

TEMA 1.

PRODUCCION Y TRANSFORMACIÓN DE LAS DISTINTAS FORMAS DE ENERGIA.

1. CONCEPTO DE ENERGIA.....	2
2. FORMAS DE ENERGIA.....	2
2.1. Energía Mecánica.....	2
2.2. Energía Eléctrica.....	2
2.3. Energía Térmica.....	3
2.4. Energía Química.....	3
2.5. Energía Electromagnética.....	3
2.6. Energía Nuclear.....	3
3. TRANSFORMACIÓN DE LAS DISTINTAS FORMAS DE ENERGIA.....	3
4. PRODUCCIÓN DE LAS DIFERENTES FORMAS DE ENERGIA Y RECURSOS ENERGETICOS.....	5
4.1. Combustibles fósiles.....	5
4.1.1. El carbón.....	5
4.1.2. El petróleo.....	6
4.1.3. El Gas Natural.....	8
4.1.4. La Energía Nuclear.....	8
4.2. ENERGÍAS RENOVABLES.....	9
4.2.1. Energía hidráulica.....	9
4.2.2. Energía Solar.....	10
4.2.3. Energía Eólica.....	10
4.2.4. Biomasa.....	11
4.2.5. Residuos sólidos urbanos (RSU).....	13
4.2.6. Energía Geotérmica.....	13
4.2.7. Energía maremotriz.....	13
4.2.8. Energía de la olas.....	14
5. Actuaciones sobre el medio ambiente.....	14
5.1 . Sobre la atmósfera.....	14
5.1.1. Emisión de partículas.....	14
5.1.2. Emisiones de SOx.....	14
5.1.3. Emisiones de NOx.....	14
5.1.4. Emisiones de CO.....	15
5.1.5. Emisiones de CO2.....	15
5.1.6. Emisiones de Hidrocarburos.....	15
5.1.7. Emisiones de CFC's.....	15
5.2. Sobre el suelo.....	15
5.2.1. Explotación de minas.....	15
5.2.2. Explotación del petróleo.....	15
5.2.3. Centrales Hidráulicas.....	15
5.3. Sobre el agua.....	16
5.3.1. Centrales Hidráulicas.....	16
5.3.2. Vertidos urbanos.....	16
5.4. Consecuencias.....	16
5.4.1. Destrucción de la capa de Ozono.....	16
5.4.2. Smog Ozono.....	16
5.4.3. Lluvia ácida.....	17
5.4.4. Destrucción de la vida animal en las aguas.....	17

1. CONCEPTO DE ENERGIA.

La energía se define como la capacidad para realizar trabajo.

La energía es imprescindible para la vida y está estrechamente relacionada con el avance del progreso.

Con el desarrollo industrial, se empezaron a aplicar nuevas fuentes de energía, tales como los combustibles fósiles y otras formas ya conocidas desde la antigüedad, como el viento, la madera y el agua.

Por medio de "máquinas" se transforma la energía en otras mas adecuadas para su utilización.

En el momento actual y debido al alto bienestar de la sociedad, el consumo de energía esta presente en gran parte de nuestras actividades diarias, por lo que es consumo es muy elevado y gran parte de las fuentes de energía que utilizamos no son renovables.

La unidad de energía en el sistema internacional es el "JULIO", que es el trabajo que hay que realizar con una fuerza de un Newton para recorrer un metro en la misma dirección que se aplica esta fuerza.

2. FORMAS DE ENERGIA.

La energía se manifiesta de distintas formas, estas las podríamos clasificar:

2.1. Energía Mecánica.

Es la energía que está relacionada con el movimiento y con las fuerzas que pueden producirlo. Y pueden ser de dos formas:

- **Energía Cinética:** Es la energía que posee un cuerpo debido a la velocidad. Su expresión es la siguiente: $E_c = \frac{1}{2} mv^2$, normalmente es interesante y mas práctico conocer el incremento de energía: $\Delta E_c = E_{c2} - E_{c1}$.

- **Energía Potencial:** Es la energía que posee un cuerpo debido a la posición que ocupa dentro de un campo vectorial, tales como el gravitatorio, el magnético o el eléctrico. En el campo gravitatorio, el trabajo realizado por un cuerpo de masa m y que pasa de una posición 1 a otra posición 2, estaría dado por la expresión:

$$\Delta E_p = mg(h_2 - h_1)$$

La energía mecánica total que posee un cuerpo es la suma de la energía cinética y potencial.

2.2. Energía Eléctrica.

Es la energía que proporciona la corriente eléctrica, que podemos definirla como el paso de electrones a través de un conductor eléctrico. Es una energía de transmisión, es decir, no es primaria. Sus grandes cualidades son que permite una fácil transformación en otras formas de energía y se puede transportar de forma fácil y cómoda a cualquier lugar, desde las centrales eléctricas, en las que se obtienen con potentes alternadores.

2.3. Energía Térmica.

Las moléculas de los cuerpos se encuentran en continuo movimiento, cuanto más grande sea este movimiento, mayor energía térmica posee, por tanto esta energía depende de la energía mecánica de las moléculas.

