

TEMA: “PRODUCCIÓN DE ENERGÍA”

1.- La energía y sus fuentes

El concepto actual de energía se estableció en el siglo XIX.

La energía es una propiedad de los cuerpos relacionada con los cambios que pueden experimentar ellos mismos o que pueden producir en su entorno.

La energía no es un fluido contenido en los cuerpos, sino una propiedad de los mismos. El término energía se usa en un sentido muy amplio. Por ejemplo, se usa para describir dónde está almacenada, con calificativos como:

- **Energía química.** Es la que contienen los alimentos y los combustibles. Se encuentra almacenada en los enlaces de las distintas sustancias y se libera en las reacciones químicas.
- **Energía térmica.** Es la que se transfiere entre dos cuerpos que se encuentran a distinta temperatura.
- **Energía nuclear.** Es la contenida en los núcleos de uranio o plutonio, y que se libera cuando estos se rompen.

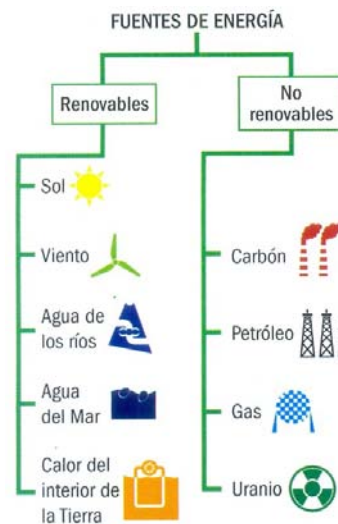
Otros calificativos hacen referencia a las distintas fuentes de las que se obtiene energía aprovechable: **energía eólica, energía solar, energía hidráulica, etc.**

Fuentes de energía

Las fuentes de energía son materiales o recursos utilizados para obtener una energía que se denomina primaria. Un recurso se considera una fuente energética si la energía empleada en su explotación es menor que la que se obtiene de la fuente.

La energía primaria puede utilizarse directamente, como la energía térmica de un combustible que arde en una estufa, o transformarse en energía eléctrica. Las fuentes de energía se clasifican en no renovables y renovables.

- En una fuente de **energía no renovable** sus reservas se consumen a un ritmo mayor del que se renuevan por la naturaleza. Son ejemplos los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo, el gas natural y el uranio.
- En una fuente de **energía renovable** sus reservas se consumen a un ritmo menor del que se reponen por la naturaleza y, en principio, son inagotables. Por ejemplo el Sol, el agua, la biomasa, el viento o el mar.



Clasificación de los sistemas energéticos:

- **CONVENCIONALES (o tradicionales)**
 - No renovables: combustibles fósiles, térmicas de combustión, nuclear de fisión
 - Renovables: hidroeléctrica
- **ALTERNATIVOS:** Eólica, solar, biomasa, geotérmica, maremotriz

Una fuente energética se denomina alternativa si es susceptible de ser utilizada en un determinado sitio, sustituyendo a las fuentes energéticas tradicionales.

Hay que tener en cuenta que una fuente energética puede ser tradicional en un sitio y alternativa en otro, por ejemplo la energía geotérmica es tradicional en Islandia y puede ser una alternativa en Canarias.

El elevado consumo energético genera una serie de **problemas**:

- **El aumento de la contaminación:** Es ocasionado por la emisión de gases de combustión, el vertido de productos petrolíferos o las fugas de material radiactivo.
- **El agotamiento de los recursos energéticos:** Debido a la escasez de las reservas de petróleo y gas natural que son necesarios para la obtención de multitud de productos.
- **El desequilibrio económico y social:** Como consecuencia de encontrarse los recursos energéticos y la tecnología asociada en manos de un reducido número de países.

Para disminuir esos problemas, las **soluciones** pueden ser:

- Utilizar y mejorar los sistemas energéticos, usando energías renovables.
- Aprovechar al máximo la energía con ahorro y usando sistemas de bajo consumo.

2.- Los combustibles fósiles y su utilización

Se denominan combustibles fósiles aquellos que se han generado en el interior de la tierra a lo largo de mucho tiempo. Son el carbón, el petróleo, el gas natural y el uranio.

En España y en la mayoría de los países industrializados proporcionan las tres cuartas partes de la energía primaria.

Los combustibles fósiles

- El **carbón**. Es el combustible fósil más abundante. Se emplea mayoritariamente en las centrales térmicas para generar energía eléctrica y en la industria siderúrgica para producir acero. También se utiliza como combustible para calderas de calefacción, aunque este uso va reduciéndose debido a la contaminación atmosférica que produce. Las cuatro variedades existentes son: **turba, lignito, hulla y antracita** (ordenadas por orden creciente de poder calorífico).
- El **petróleo**. Es una mezcla de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos. La separación de los mismos se realiza mediante destilación fraccionada en las refinerías, obteniéndose combustibles como gasolina, gasóleo, queroseno o fuel, que se utilizan en motores o calderas de calefacción. Otros productos de la destilación como las naftas o el alquitrán se emplean como materias primas en la producción de plásticos, detergentes, asfaltos, abono, etc. Se transporta por tierra usando **oleoductos**. Los derivados del petróleo se obtienen en las **refinerías**. En España, el petróleo llega a las refinerías mediante oleoductos.
- El **gas natural**. Al igual que el petróleo, está formado por una mezcla de hidrocarburos, pero más ligeros y en estado gaseoso. El principal componente es el gas **metano**. Se transporta por tierra mediante **gasoductos**. Las aplicaciones del gas natural son similares a las de los otros productos petrolíferos: combustible doméstico para cocinas y calderas de calefacción. Su empleo en hornos industriales y centrales térmicas va en aumento debido a que produce menos contaminación respecto a otros combustibles fósiles. En España nos llega mediante gasoductos procedente del norte de África.
- El **uranio**. Se encuentra formando parte de diversos minerales, como la pechblenda, que son sometidos a un proceso de enriquecimiento para concentrar el isótopo de uranio deseado. Dependiendo de este proceso, el resultado es un material útil para su uso en centrales nucleares o con fines bélicos. Las reservas de uranio conocidas son suficientes para abastecer a las centrales nucleares actuales unos ochenta años.

Inconvenientes de los combustibles fósiles tradicionales:

- Se agotan
- Contaminan (los gases contaminantes provocan efecto invernadero, lluvia ácida, ...)

3.- Producción y distribución de la energía eléctrica

Producción de energía eléctrica

La producción de grandes cantidades de energía eléctrica se lleva a cabo en las **centrales** eléctricas. En estas instalaciones se realiza la transformación de la energía del sol, viento, agua, combustibles,... en energía eléctrica, dando lugar a los distintos tipos de centrales.

En las centrales eléctricas se transforma la energía de diversas procedencias en energía eléctrica, la mayoría utilizan grupos de turbina - alternador.

LA TURBINA: Está constituida por un eje giratorio y unas aspas que son impulsados por la fuerza de corrientes de agua o por vapor de agua.

EL ALTERNADOR: Dispone de un rotor formado por grandes electroimanes que giran movidos por la turbina y que inducen una corriente eléctrica en las bobinas del estator.

