

Tema 28. Energías y medio ambiente



1. Concepto de energía

La energía es la capacidad que tienen los cuerpos de realizar un trabajo y producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos.

La energía se manifiesta de diferentes maneras, recibiendo así distintas denominaciones según las acciones y los cambios que puede provocar. Ejemplos de energías son:

- **Energía cinética:** es la asociada a un cuerpo en movimiento, y depende de su velocidad.
- **Energía potencial:** es la asociada a un cuerpo que se encuentra a una determinada altura.
- **Energía interna:** relacionada con la temperatura del cuerpo. Cuanto más caliente, más energía interna tendrá.
- **Energía eléctrica:** relacionada con la corriente eléctrica.
- **Energía térmica:** se asocia con la cantidad de energía que pasa de un cuerpo caliente a otro más frío
- **Energía nuclear:** se produce cuando los núcleos de los átomos se rompen (fisión) o se unen (fusión)

1.1. Unidades de energía

En el Sistema Internacional (S.I.) la energía se mide en **julios (J)**. 1 J es, aproximadamente, la energía que hay que emplear para elevar 1 metro un cuerpo de 100 gramos. No obstante, hay otras unidades de energía, como son:

- **Caloría (cal):** Cantidad de energía necesaria para aumentar 1 °C la temperatura de 1 g de agua. (1 cal = 4,18 J)

- **Kilojulio y kilocaloria (kJ y kcal):** Son, respectivamente, 1000 J y 1000 cal. Se usan con frecuencia debido a los valores tan pequeños de J y cal.
- **Kilovatio-hora (kWh):** Es la energía desarrollada por la potencia de 1000 vatios durante 1 hora. (1 kWh = 3.600.000 J)
- **Caballo de vapor (CV):** equivale a 735,5 vatios.

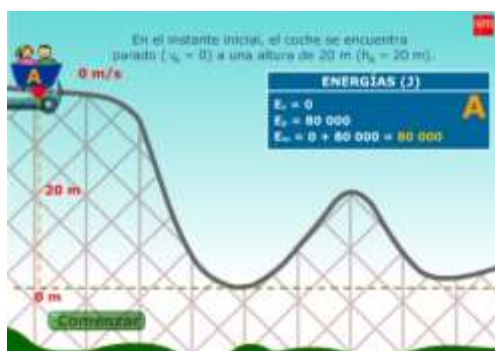
2. Transformaciones de la energía. Principio de conservación

La **energía** se encuentra en constante **transformación**, pasando de unas formas a otras. Hay muchos ejemplos de transformaciones energéticas:

- La **fotosíntesis**: las plantas transforman energía luminosa (rayos del sol) en energía química.
- **El alumbrado eléctrico**: al encender una lámpara la energía eléctrica se transforma en energía luminosa.
- **Electrodomésticos**: hay distintos tipos
 - De eléctrica a térmica en una plancha o en un horno
 - De eléctrica a mecánica en un ventilador
- **Motores**: en el caso del motor de un coche se produce un cambio de energía química (contenida en la gasolina y liberada en su combustión) en energía cinética en el movimiento del coche.
- **Molinos de viento**: se transforma la energía eólica (viento) a mecánica.



El **Principio de conservación de la energía** indica que la energía no se crea ni se destruye; sólo se transforma de unas formas en otras. En estas transformaciones, la energía total permanece constante; es decir, la energía total es la misma antes y después de cada transformación.



En este ejemplo, como puedes ver, dependiendo de la posición del vagón cambian los valores de energía cinética (E_k) y energía potencial (E_p), pero la energía mecánica que es la suma de ambas permanece constante. Hay una transformación de energía, pero no una pérdida.

Además, en cada transformación energética, **la energía se degrada**, es decir, que la energía transformada es cada vez menos útil para posteriores transformaciones

3. Energía térmica. Calor y temperatura

La **Energía térmica** se debe al movimiento de las partículas que constituyen la materia. Un cuerpo a baja temperatura tendrá menos energía térmica que otro que esté a mayor temperatura.

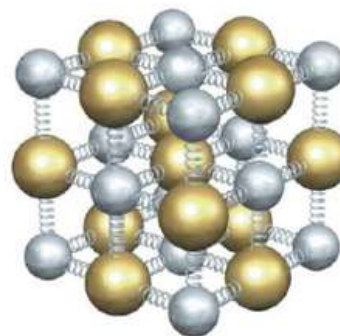
La transferencia de energía térmica de un cuerpo a otro debido a una diferencia de temperatura se denomina **calor**.

3.1. Teoría cinético-molecular

Para entender la energía térmica, es necesario comprender la **teoría cinético-molecular de la materia**. La materia está formada por entidades muy pequeñas llamadas **partículas** (átomos o moléculas).

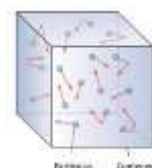
- Las partículas están en **continuo movimiento**, chocando entre sí.
- Entre las partículas existen **interacciones**, más o menos intensas dependiendo del estado de agregación.

En el estado sólido, las partículas están muy próximas y fuertemente unidas entre sí, por lo que mantienen fijas sus posiciones, manteniendo las distancias que hay entre ellas. No obstante, las partículas poseen un cierto movimiento de vibración, que aumenta con la temperatura, motivo por el cual, al calentarlos, las vibraciones crecen, aumentando el volumen (dilatación), y pueden llegar a cambiar de estado (líquido o gas).



En el estado líquido, las distancias entre las partículas son ligeramente mayores que en los sólidos. Las partículas tienen una mayor movilidad, que permite que se desplacen unas respecto a otras, otorgándoles la capacidad de fluir y de amoldarse al recipiente que las contiene.

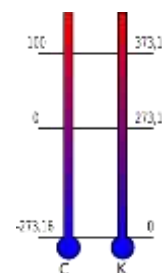
En los gases, las partículas están separadas grandes distancias (en comparación con su tamaño) y, en consecuencia, las interacciones entre ellas se consideran nulas. Por ello, los gases adoptan la forma y ocupan el volumen del recipiente que los contiene.



3.2. Unidades de temperatura

Grados kelvin: En el Sistema Internacional de Unidades, la unidad de temperatura es el kelvin (K), y la escala correspondiente es la escala Kelvin o escala absoluta, que asocia el valor «cero kelvin» (0 K) al «cero absoluto»

Grados Celsius o centígrados: El grado Celsius pertenece al Sistema Internacional de Unidades, con carácter de unidad accesoria. Se definió considerando las temperaturas de ebullición y de congelación del agua, asignándoles originalmente los valores 0 °C y 100 °C.