La energía térmica puede pasar de un cuerpo a otro, este intercambio puede ser:

- Por Conducción: Paso del calor del cuerpo de mayor temperatura al de menor, por simple contacto entre ellos.
- Por Radiación: El paso de calor de un cuerpo a otro es debido a la radiación en forma de ondas electromagnética que desarrolla los cuerpo en su superficie. Ejemplo: El calor que llega a la Tierra procedente del Sol es solo por conducción por radiación.
- Por Convección: Un cuerpo al calentarse su densidad disminuye y asciende, produciendo una corrientes ascendentes de partículas "calientes" y otras descendientes de partículas "frías". Ejemplo: El calor de los humos de la combustión en un horno, pueden recogerse por medio de intercambiadores de calor, en las chimeneas, antes de que estos salgan a la atmósfera.

2.4. Energía Química.

Se origina cuando reaccionan varios productos químicos para formar otro u otros. En la naturaleza gran parte de la energía del procedente del Sol es transformada por las plantas (fotosíntesis) en energía química.

2.5. Energía Electromagnética.

Es la propia de las ondas electromagnéticas, como las referidas antes, las procedentes del astro rey.

2.6. Energía Nuclear.

Es una energía propia de la materia, ya que se obtiene de esta y en concreto de los núcleos atómicos. Se produce por reacciones de fusión o de fisión. En las cuales se transforma materia en energía. Como ejemplo, tenemos las centrales nucleares en las se produce la fisión de átomos. Einstein demostró que la materia se transforma en energía según la siguiente igualdad: $E = mc^2$.

3. TRANSFORMACIÓN DE LAS DISTINTAS FORMAS DE ENERGIA.

Anteriormente hemos visto las diferentes formas que puede presentar la energía. Todas ellas se pueden transformar en otra, cumpliendo siempre el principio de que la cantidad de energía inicial es igual a la cantidad de energía final, dicho de otra forma, "La energía ni se crea ni se destruye , se transforma". Esto se conoce como el primer principio de la termodinámica. Que corresponde con la expresión: $\Delta U = Q - W$.

En la práctica ninguna de las transformaciones se realizan con un 100% de rendimiento. Siempre se produce unas perdidas de energía como puede ser el trabajo de rozamiento en los pistones de un motor, o la perdidas por calentamiento de un alternador, etc. El rendimiento de una transformación viene dado por la expresión:

$$\eta = \frac{\text{Trabajo realizado}}{\text{Energía aportada}}$$

A continuación se indica algunos procesos, máquinas y dispositivos que hacen posible la transformación de una energía en otra:

- La Energía nuclear se puede transformar en energía térmica a través de la fusión o fisión de núcleos atómicos.

- La Energía mecánica se puede transformar en:

1. Energía térmica: el movimiento entre piezas origina fricción y parte de la misma se transforma en calor.

2. Energía eléctrica: esta transformación se consigue a base de generadores (alternadores o dinamos).

- La energía eléctrica es la más versátil para posibles transformaciones en otros tipos. Se puede transformar en:

1. Energía mecánica: gracias a los motores eléctricos.

2. Energía Térmica: por medio de resistencias eléctricas. (efecto Joule).

3. Energía química: a través de acumuladores o baterías, por medio de un proceso de electrólisis.

4. Energía radiante o luminosa: en tubos fluorescentes y lámparas de filamento.

- La energía Térmica está presente en la mayoría de los procesos energéticos. Se puede transformar en:

1. Energía Mecánica: como ocurre en las centrales térmicas que el vapor mueve las turbinas (máquinas: un térmicas).

2. Energía eléctrica: un ejemplo son los convertidores termoeléctricos.

3. Energía química: como por ejemplo la termólisis.

4. Energía radiante: Todo cuerpo caliente emite radiaciones ultravioletas.

- La energía química se encuentra presente en todos los procesos de la vida vegetal y animal. Normalmente se transforma en:

1. Energía mecánica: como por ejemplo en el ser humano que obtiene la energía necesaria para realizar sus funciones vitales, a partir de los alimentos.

2. Energía Térmica: al quemarse un combustible, como el carbón, madera, etc., se desprende calor.

3. Energía eléctrica: en las pilas eléctricas.

4. Energía sonora y radiante: al quemarse la pólvora, se produce ruido que se propaga mediante ondas electromagnéticas.

- La Energía radiante, es la que tiene mayores aplicaciones, es la que procede del Sol:

1. Energía térmica: los rayos del sol calienta los materiales al incidir sobre ellos.

2. Energía eléctrica: al incidir los rayos solares sobre placas fotovoltaicas.
3. Energía química: gracias a esta conversión es posible la vida vegetal, por medio de la fotosíntesis.
4. PRODUCCIÓN DE LAS DIFERENTES FORMAS DE ENERGIA Y RECURSOS ENERGETICOS.

El ser humano para su actividad diaria necesita energía, que obtiene de diversas formas, y casi siempre necesita transformarla de un tipo a otro.

A lo largo de la historia se ha ido descubriendo tanto diversas fuentes de energía, como métodos para transformarla en trabajo útil.