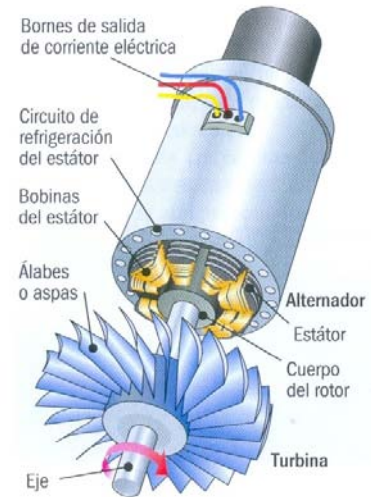
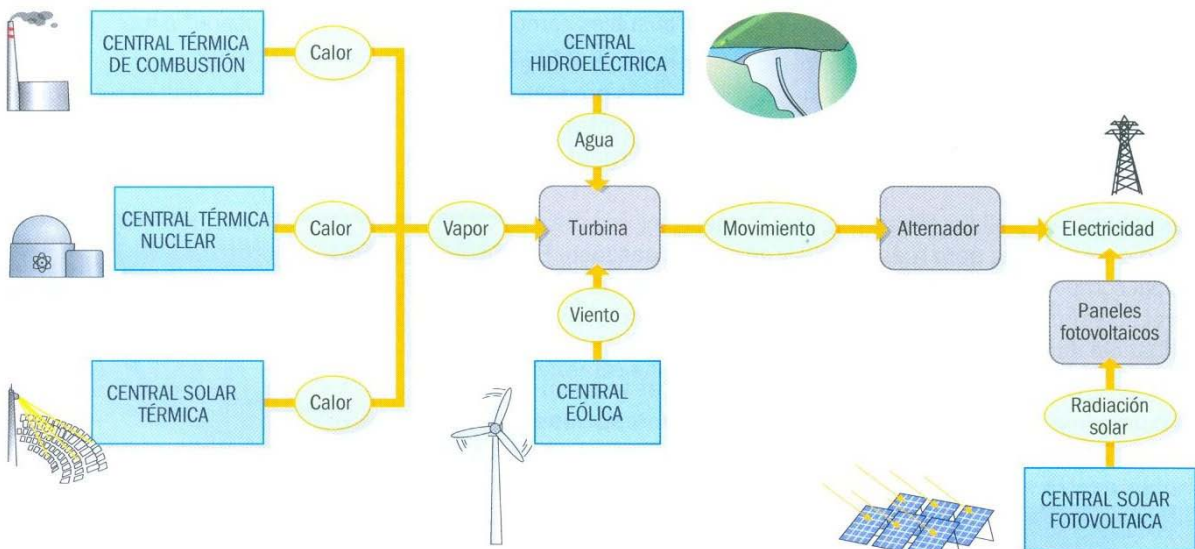
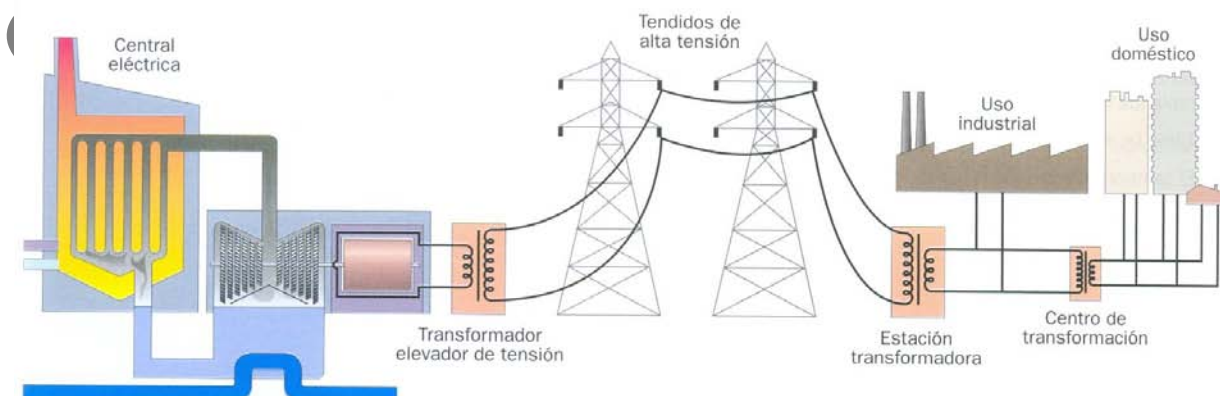


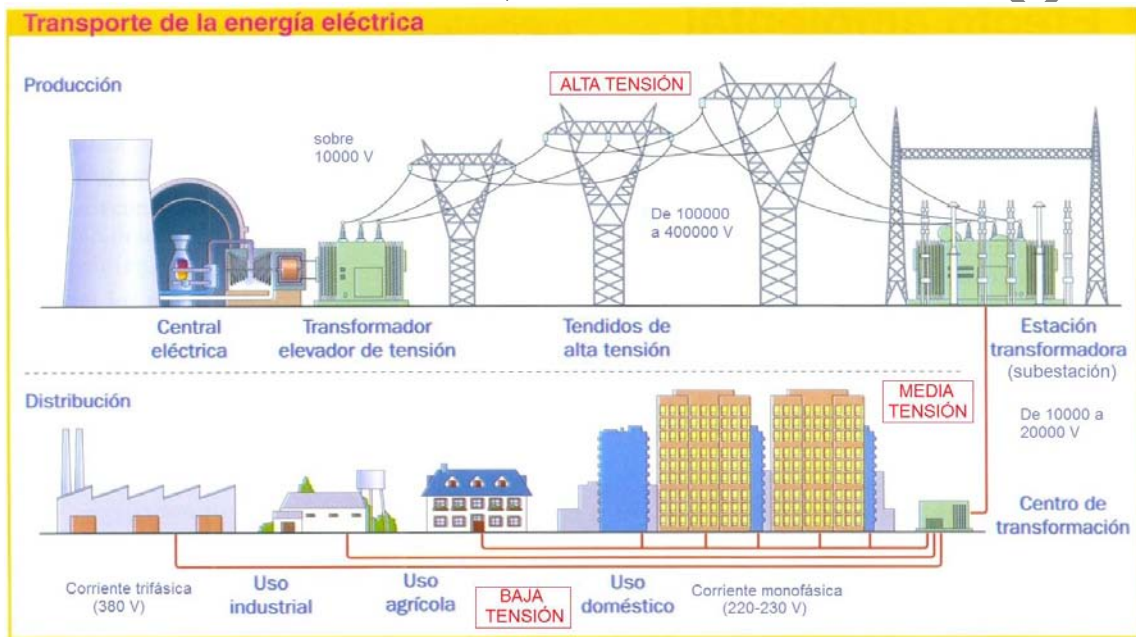
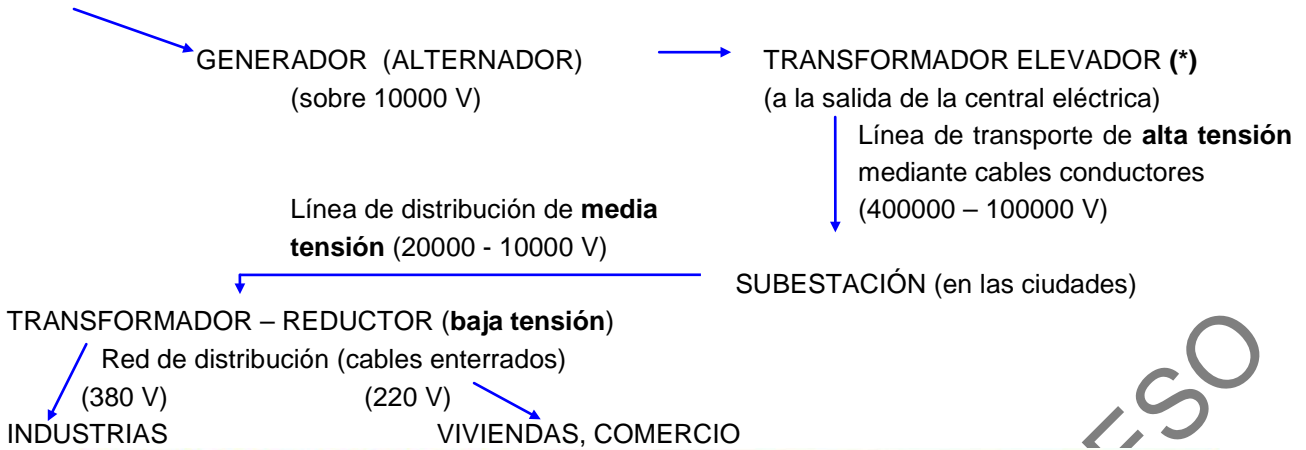
Diagrama general de producción de electricidad



Distribución de la energía eléctrica



CENTRALES ELÉCTRICAS (Hidroeléctricas, solares, nucleares, térmicas, ...)



(*) La resistencia de los cables al paso de la corriente aumenta con la longitud ($R = \rho l S$). Si la corriente es de gran intensidad, se pierde mucha energía por calentamiento de los cables. Por eso se aumenta la tensión a valores muy altos, de forma que se puede reducir la intensidad de corriente manteniendo la misma cantidad de energía transportada. Al llegar a los centros urbanos, se vuelve a bajar a valores de 220-380 V para hacerla menos peligrosa.

