

FUENTES DE ENERGÍA

Llamamos **fuentes de energía** a aquellos recursos o medios naturales capaces de producir algún tipo de energía.

La mayoría de las fuentes de energía, tienen su origen último en el Sol (eólica, solar, ...).

Únicamente la energía nuclear, la geotérmica y la de las mareas no derivan de él. Las fuentes de energía se dividen en dos grupos:

- Renovables: Son aquellas que no se agotan tras la transformación energética
- No renovables: Son aquellas que se agotan al transformar su energía en energía útil

| RENOVABLES | NO RENOVABLES |
|---|---|
| Solar (térmica y fotovoltaica) | Combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) |
| Eólica | Nuclear |
| Océanos (mareas, mareomotriz, olas) | |
| Hidráulica | |
| Biomasa | |
| Geotérmica (puede considerarse dentro de las no renovables) | |

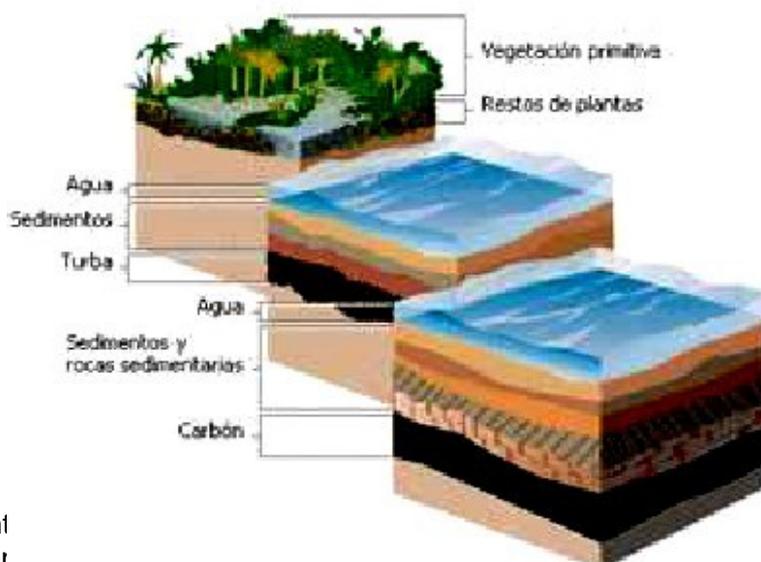
COMBUSTIBLES FÓSILES.

Proceden de restos vegetales y otros organismos vivos (como plancton) que hace millones de años fueron sepultados por efecto de grandes cataclismos o fenómenos naturales y por la acción de microorganismos, bajo ciertas condiciones de presión y temperatura.

1.1. El carbón.

El primer combustible fósil que ha utilizado el hombre es el carbón. Representa cerca del 70% de las reservas energéticas mundiales de combustibles fósiles conocidas actualmente, y es la más utilizada en la producción de electricidad a nivel mundial. En España, sin embargo, la disponibilidad del carbón es limitada y su calidad es baja. Los principales yacimientos (hulla y antracita) se encuentran en Asturias y León. En Canarias no se utiliza como combustible.

Es una sustancia fósil, que se encuentra como resultado de la descomposición en lugares pantanosos, lagunas y otras llanuras, principalmente durante el periodo Carbonífero. Estos vegetales enterrados sufrieron un proceso de fermentación en ausencia de oxígeno, debido a la acción conjunta de microorganismos, en condiciones de presión y temperatura adecuadas. A medida que pasaba el tiempo, el carbón aumentaba su contenido en carbono, lo cual incrementa la calidad y poder calorífico del mismo.



Según este criterio, el carbón se puede clasificar en:

- **Turba:** es el carbón más reciente. Tiene un porcentaje alto de humedad (hasta 90%), bajo poder calorífico (menos de 4000 kcal/kg) y poco carbono (menos de un 50%). Se debe secar antes de su uso. Se encuentra en zonas pantanosas. Se emplea en calefacción y como producción de abonos. Tiene muy poco interés industrial debido a su bajo poder calorífico.
- **Lignito:** poder calorífico en torno a las 5000 kcal/kg, con más de un 50 % de carbono (casi un 70%) y mucha humedad (30%). Se encuentra en minas a cielo abierto y por eso, su uso suele ser rentable. Se emplea en centrales térmicas para la obtención de energía eléctrica y para la obtención de subproductos mediante destilación seca.
- **Hulla:** tiene alto poder calorífico, más de 7000 kcal/kg y elevado porcentaje de carbono (85%). Se emplea en centrales eléctricas y fundiciones de metales. Por destilación seca se obtiene amoníaco, alquitrán y carbón de coque (muy utilizado en industria: altos hornos).
- **Antracita:** es el carbón más antiguo, pues tiene más de un 90% de carbono. Arde con facilidad y tiene un alto poder calorífico (más de 8000 kcal/kg).