En siguiente cuadro se recogen las fuentes primarias de energía:

Renovables:	Hidráulica Solar Eólica Biomasa Residuos Sólidos Urbanos Mareomotriz De las olas	
NO Renovables:	Combustibles fósiles:	Carbón. Petróleo. Gas Natural
	Combustibles vegetales:	Madera
	Uranio	

Actualmente el mayor consumo de energía es la proveniente de combustibles fósiles, hidráulica y del Uranio (Energía nuclear)

4.1. Combustibles fósiles.

Los combustibles fósiles son el petróleo, el carbón y el gas natural. Según las actuales teorías todos esto proceden de restos vegetales y otros organismos vivos que hace millones de años fueron sepultados por efecto de grandes cataclismos o fenómenos naturales, y por la acción primero de microorganismos y posteriormente y debido a condiciones de altas temperaturas y presiones, se fueron formando cadenas de átomos de carbono y de hidrogeno, fundamentalmente. Estas cadenas se fueron haciendo mas largas hasta formar los distintos combustibles fósiles.

Sobre ellos está montada casi toda la actividad industrial actual.

4.1.1. El carbón.

El carbón fue el primer combustible fósil utilizado por el hombre.

El carbón es un material sólido, ligero, negro y muy combustible que tiene su origen en una combustión incompleta de vegetales y otros seres orgánicos, en una atmósfera anaeróbica, y posteriormente va perdiendo H y O con el consiguiente aumento de la concentración en carbón. Se compone de numerosos elementos, variando su concentración según la zona en que se originó: azufre, silicio, óxidos de hierro, aluminio...

El elemento básico es el carbono, elemento no metálico que su forma pura se presenta como grafito o como diamante. Es el elemento fundamental de la materia orgánica y de muchos combustibles.

Podríamos clasificar los tipos de carbón como: minerales, vegetales (antracita, hulla, lignito y turba, según su composición y antigüedad) y del petróleo.

La extracción del mineral de carbón se realiza según dos métodos de explotación: a cielo abierto o subterráneo.

Aplicaciones: El carbón se utiliza en gran variedad de aplicaciones, abarcando campos muy diversos. Atendiendo a su finalidad, se pueden clasificar en cuatro grupos:

- Combustibles de uso general: El carbón mineral se utiliza directamente sin ninguna transformación. Se utiliza básicamente en las centrales térmicas.
- Coque para la industria (Altos hornos): En una primera etapa de destilación del carbón se obtiene coque, otro producto gaseoso y en las paredes del horno que carbón prácticamente puro (grafito)
- Producción de productos químicos: El grafito se utiliza para la fabricación de electrodos.
- Gas de aplicaciones domésticas: De la destilación del componente volátil que se obtiene vapores amoniacales, brea o alquitrán.

El carbón como fuente de energía primaria está recogido en el plan energético anual.

Su utilización genera sobre el medio ambiente diversos efectos nocivos, comunes en mayor o menor grado a todos los combustibles fósiles: repercusiones sobre el suelo, el agua y la atmósfera.

4.1.2. El petróleo.

El petróleo es un aceite mineral de color oscuro, con un fuerte olor, y una densidad inferior a la del agua (0,8-0,95). Está constituido básicamente por C y H, siendo una mezcla de carburos parafínicos, aromáticos y nafténicos y en menor proporción compuestos a base de S, O, y N. Dependiendo de los lugares de extracción, el petróleo tiene una composición química distinta en base a los compuestos citados anteriormente.

Por su composición se ha deducido (y en lo que se basan las actuales teorías) que se trata de un producto de origen orgánico formado como resultado de la sedimentación de material vegetal y animal. Esta materia se va recubriendo por otros sedimentos, quedando sepultado en condiciones, y bajo las condiciones adecuadas y una lenta degradación (primero por bacterias aeróbicas, y luego anaerobias). Da como resultado este líquido que se almacena en lugares de roca porosa y alrededor de rocas

impermeables, formándose grandes bolsas de petróleo. En estas bolsas se encuentra agua en su parte inferior y en la parte superior gas natural.

La extracción del petróleo se realiza mediante la perforación del terreno, mediante pozo petrolíferos (sobre la corteza terrestre) o plataformas petrolíferas (en el mar). El líquido extraído es llevado a un depósito donde se extrae el gas que contenga, posteriormente se transporta a otro depósito donde se le extrae el agua. Posteriormente el petróleo crudo es transportado por medio de oleoductos o barcos petroleros.

Destilación del petróleo: El crudo al estar compuesto por distintos hidrocarburos, previamente sufre un proceso de destilación en las refinerías para separar los diferentes compuestos que luego son utilizados en las industrias y máquinas térmicas. Esta técnica de refinado consiste básicamente en la separación de los distintos productos según su punto de evaporación, en torres de destilación, por la cabeza de la torre se extrae los productos más ligeros, y por la base los más pesados. Con lo que se van separando los productos más ligeros de los más pesados. La destilación se realiza en diversas etapas, en las etapas finales se consiguen los productos con casi un 100% de pureza.

Aplicaciones:

- Utilización directa:

1. **Combustibles Gaseosos:** son el gas natural, gases derivados del petróleo y otros gases, según su poder calorífico se clasifican en tres grupos:

Primer grupo: De menor poder calorífico: gas ciudad o manufactura.