	ENERGÍA ($E = V I t$)	
	TENSIÓN (V)	INTENSIDAD (I)
TRANSPORTE	ALTA	BAJA
CONSUMO	BAJA	ALTA

Subestaciones que abastecen a Vigo (fuente Faro de Vigo 17 de agosto de 2003)

SUBESTACIÓN	Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
Troncal	234
Sárdoma	801
Balaídos	407
Balaídos - Citroën	-
Castro	En construcción

Potencia total actual suministrada (fuente: Faro de Vigo 17 de agosto de 2003) **320 MVA** (megavoltios año)

LA RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA

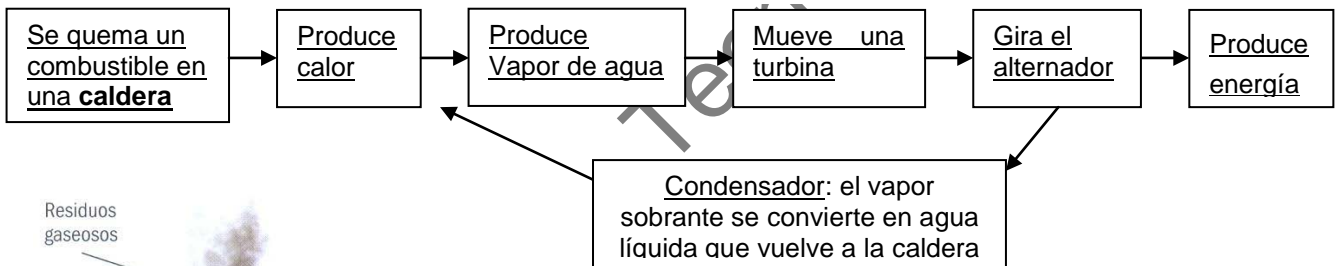
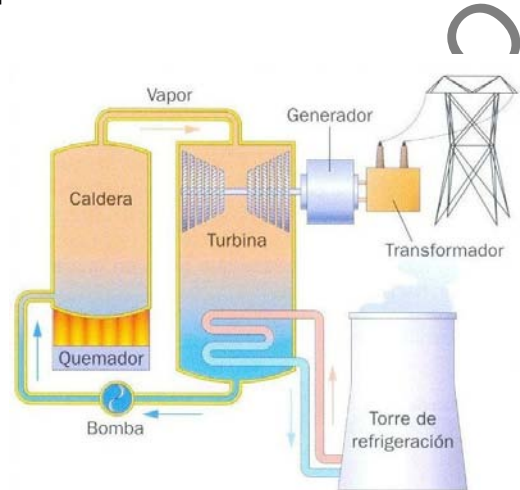
Las líneas de transporte de energía eléctrica se conectan entre sí formando una malla, de esta forma se asegura el suministro continuo de electricidad en el caso de que se averiase alguna de estas líneas, además esta red está conectada con el resto de países de Europa.

4.- Las centrales térmicas

Se denominan centrales térmicas a aquellas que utilizan una fuente de **calor** para producir **vapor de agua**, con el que mover un grupo turbina – alternador, que a su vez produce corriente eléctrica.

a) Centrales térmicas de combustión

Producen energía eléctrica a partir de la combustión del carbón, fuel-oil o gas natural. La energía calorífica generada en la caldera, convierte en vapor de agua a la que circula por una red de tuberías, este vapor entra en una turbina a gran presión haciéndola girar y provocando el giro del alternador que proporciona la energía eléctrica.



Combustibles:

Carbón, basura, fuel, gas, ...

Tipos de turbinas:

Tipo Parsons

<u>Ventajas</u>	<u>Inconvenientes</u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gran poder energético concentrado ▪ Sistemas técnicos de producción muy avanzados ▪ No dependencia de factores climáticos o de emplazamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No renovable ▪ Emite gases contaminantes ▪ Genera contaminación por vertidos de combustibles en la extracción y transporte ▪ Gran dependencia en materias primas

Principales centrales térmicas de combustión en España:

<u>Nombre</u>	<u>Provincia</u>	<u>Potencia producida (MW)</u>
As Pontes de García Rodríguez	A Coruña	1400
Compostilla	León	1312
Litoral de Almería	Almería	1100
Castellón	Castellón	1083
Sant Adriá del Besós	Barcelona	1050

Centrales térmicas en España



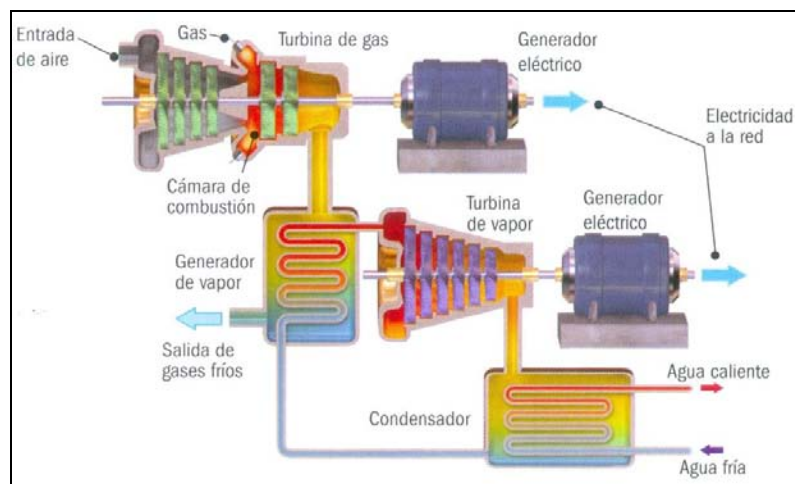
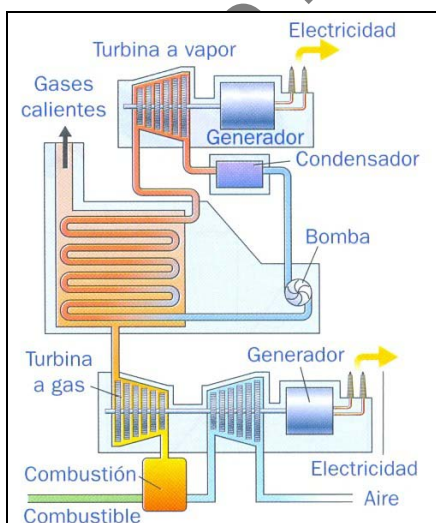
Centrales térmicas en Galicia

<u>Nombre</u>	<u>Localidad</u>	<u>Potencia</u>	<u>Combustible</u>
As Pontes (Endesa)	As Pontes de García Rodríguez	1400 MW	Lignito pardo / carbón importado (*)
Meirama (U. Fenosa)	Ordes	563 MW	Lignito pardo / carbón importado
Sabón (U. Fenosa)	Arteixo	521 MW	Fuel (*)

(*) A partir de 2007 también gas natural

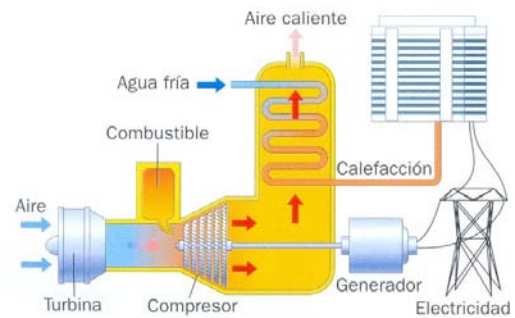
Centrales térmicas de ciclo combinado

Con este nombre se conocen las centrales que utilizan gas natural como combustible y que para generar electricidad emplean una turbina de gas y una turbina de vapor que aprovecha la energía de los gases de escape de la combustión que mueve el otro alternador. Con ello se consiguen rendimientos termoeléctricos del orden del 50%, muy superiores al de las plantas convencionales (que solo llegan al 30%).