La presión y el calor adicional pueden transformar el carbón en grafito.

A través de una serie de procesos, se obtienen los **carbones artificiales**; los más importantes son el coque y el carbón vegetal.

- **Coque:** se obtiene a partir del carbón natural. Se obtiene calentando la hulla en ausencia de aire en unos hornos especiales. El resultado es un carbón con un mayor poder calorífico.
- **Carbón vegetal:** se obtiene a partir de la madera. Puede usarse como combustible, pero su principal aplicación es como absorbente de gases, por lo que se usa en mascarillas antigás. Actualmente su uso ha descendido.

1.1.a. Yacimientos de carbón:

- A cielo abierto o en superficie
- En ladera o poco profundo
- En profundidad, con galerías horizontales
- En profundidad, con galerías en ángulo

1.1.b. Producción mundial de carbón

Su uso comenzó a adquirir importancia hacia la segunda mitad del siglo XVIII, siendo una de las bases de la Revolución Industrial.

Los principales productores son: EEUU, Polonia, Austria y Rusia.

1.1.c. Combustión del carbón:

Cuando se produce la combustión del carbón, se liberan a la atmósfera varios elementos contaminantes, como son el dióxido de azufre, SO₂, óxidos de nitrógeno, NO y NO₂, y óxidos de carbono, CO y CO₂. Estos agentes contribuyen a la lluvia ácida y al efecto invernadero. Actualmente, la tecnología ha avanzado lo suficiente como para eliminar estas emisiones casi en su totalidad, pero ello provoca un gran aumento en los costes de producción.

1.1.d. Ventajas y desventajas del uso del carbón:

| Ventajas | Desventajas |
|--|---|
| Se obtiene una gran cantidad de energía de forma sencilla, cómoda y regular. | Su extracción es peligrosa en cierto tipo de yacimientos |
| El carbón se suele consumir cerca de dónde se explota. Se ahorran costes de transporte | Al ser no renovable se agotará en el futuro |
| Seguro en su transporte, almacenamiento y utilización | Su combustión y extracción genera problemas ambientales. Contribuye al efecto invernadero, la lluvia ácida y alteración de ecosistemas. |

1.1.e. Aplicaciones.

- _ Es la mayor fuente de combustible usada para la generación de energía eléctrica.
- _ Es también indispensable para la producción de hierro y acero; casi el 70 % de la producción de acero proviene de hierro hecho en altos hornos con ayuda del carbón de coque.

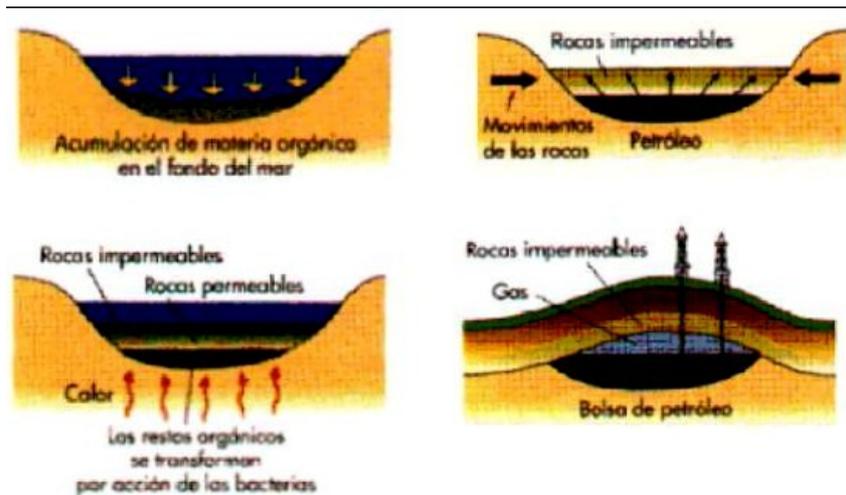
1.2. Petróleo.

Es un combustible natural líquido constituido por una mezcla de hidrocarburos (mezcla de carbono e hidrógeno). La mayor parte del petróleo que existe se formó hace unos 85 – 90 millones de años.

Su composición es muy variable de unos yacimientos a otros. Su poder calorífico oscila entre las 9000 y 11000 kcal/kg.