Segundo grupo: Gas natural y mezclas de butano y propano con aire. Los productos de estos grupos se distribuyen mediante gaseoductos.

Tercer grupo: A este grupo, pertenecen los denominados gases licuados del petróleo (GLP). Se almacenan en estado gaseoso, son principalmente: metano, etano, etileno, propano y butano. Este grupo son los de mayor poder calorífico.

Algunos de estos productos se utilizan como materia prima para la fabricación de productos reelaborados.

2. **Combustibles para motores térmicos:** gasolina y gas-oil para motores de explosión, queroseno para motores de reacción.

3. **Combustibles para centrales térmicas:** fuel-óleo

4. **Aceites de lubricación para motores y máquinas** Asfaltos.

- Reelaborados:

1. Plásticos.

2. Fibras sintéticas.

3. Detergentes, Disolventes y pigmentos.

4. Caucho sintético (neumáticos).

5. Abonos para cultivos.

6. Medicamentos.

4.1.3. El Gas Natural.

El gas natural es una mezcla de gases, en su mayor parte metano ($\text{CH}_4 > 70\%$) que se encuentra en la naturaleza formando bolsas en el interior de la Tierra, unas veces solas y otras en compañía de petróleo, e igualmente se encuentra entre capas impermeables del subsuelo.

Su hallazgo y extracción sigue procesos semejantes al del petróleo.

Antes de emplearlo se trata para eliminar impurezas, con lo que obtenemos prácticamente metano puro, siendo su combustión poco contaminante al estar libre de azufre. Se prevé un gran aumento en su utilización. Su distribución se realiza mediante gasoductos y barcos.

El gas natural se emplea en la industrias petroquímicas, centrales térmicas mixtas, centrales de cogeneración y viviendas

4.1.4. La Energía Nuclear

La energía nuclear la podemos definir como la energía que se desprende de un átomo cuando en el se produce una reacción nuclear, esta puede proceder de la fisión o de la fusión:

- **Fisión:** Es una reacción nuclear en la que se provoca la ruptura del núcleo en átomo mediante el impacto de un neutrón. Como en todo núcleo existe almacenada una enorme cantidad de energía que hace que todas las partículas estén ligadas, unas a otras, al producirse la fisión, parte de esta energía se libera y se manifiesta en forma de calor. Además de calor se produce una serie de radiaciones (partículas subatómicas) que en grandes dosis suelen ser perjudiciales para los seres vivos. Generalmente los átomos que se suelen utilizar son de uranio, torio o plutonio. Los neutrones emitidos en la fisión pueden provocar otras fisiones de otros núcleos de uranio, continuando el proceso. A esto se denomina reacción en cadena. La energía liberada se puede aprovechar y transformar en una energía utilizable por el hombre.

- **Fusión:** Es una reacción termonuclear y consiste en interaccionar, es decir unir dos átomos para formar otro átomo más pesado. En esta reacción se libera energía correspondiente al defecto de masa entre las distintas fases de la reacción (Fórmula de Einstein). Como ejemplo, es la fusión de dos isótopos de hidrógeno, para formar helio, un neutrón y la liberación de una gran cantidad de energía. En la actualidad, el aprovechamiento de esta energía está en fase de desarrollo, puesto que la energía que hay que invertir en crear las condiciones idóneas para que tenga lugar la reacción (muy altas temperaturas), no se compensan con la energía obtenida.

En una ruptura de un núcleo se comprueba que la masa final es menor que la inicial (esto fue enunciado por Albert Einstein), y se libera gran cantidad de energía, esta energía se propaga en forma de radiaciones, formadas por partículas nucleares, como la radiación α , radiación β , y neutrones, o por ondas electromagnéticas como la radiación gamma.

El uranio es la materia prima que más se utiliza en las centrales nucleares, en las cuales se transforma en energía eléctrica. Debido a los riesgos que supone el trabajar con material altamente radioactivo, en la mayoría de los países han dejado de construir nuevas centrales.

4.2. ENERGÍAS RENOVABLES.

La energía renovables tienen como origen el Sol, y la fuente de energía podemos considerarla inagotable. Se trata por tanto de crear una concienciación orientada hacia la investigación y el desarrollo de tecnologías adecuadas para el aprovechamiento de esta fuente de energía de la forma mas óptima. Se espera que en el futuro se superen las limitaciones actuales y de esta manera desaparezca la dependencia energética actual y se reduzca el impacto medioambiental.

En la actualidad este tipo de energías representa un tanto por ciento muy bajo, en relación con la energía total consumida.(En 1997 representaba un 5,3 % y las estimaciones para el año 2010 son del 15 %)

La energía hidráulica es la que mas se utiliza y en la mayor parte de los países desarrollados suele estar ampliamente aprovechada, ya que es una de las mas baratas. Consiste básicamente en aprovechar la energía potencial del agua, y transformarla en energía eléctrica.

El resto de las energías renovables están en fase de desarrollo y se espera que en un futuro inmediato representen una fuente de energía importante desde el punto de vista cuantitativo.