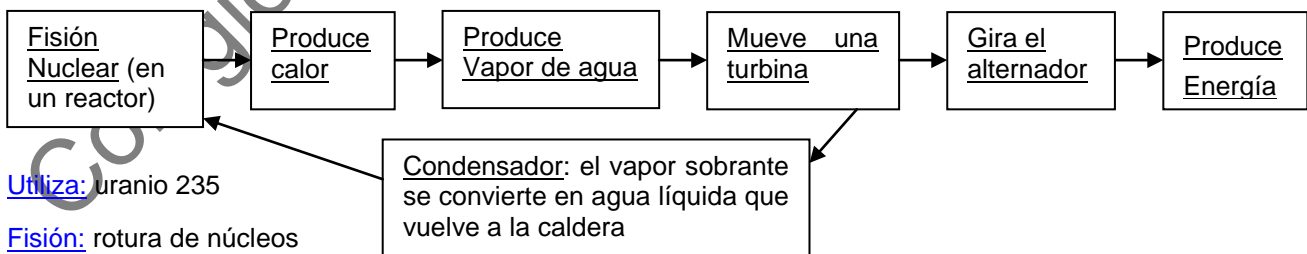
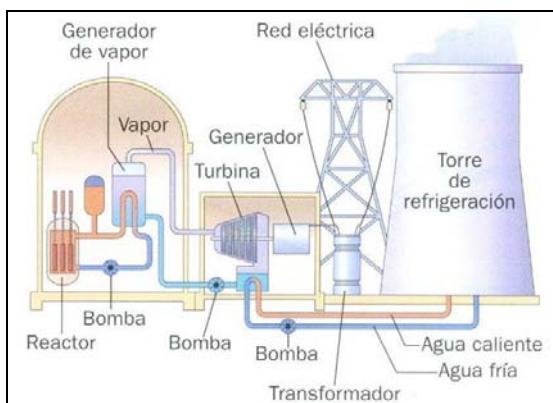
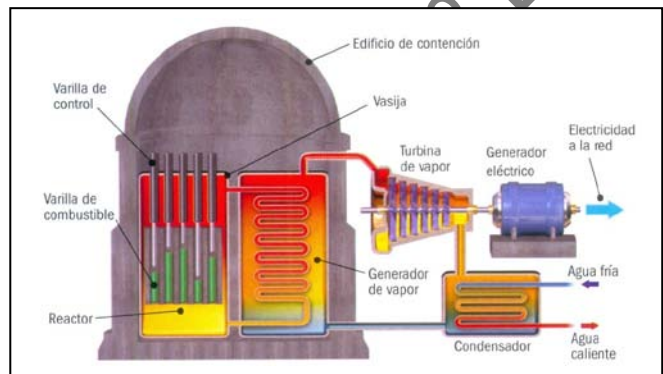
Los gases de escape de la turbina de gas todavía tienen una elevada temperatura, y se pueden utilizar para producir vapor que mueve una segunda turbina, esta vez de vapor. Cada una de estas turbinas está acoplada a su correspondiente alternador para generar electricidad.

Concepto de cogeneración: el calor producido al quemar un combustible se aprovecha para mover una turbina y el alternador (producir electricidad) y el vapor de agua saliente se distribuye hacia las tuberías de calefacción (es decir producimos a la vez calor para calefacción y electricidad).



b) Centrales térmicas nucleares

Producen energía eléctrica a partir de la **fisión** o rotura de núcleos de átomos radioactivos como el **uranio** en el **reactor nuclear** . La energía calorífica generada en el reactor, convierte en vapor de agua a la que circula por una red de tuberías, este vapor entra en una turbina a gran presión haciéndola girar y provocando el giro del alternador que proporciona la energía eléctrica.



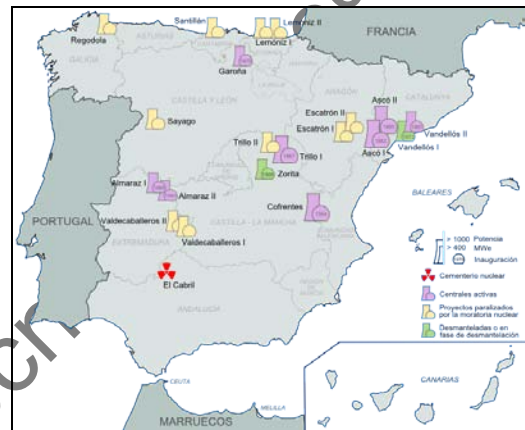
<u>Ventajas</u>	<u>Inconvenientes</u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gran poder energético concentrado ▪ Sistemas técnicos de producción muy avanzados ▪ No dependencia de factores climáticos o de emplazamiento ▪ No emite gases contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No renovable ▪ Gran dependencia en materias primas ▪ Genera residuos muy peligrosos ▪ Peligrosidad potencial de escapes radiactivos

Centrales térmicas nucleares en España:

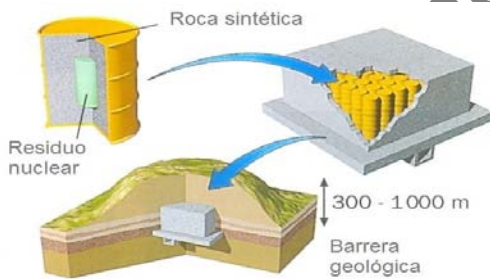
Nombre	Provincia	Año inauguración	Año cierre (previsión)	Potencia producida (MW)
Ascó I y II	Tarragona	1982 / 1985	2024 / 2026	1032 + 1027
Almaraz I y II	Cáceres	1980 / 1983	2021 / 2023	977 + 980
Vandellós (I y II) (*)	Tarragona	1972 / 1987	(*) / 2028	(*) / 1087
Trillo	Guadalajara	1987	2028	1066
Cofrentes	Valencia	1984	2025	1025
Sta María de Garoña	Burgos	1970	2013	466
José Cabrera – Zorita (*)	Guadalajara	1958	(*)	(160 *)

(*) Vandellós (I) y Zorita están en fase de parada - desmantelamiento.

Centrales térmicas nucleares en España



La desintegración de 1 gramo de uranio genera $7,2 \cdot 10^7$ KJ de energía, equivalente a 1,7 toneladas de petróleo.



El problema de los residuos nucleares no tiene una solución satisfactoria, ya que lo único que se puede hacer con ellos es enterrarlos, guardando unas importantes medidas de seguridad en ese proceso. Los **cementerios nucleares** son las instalaciones que recogen estos residuos.

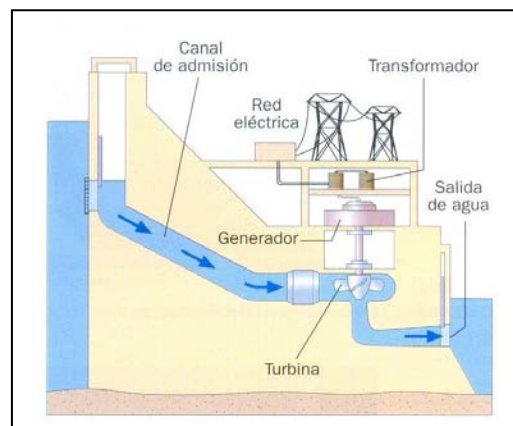
En España, por el momento solo hay uno en El Cabril (Córdoba), pero se está estudiando la ubicación de uno nuevo, ya que aquel está saturado.

6. Centrales hidroeléctricas

Este tipo de centrales funcionan aprovechando la fuerza de una corriente de agua.

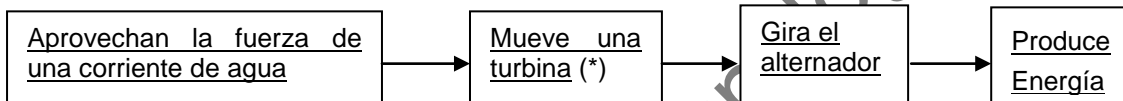
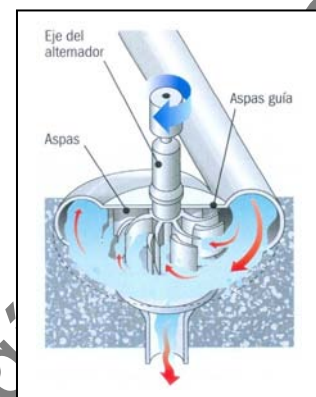
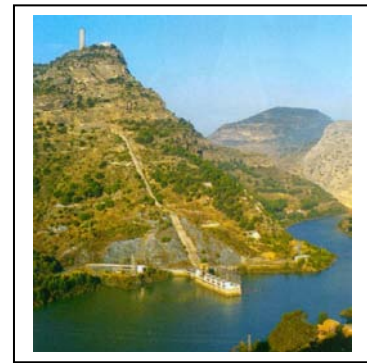
La turbina gira impulsada por la fuerza de una caída de agua que se encuentra almacenada en un embalse.

El altura y el volumen de agua necesarios para la central se consiguen mediante la construcción de una **presa**. Se abre la presa y el agua sale de su parte inferior a través de una gran tubería (canal de admisión), desde donde llega a la turbina.



