



ENERGÍA EÓLICA

Historia de la utilización del viento

La primera aplicación de la energía eólica probablemente sea la navegación a vela, de la que se tiene noticias desde la época del antiguo Egipto. Hoy seguimos utilizando el viento en barcos recreativos y podemos ver en pie molinos de viento que se han utilizado para moler grano o bombear agua.

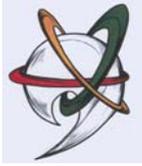
Una tecnología más avanzada logró aplicar el movimiento rotativo de las palas para conseguir la propulsión de los aviones de hélice y de los helicópteros. Como todas las energías alternativas el impulso definitivo se dio cuando realmente se tuvo necesidad de ella. Esto ocurrió a partir de la crisis del petróleo de 1973 en la que el precio del crudo se disparó y los países productores llegaron a amenazar con interrumpir el suministro a quienes apoyaran a Israel en su lucha contra los palestinos. El accidente de la central nuclear de Chernobil potenció todavía más el desarrollo de las energías renovables. Se ha investigado y desarrollado diversos tipos de molinos, que en la actualidad se denominan aerogeneradores.

Componentes de un aerogenerador

Todas las máquinas eólicas tienen una serie de elementos comunes:

- **Columna soporte.** Debe tener una altura que evite las turbulencias que genera el viento en el suelo y que aguante la fuerza del viento en las palas.
- **Sistema de captación.** Suele estar constituido por tres palas que giran con el viento. Hoy se está experimentado con sistemas de giro diferentes de las palas.
- **Sistema de orientación.** Su objetivo es que el viento incida perpendicularmente a las palas para lograr un mayor rendimiento. Se consigue mediante motores auxiliares en los grandes aerogeneradores y mediante una veleta en los de menos de 50 Kw. Este sistema además evita que el aerogenerador gire bruscamente con los cambios rápidos de viento.
- **Sistema de regulación.** Su misión es evitar cambios bruscos en la velocidad de giro, que perjudicarían al aerogenerador, cuando el viento varíe con rapidez. Esto se consigue modificando el ángulo de las palas con respecto al viento para mantener las modificaciones en la velocidad de giro dentro de un rango aceptable.
- **Sistema de transmisión.** Las palas producen el giro de un eje llamado rotor que va conectado a un generador eléctrico. Pero la velocidad de giro del rotor es pequeña comparada con la que se necesita para que funcione el generador eléctrico por lo que hay que aumentarlo mediante mecanismo de engranajes con ruedas dentadas llamado multiplicador.

La corriente producida puede acumularse en baterías pero por lo general se envía a la red eléctrica, para ello se necesitará convertirla en alterna y elevar su tensión.



4.3.- La competitividad de la energía eólica

La competitividad de una fuente energética no puede medirse solamente por el precio que cuesta obtener un Kwh. con ella. Hay factores que pueden hacer más rentable una energía aunque sea más cara. La disponibilidad en el propio país de esa fuente de energía y la disminución del nivel de contaminación son muy importantes.

La energía eólica aporta **ventajas** por cualquier lado:

- El potencial eólico de España es muy elevado. Tenemos muchas zonas en el país con un elevado número de días de viento al año. Esto sucede tanto en las costas como en las partes elevadas de los montes.
- La contaminación que aporta la producción de electricidad mediante aerogeneradores es muy escasa. No producen CO_2 ni ningún tipo de gas contaminante, no producen residuos peligrosos, no hay riesgos en el transporte.
- El precio del Kwh. producido en un parque eólico ha ido bajando en el transcurso del tiempo hasta el punto de que la explotación de esta fuente energética ya la consideran rentable las grandes empresas privadas productoras de electricidad.