4.2.1. Energía hidráulica.

Energía hidráulica es la energía potencial que tiene el agua, debido al desnivel del terreno y que se transforma en energía cinética. Esta energía se puede aprovechar directamente para mover elementos mecánicos, como norias o turbinas, con un fin determinado.

La energía potencia que tiene el agua, tiene su origen en el Sol, gracias al cual en la Tierra es posible que el agua se mueva siguiendo un ciclo. El sol calienta el agua, evaporándola, con lo que le hace ganar energía potencial, la cual va perdiendo, al caer en forma de lluvia y posteriormente al descender por los cauces de los ríos.

Para el mejor aprovechamiento del energía potencial del agua, se construyen presas en los cauces de los ríos (que no son otra cosa que acumuladores de energía potencial), en las cuales se instalan centrales hidroeléctricas, que son las que transforman, la energía que tiene el agua en energía eléctrica.

Los componentes básicos de una central hidroeléctrica son:

- La presa.
- Conductores de agua.
- La sala de máquinas (grupos de turbina-alternador)
- Los transformadores.
- Líneas de transporte.

El funcionamiento de una central sería:

Por medio de una presa se acumula una cierta cantidad de agua y se crea un embalse. En la parte inferior de la presa se coloca la sala de máquinas. A esta llega el

agua a través de una tubería, se regula el caudal y se protege la instalación por medio de las compuertas y rejillas.

El agua, llega a las turbinas, por medio las tuberías. En las turbinas incide sobre los alabes y les imprime un giro a estos (el agua seguidamente se conduce hacia el río). Solidario al eje de la turbina gira el alternador y un generador. El generador es el que alimenta el circuito de excitación del alternador. Y en los terminales del alternador se genera una fuerza electromotriz que al conectar una carga aparece una corriente eléctrica, esta corriente es alterna.

La corriente generada es de media tensión y alta intensidad, por lo que se utiliza transformadores para pasar a una corriente de alta tensión y baja intensidad, para conseguir unas pérdidas menores en el transporte a través de las líneas.

4.2.2. Energía Solar.

Se aprovecha las radiaciones solares para transformar esta energía en eléctrica o térmica.

La transformación en energía eléctrica se realiza por medio de paneles fotovoltaicos, los cuales están compuesto de células de semiconductoras de silicio. Estas células transforman la energía solar directamente en corriente continua. Cada célula genera una tensión entre sus extremos de 0,7 voltios, por lo debemos de conectar estas células en serie para generar una tensión mayor y en paralelo para aumentar la intensidad. La corriente continua generada se debe de transformar a una corriente alterna de magnitud adecuada para poder conectarla a la red eléctrica, actualmente esta transformación de continua-alterna es sencillo y con pocas pérdidas debido a la electrónica de potencia.

La transformación de la energía solar en térmica se realiza por medio de paneles solares. Estos están constituidos básicamente por un serpentín por el que circula el agua, el cual esta en el interior de unos colectores, sobre los que inciden los rayos solares calentando el agua.

Otras instalaciones están constituidas por espejos que concentran los rayos solares sobre un receptor solar termoeléctrico en donde se aprovecha el calor para generar corriente eléctrica o para utilizar la energía térmica directamente en algún proceso industrial. Está formado por un campo helióstatos que reflejan la luz del sol hacia una torre central, concentrando los rayos en la caldera. El aporte térmico es absorbido por el flujo del fluido, dicho fluido se conduce a presión hacia un generador de vapor donde se transmite la energía a un segundo circuito.

4.2.3. Energía Eólica.

Aprovecha la energía del viento, para mover generadores. Esta energía se ha utilizado desde los tiempos mas remotos, en los barcos o molinos de viento.

La energía eólica tiene como fuente el viento, es decir, el aire en movimiento, por lo cual la forma de energía es cinética. Esta energía depende de diversos factores:

- La cantidad de radiación solar que incide sobre el aire, calentándolo.
- La rotación de la Tierra.
- Las condiciones atmosféricas.

Todo esto origina zonas con diferentes temperaturas y presiones, que hace que el viento sople desde las zonas de altas presiones a las zonas de bajas presiones. Se calcula que un 2% de la energía solar que recibe la Tierra se convierte en energía cinética de los vientos, pero prácticamente sólo se puede aprovechar el viento que circula cerca del suelo, por lo que se aprovechamiento actual es muy limitado.

Máquinas eólica: Las máquinas eólicas son aquellas que transforman la energía del viento en energía eléctrica o mecánica, podríamos clasificarlas en turbinas de eje horizontal y aeroturbinas de eje vertical.

Las aeroturbinas de eje horizontal: son las más utilizadas, debido a su desarrollo tecnológico y comercial. Para su funcionamiento necesitan mantenerse paralelas al viento, para que este incida sobre las palas y haga girar el eje. Se podrían clasificar en:

- **Potencias bajas o media (0,5 a 50 KW):** El número de aspas suele ser grande incluso 24. Se utilizan en medios rurales para sacar agua o como suministro alternativo de electricidad. Funcionan a plena potencia con una velocidad del viento de 5 m/s y arrancan cuando la velocidad del viento supera los 2 m/s.
- **Potencia alta (mas de 100KW):** Suelen tener hélices con dos o tres palas de perfiles aerodinámicos como los usados en aviación. Tienen un gran rendimiento, funcionando con vientos inferiores a las anteriores. Se usan para la producción de electricidad accionando generadores ya sea directamente o por medio de un multiplicador de velocidad y contribuyen a la alimentación de la red eléctrica.