Pueden ser de tres tipos (en función del caudal de los ríos y del relieve del terreno):

- **Centrales fluyentes:** Se emplean en ríos con caudal irregular o con poca pendiente.
- **Centrales de regulación:** Se utilizan en ríos que atraviesan relieves accidentados.
- **Centrales de bombeo:** Bombean agua hasta un embalse artificial situado por encima. Se usan para aprovechar la energía eléctrica que las centrales térmicas producen por la noche, cuando el consumo energético es mucho menor. Estas centrales emplean esta energía en bombear agua hasta el embalse artificial en una cota superior. Durante el día, cuando más energía eléctrica se consume, el agua allí acumulada desciende para producir más energía eléctrica. La imagen muestra la central de bombeo de Tajo de la Encantada (Málaga).

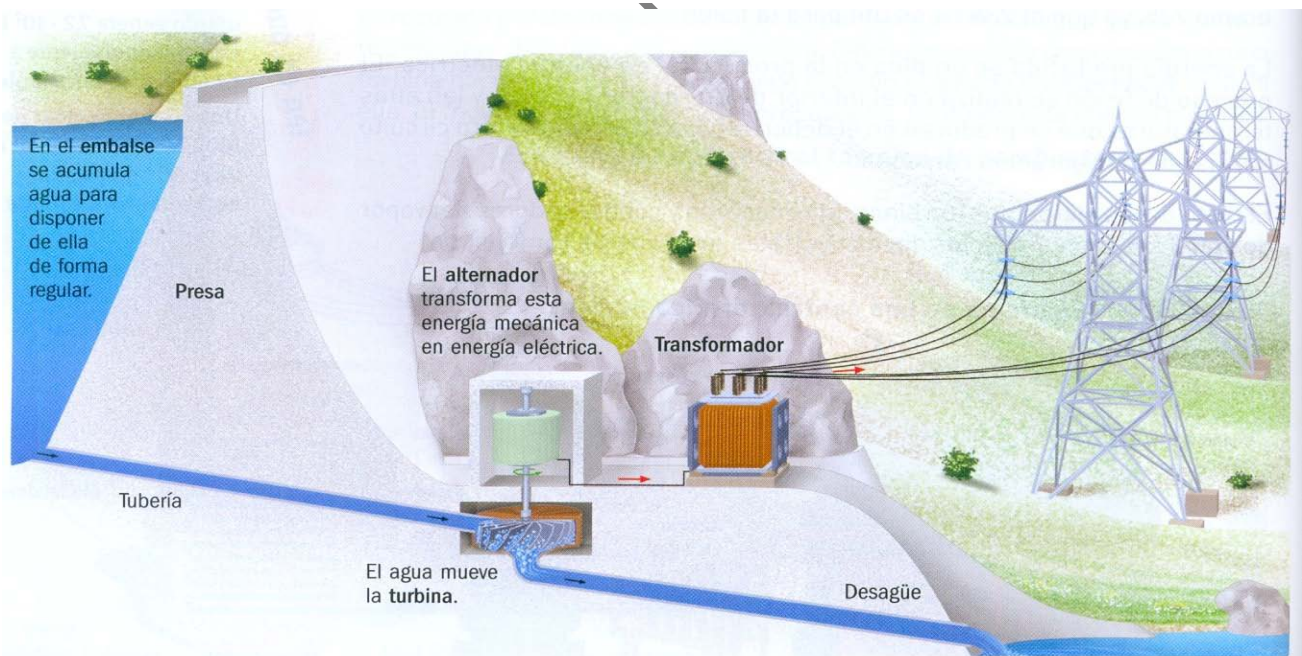


Tipos de turbinas

Kaplan, Pelton, Francis

Tipos de centrales hidroeléctricas

Centrales fluyentes, centrales de regulación, centrales de bombeo



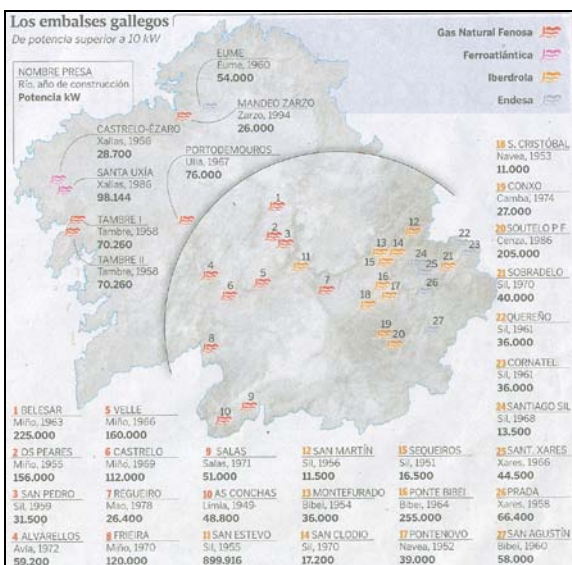
<u>Ventajas</u>	<u>Inconvenientes</u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Renovable ▪ No genera residuos ▪ No emite gases contaminantes ▪ Fuente de energía autóctona ▪ Materia prima gratuita 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Altera el curso natural de los ríos ▪ Dependencia del clima (pluviosidad) ▪ Disponibilidad limitada a la capacidad de las cuencas acuíferas y las condiciones orográficas ▪ Impacto social (desplazamientos) ▪ Impacto sobre fauna y flora

Principales centrales hidroeléctricas en España:



Nombre	Provincia (río)	Potencia producida (MW)
Aldeadávila	Salamanca (Duero)	1139
José M ^a de Oriol	Cáceres (Tajo)	934
Cortes – La Muela	Valencia (Júcar)	908
Villarino	Salamanca (Tormes)	810

Principales centrales hidroeléctricas en Galicia:



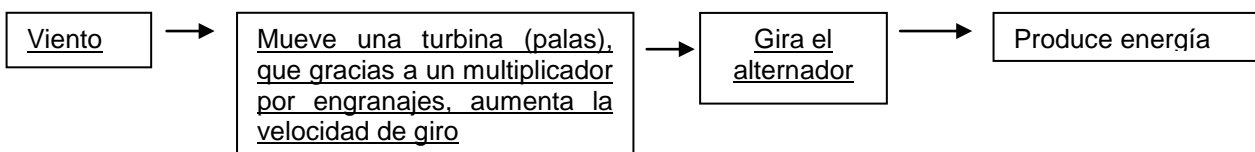
Nombre	Provincia (río)	Potencia producida (MW)
Ponte Bibei	Ourense (Bibei)	313
Belesar	Lugo (Miño)	294
Conso	Ourense (Camba)	268
San Esteban	Ourense (Sil)	254
Soutelo	Ourense (Cenza)	216
Os Peares	Lugo (Miño)	181
Frieira	Ourense (Miño)	143
Cornatel	Ourense (Sil)	131
Castrelo	Ourense (Miño)	120

6.- La energía del viento (eólica) y su aprovechamiento

Al igual que ha sucedido con la energía del agua de los ríos, el ser humano ha utilizado desde la antigüedad la energía del viento para diferentes aplicaciones: navegar, moler, bombear agua, ...

En la actualidad, la energía del viento o eólica se emplea principalmente en la producción de electricidad y es una de las fuentes de energía más utilizadas y de mayor crecimiento.

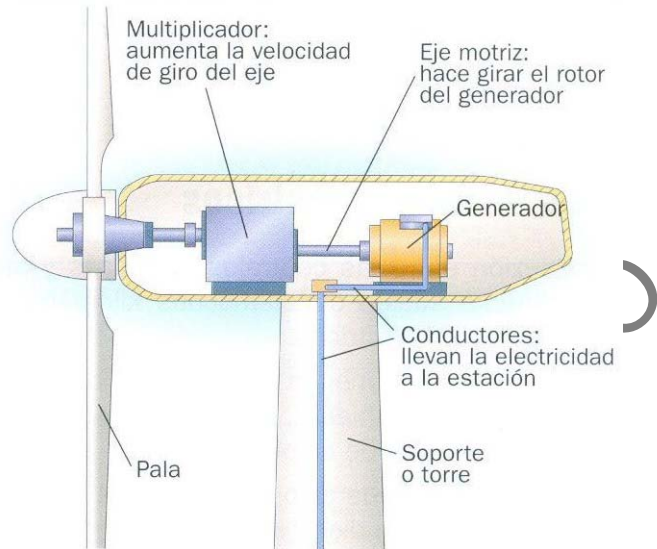
Los AEROGENERADORES: Producen energía eléctrica a partir de la energía del viento. Cuando el viento mueve las **palas** del aerogenerador produce un movimiento de rotación en el eje de la turbina. Un sistema de transmisión o **multiplicador**, multiplica las vueltas del eje y transfiere el movimiento de giro al eje del alternador, que genera la energía eléctrica.