La evolución de la tecnología de los aerogeneradores ha conseguido unas máquinas con un tiempo de vida de más de veinte años y un período de mantenimiento de un día por cada tres meses de uso. La disponibilidad de las máquinas, o sea, el tiempo efectivo de uso era del 99,7% en el año 2000 frente al 60% de disponibilidad que se tenía en 1984. Hoy el sistema más rentable es el de parques eólicos, es decir zonas donde se instalan un gran número de aerogeneradores. La tecnología en eólica ha conseguido grandes avances y ha sido fomentada por los países europeos sobre todo.

España es la tercera potencia mundial en energía eólica, por detrás tan solo de Alemania y Dinamarca. Nuestras condiciones de viento consiguen que el rendimiento de nuestros



aerogeneradores sea un 50% superior a los instalados en Alemania, pero allí tienen la mayor proporción de parques eólicos.

En cuanto a fabricación, el líder es Dinamarca pero nuestro país ha conseguido ser un gran referente mundial. La industria de la eólica consta con un gran número de empresas importantes en España que elaboran productos de alta calidad a precios muy competitivos.

Potencia instalada

Los primeros parques eólicos de importancia se instalaron en California, situada en la costa Oeste de Estados Unidos. Durante algún tiempo el 90% de la producción de energía eólica de todo el mundo se daba en esta zona. Pero hoy día las grandes inversiones estatales, la investigación y el desarrollo en la implantación de parques están claramente en Europa.

En esto ha influido claramente el compromiso alcanzado en el protocolo de Kyoto, firmado por la gran mayoría de los países europeos, entre ellos España y por el cual comprometemos a tener en el año 2010 el nivel de emisiones de CO₂ que teníamos en 1990. Para rebajar la emisión de dióxido de carbono Europa ha optado por sustituir parte de la electricidad producida por fuentes convencionales por la generada con energías renovables, sobre todo la eólica.

En el año 2010 el 12% de la energía en Europa debe ser renovable, para ello deben conseguirse instalaciones que generen 40000Mw (megavatios) de los cuales 8000 deberán estar en España, pero nuestro ritmo de crecimiento es tan elevado que se supone que esta cifra la alcanzaremos con antelación.

Solamente en Navarra el 20% de la producción de electricidad es ya eólica y su compromiso es que sea el 48% en 2006. La región española con mayor instalación eólica es Galicia con 683 Mw. en 2000 pero los planes de desarrollos se extienden por todas las comunidades.





Impacto ambiental de la energía eólica

Muchas son las ventajas de la energía eólica frente a las fuentes convencionales de energía, pero la implantación de parques eólicos no puede hacerse sin un estudio previo del llamado impacto ambiental, es decir, de las modificaciones que el parque introduce en el medio ambiente donde se implanta. Los factores que hay que estudiar son:

- **Impacto sobre la avifauna.** Las aves pueden no ver las palas de los aerogeneradores, esto sucede sobre todo de noche o con lluvia. La muerte de aves no es elevada pero puede tener mucha importancia si se trata de especies protegidas. Los parques eólicos no pueden instalarse en zonas de interés para las aves como puede ser cerca de algún basurero donde acudan para comer. Sin embargo no son problemáticos para las aves migratorias porque estas vuelan muy alto.
- **Impacto visual.** Cualquier objeto de cierta altura situado en una colina llama la atención. Si son muchos y además están girando la impresión se acentúa. Este es el llamado impacto visual. Lógicamente no se puede medir ya que depende de cada observador. Hay quienes consideran que afecta mucho al paisaje y hay quienes lo ven incluso bello. En cualquier caso hay que admitir que modifica el paisaje por lo que no está permitido situar aerogeneradores en zonas protegidas como parques nacionales. Los restantes niveles de protección paisajísticos los establecen las comunidades autónomas por lo que la legislación es variada y la decisión final de instalar el parque o no depende de cada región.
- **Impacto acústico.** El giro de las palas de los aerogeneradores origina un ruido difícil de eliminar, aunque hoy día se ha conseguido rebajar hasta unos niveles que llegan a ser inferiores a los del propio viento.