Las Aeroturbinas de eje vertical están poco avanzadas tecnológicamente y su uso es bastante escaso, pero su futuro parece prometedor. No necesitan dispositivos de orientación, ya que por cuestiones de simetría siempre están orientadas y presentan menos problemas de resistencia y vibraciones estructurales. En la actualidad este tipo de aeroturbinas se utilizan para producir bajas potencias. Los modelos más conocidos son:

- **Anemómetros:** De esfera o cilindros. Su rendimiento es muy bajo y se usa para medir la velocidad del aire.
- **Aeroturbina Savonius:** Creada por el científico sueco Sigurd Savonius en 1924. Se compone, básicamente, de dos semicilindros.
- **Aeroturbina Darrius:** Inventada por el académico francés del igual nombre, está constituida por palas de perfil biconvexo unidas las unas con las otras produciendo el giro del eje al que están unidas.

4.2.4. Biomasa.

Gracias al Sol, es posible que los animales realicen sus funciones vitales y las plantas el proceso fotosintético. Mediante este proceso las plantas toman del suelo el agua y las sales minerales, a través de las raíces, que junto con el anhídrido carbónico, del aire se transforman, por los rayos solares, en hidratos de carbono, azúcares y almidones y también oxígeno, que es devuelto a la atmósfera, lo que contribuye a mantener el equilibrio biológico. Esta energía que se almacena en las plantas constituyen la base del sustento del resto de los seres vivos.

Al conjunto de materia orgánica renovable del procedencia vegetal, animal o la resultante de la transformación natural o artificial de éstas se denomina biomasa, parte de esta biomasa es transformada por el hombre para producir energía.

De toda la biomasa de que se dispone, bien por razones medioambientales como económicas, sólo es rentable la utilización de la siguiente:

- Residuos procedentes de la agricultura, ganadería y algunas industrias.
- Residuos forestales procedentes de la poda o limpieza de bosques.
- Cultivos vegetales energéticos. Se trata de plantaciones de vegetales que produzcan gran cantidad de biomasa, ya sean cultivos acuáticos como algas marinas, o terrestres, esta fuente energética puede aprovecharse mediante su combustión directa, o a través de su transformación en otros combustibles con biogás, bioalcohol, etc.

Los métodos de conversión de la biomasa en combustibles pueden agruparse en dos tipos: conversión bioquímica y conversión termoquímica.

- Métodos bioquímicos:
 1. Fermentación alcohólica: Se efectúa en presencia de aire y el fin es obtener alcohol para motores térmicos principalmente. La técnica consiste en transformar los azúcares en alcohol. Es una operación costosa, pero en algunos países como Brasil, muchos coches circulan con alcohol procedente de la caña de azúcar.
 2. Digestión anaeróbica: Se efectúa en ausencia de oxígeno, y el fin es obtener biogás. Se basa en introducir la biomasa en un recipiente cerrado, que mediante bacterias se convierte en metano y anhídrido carbónico principalmente. Este tipo de instalaciones permitiría que las explotaciones agrarias se autoabastezcan de energía, como ocurre en países en desarrollo africanos y asiáticos y granjas europeas (leche Alba en Zaragoza)
- Métodos termoquímicos:
 1. Combustión: Consiste en quemar la biomasa con el fin de producir calor. En algunos países ha sustituido al carbón o gasóleo en las calderas de uso doméstico o industrial.
 2. Pirólisis: Se basa en la descomposición de sustancias orgánicas sometidas a grandes temperaturas (500°C) en ausencia de oxígeno. Mediante este proceso, se produce carbón vegetal y se libera un gas pobre, de elevado nivel energético. A estas instalaciones se les denomina gasógenos.

Ventajas y limitaciones:

- Su uso evita utilizar recursos agotables como carbón o petróleo.
- Menor contaminación atmosférica y residual para la misma producción de energía
- La limpieza de bosques y montes reduciría el riesgo de incendios en los mismos.
- Una buena parte es biomasa acuática difícil de aprovechar.
- El peligro que se corre de un uso indiscriminado, es que se acabe con la masa vegetal en la zona.

- Necesidad de otra energía para su recolección, transporte y transformación en combustible útil, lo que reduce la energía neta resultante.
- En algunos casos, al estar muy dispersa su aprovechamiento no es rentable económicamente.

4.2.5. Residuos sólidos urbanos (RSU):

Una de las principales características del modelo económico y político del mundo desarrollado es: producir --> usar --> tirar

Esto crea el inconveniente de agotar los recursos naturales y producir grandes cantidades de residuos que contaminan y cuyo tratamiento cuesta dinero. La mejor medida es el reciclado ya sea reutilizando (envases reciclados) o el reciclado total, que aunque parezca caro y en muchos casos la materia virgen resulta mas barata, tiene ventajas a largo plazo, como evitar la contaminación del suelo, de las aguas e incluso del aire.