Su proceso de transformación es similar al del carbón. Procede de la transformación, por acción de determinadas bacterias, de enormes masas de plancton sepultadas por sedimentos en áreas oceánicas en determinadas condiciones de presión y temperatura. El resultado es un producto más ligero (menos denso) por lo que asciende hacia la superficie, gracias a la porosidad de las rocas sedimentarias. Cuando se dan las circunstancias geológicas que impiden dicho ascenso (trampas petrolíferas como rocas impermeables, ...) se forman entonces los yacimientos petrolíferos.

Estos depósitos se almacenan en lugares con roca porosa y hay rocas impermeables (arcilla) a su alrededor que evita que se salga.



1.2.a. Yacimientos.

Para detectarlos es necesario realizar un estudio geológico de la zona (por medio de ondas que sufren modificaciones en su trayectoria).

Normalmente se encuentran bajo una capa de hidrocarburos gaseosos. Cuando se perfora y se llega a la capa de petróleo, la presión de los gases obligan al petróleo a salir a la superficie, por lo que suele inyectarse agua o gas para incrementar esta presión.

Algunos se encuentran a una profundidad que puede alcanzar los 15000 m.

1.2.b. Transporte.

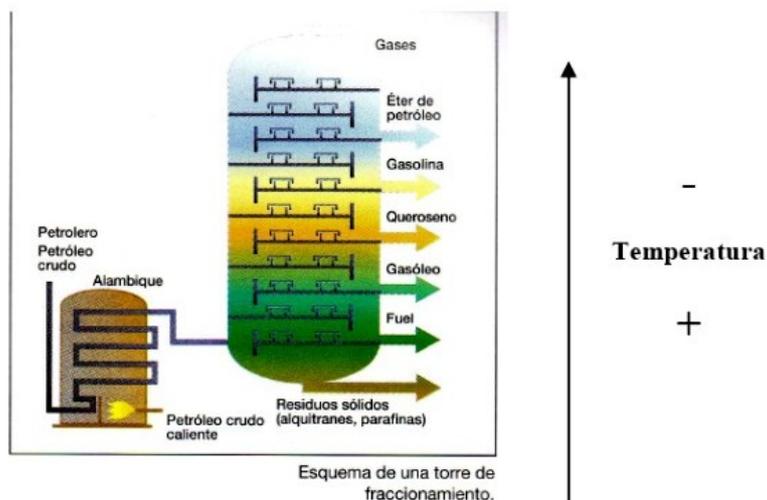
- Oleoductos: tubos de acero protegidos de 80 cm de diámetro que enlazan yacimientos con refinerías y puertos de embarque.
- Petroleros: buques cuyo espacio de carga está dividido por tabiques formando tanques.
- Transporte por ferrocarril y carretera: se emplea cuando ninguno de los métodos anteriores es rentable. Emplea vagones o camiones cisterna.

1.2.c. Refino del petróleo.

El petróleo crudo carece de utilidad. Sus componentes deben separarse en un proceso denominado **refino**. Esta técnica se hace en unas instalaciones denominadas **refinerías**. Los componentes se separan en la **torre de fraccionamiento** calentando el petróleo. En la zona más alta de la torre se recogen los hidrocarburos más volátiles y ligeros (menor temperatura) y en la más baja los más pesados (mayor temperatura).

Del refino del petróleo se extraen los siguientes productos, comenzando por aquellos más pesados, obtenidos a altas temperaturas en la parte más baja de la torre de fraccionamiento:

- Residuos sólidos como el asfalto: para recubrir carreteras.
- Aceites pesados: Para lubricar máquinas. (~ 360°C)
- Gasóleos: Para calefacción y motores Diesel.
- Queroseno: Para motores de aviación.
- Gasolinas: Para el transporte de vehículos. (20°C – 160°C)
- Gases: Butano, propano,... como combustibles domésticos.



1.2.d. Ventajas y desventajas del uso del petróleo:

| Ventajas | Desventajas |
|---|---|
| Produce energía de forma regular con buen rendimiento | Al ser no renovable, sus reservas disminuyen y su precio se encarece. |
| De él se obtienen diferentes productos | Su manipulación es peligrosa. |
| | Su combustión y extracción genera problemas ambientales. Contribuye al efecto invernadero, la lluvia ácida y alteración de ecosistemas. |

1.3. Combustibles gaseosos.

1.3.a. Gas natural.

Se obtiene de yacimientos. Consiste en una mezcla de gases que se encuentra almacenada en el interior de la tierra, unas veces aisladamente (gas seco) y en otras ocasiones acompañando al petróleo (gas húmedo). Su origen es semejante al del petróleo, aunque su extracción es más sencilla. Consiste en más de un 70% en metano, y el resto es mayoritariamente, etano, propano y butano. Es un producto incoloro e inodoro, no tóxico y más ligero que el aire. Su poder calorífico ronda las 11000 kcal/ m³.