Aplicaciones de la energía eólica

En España la energía eólica se está utilizando masivamente para producir energía eléctrica para la red eléctrica nacional. Esto se realiza a través de la producción masiva de los parques eólicos.

También podemos encontrar los llamados "sistemas aislados", que son los constituidos por un solo aerogenerador. Estas instalaciones no está subvencionadas en España pero sí lo están en otros países. En Dinamarca una parte importante de la producción eólica procede de sistemas aislados.

Los sistemas aislados son la solución para zonas aisladas de la red eléctrica y también se utilizan mucho para bombeo de agua, riego, desalinización de agua del mar... aunque tienen el inconveniente de la producción no es continua y la electricidad hay que acumularla en baterías.

CONSTRUCCIÓN DE UN AEROGENERADOR

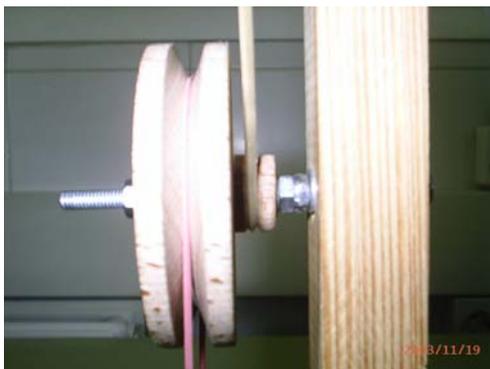
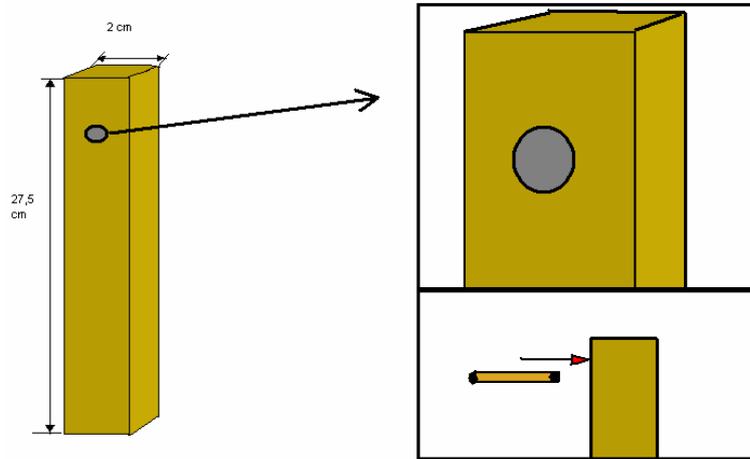
MATERIALES:

- Poste de madera.
- El poste, abajo lleva unos soportes.
- Un motor solar.
- Una bombilla.
- Unas aspas, echas de plástico.
- Unos cables.
- Tuercas.
- Tornillos
- Arandelas
- Las poleas.
- Las gomas.

ESQUEMA DE CONSTRUCCIÓN:

-Lo primero que hicimos fue doblar las aspas, luego introducimos un tornillo para que quedaran unidas, y al final una arandela.

