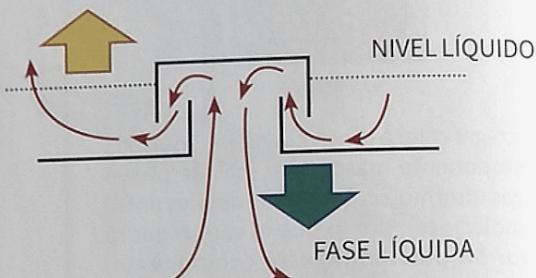
Torres de destilación de una refinería. En esta operación, se separan los distintos componentes (fracciones) del crudo



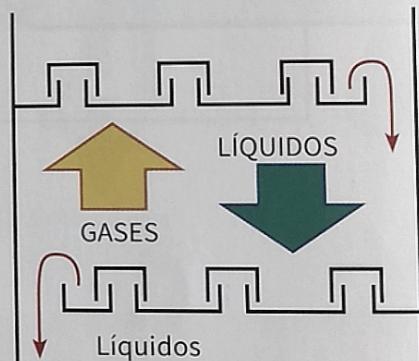
Plato perforado

CONTACTO LÍQUIDO / VAPOR

FASE GASEOSA



NIVEL LÍQUIDO

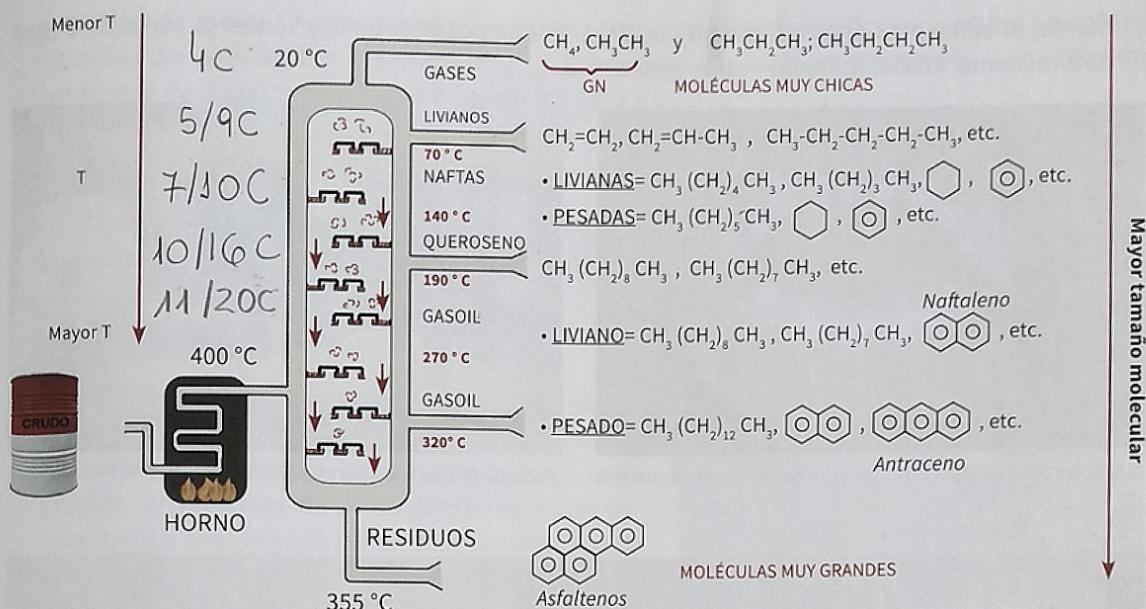


Líquidos

GASES

Esquema del intercambio de calor y materia dentro de la campana

De este modo, el petróleo se precalienta en hornos e ingresa en la torre donde es fraccionado en cortes de punto de ebullición similar: se separan las sustancias que presentan intensidad de fuerzas intermoleculares similares. Al ser exclusivamente las fuerzas de London las presentes en las moléculas de los hidrocarburos, y como estas dependen del tamaño de la nube electrónica, se separan los hidrocarburos por tamaño de molécula similar.