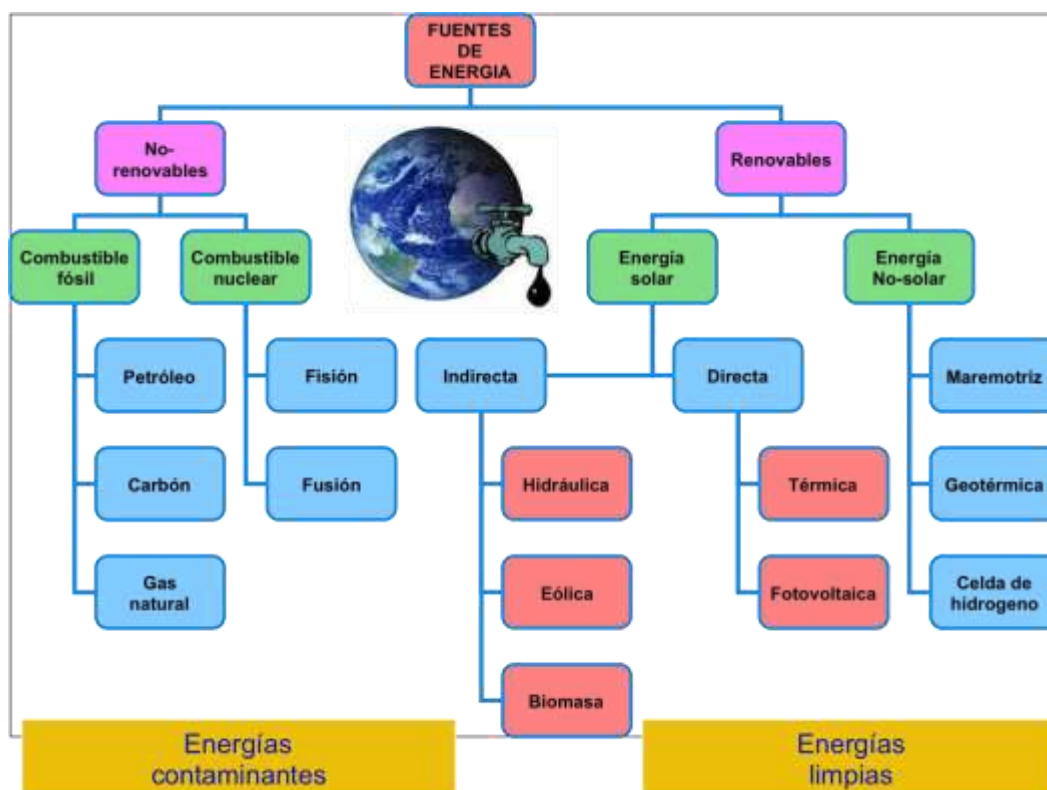


Para pasar de grados kelvin a Celsius hay que restar 273, y sumar esa cantidad si es a la inversa.

$$\text{°C} = \text{K} - 273$$

Celsius Kelvin

4. Fuentes de energía



4.1 Formas de generación de Energía eléctrica.

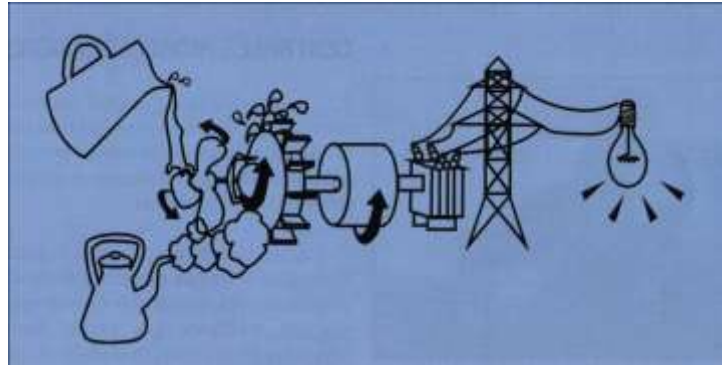
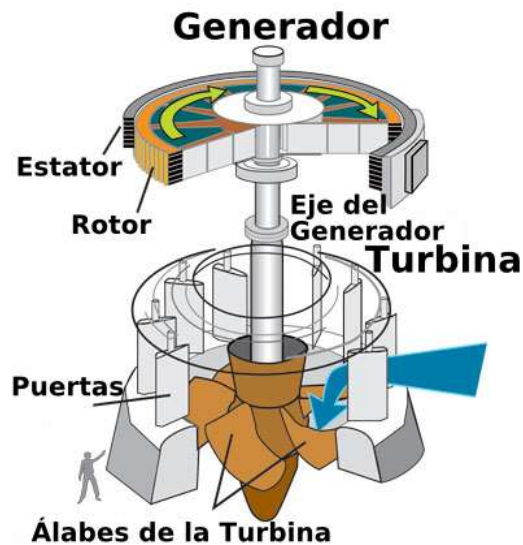


Existen varias técnicas para generar energía eléctrica. Vamos a ver a continuación los tipos de centrales eléctricas que hay, y que generan electricidad a partir de recursos naturales.

4.1.1. Definición de central eléctrica

Una central eléctrica es una instalación capaz de *convertir la energía mecánica en energía eléctrica*.

Las principales fuentes de energía son el agua, el gas, el uranio, el viento y la energía solar. Estas fuentes de energía primaria se utilizan para mover los **álabes de una turbina**, que a su vez está conectada en un **generador eléctrico**.



Hay que tener en cuenta que hay instalaciones de generación donde no se realiza la transformación de energía mecánica en electricidad como, por ejemplo:

- Los parques fotovoltaicos, donde la electricidad se obtiene de la transformación directa de la radiación solar.
- Las pilas de combustible o baterías, donde la electricidad se obtiene directamente a partir de la energía química.

4.1.2. Tipos de centrales eléctricas

Una buena forma de clasificar las centrales eléctricas es haciéndolo **en función de la fuente de energía primaria que utilizan para producir la energía mecánica necesaria** para generar electricidad:



Centrales hidroeléctricas: el agua de una corriente natural o artificial, por el efecto de un desnivel, actúa sobre las palas de una **turbina hidráulica**.



Centrales térmicas convencionales: el combustible fósil (carbón, fueloil o gas) es quemado en una caldera para generar energía calorífica que se aprovecha para generar vapor de agua. Este vapor (a alta presión) acciona las palas de una turbina de vapor, transformando la energía calorífica en energía mecánica.



Centrales térmicas de ciclo combinado: combina dos ciclos termodinámicos. En el primero se produce la combustión de gas natural en una turbina de gas, y en el segundo, se aprovecha el calor residual de los gases para generar vapor y expandirlo en una turbina de vapor.



Centrales nucleares: la fisión de los átomos de uranio libera una gran cantidad de energía que se utiliza para obtener vapor de agua que, a su vez, se utiliza en un grupo turbina-alternador para producir electricidad. *Un ejemplo es la cercana central nuclear de Cofrentes (en la imagen)*



Centrales eólicas: la energía cinética del viento se transforma directamente en energía mecánica rotatoria mediante un aerogenerador. *Un ejemplo es el cercano parque eólico de Higuera de la imagen)*



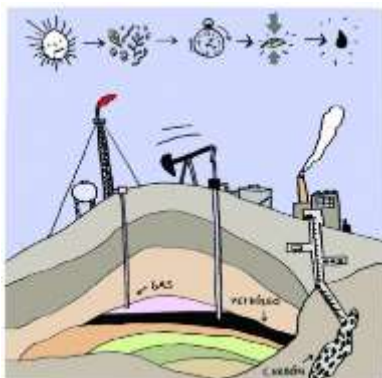
Centrales termoeléctricas solares: la energía del Sol calienta un fluido que transforma en vapor otro segundo fluido, que acciona la turbina-alternador que consigue el movimiento rotatorio y así, generar electricidad.



Centrales de biomasa o de residuos sólidos urbanos (RSU): utilizan el mismo esquema de generación eléctrica que una central térmica convencional. La única diferencia es el combustible utilizado en la caldera, que proviene de nuestros residuos.

4.2 Energías no renovables

La energía no-renovable es la que usamos completamente. Esta no se puede regenerar en un corto periodo de tiempo.



Hace miles de años, el calor del centro de la Tierra, y la presión de las piedras y suelo sobre los sobrantes de plantas y animales muertos (fósiles) formaron combustibles de fósiles tales como el petróleo, gas natural y carbón. Estos combustibles de fósiles se formaron rápidamente, y una vez que se gastan, no los podemos volver a regenerar. Otro recurso de la energía no-renovable proviene del uranio, este elemento está en la corteza de la Tierra. Los científicos parten los átomos del uranio para liberar la energía a través de un proceso llamado fisión nuclear.