Una vez extraído, se elimina el agua y se transporta empleando diversos métodos. Para su transporte se emplea:

- Gasoductos: Tuberías por las que circula el gas a alta presión, hasta el lugar de consumo.
- Buques cisterna: En este caso, es necesario licuar primero el gas. De este modo, el gas setransforma de forma líquida. Al llegar al destino se regasifica.

Se emplea como combustible en centrales térmicas, directamente como combustible (vehículos) y como combustible doméstico e industrial.

El gas natural es la segunda fuente de energía primaria empleada en Europa (representa un 20% del consumo) y está en alza.

Su nivel de contaminación es bajo, comparado con otros combustibles, pues casi no presenta impurezas (algo de sulfuro de hidrógeno, H₂S, que se puede eliminar antes de llegar al consumidor) y produce energía eléctrica con alto rendimiento. Es limpio y fácil de transportar. El inconveniente está en que los lugares de producción están lejos de Europa, por lo que se necesitan los sistemas ya citados.



1.3.b. Otros gases.

Gas ciudad o gas de hulla

Se obtiene principalmente a partir de la destilación de la hulla. Su poder calorífico es de unas 4000 kcal/m³. Es muy tóxico e inflamable, por lo que ha sido sustituido como combustible doméstico por el gas natural.

Gases licuados del petróleo o gases GLP

Son el butano y el propano. Se obtienen en las refinerías y poseen un poder calorífico que ronda las 25000 kcal/m³. Se almacenan en bombonas a grandes presiones en estado líquido.



Gas de carbón

Se obtiene por la combustión incompleta del carbón de coque. Tiene un poder calorífico muy bajo, aproximadamente 1500kcal/m³ (gas pobre).

Acetileno

Se obtiene a partir del enfriamiento rápido de una llama de gas natural o de fracciones volátiles del petróleo con aceites de elevado punto de ebullición. Es un gas explosivo si su contenido en aire está comprendido entre el 2 y el 82%. También explota si se comprime solo, sin disolver en otra sustancia, por lo que para almacenar se disuelve en acetona. Se usa básicamente en la soldadura oxiacetilénica.

1.4. Impacto ambiental de los combustibles fósiles.

Carbón.

Tanto la extracción como la combustión del carbón originan una serie de deterioros medioambientales importantes. El más importante es la emisión a la atmósfera de residuos como el óxido de azufre, óxido de nitrógeno y dióxido de carbono. Estos gases se acumulan en la atmósfera provocando los siguientes efectos:

- Efecto invernadero: La capa gaseosa que rodea a la Tierra tiene, entre otros, dióxido de carbono, metano y dióxido de azufre. Estos gases se conocen como gases invernadero y son necesarios para la existencia de la vida en el planeta. La radiación solar atraviesa la atmósfera, parte de ella se refleja en forma de radiación infrarroja y escapa nuevamente al espacio, permitiendo regular la temperatura en la superficie terrestre. Actualmente, y debido a la acción del ser humano, la presencia de estos gases se ha incrementado, lo que impide que salga una buena parte de la radiación infrarroja que reemite la Tierra, lo que provoca el calentamiento de la misma.
- Lluvia ácida: provocado por los óxidos de azufre y nitrógeno. Estos gases reaccionan con el vapor de agua y, en combinación con los rayos solares, se transforman en ácidos sulfúrico y nítrico, que se precipitan a la tierra en forma de lluvia. Deteriorando:
 - Bosques: y la consiguiente pérdida de fertilidad de la tierra.
 - Ríos: dañando la vida acuática y deteriorando el agua.
 - Patrimonio arquitectónico: pues ataca la piedra.

Petróleo

La extracción de pozos petrolíferos y la existencia de refinerías, oleoductos y buques petroleros, ocasiona:

- Derrames: que afectan al suelo (pérdida de fertilidad) y al agua (que afecta a la vida marina, ecosistemas costeros, ...)
- Influencia sobre la atmósfera: causando el efecto invernadero y la lluvia por las mismas razones antes expuestas. Además, el monóxido de carbono es sumamente tóxico.