Representación de los cortes que se van extrayendo en la torre de destilación

Los distintos cortes se van extrayendo a distintas alturas de la torre, los cortes de la parte superior de la torre o *top* corresponden a los hidrocarburos más livianos y justamente se denominan **cortes livianos**. Estos cortes son los más valiosos ya que conforman los combustibles más utilizados. De este modo suele denominarse *Topping* a la refinación a presión atmosférica que busca obtener la mayor proporción de este corte.

Existen también cortes intermedios y cortes más pesados, los cuales se recogen en la parte media e inferior de la torre respectivamente.

Para la web



Una animación interactiva sobre la destilación fraccionada del petróleo
www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=20119

LOS CORTES DEL PETRÓLEO: TODO SE APROVECHA

En una refinería cada corte es separado y procesado para su comercialización. De acuerdo al tamaño y a las características químicas de la mezcla de hidrocarburos, estos tendrán usos diferentes.

Gases

- El **metano** y el **butano** son gaseosos a temperatura ambiente, están presentes naturalmente en el yacimiento y pueden ser obtenidos también como productos en los procesos petroquímicos. Se utilizan como combustible gaseoso en industrias y automóviles; en casas y comercios, a través de la red domiciliaria o envasados en garrafas y tanques.
- El **gas combustible o gas seco** consiste en **metano** (CH_4) y **etano** (C_2H_6). Suelen utilizarse en la refinería como combustible y debido a sus puntos de ebullición tan bajos, no condensan fácilmente.

mente, ni aún a presiones relativamente altas. Pueden comprimirse y venderse como GNC (gas natural comprimido) junto con otros gases.



El gas que utilizamos en las casas es mayoritariamente metano



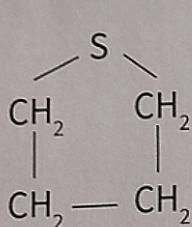
Gasoducto que transporta y distribuye el gas

¿Sabías qué...?

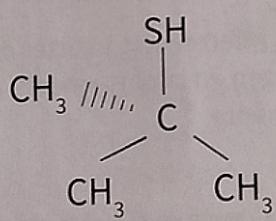
Un olor muy desagradable ¡a propósito!

Los hidrocarburos gaseosos, como el metano y etano, no poseen ni color ni olor. Sin embargo, cuando hay una pérdida de gas nos damos cuenta por el olor desagradable que sentimos. Esto es así porque a la mezcla de gases que se comercializa como combustible gaseoso se le agregan sustancias que poseen un olor desagradable característico. Esto se hace con el fin de que podamos detectar esta pérdida y prevenir posibles accidentes.

Se suelen usar dos sustancias con olores nauseabundos: el THT (tetrahidrotiofeno, que contiene un átomo de azufre en un anillo de cuatro carbonos) y el TBM (terbutilmercaptano, que es un tiol terciario) que tiene un olor tan fuerte que podemos detectarlo incluso en concentraciones más bajas que 0,03 ppb, es decir, tres partes en mil millones de partes de gas natural.



THT



TBM

Fórmulas THT y TBM



Muchos automóviles utilizan GNC como combustible

➤ **Gas licuado del petróleo (GLP)** son los hidrocarburos que a presión y temperatura ambiente se encuentran en estado gaseoso, pero cuando se los somete a presión moderada se pueden licuar fácilmente. Es decir, al comprimir las moléculas de estos hidrocarburos comienzan a evidenciarse las interacciones de London, ya que las moléculas se atraen pasando al estado líquido. Esto permite contener una gran

cantidad de compuesto en un menor volumen, por ejemplo, en cilindros o garrafas. Los gases licuados del petróleo son el **butano** (C_4H_{10}), **propano** (C_3H_8) y algunos isómeros, y se obtienen en el tope de la columna en la destilación del petróleo.

Combustibles líquidos

Son los combustibles utilizados por excelencia en los automóviles y medios de transporte. Su precio depende del rendimiento en la combustión del motor. Hoy se comercializan diferentes tipos, como las naftas y el gasoil.