El conjunto de aerogeneradores se denomina parque eólico.

El multiplicador es un sistema de transmisión por engranajes que aumenta la velocidad de giro conseguida en las palas al transmitirla al alternador.

Aerogenerador

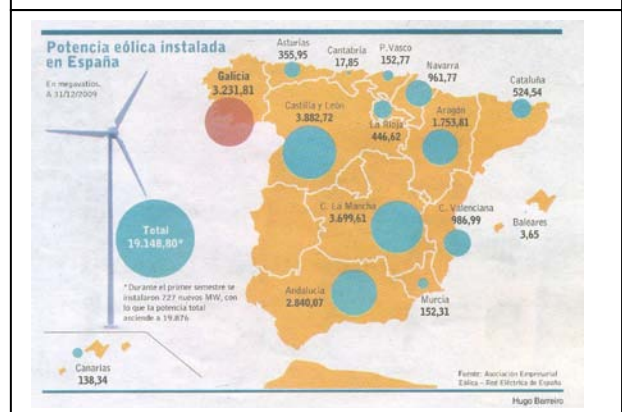


<u>Ventajas</u>	<u>Inconvenientes</u>
<ul style="list-style-type: none"> Renovable No genera residuos No emite gases contaminantes Materia prima gratuita Fuente de energía autóctona, reduce la dependencia energética del exterior 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación acústica en entornos muy cercanos Intensidad discontinua y aleatoria Coste inicial elevado Impacto sobre fauna (aves) Produce poca electricidad en comparación a otras

Principales parques eólicos en España:

Nombre	Provincia	Potencia producida (MW)
Tarifa	Cádiz	112
Higueruela	Albacete	111
Guerinda	Navarra	73
La Muela	Zaragoza	70

Potencia instalada por comunidades (año 2000)



Principales parques eólicos en Galicia:

Paxareiras I y II (Coruña)	139,8 MW
Curuxeiras (Lugo)	49,6 MW
Monte Redondo (Coruña)	49,5 MW
Ameixeiras -Testeiros (OU-PO)	49,5 MW
Masgalan - Campo do Coco (PO)	49,5 MW
Fonteavia (Ourense - Pontevedra)	49,4 MW
Serra de Meira (Lugo)	49,3 MW
Sil (Ourense)	49,24 MW
Mondoñedo (Lugo)	48,43 MW

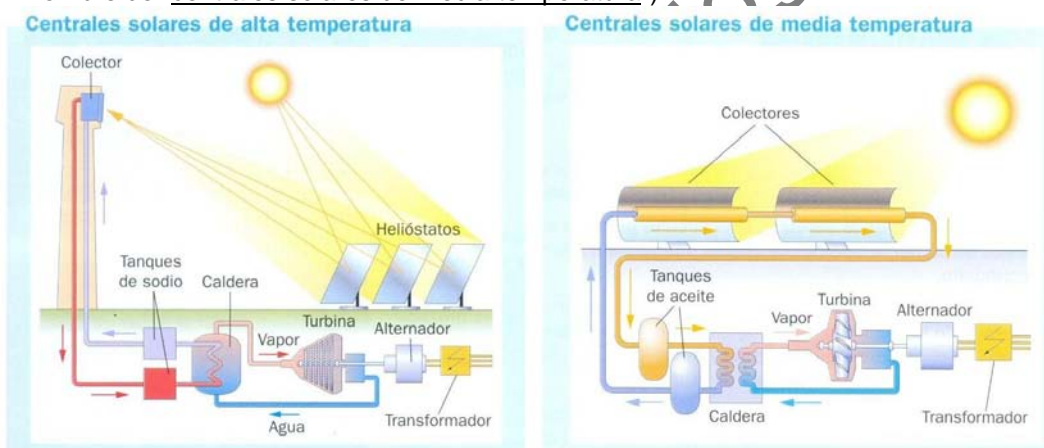
Tea (Ourense - Pontevedra)	48,1 MW
Chantada (Lugo)	48,0 MW
Fonsagrada (Lugo)	45,54 MW
Pena Ventosa (Lugo)	44,8 MW
Pedregal Tremuzo (Coruña)	44,6 MW
Corzán (Coruña)	43,2 MW
A Capelada I y II (Coruña)	16 MW
Cavo Vilano (Coruña)	3,9 MW

7.- La energía solar y su aprovechamiento

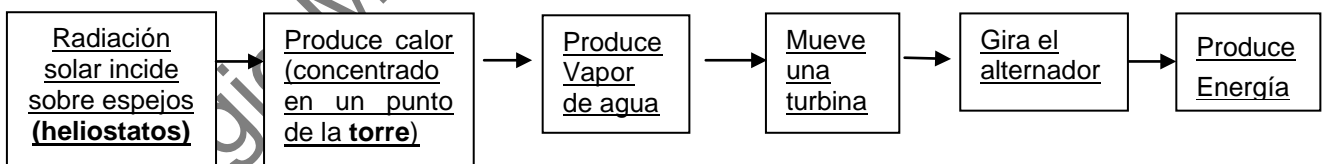
El aprovechamiento de la energía solar para producir electricidad se lleva a cabo mediante dos procesos: **térmico** y **fotovoltaico**.

a) EL SOL COMO FUENTE DE CALOR (Energía solar térmica)

- La acción directa de los rayos del sol produce calor, elevando la temperatura de los lugares donde incide. Así se puede emplear para calentar el agua de una casa.
- LAS CENTRALES SOLARES TÉRMICAS** : Al concentrar las radiaciones solares en un punto con el uso de espejos se consigue aumentar la temperatura de un fluido a valores muy altos que permiten evaporar a gran presión agua que a su vez moverá una turbina-alternador donde se generará la electricidad.
 - Central termosolar de torre central**: Un campo de espejos móviles (**heliostatos**) reflejan y concentran la radiación solar en un punto receptor (generalmente una torre) donde se encuentra el fluido que absorbe la energía calorífica, que mueve la turbina y el alternador. Se alcanzan temperaturas próximas a los 2000 °C (de ahí que se las denomine también “de alta temperatura”).
 - Central termosolar de colector distribuido**: Un grupo de espejos curvos y orientables (llamados “colectores”) proyecta la radiación solar sobre una tubería que los recorre y por la cual circula aceite térmico que cede su calor al sistema de agua, generando vapor. Se suele usar a nivel doméstico. Se alcanzan temperaturas de hasta 300 °C (por lo que se conocen también con el nombre de “centrales solares de media temperatura”).



El esquema de una central solar de torre central sería:

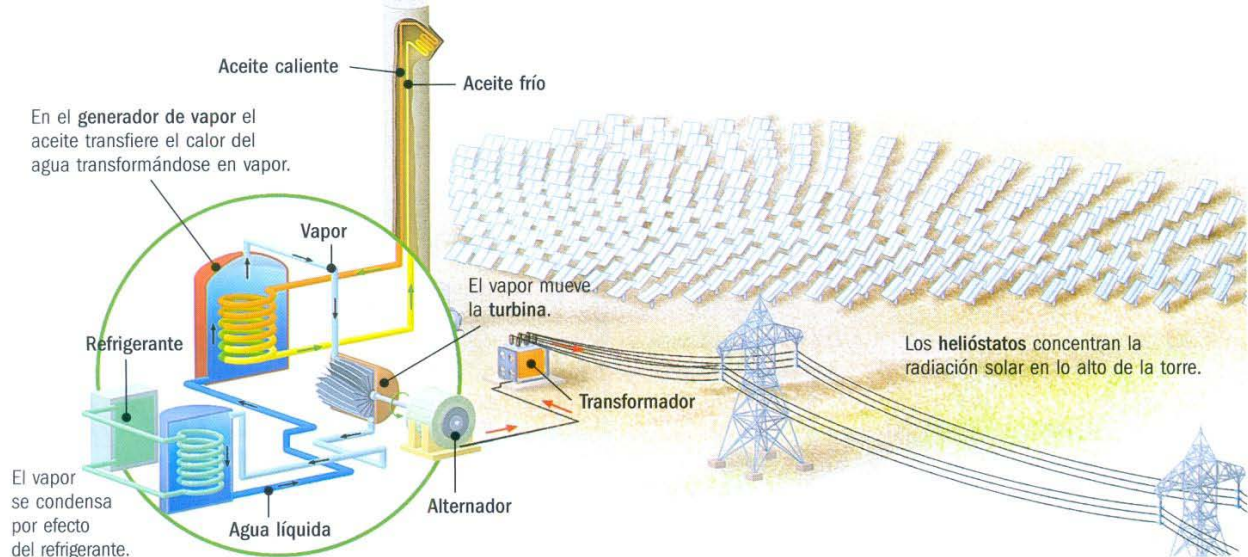


Aprovechamiento solar en una central solar térmica de torre central



Aprovechamiento solar en una vivienda (agua caliente)