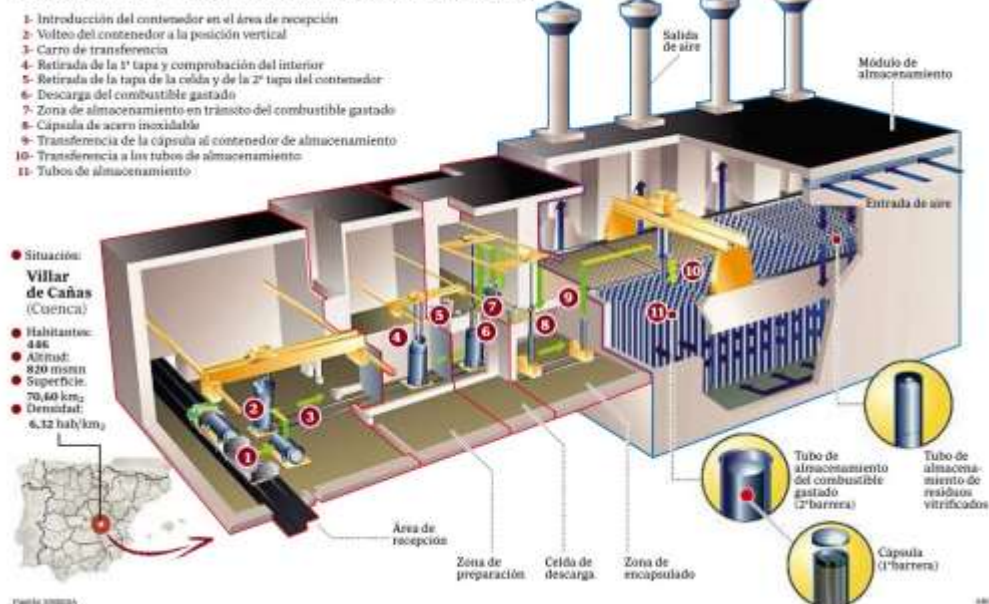
Las fuentes de energía no renovable son a menudo denominadas fuentes de energía **convencionales**, son consideradas energías **sucias**, ya que su utilización es causa directa de importantes daños en el medio ambiente y en la sociedad, como por ejemplo:

- destrucción de ecosistemas
- daños en bosques y acuíferos
- enfermedades
- reducción de la productividad agrícola
- corrosión de edificaciones, monumentos e infraestructuras
- deterioro de la capa de ozono
- la lluvia ácida
- el efecto invernadero
- efectos indirectos como accidentes en sondeos petrolíferos y minas de carbón
- la contaminación por derramamientos químicos o de combustible.



La energía nuclear se llegó a presentar como una solución frente al problema del efecto invernadero, pero en cambio ha generado una serie de problemas de tan difícil solución como la producción de **residuos** radiactivos (*en España se construirá de forma inminente un ATC en Villar de Cañas, Cuenca*).

Proyecto de almacén temporal centralizado (ATC)



Además hay que tener en cuenta el riesgo de accidentes nucleares, como los de Chernobyl o Fukushima, y la proliferación de las armas nucleares, sin tener en cuenta un coste mucho elevado de construcción y mantenimiento de las instalaciones.



El accidente de Chernobyl, ocurrido en 1986 produjo la liberación de enormes cantidades de material radiactivo a la atmósfera, contaminando significativamente grandes extensiones de Bielorrusia, la Federación Rusa y Ucrania, afectando seriamente a la población local. Se determinó un radio inhabitable de 30 km.



El accidente nuclear de Fukushima ocurrido en 2011, fue consecuencia de los desperfectos ocasionados por un terremoto y tsunami de Japón oriental. Se estableció el radio de evacuación en treinta kilómetros desde la central en vista del aumento de la radiación en los alrededores.

Otro problema del sistema energético basado en los combustibles fósiles es la **dependencia económica** que crea en los países no productores de materias primas. En cambio, las energías renovables se consumen generalmente en el lugar dónde se generan, es decir, son fuentes de energía autóctonas que *disminuyen la dependencia de suministros externos* y contribuyen al equilibrio interterritorial y a *la creación de puestos de trabajo en zonas ahora deprimidas*.

El rápido crecimiento que experimenta el consumo energético, con todos los problemas derivados del actual modelo basado en las energías no renovables, hacen que sea imprescindible plantearse la **necesidad de un nuevo modelo** basado en la eficiencia y el ahorro energéticos y en la implantación de las energías renovables. Tenemos que pensar que los impactos medioambientales del modelo vigente tienen un gran coste socioeconómico para el conjunto de la sociedad, que es la que paga las consecuencias económicas de un modelo energético insostenible y la que tiene que sufrir los impactos del deterioro del medio ambiente.

4.3 Energías renovables

La disponibilidad energética de las fuentes de energía renovable es mayor que las fuentes de energía convencionales, sin embargo su utilización es más bien escasa.

El desarrollo de la tecnología, el incremento de la exigencia social de utilización de energías limpias, los costos más bajos de instalación y rápida amortización, y el control que pueden realizar sobre los centros de producción las compañías eléctricas, están impulsando un mayor uso de las fuentes de energía de origen renovable en los últimos años. De igual modo, el cuestionamiento del modelo de desarrollo sostenido y su cambio hacia un modelo de desarrollo sostenible, implica una nueva concepción sobre la producción, el transporte y el consumo de energía.

En este modelo de desarrollo sostenible, las energías de origen renovable, son consideradas como *fuentes de energía inagotables*, pero que cuentan con la peculiaridad de ser *energías limpias*, definidas por las siguientes características:



- sus sistemas de aprovechamiento energético suponen un nulo o escaso impacto ambiental
- su utilización no tiene riesgos potenciales añadidos
- indirectamente suponen un enriquecimiento de los recursos naturales
- la cercanía de los centros de producción energética a los lugares de consumo puede ser viable en muchas de ellas
- son una alternativa a las fuentes de energía convencionales, pudiendo generarse un proceso de sustitución paulatina de las mismas.

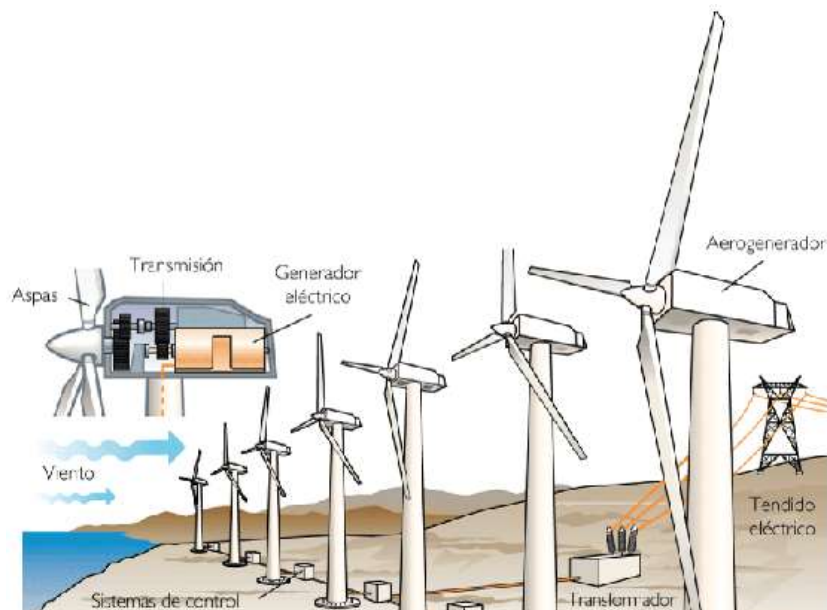
4.3.1 La energía eólica

Es la que se obtiene de *convertir la energía cinética del viento en electricidad, por medio de aerogeneradores (molinos de viento modernos)*, y se agrupan en parques eólicos que permiten la producción de varios Megawattios (MW) de energía. El potencial de la energía eólica se estima en veinte veces superior al de la energía hidráulica. Está adquiriendo cada vez mayor implantación gracias a la concreción de zonas de aprovechamiento eólico y a una optimización en la utilización de nuevos materiales en las máquinas.