Posibilidades de reciclado:

- Aguas residuales: Depuradoras para que puedan utilizarse en el riego de tierras.
- Neumáticos: Reciclaje para utilizarlos como asfalto.
- Reutilizar plásticos, papel, vidrio, chatarra férrica ...
- Vehículos de desguace: Utilizarlos como chatarra en fábricas de fundición.

4.2.6. Energía Geotérmica.

Esta energía se refiere al calor almacenado en la Tierra. El calor, por regla general se transmite por conducción y debido a la baja conductividad de los materiales que componen el subsuelo terrestre, permite que gran parte se quede almacenada en su interior

La explotación de esta energía para aprovechamiento humano se basa principalmente en dos formas:

- El vapor de agua o agua líquida que fluye al exterior de forma natural. (géiseres y manantiales de agua caliente)
- El aumento de temperatura que se registra al profundizar en la corteza terrestre, debido al calor natural procedente del interior de la Tierra.

4.2.7. Energía maremotriz.

Las mareas tienen su origen en la atracción del Sol y la Luna. Sobre las grandes masas de agua incide notablemente y hay zonas costeras donde la altura del agua varía incluso más de 10 m por este efecto. Esta es una de las condiciones necesarias para su aprovechamiento, el cual se basa en producir energía eléctrica por medio de centrales maremotrices situadas en un estuario o entrada de mar hacia la tierra, una presa que permita retener el agua cuando la marea alcance su nivel más alto. Cuando baja la mar y se alcanza cierta diferencia de altura, se abren las compuertas. El paso del agua hace girar la turbina que acciona el alternador. Este efecto puede conseguirse en ambos sentidos.

Actualmente hay pocas centrales maremotrices funcionando. Una de ellas es la de La Rance, en Francia.

El impacto medioambiental es grande pues con el tiempo la instalación de la presa cambiaría el hábitat de la zona, por tratarse de un separación física.

4.2.8. Energía de la olas.

El mar proporciona energía natural por medio de las olas. Su conversión en energía es difícil y costosa. Se han diseñado varios dispositivos con dicho fin, a base de flotadores, boya, cilindros sumergibles, etc.

El aprovechamiento es difícil y complicado, y el rendimiento obtenido muy bajo. Además de eso hay que añadir el impacto ecológico que sufriría la zona

En la actualidad hay pocas instalaciones de este tipo, sin embargo muchos países cuentan con proyectos enfocados a aprovechar este tipo de energía. En España, el proyecto Olas-1000, trata de aprovechar esta energía en la costa atlántica con un prototipo de central de 1000 KW

5. Actuaciones sobre el medio ambiente.

Debido a la explotación de recursos naturales, actuamos sobre la atmósfera la tierra y el agua.

5.1 . Sobre la atmósfera

La emisión de gases sobre la atmósfera produce diversos efectos dependiendo del tipo de emisión y cantidad:

5.1.1. Emisión de partículas.

Las partículas sólidas que se liberan a la atmósfera y que permanecen en suspensión en el aire, proceden principalmente de la combustión. Las mas peligrosas son las metálicas y mas específicamente los metales pesados (plomo, mercurio, ...) que una vez absorbidas por un ser vivo este no las puede eliminar.

Estos metales pueden entrar en la cadena trófica bien por:

- las vías respiratorias.
- por contacto con la piel: Algunas partículas a ser solubles y depositarse sobre la piel, esta las absorbe.
- Por ingestión: Si estas partículas se depositan sobre las plantas, estas pueden pasar a la planta, por absorción, y posterior a los animales que las ingieran (incluido el hombre).

5.1.2. Emisiones de SOx.

Proceden principalmente de la combustión del carbón que procede del petróleo (coke).

Los óxidos de azufre atacan directamente a las vías respiratorias y son los que posteriormente en contacto con el agua originan la lluvia ácida

5.1.3. Emisiones de NOx.

Proceden principalmente de la combustión de derivados del petróleo. Los aviones supersónicos liberan gran cantidad de óxidos de nitrógeno en las capas altas de la atmósfera.

5.1.4. Emisiones de CO

Las emisiones de CO se deben a la combustión incompleta del carbono.

Es el contaminante mas abundante en la capa inferior de la atmósfera, sobre todo en el entorno de las grandes ciudades, el foco principal es el tubo de escape de los vehículos. Es un veneno directo y acumulativo.

5.1.5. Emisiones de CO₂.

Se produce en las reacciones de combustión, cuando estas son completas. De forma natural en la atmósfera existe una gran concentración. Es el responsable de mantener el planeta Tierra caliente: Los rayos solares penetran en la atmósfera, y calienta la superficie de la Tierra, estos se reflejan, y debido al CO₂ que hay en la atmósfera parte vuelven hacia la Tierra.

Pero si la concentración de CO₂ aumenta, aumenta la cantidad de radiación que vuelve sobre la Tierra.

5.1.6. Emisiones de Hidrocarburos.

Son sustancias que contienen H y C, se liberan en algunas reacciones de combustión incompletas (mecheros que no quemen bien) o como resultado de otras reacciones secundarias.