Gas natural

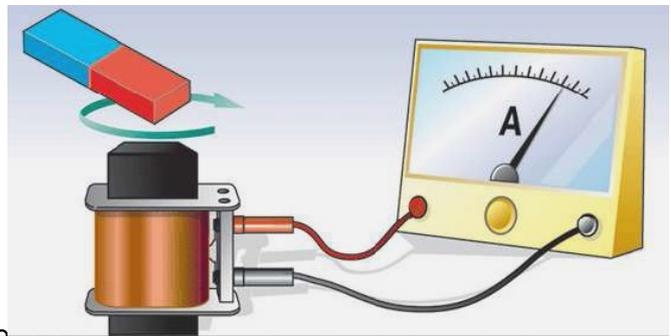
Influencia sobre la atmósfera con efectos similares a los casos anteriores, aunque en menor medida.

1.5. Cómo podemos obtener electricidad.

1.5.a. Generador Eléctrico.

La idea de un generador eléctrico es bastante sencilla. Michael Faraday (en el siglo XIX) mostró que un campo magnético que cambia produce una corriente eléctrica en un circuito (Inducción electromagnética).

- Si muevo el imán: aparece una corriente.
- Si el imán permanece quieto pero muevo el circuito: aparece una corriente.



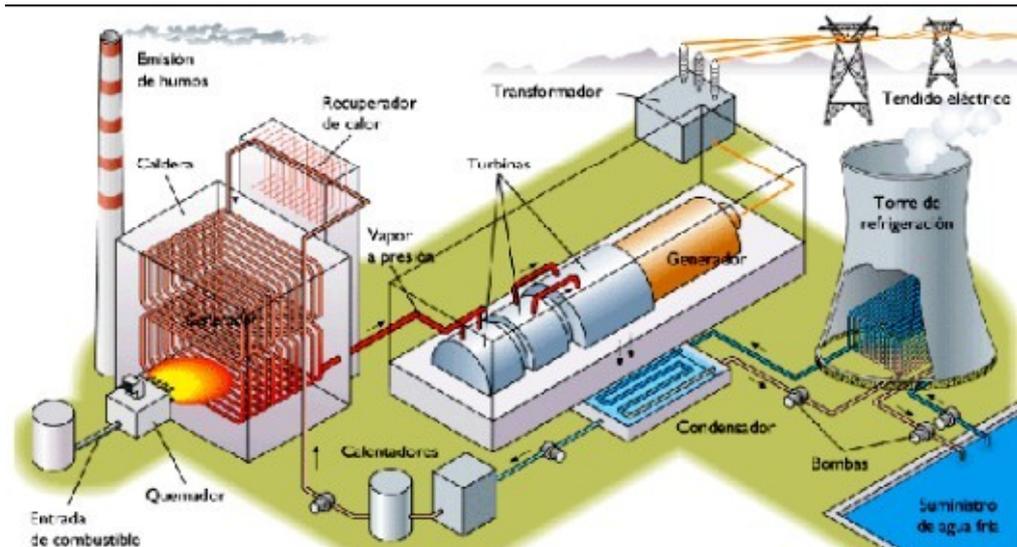
Además Oersted había demostrado anteriormente el proceso contrario. Si tenemos una corriente eléctrica, se genera un campo magnético alrededor.

Sin embargo, surge un problema: la corriente eléctrica sólo dura mientras esté cambiando el campo magnético que atraviesa el circuito.

Por tanto, la idea a la hora de generar corriente eléctrica es disponer de un campo magnético que esté cambiando todo el tiempo.

Todas las centrales eléctricas se basan en esta idea y básicamente, sólo cambia la forma en que conseguimos ese movimiento (por ejemplo, en un generador eólico, el viento mueve las aspas y ese giro se transmite al generador: mientras hay viento, habrá giro y por tanto producción de corriente eléctrica).

1.5. b. Central Térmica:



Son las que funcionan utilizando carbón, petróleo o combustibles gaseosos. La energía liberada en la combustión de alguno de estos productos, se utiliza para evaporar agua y es éste quien se encarga de producir un movimiento de giro (en la turbina) que se transmite al generador.

Este tipo de centrales se denominan Centrales Térmicas Convencionales. Actualmente, con el fin de mejorar el rendimiento de las centrales, se han introducido una serie de mejoras:

- Centrales Térmicas de Ciclo Combinado. Para una descripción de este tipo de centrales, accede al siguiente enlace:
http://www.endesaeduca.com/opencms/opencms/Endesa_educa/recursos- interactivos/produccionde-electricidad/ix.-las-centrales-termicas-de-ciclo-combinado
- Cogeneración. Son centrales en las que se aprovecha la energía que se disipa en forma de calor, para obtener vapor o agua caliente que se utiliza como calefacción. Existe la posibilidad de obtener frío (Trigeneración).