Se caracteriza por:

- Impacto ambiental mucho menor que el de cualquier central de energía convencional
- Escasa agresión ambiental (accidentes de la avifauna), que pueden ser minimizada estudiando adecuadamente la ubicación y el sistema de distribución.
- El emplazamiento de la instalación de aprovechamiento eólico, la velocidad del viento y su rango de valor constante va a determinar su capacidad y autonomía productiva.
-





POTENCIA DE ENERGÍA EÓLICA INSTALADA POR CONTINENTES

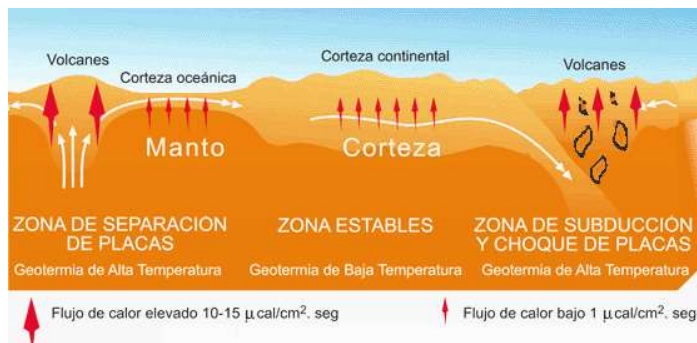


POTENCIA DE ENERGÍA EÓLICA INSTALADA POR COMUNIDADES

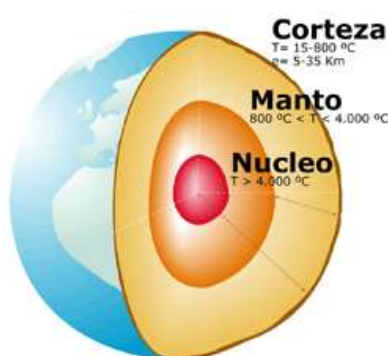


4.3.2 La energía geotérmica

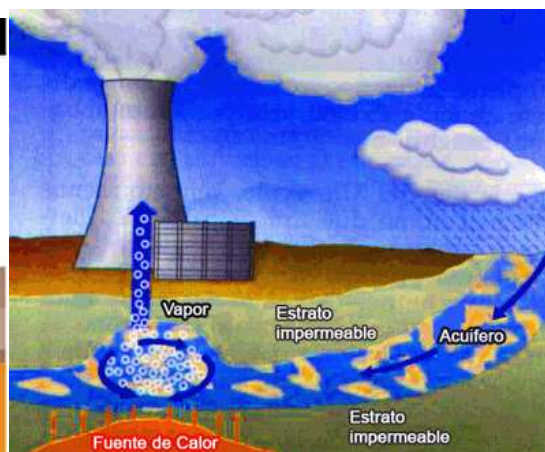
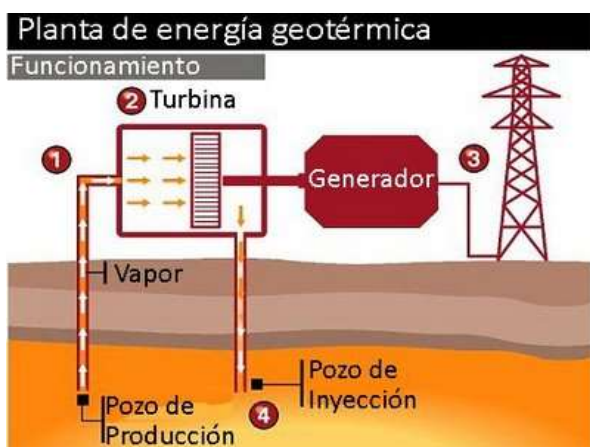
Es la proveniente del subsuelo. A su vez, puede proceder del calor solar acumulado en la tierra o, lo que es más propiamente la energía geotérmica, el calor que se origina bajo la corteza terrestre.



La energía procedente del flujo calorífico de la tierra es susceptible de ser aprovechada en forma de energía mecánica y eléctrica. Es una fuente energética agotable, si bien por el volumen del almacenamiento y la capacidad de extracción se puede valorar como renovable. Su impacto ambiental es reducido, y su aplicabilidad está en función de la relación entre facilidad de extracción y de ubicación.

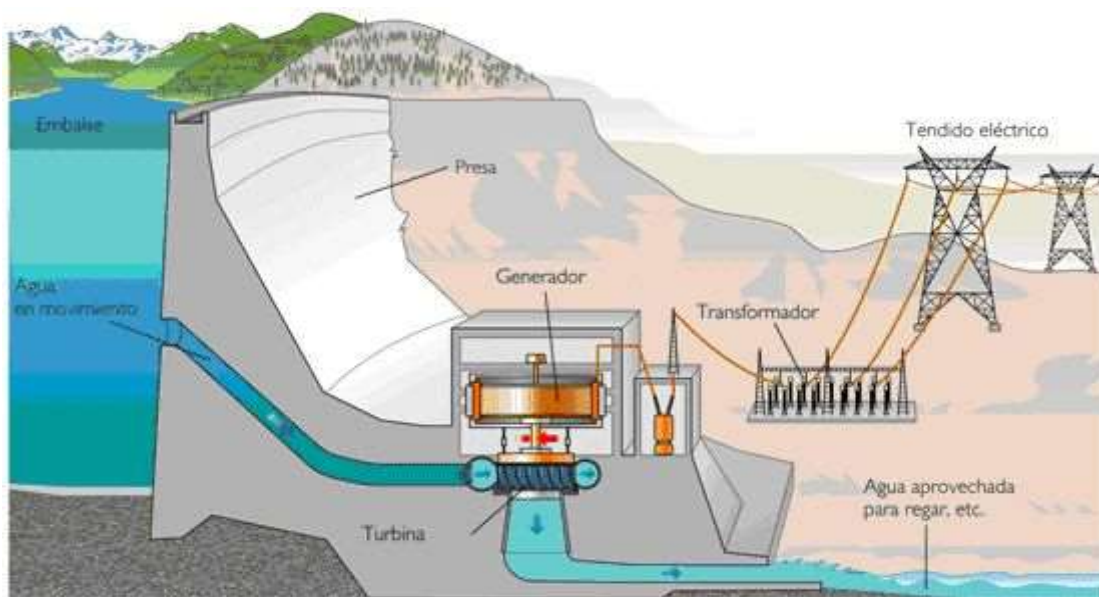


El fundamento de esta energía es que la temperatura de la Tierra aumenta con la profundidad, es decir, va aumentando conforme nos acercamos al centro de la Tierra. En las plantas de aprovechamiento de esta energía, se aprovecha el calor del subsuelo para calentar una bolsa de agua de un acuífero, provocando la subida de vapor de agua a presión, que moverá una turbina conectada a un generador eléctrico.



4.3.3 La energía hidráulica

Esta energía renovable es la obtenida por medio de las energías cinética y potencial de la corriente de los ríos y saltos de agua por medio de plantas hidroeléctricas que las convierten en energía eléctrica. Mención especial merece la energía del mar: se estima que la potencialidad energética del agua de toda la tierra es equivalente a 500 centrales de 1000 MW cada una.

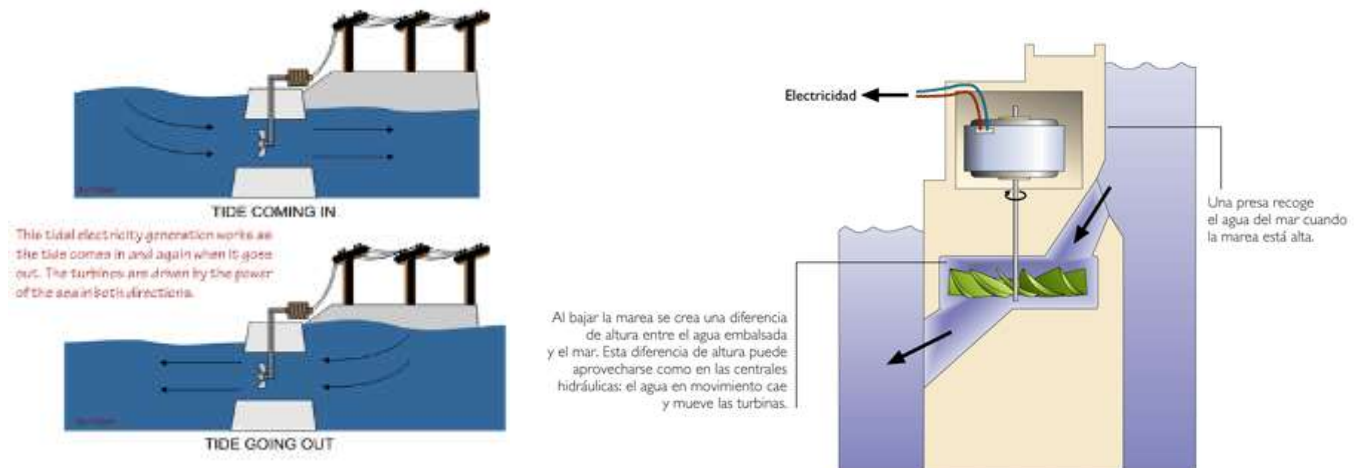


Minicentral hidráulica en Fuensanta (Albacete)