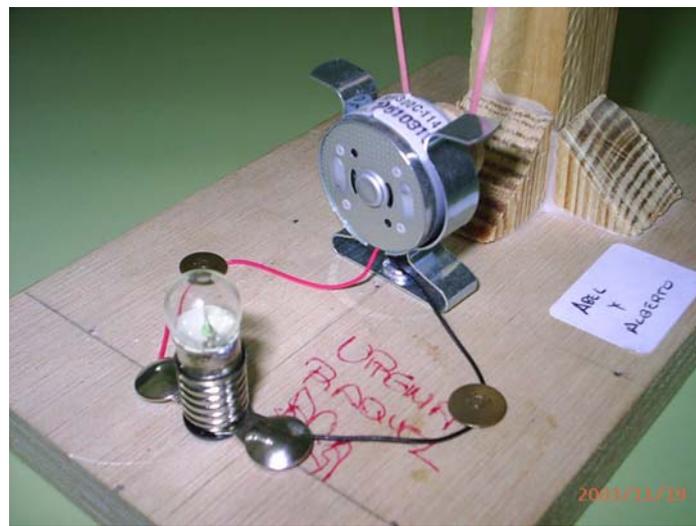
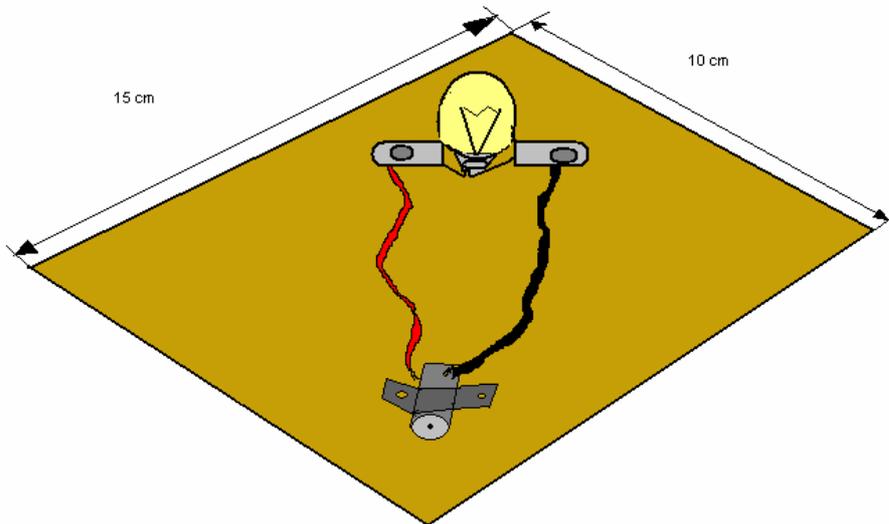
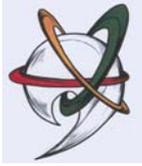
-Cuando teníamos las aspas unidas con el tornillo, las introducimos en el poste de madera (en el hueco del poste introducimos un cilindro metálico, hueco, para que el tornillo girase.)



Detalle del mecanismo amplificador

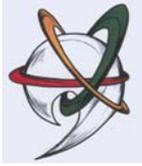


-Mas tarde pegamos el motor a la base de madera con unas chinchetas. Y unimos los cables a la bombilla.



OBSERVACIONES:
MECANISMO DE TRASMISIÓN
MECANISMO MULTIPLICADOR

- Los problemas principales estaban en el cilindro metálico que servía para reducir el rozamiento del tornillo. Sin él, el tornillo no girarais.
- También tuvimos que poner unas arandelas entre el tornillo y la madera para facilitar el giro del tornillo.



I.E.S. Satafi
Proyecto Comenius
2003-2004



Trabajo realizado por: Rubén Gómez-Recuero Sánchez y Juan Carlos Alarcón Belmonte (3º ESO A)



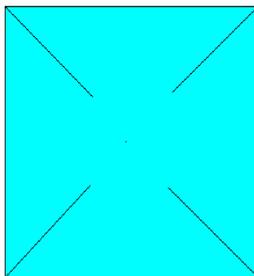
CONSTRUCCIÓN DE UN AEROGENERADOR.