Esquema de una central solar de torre central



b) EL EFECTO FOTOVOLTAICO (Energía solar fotovoltaica)

La energía solar también puede convertirse directamente en energía eléctrica mediante la utilización de células solares o fotovoltaicas. Estas células están construidas con un material semiconductor, como el silicio, que al absorber la luz del sol produce el movimiento de electrones, es decir, proporciona una corriente eléctrica. Este fenómeno se conoce como **efecto fotovoltaico**.

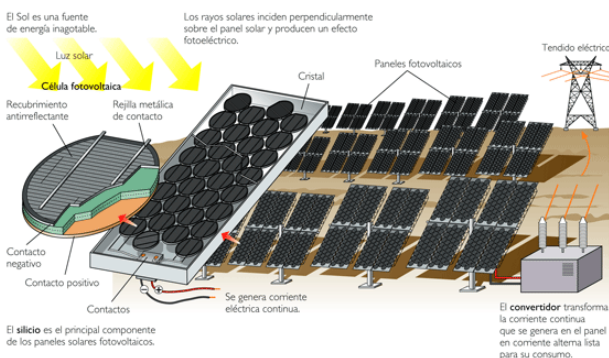
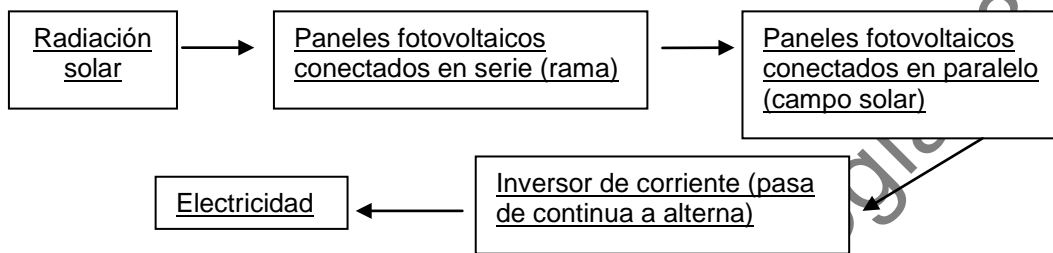
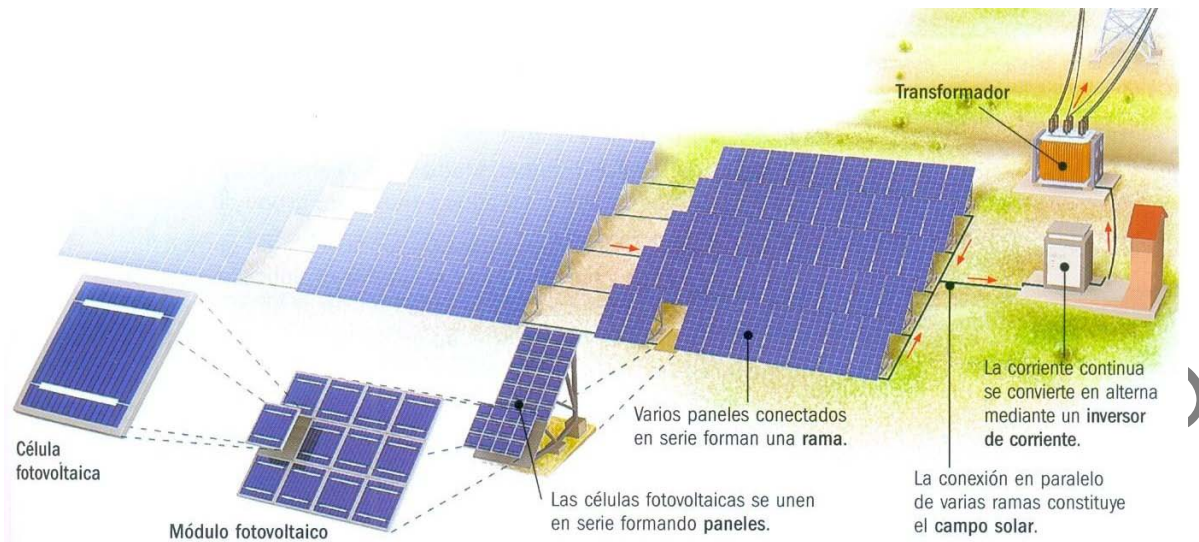
Las células fotovoltaicas se unen, principalmente en serie, formando un módulo o panel solar fotovoltaico. Pero también se pueden unir de otros modos:

- El módulo o panel solar: Las células fotovoltaicas se unen en serie para sumar sus pequeños voltajes formando un módulo o panel solar.
- El campo solar: Varios módulos unidos en paralelo constituyen una placa solar que se monta sobre un bastidor metálico.
- Los usos: Las placas solares se utilizan en edificios aislados, farolas de carretera, torres repetidoras de comunicación, etcétera.

Tipos de instalaciones fotovoltaicas:

- **Instalaciones aisladas**. Suelen ser de menor tamaño y se utilizan principalmente en viviendas sin electricidad, farolas de carretera, edificios aislados, torres repetidoras de comunicación, pequeños aparatos electrónicos como calculadoras o relojes, satélites espaciales, etc. En estas instalaciones hay un sistema de baterías para poder disponer de electricidad por las noches y en los días nublados o con malas condiciones climatológicas.
- **Instalaciones solares conectadas a la red eléctrica**. Actualmente se montan módulos fotovoltaicos en tejados o fachadas de edificios conectados directamente a la red eléctrica. En ellos se obtiene electricidad en forma de corriente continua, y para incorporarla a la red general es preciso transformarla en corriente alterna mediante un inversor de corriente.
- **Centrales solares fotovoltaicas**. La producción de grandes cantidades de energía eléctrica en este tipo de centrales se consigue con la instalación de campos solares formados por un gran número de módulos fotovoltaicos. Estos módulos se montan sobre bastidores metálicos que pueden incluir un sistema de giro para seguir el recorrido del sol.





<u>Ventajas</u>	<u>Inconvenientes</u>
<ul style="list-style-type: none"> Renovable No genera residuos No emite gases contaminantes Materia prima gratuita Fuente de energía autóctona, reduce la dependencia energética del exterior 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de agentes químicos peligrosos en la fabricación de paneles fotovoltaicos Dificultad en el almacenamiento de la energía generada en las instalaciones aisladas Produce poca electricidad en comparación a otras

Principales centrales solares en España:

<u>Lugar</u>	<u>Tipo</u>	<u>Potencia</u>
Tabernas (Almería)	Solar térmica	3,3 MW
Solúcar (Sevilla)	Solar térmica	1 MW (inicial)
Monte Alto (Navarra)	Solar fotovoltaica	23 MW
Puebla de Montalbán (Toledo)	Solar fotovoltaica	1 MW

8. Otras fuentes renovables de energía

Aunque menos utilizadas, existen otras fuentes renovables de energía susceptibles de convertirse en alternativas en determinados lugares: la biomasa, la energía geotérmica y la energía maremotriz.

La energía de la biomasa

El agotamiento de las reservas de petróleo y gas natural en un plazo breve de tiempo, sumado a los problemas ambientales ocasionados por su transporte y empleo, plantea la necesidad de recurrir a otros combustibles más respetuosos con el entorno y de carácter renovable.