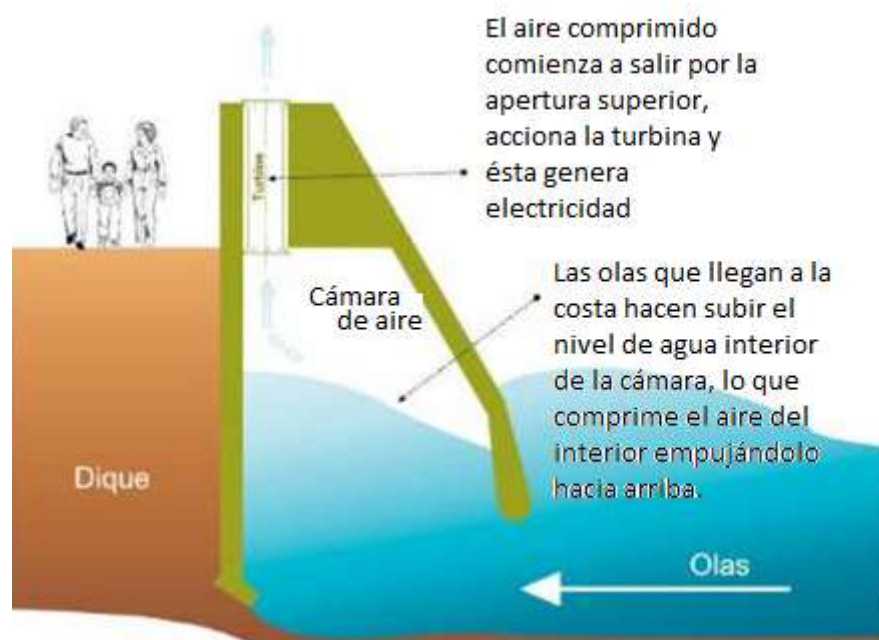
Con la finalidad de minimizar el impacto ambiental y favorecer la cercanía de los centros de producción a los de consumo, se está potenciando mediante las **minicentrales** un mayor aprovechamiento energético de cauces de los ríos y una paulatina sustitución de las **macrocentrales** hidroeléctricas que originan problemas medioambientales y demográficos.

En lo que respecta a la energía disponible en el mar, se está contando con nuevos grandes proyectos de aprovechamiento:

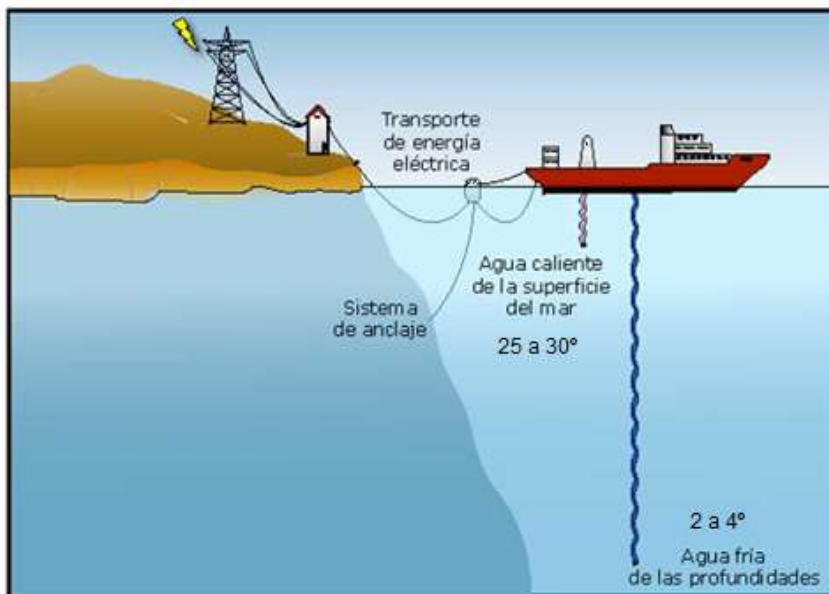
- **Centrales Maremotrices o aprovechamiento de las mareas**



- **Centrales de Oleaje**



• **Centrales maremotérmicas o aprovechamiento de las diferencias de temperatura**



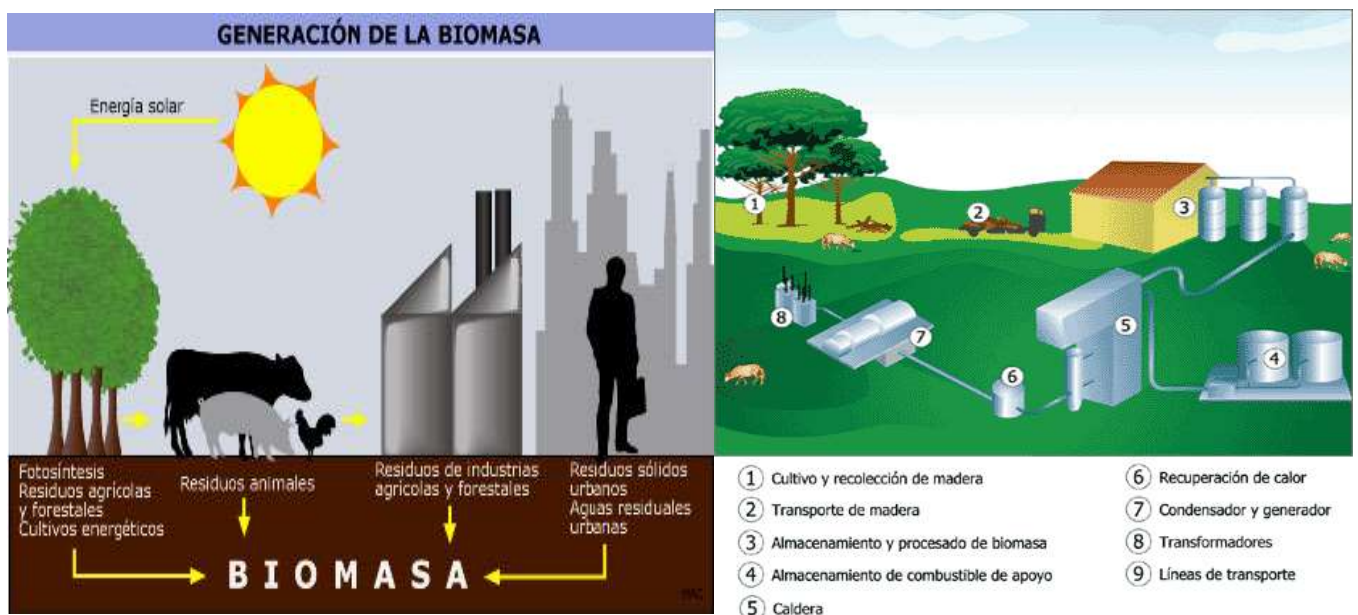
En diferentes zonas del mundo el agua tiene distintas temperaturas dependiendo de la profundidad.

Usando el agua superficial para calentar un líquido con un punto de ebullición bajo, se transformaría en vapor que podría mover una turbina para generar electricidad.

Luego, este vapor se enfriaría en otro intercambiador de calor en contacto con el agua fría de las profundidades para reiniciar el ciclo de generación.

4.3.4 La energía de la biomasa

Las plantas usan el sol para crecer. La *materia orgánica de la planta se llama biomasa* y almacena a corto plazo la energía solar en forma de carbono. La biomasa es parte del ciclo natural del carbono entre la tierra y el aire. Es la energía contenida en la materia orgánica y que tiene diversas formas de aprovechamiento, según se trate de materia de origen animal o vegetal.



Sólo en materia vegetal, se estima que se producen anualmente doscientos millones de toneladas. El principal aprovechamiento energético de la biomasa es la combustión de la madera, que genera contaminación atmosférica y un problema indirecto de desertización y erosión, salvo que se realice una planificación forestal correcta.

Los desechos orgánicos también son utilizables mediante transformaciones químicas principalmente, siendo las más conocidas las aplicaciones de digestores anaeróbicos (sin oxígeno) para detritus orgánicos (los detritus son residuos, generalmente sólidos, que provienen de la descomposición de fuentes orgánicas) y la producción de biogás procedente de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, la creciente innovación tecnológica de materiales y equipos está afianzando nuevos sistemas de aprovechamiento de los residuos ganaderos y forestales, y consolida un esperanzador futuro en la línea de los biocombustibles, de modo que se pueda compatibilizar una agricultura sostenible con un diseño de producción energética que respete el entorno.