MATERIALES:

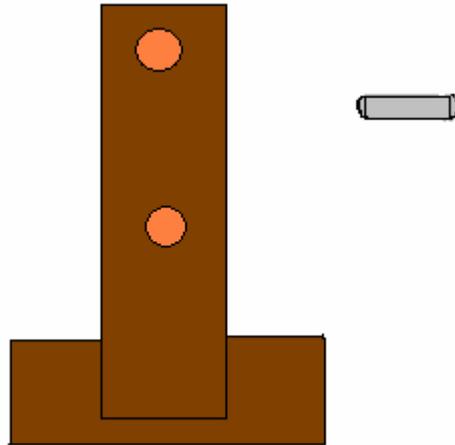
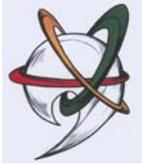
- Listón de Madera de 27,5 cm. y 2 cm. de grosor.
- Gomas elásticas.
- Tuercas.
- Tornillos de 8cm. de largo y de 3 Mm. De diámetro. (2)
- Motor de corriente continúa.
- Bombilla.
- Clavos.
- Lamina de plástico de 21 cm. x 27 cm.
- Cables conductores.
- Tubitos de cobre.
- Chinchetas(4)
- Portalámparas.
- Aglomerado de 15 x 10 cm. y 1,5 de grosor.
- 2 poleas de 6 cm. de diámetro y dos de 1,5 de diámetro.

Esquema De Construcción.

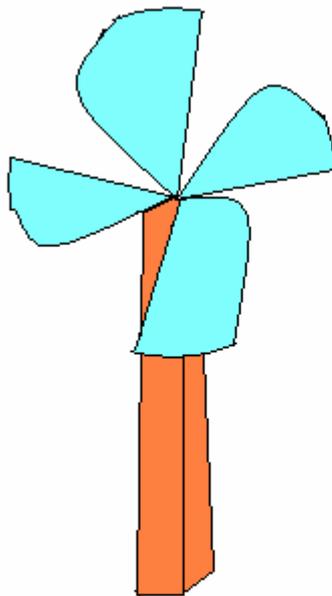
1. *Cogimos una lámina cuadrada de plástico, la hicimos cortes desde las esquinas, uniendo los picos con el centro por una chincheta.*



2. *Cogimos el listón de madera y lo unimos a la base de madera mediante cola de contacto.*

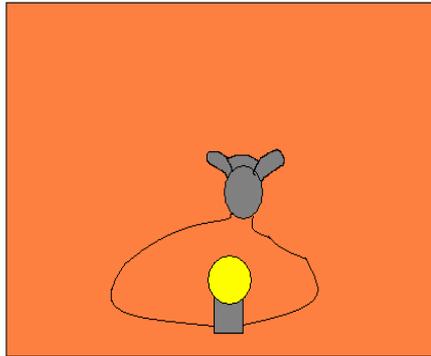


3. Después unimos las aspas con el listón de madera mediante clavos y tornillos y también pusimos las poleas.

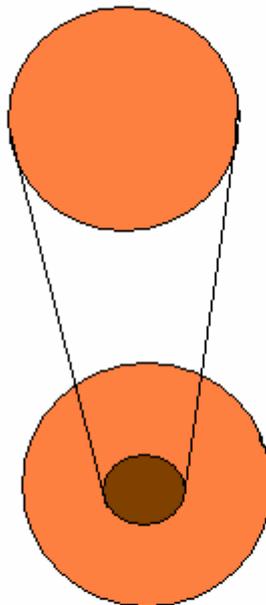




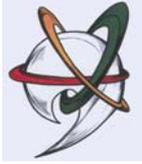
4. Más Tarde pegamos el motor y lo conectamos a una bombilla mediante conductores.



5. Unimos con una goma la polea de arriba con la de abajo, y la de abajo con el motor de corriente continua.



6. Finalmente salimos a la calle a probarlo y al girar las aspas del aerogenerador se transmitía el movimiento al motor mediante las poleas y se iluminaba la bombilla.



I.E.S. Satafi
Proyecto Comenius
2003-2004



Observaciones: *Mecanismo de transmisión.*

Incidencias: *Las poleas no giraban por que faltaba un tubito y no giraban con facilidad.*



Trabajo realizado por: Alberto Arjona Ruiz y Abel Morcuende Varela.
(3° ESO A)