5.1.7. Emisiones de CFC's.

Son los que se utilizaban (debería de haber de dejado de utilizarse) en los aerosoles, perjudican a la capa de Ozono

5.2. Sobre el suelo.

5.2.1. Explotación de minas.

La explotaciones de minas dañan de forma física el suelo (minas tradicionales o a cielo abierto) produciendo excavaciones y gran acumulación de minerales no utilizados., aunque la restauración posterior minimiza el efecto.

5.2.2. Explotación del petróleo.

El efecto que puede causar las refinerías y oleoductos son los derrames de productos sobre el suelo.

5.2.3. Centrales Hidráulicas.

Cuando se construye una presa para una central hidráulica, se cubre de agua grandes extensiones de tierra, que trastoca los ecosistemas de la zona, inunda poblaciones, por lo que sus habitantes deben ser desplazados. Aunque estos efectos se estudian para que sean los mínimos posibles.

Los embalses de agua también favorecen la acumulación de materia orgánica en descomposición, (procedente de vertidos de aguas residuales) que absorben el oxígeno que hay en el agua.

5.3. Sobre el agua.

Si el circuito de agua de refrigeración es abierto o las aguas que se viertan al exterior no se le controla la temperatura (vertiendo aguas calientes), el agua caliente disuelve menos cantidad de oxígeno, por lo que la vida animal se extinguiría.

5.3.1. Centrales Hidráulicas.

Los embalses de agua limitan la libre circulación de los peces por los ríos impidiendo sus ciclos vitales

5.3.2. Vertidos urbanos.

Los vertidos de aguas residuales de la ciudades, suelen tener gran cantidad de fosfatos debido a los detergentes, estos favorecen la proliferación de la vida vegetal en las aguas, pero al proliferar de manera incontrolada las plantas estas le roban el oxígeno a los peces.

5.4. Consecuencias.

De todas las actuaciones que hacemos sobre el medioambiente, optemos unas consecuencias.

Efecto invernadero:

La atmósfera actúa de pantalla (sobre todo el CO₂) con los rayos solares, reflejando parte de los mismos y de esta manera regula la temperatura de la Tierra. Si el ratio de gases que componen la atmósfera varía (aumento del CO₂ sobre todo), varía la cantidad de rayos que son reflejados hacia la Tierra.

Si se sigue con el ritmo actual de emisión de CO₂ a la atmósfera, los instrumentos de reciclado natural (fotosíntesis de las plantas terrestres y en mayor parte por la absorción del plancton de los océanos) serán insuficientes.

Si la emisión de CO₂ produce un aumento de la concentración del mismo en la atmósfera que no deje que se irradie la cantidad necesaria, todo el calor se reflejara sobre la tierra, aumentando su temperatura, lo que conlleva cambios climáticos, por aumento de la temperatura. Lo que implicaría:

- Aumento de las zonas desérticas con lo que disminuirían las zonas fértiles, y por consiguiente las defensas naturales
- Fusión de parte de los casquetes polares y capas de hielo del Atlántico Norte, aumentando así el nivel del mar.

5.4.1. Destrucción de la capa de Ozono.

La capa de Ozono es una zona de la parte alta de la atmósfera en la que hay una concentración de moléculas O₃, esta capa nos protege de los rayos ultravioleta del sol. En condiciones normales los rayos UV transforma moléculas de O₃ para formar O₂ a la misma velocidad que lo hace en sentido inverso, con lo que existe un equilibrio.

Pero la presencia de CFCs (liberado en los aerosoles) y NO_x (liberado en las combustiones) hace que la reacción solo se de en el sentido de la formación de O₂, con lo que la concentración de O₃ vaya en disminución.

5.4.2. Smog Ozono.

En zonas próximas a la corteza terrestre se pueden llegar a formar concentraciones de O_3 , que en este caso disminuye la calidad del aire que respiramos.

La formación en capas bajas de la atmósfera se debe a la concentración de óxidos de nitrógeno, que al contrario que en capas altas favorece la descomposición del ozono, en zonas bajas favorece la formación de O_3 .

5.4.3. Lluvia ácida.

Los óxidos de azufre y nitrógeno liberados a la atmósfera y en contacto con el agua (bien del vapor o con el agua de lluvia), forman ácido sulfúrico y nítrico, que caen sobre la tierra (en forma sólida o líquida) y destruyen por completo tanto la vida terrestre como la acuática con lo cual la zona queda desertificada.

Una emisión de óxidos de azufre o nitrógeno puede dar lugar a una lluvia ácida a cientos de kms. de la zona donde se expulsan.

5.4.4. Destrucción de la vida animal en las aguas.

En las aguas estancadas como pantanos, embalses, etc, convive la vida animal y vegetal, esta última está en parte limitada por la concentración de fosfatos, si esta concentración aumenta por vertidos de aguas con detergentes, la vida vegetal proliferará, consumiendo oxígeno que debía de compartir con los peces. Al haber más cantidad de plantas se producirán mayor número de residuos orgánicos que al descomponerse consumirán más cantidad de oxígeno. Con lo que finalmente tendremos zonas muy verdes pero sin ninguna vida animal en las aguas.