4.3.5 La energía solar

Es la energía producida mediante el efecto del calor del sol en una placa solar. Éste tipo de energía tiene un gran potencial debido a que es obtenida del sol, y se transforma en energía eléctrica por medio de paneles solares, las más conocida es la obtenida por medio de células fotovoltaicas. Es la mayor fuente de energía disponible.

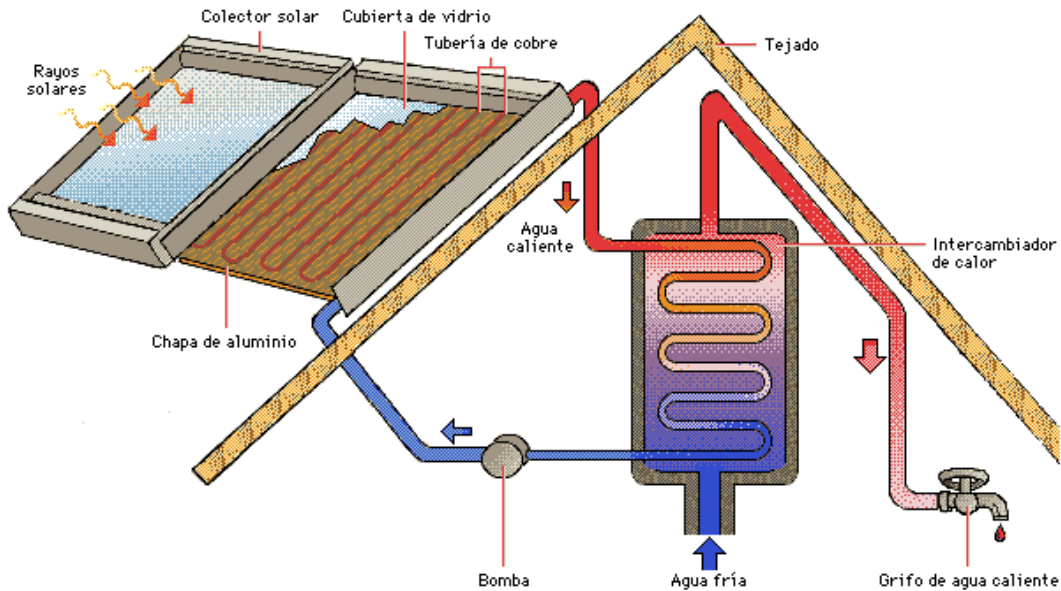
El sol proporciona una energía de 1,34 kw/m² a la atmósfera superior. Un 25% de esta radiación no llega directamente a la tierra debido a la presencia de nubes, polvo, niebla y gases en el aire. A pesar de ello, disponiendo de captadores energéticos apropiados y con sólo el 4% de la superficie desértica del planeta captando esa energía, podría satisfacerse la demanda energética mundial, suponiendo un rendimiento de aquellos del 1%.

Como dato comparativo con otra fuente energética importante, sólo tres días de sol en la tierra proporcionan tanta energía como la que puede producir la combustión de los bosques actuales y los combustibles fósiles originados por fotosíntesis vegetal (carbón, turba y petróleo).

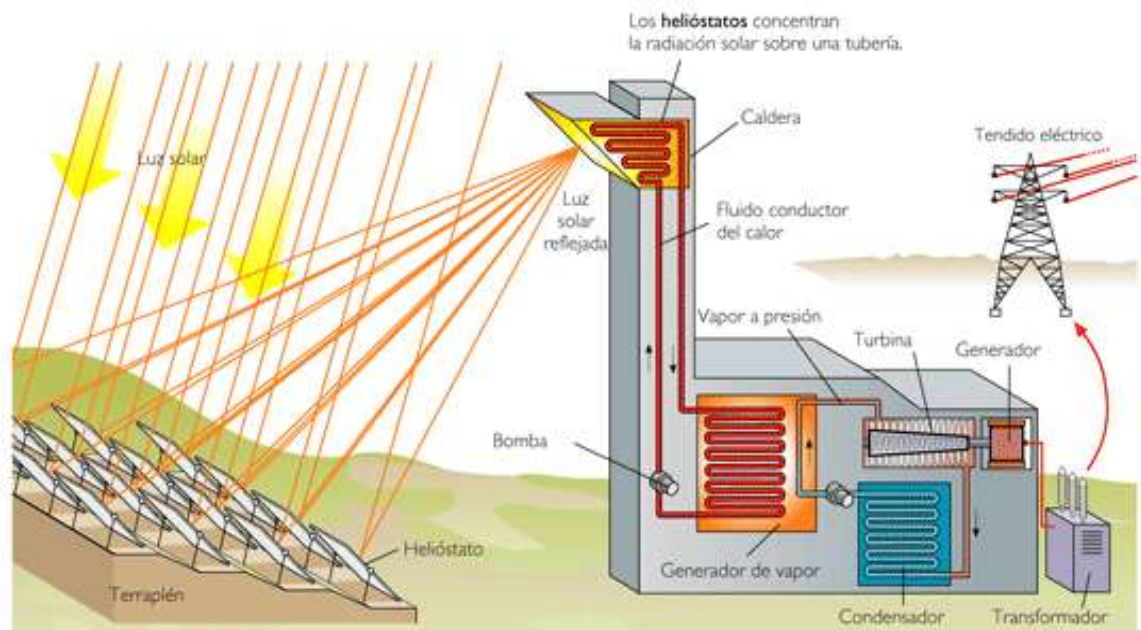
El problema más importante de la energía solar consiste en disponer de sistemas eficientes de aprovechamiento (captación o transformación).

Tres son los sistemas más desarrollados de aprovechamiento de la energía solar:

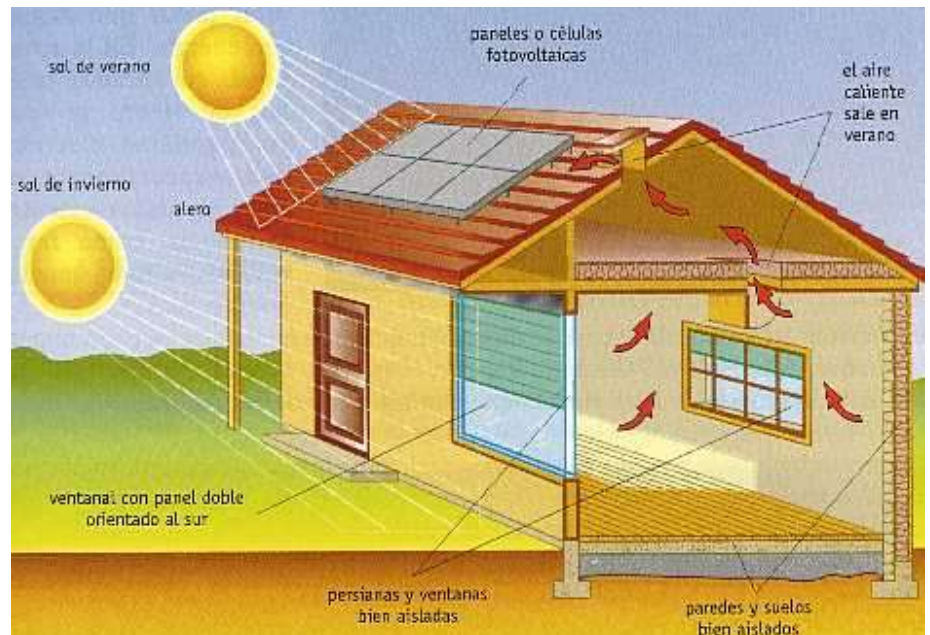
- **El calentamiento de agua**, de utilidad para proporcionar calor y refrigerar, mediante colectores planos y heliostatos de concentración.



- **La producción de electricidad**, mediante el efecto fotovoltaico que hace que ciertos materiales semiconductores como el Silicio, puedan transformar los fotones de la luz del sol en movimiento de electrones, una forma de aprovechar la radiación consiste en instalar células y paneles fotovoltaicos que suministren energía eléctrica.