La **biomasa** o materia orgánica animal y vegetal puede convertirse en una fuente importante de energía. La parte de la biomasa que se aprovecha para usos energéticos corresponde a:

- Residuos agrícolas, como la paja sobrante del desgranado de los cereales. los residuos de la poda de árboles frutales. del olivo o la vid.
- Residuos forestales, obtenidos como resultado de la tala o entresacado de bosques. así como los que se producen en las industrias de la madera tales como serrines, cortezas, virutas, etc.
- Residuos ganaderos, compuestos por los excrementos animales.
- Residuos sólidos urbanos, denominados RSU, constituidos por las basuras generadas en las ciudades.
- Cultivos energéticos, como el de algunas plantaciones de caña de azúcar. remolacha o girasol. de los que se obtienen productos sustitutivos de los derivados del petróleo.

Actualmente, las **principales aplicaciones de la biomasa** son:

- Producción de calor. Mediante su combustión en una caldera para proporcionar calefacción y agua caliente.
- Producción de electricidad. Mediante su combustión en centrales térmicas para generar vapor de agua y mover un grupo de turbina - alternador.
- Producción de biocarburantes. La fabricación de combustibles líquidos en el sector transportes constituye la mayor aplicación comercial de este recurso. De la remolacha o la caña de azúcar se obtiene bioetanol. que puede añadirse a los motores de gasolina. Del girasol o la colza se consiguen aceites vegetales en forma de biodiésel.



(1)

(1) Central eléctrica de biomasa



(2)

(2) Central eléctrica de biomasa que emplea residuos forestales como combustible. Allariz (Ourense).

La energía geotérmica

En algunos lugares de la Tierra se registra un aumento importante de la temperatura a poca profundidad debido a la presencia de magmas, como en las zonas volcánicas, o a la existencia de elementos radiactivos naturales en algunas rocas.

Cuando las aguas subterráneas atraviesan estas zonas calientes de la corteza terrestre se producen fenómenos como los géiseres o las fuentes termales. El calor de estas aguas se utiliza en algunos lugares para alimentar los sistemas de calefacción.

Si las temperaturas que se consiguen superan los 150°C, puede emplearse Central geotérmica en Islandia para evaporar agua, y este vapor, al igual que en las centrales térmicas convencionales, se aprovecha para mover grupos de turbina - alternador y generar electricidad en las centrales geotérmicas (ver imagen).



La energía del agua del mar

El continuo movimiento del agua del mar y de los océanos se convierte en un importante recurso energético mediante la utilización de determinados procesos naturales que tienen lugar en los océanos.

La energía del mar puede utilizarse para producir energía eléctrica:

- El movimiento de las olas (**Energía de las olas**). Uno de los sistemas para aprovechar la energía de las olas consiste en situar sobre una barcaza o central flotante varios grupos de aeroturbinas. En su parte inferior existe una cámara de aire en contacto con el oleaje. Al moverse las olas comprimen o succionan el aire de la cámara provocando el giro de un grupo turbina - alternador.



- Las mareas (**Energía maremotriz**). Aprovecha el fenómeno de las mareas oceánicas. Cuando la diferencia de altura entre la marea alta y la marea baja es de varios metros, se retiene mediante una presa el agua de mar que entra en la bahía hasta que alcanza su punto más alto y se suelta durante la marea baja. La salida del agua mueve varios grupos de turbina-alternador.

Fusión nuclear

Imitar el proceso que ocurre en el interior del sol (fusión de los átomos de hidrógeno, produciendo helio y energía). Está en investigación.

Combustibles alternativos

- La **biomasa**.
- La energía de la **basura**.
- Los **biocarburantes**: de la remolacha o la caña de azúcar se obtiene etanol que puede añadirse a los motores de gasolina. Del girasol, colza o aceites usados se obtienen aceites vegetales en forma de biodiésel, empleado en los motores de gasóleo.
- **Microalgas** (ver vídeo).
- **Hidrógeno**: obtenido a partir del agua, tiene la ventaja de que disponemos de suficiente cantidad de agua para obtener el H₂ y que su combustión genera agua (no contamina). Los dispositivos más prometedores para el aprovechamiento del hidrógeno son las llamadas **pilas de combustible**.

A veces se califica al hidrógeno como una fuente de energía, pero en sí mismo no lo es, ya que no existe libre en la naturaleza en cantidades aprovechables, y su obtención por distintos métodos requiere de más energía de la que posteriormente se va a recuperar.

La energía se obtiene de su reacción con el oxígeno, en la que solo se desprende vapor de agua, que no es contaminante. Esta energía se puede aprovechar en motores de combustión interna modificados y en pilas de combustible.



	<u>Ventajas</u>	<u>Inconvenientes</u>
ENERGÍA MAREMOTRIZ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Renovable ▪ No genera residuos ▪ No emite gases contaminantes ▪ Materia prima gratuita ▪ Fuente de energía autóctona, reduce la dependencia energética del exterior 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efecto negativo en la flora y la fauna ▪ Muy localizada, sólo aprovechable en algunas zonas
E. GEOTÉRMICA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Renovable ▪ No genera residuos ▪ No emite gases contaminantes ▪ Materia prima gratuita ▪ Fuente de energía autóctona, reduce la dependencia energética del exterior 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisión de dióxido de carbono y ácido sulfhídrico ▪ Contaminación de aguas circundantes por sustancias como boro, arsénico, antimonio, mercurio ▪ Contaminación térmica de ecosistemas acuáticos ▪ Muy localizada, sólo aprovechable en algunas zonas
PILA DE COMBUSTIBLE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No emite gases contaminantes ▪ Funcionamiento silencioso ▪ Flexibilidad de emplazamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obtención y producción de hidrógeno muy costosa ▪ Sistemas de suministro y almacenamiento del hidrógeno caros

9.- El ahorro energético

El denominado problema energético se origina por dos factores:

- En cada transformación energética, la cantidad total de energía en juego permanece constante, pero existe una tendencia natural de la energía en pasar a formas menos aprovechables (energía térmica) y disminuye su disponibilidad.
- La sociedad demanda cada vez más energía, y las reservas energéticas tradicionales son cada vez más limitadas.

El uso de fuentes de energía renovables y más limpias que las actuales supone un importante avance en el cuidado del medio ambiente. Pero además hay que reducir el consumo energético en todos los ámbitos.

Estrategias de ahorro de energía

En la producción y el transporte de energía:

- Ampliar el uso de la energía renovable.
- Acercar los centros de fabricación a los lugares de consumo.
- Aplicar sistemas de mayor rendimiento como el de la cogeneración* de energía.

En la industria:

- Simplificar los desplazamientos de materiales y las operaciones de trabajo.
- Controlar el buen funcionamiento de máquinas e instalaciones.
- Aprovechar los residuos industriales para recuperar materiales y obtener energía.

En el transporte:

- Favorecer el uso de transportes colectivos.
- Desarrollar motores de bajo consumo.
- Generalizar el empleo de biocarburantes y las pilas de combustible no contaminantes.

En la vivienda y los servicios:

- Mejorar los sistemas de aislamiento, impermeabilización e iluminación de los edificios.
- Elegir máquinas o aparatos que estén diseñados para ahorrar energía.
- Utilizar los programas de bajo consumo de los electrodomésticos.

COMO AHORRAR ENERGÍA (medidas concretas personales)

- No dejes encendida la luz de habitaciones y recintos que no se utilicen.
- Limita el uso de aparatos eléctricos a los momentos en los que los uses.
- Reduce el empleo de pilas y utiliza la electricidad de la red.
- Utiliza los programas de bajo consumo en los electrodomésticos.
- Compra aquellos aparatos que estén diseñados para ahorrar energía.
- Emplea la ducha en lugar del baño.
- Utiliza los transportes públicos.
- Emplea la calefacción y el aire acondicionado con moderación.
- Evita las pérdidas de energía reforzando el aislamiento.

Datos de producción eléctrica en España (globales)



Datos de producción eléctrica en Galicia (globales)

POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA EN GALICIA (fuente: Faro de Vigo 31 de julio de 2004)
(Fuente de datos: INEGA – Instituto enerxético de Galicia)

(datos en MW)	Año 2002	Año 2003	Previsión 2010
Gran hidráulica	2945	2945	2945
Minihidráulica	173	203	315
Eólica	1297	1579	4000
Biomasa	43	45	93
Solar fotovoltaica y otros	0,152	0,365	15
Total renovables	4458	4772	7358
Convencionales	3098	3126	5148
Total potencia Galicia	7556	7898	12506