- **Nafta liviana:** está compuesta por hidrocarburos de entre cinco y nueve carbonos, incluyendo los **hidrocarburos alifáticos, cílicos** y en pequeña proporción, **aromáticos**. Suele mejorarse su poder de combustión modificando su estructura química para que tenga un mejor rendimiento como combustible en un proceso denominado *reforming*.
- **Nafta pesada:** está compuesta por hidrocarburos de siete a diez carbonos. Su composición es similar a la nafta ligera pero tiene una mayor proporción de hidrocarburos cílicos y aromáticos. Los cortes de este tipo de nafta son generalmente reformados catalíticamente para producir combustibles de alto octanaje que se mezclan con las naftas ligeras. Este corte también puede utilizarse para producir hidrocarburos aromáticos.
- **Queroseno o Keroseno:** está compuesto por moléculas más pesadas, de 10 a 16 átomos de carbono, intermedias entre las naftas y el gasoil. Actualmente, se utiliza como combustible en aviones y como solvente de insecticidas en aerosol.
- **Gasoil:** se obtiene en las partes más bajas de la torre de destilación a presión atmosférica, son los hidrocarburos de mayor tamaño, contienen de 11 a 20 átomos de carbono.

- El **gasoil liviano** suele tratarse químicamente para formar moléculas de menor tamaño que son más valiosas como combustibles, en un proceso denominado *cracking* o craqueo. También, se utiliza como combustible diésel y como combustible en aviones.
- El **gasoil pesado** suele ser destinado a la destilación a presión reducida. También, puede utilizarse como materia prima en la obtención de aceites lubricantes.



Las naftas las encontramos habitualmente en las estaciones de servicio



Avión comercial alimentado por queroseno

Actividades

- 1 ¿Qué significa *top*? ¿Por qué se denomina *topping* a la refinación del petróleo a presión atmosférica?
- 2 Busquen los significados de *reforming* y *cracking*.



¿Sabías qué...?

Un color para cada uno

Los hidrocarburos que conforman los combustibles son líquidos incoloros pero los combustibles que compramos en las estaciones de servicio tienen colores diferentes, gracias a que se les agregan colorantes como aditivos para poder diferenciarlos y evitar fraudes. Estos colorantes son necesariamente sustancias no polares, para poder disolverse en los hidrocarburos también no polares, pues para que dos sustancias se mezclen, éstas deben ser de naturaleza química similar.

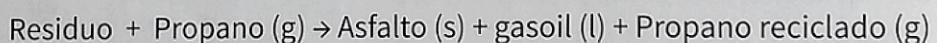


Colocación de asfalto en la vía pública

Por último, los residuos de la columna pueden transformarse reduciendo la viscosidad y producir gasoil pesado o productos *craqueados* y/o de base para lubricantes. Están compuestos por moléculas grandes, de más de 30 carbonos y poseen un buen porcentaje de asfaltenos (hidrocarburos aromáticos policíclicos).

En un proceso denominado **deasfaltado**, se utiliza propano para separar la fase sólida de este residuo, el cual se denomina asfalto y se utiliza para construir calles y rutas.

Deasfaltado:



DESTILACIÓN A PRESIÓN REDUCIDA

Las temperaturas necesarias para destilar y separar las moléculas más grandes presentes en el petróleo son tan altas a la presión atmosférica, que producirían la descomposición térmica de estas sustancias. Por esto, se realiza una destilación a una presión externa menor que la atmosférica. A esta destilación secundaria se la denomina **destilación a presión reducida** y, con ella, se logra evaporar los compuestos a menor temperatura, sin llegar a la temperatura de descomposición. Esta destilación secundaria de los residuos de la destilación primaria permite una mayor recuperación de compuestos de interés comercial.

La presión que suele utilizarse es de alrededor de 20 mmHg, casi cuarenta veces menor que la presión atmosférica normal (760 mmHg). En esta segunda destilación, se obtienen nuevamente cortes de gasoil, livianos y pesados, que pueden utilizarse como combustibles o ser materias primas de la industria petroquímica.