- El aprovechamiento de la energía solar en la edificación, también denominada **"edificación bioclimática"**, consiste en diseñar la edificación aprovechando las características climáticas de la zona en donde se ubique y utilizando materiales que proporcionen un máximo rendimiento a la radiación recibida, con la finalidad de conseguir establecer niveles de confort térmico para la habitabilidad.



Ahora bien, a pesar de ser la fuente energética más acorde con el medio, inagotable y con capacidad suficiente para abastecer las necesidades de energía del planeta, el aprovechamiento de la energía solar habrá de solventar el conflicto derivado del hecho de que se produce sólo durante unas determinadas horas (a lo largo del día), y por tanto el almacenamiento de energía y los diferentes sistemas para realizarlo habrán de ser simultaneados.

5. Consumo y energía

La necesidad de aumento productivo de las sociedades industrializadas lleva parejo un incremento de los bienes de consumo y la creación de un mecanismo en el que se establece una equivalencia entre el confort y el consumo. Ello ha supuesto en las últimas décadas una afección consumista, en donde el consumo es una finalidad en sí misma. La acumulación de bienes útiles o no, el despilfarro como signo de poder adquisitivo y distinción social, la exigencia de gasto de elementos perecederos, son consecuencias del mecanismo de sostenimiento que el sistema económico de las sociedades desarrolladas ha establecido para mantener la capacidad productiva creciente que lo sustenta.

	2000		2006		2012	
	ktep	%	ktep	%	ktep	%
CARBÓN	21.635	17,3	17.999	12,0	14.113	7,8
PETRÓLEO	64.663	51,7	75.315	50,3	84.820	46,9
GAS NATURAL	15.223	12,2	26.905	18,0	42.535	23,5
NUCLEAR	16.211	13,0	16.570	11,1	16.602	9,2
ENERGÍAS RENOVABLES	7.061	5,6	12.464	8,3	22.218	12,3
SALDO ELÉCTRICO (Imp.-Exp.)	382	0,3	385	0,3	385	0,2
TOTAL E. PRIMARIA	125.175	100	149.638	100	180.673	100

Así, la demanda de energía no sólo ha tenido que crecer en la industria, sino también en los consumidores de los productos manufacturados, dado que estos precisan mayoritariamente energía para cumplir con su finalidad. Para satisfacer esta demanda no sólo de bienes, sino de exigencia de nuevas cotas de confort, se hace precisa una mayor generación y oferta de energía. Por ello, se ha hecho necesario dotar de grandes centros generadores de energía excedentaria, ante la eventualidad de poder satisfacer la demanda que pueda ser requerida.

El estado del bienestar, ha generado el "estado del gasto y de la dependencia energética". No es de extrañar por tanto, que uno de los parámetros más importantes para clasificar el grado de desarrollo de un país, sea su gasto energético per cápita.

La energía ha pasado a lo largo de la historia, de ser un instrumento al servicio del ser humano para satisfacer sus necesidades básicas, a ser la gran amenaza -motor y eje de la problemática ambiental- que se cierne sobre el planeta, hipotecando la existencia de las generaciones venideras.

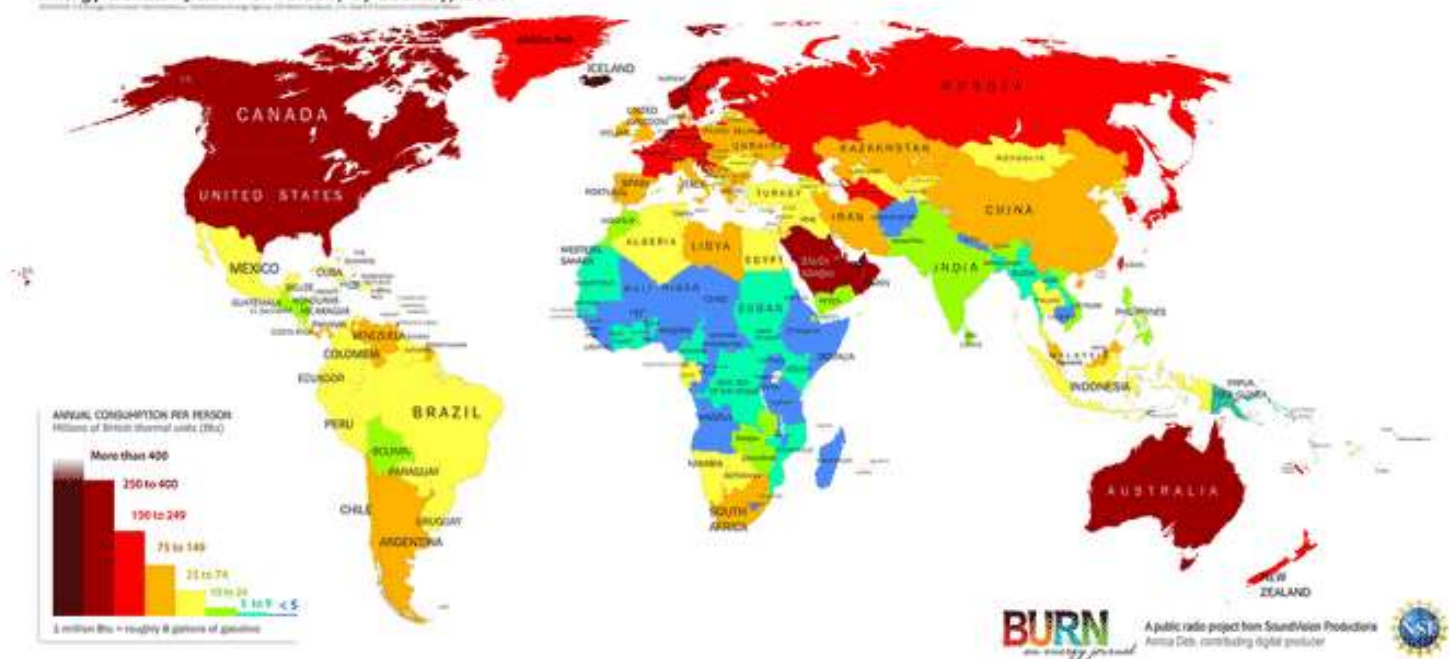
Una de las aportaciones a la solución, o al menos paralización de esta problemática medioambiental, es lograr que satisfaciendo las necesidades actuales de energía, ésta sea producida sin alterar esos almacenes energéticos que cumplen una función de equilibrio ecológico, y que su uso, además de ser más eficiente, no sea origen de fuentes de contaminación ni aumento del deterioro actual y futuro del entorno, evitando el derroche de energía y aprovechando al máximo la producción realizada.

En resumen, tres son los problemas a los que nos ha abocado el consumo desmedido de la energía:



- *Deterioro del entorno*
- *Paulatino agotamiento de los recursos naturales*
- *Desequilibrio irracional en el reparto del consumo y uso de la energía.*

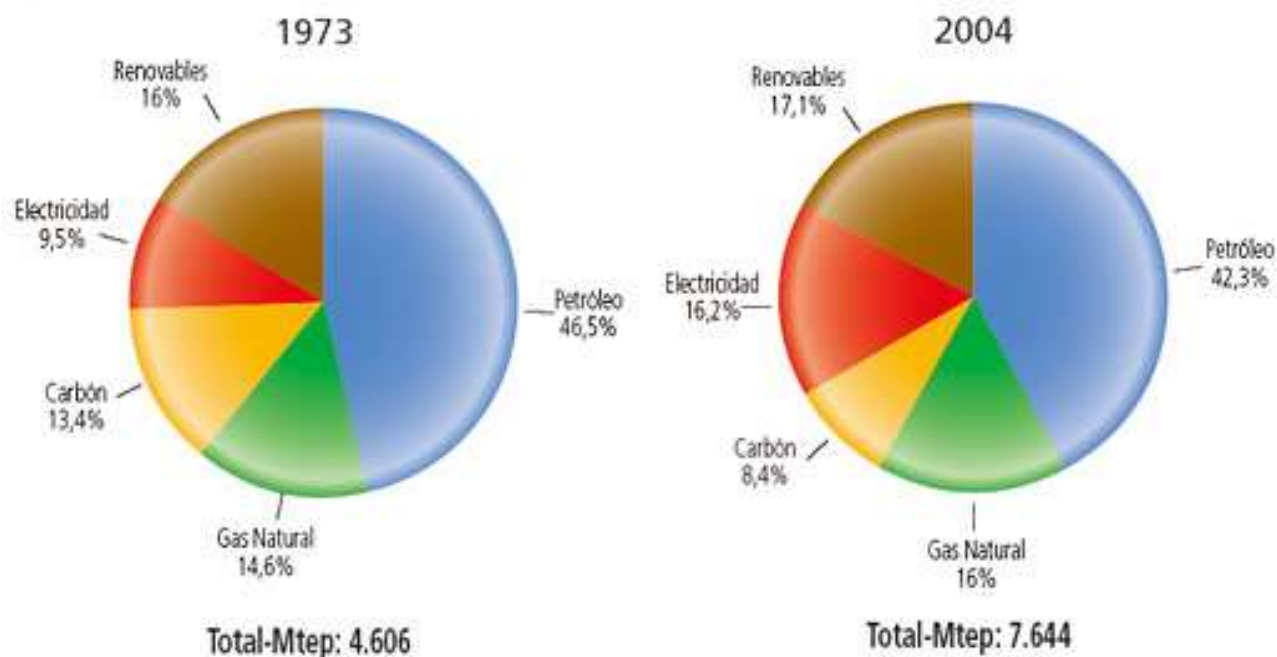
Energy Consumption Per Person, by country, 2010.



En esta imagen, que representa el consumo medio de energía por persona en cada país, puedes comprobar el desequilibrio en el consumo de la energía. Entre los países que más consumen están potencias como EEUU, Canadá o Australia, mientras que los que menos consumen son los países subdesarrollados o en vías de desarrollo, como centroafricanos y algunos asiáticos.

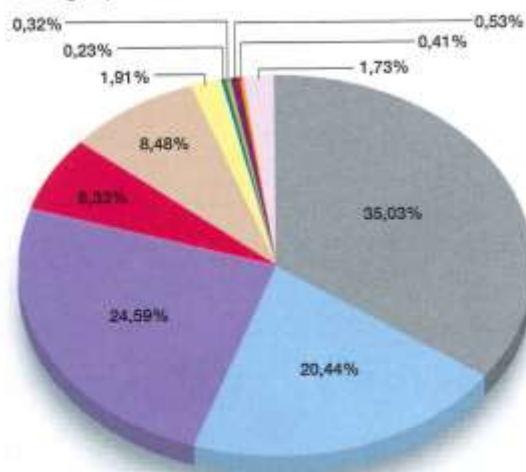
Ante esta situación, las energías de origen renovable, adquieren un papel primordial, necesario y urgente tanto en su aplicación como en la difusión de su uso.

CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA FINAL POR FUENTES ENERGÉTICAS

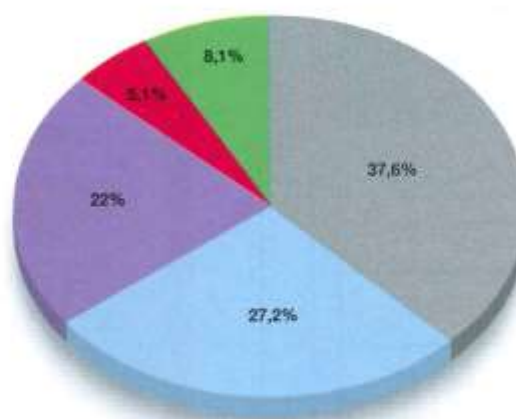


La evolución del consumo de energía

Energía primaria mundial en 2004



Consumo previsto de energía en el mundo en 2020



Petróleo
 Gas natural
 Carbón
 Nuclear
 Energías renovables
 Biomasa tradicional

Biomasa moderna
 Geotérmica
 Eólica

Solar
 Hidroeléctrica a pequeña escala
 Otra energía hidroeléctrica

Fuente: US Energy Information Administration.

Fuente: EL PAÍS

6. Retos de las sociedades industrializadas y desarrollo sostenible

El **desarrollo sostenible** es el término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente, sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

Deben satisfacerse las **necesidades básicas de la humanidad** (comida, ropa, lugar donde vivir y trabajo), lo que implica prestar atención a las necesidades de los pobres del mundo. Un mundo en el que la pobreza es endémica será siempre proclive a las catástrofes ecológicas y de todo tipo.

Los límites para el desarrollo vienen impuestos por el nivel tecnológico y de organización social. Es posible mejorar tanto la tecnología como la organización social para abrir paso a una nueva era de crecimiento económico sensible a las necesidades ambientales.

6.1 Energía sostenible

En las sociedades industrializadas, la energía tiene que ser producida, almacenada, transformada y transportada para ser utilizada por el consumidor (persona, fábrica, maquinaria,) en las diversas formas de luz, calor, fuerza y trabajo principalmente. Los costes económicos y medioambientales inherentes a este proceso son reducidos en función de la cercanía entre el centro de producción y el del consumo final. De igual modo, del uso que se realice de esta energía va a depender una mayor o menor exigencia de su demanda. Como consecuencia de ello, un uso ajustado de la energía, limita no sólo el consumo, sino también la producción.

Por ello, la apuesta que se realiza es la de favorecer el ahorro de energía a través de una mayor eficiencia en los materiales de consumo, habitabilidad, procesos industriales, transporte,..., al mismo tiempo que se aplican sistemas de limitación del consumo mediante diferentes automatismos, e incluso se buscan fórmulas de aprovechamiento energético mediante sistemas de cogeneración, de modo que la energía desprendida en los procesos de transformación sea reutilizada, evitando así un nuevo gasto de producción. Todo ello con campañas institucionales-gubernamentales de difusión acerca de la necesidad del ahorro energético, y sensibilización sobre los hábitos de consumo.

Así mismo, los países industrializados con la finalidad de evitar una dependencia energética hacia terceros, y favoreciendo la cercanía geográfica entre producción y consumo, abogan por una diversificación de las fuentes de energía, de modo que sea posible lograr un autoabastecimiento mediante sistemas productivos endógenos.

Con todo ello, se logra minimizar los costes ambientales, manteniendo los mismos niveles de "bienestar alcanzados", reduciendo en parte la contaminación, y se da cumplimiento a acuerdos internacionales de conservación del entorno.

Sin embargo, se siguen sin solucionar los grandes temas pendientes del agotamiento de los recursos, y de la eliminación total de los hechos que provocan la problemática ambiental. Al mismo tiempo que se obvia el abordar una solución a la desigualdad energética entre los países.

6.2. Acciones positivas en el aspecto energético.

- Limitar la contaminación, ejerciendo un mayor control de las emisiones de elementos contaminantes de los centros de producción energética y disminuyendo el uso de combustibles de origen fósil.
- Favorecer el ahorro de energía por medio de la sensibilización, la modificación de hábitos de consumo, la investigación y la exigencia de fabricación de equipos de mayor eficiencia energética y bajo consumo.
- Diversificar las fuentes de energía con la paulatina sustitución de fuentes de energía convencionales por fuentes de energía de origen renovable y su propia combinación.
- Investigar nuevas formas de aprovechamiento y almacenamiento energético a través de la promoción de planes de I+D, y el apoyo a experiencias piloto de posterior aplicación.
- Acercar los centros de producción a los lugares de consumo mediante el aprovechamiento del potencial energético de las energías de origen renovable, aumentando los centros de producción y tendiendo a dejar de operar con centros de gran capacidad productiva.
- Establecer una legislación energética adoptando normativas nacionales, regionales y suprarregionales que den cumplimiento a las recomendaciones y acuerdos en materia de conservación del entorno y de igualdad entre los pueblos.
- Realizar planes de sensibilización energética mediante campañas de difusión acerca de la problemática que generan determinados usos y formas de producción energética, y el desarrollo de planes educativos que muestren la viabilidad del uso de las energías de origen renovable, y la necesidad de un uso racional de la energía para lograr un desarrollo sostenible.