

Energía eólica



Parque eólico. [Hamburgo, Alemania.](#)



Parque eólico de Sierra de los Caracoles, [Uruguay.](#)

Energía eólica es la [energía](#) obtenida del [viento](#), es decir, la [energía cinética](#) generada por efecto de las corrientes de aire, y que es transmutada en otras formas útiles de energía para las actividades humanas.

En la actualidad, la energía eólica es utilizada principalmente para producir energía eléctrica mediante [aerogeneradores](#). A finales de 2011, la capacidad mundial de los generadores eólicos fue de 238 [gigavatios](#).¹ En 2011 la eólica generó alrededor del 3% del consumo de electricidad mundial.² En España la energía eólica produjo un 16% del consumo eléctrico en 2011.³

La energía eólica es un recurso abundante, [renovable](#), limpio y ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al reemplazar termoeléctricas a base de combustibles fósiles, lo que la convierte en un tipo de [energía verde](#). Su principal inconveniente es la intermitencia del viento.

Cómo se produce y obtiene

La energía del viento está relacionada con el movimiento de las masas de aire que se desplazan de áreas de alta presión atmosférica hacia áreas adyacentes de baja presión, con velocidades proporcionales al gradiente de presión.

Los vientos son generados a causa del calentamiento no uniforme de la superficie terrestre por parte de la radiación solar, entre el 1 y 2 % de la energía proveniente del sol se convierte en viento. De día, las masas de aire sobre los océanos, los mares y los lagos se mantienen frías con relación a las áreas vecinas situadas sobre las masas continentales.

Los continentes absorben una menor cantidad de luz solar, por lo tanto el aire que se encuentra sobre la tierra se expande, y se hace por lo tanto más liviana y se eleva. El aire más frío y más pesado que proviene de los mares, océanos y grandes lagos se pone en movimiento para ocupar el lugar dejado por el aire caliente.



Parque eólico.

Para poder aprovechar la energía eólica es importante conocer las variaciones diurnas y nocturnas y estacionales de los vientos, la variación de la velocidad del viento con la altura sobre el suelo, la entidad de las ráfagas en espacios de tiempo breves, y valores máximos ocurridos en series históricas de datos con una duración mínima de 20 años. Es también importante conocer la velocidad máxima del viento. Para poder utilizar la energía del viento, es necesario que este alcance una velocidad mínima que depende del aerogenerador que se vaya a utilizar pero que suele empezar entre los 3 m/s (10 km/h) y los 4 m/s (14,4 km/h), velocidad llamada "*cut-in speed*", y que no supere los 25 m/s (90 km/h), velocidad llamada "*cut-out speed*".

La energía del viento es utilizada mediante el uso de máquinas eólicas (o aeromotores) capaces de transformar la energía eólica en energía mecánica de rotación utilizable, ya sea para accionar directamente las máquinas operatrices, como para la producción de energía eléctrica. En este último caso, el sistema de conversión, (que comprende un generador eléctrico con sus sistemas de control y de conexión a la red) es conocido como aerogenerador.

En la actualidad se utiliza, sobre todo, para mover [aerogeneradores](#). En estos la energía eólica mueve una hélice y mediante un sistema mecánico se hace girar el rotor de un generador, normalmente un [alternador](#), que produce [energía eléctrica](#). Para que su

instalación resulte rentable, suelen agruparse en concentraciones denominadas [parques eólicos](#).

Un molino es una máquina que transforma el viento en energía aprovechable, que proviene de la acción de la fuerza del viento sobre unas aspas oblicuas unidas a un eje común. El eje giratorio puede conectarse a varios tipos de maquinaria para moler grano, bombear agua o generar electricidad. Cuando el eje se conecta a una carga, como una bomba, recibe el nombre de molino de viento. Si se usa para producir electricidad se le denomina generador de turbina de viento. Los molinos tienen un origen remoto.

Historia

La energía eólica no es algo nuevo, es una de las energías más antiguas junto a la energía térmica. El viento como fuerza motriz existe desde la antigüedad y en todos los tiempos ha sido utilizado como tal, como podemos observar. Tiene su origen en el sol. Así, ha movido a barcos impulsados por velas o ha hecho funcionar la maquinaria de los molinos al mover sus aspas. Pero, fue a partir de los ochenta del siglo pasado, cuando este tipo de energía limpia sufrió un verdadero impulso. La energía eólica crece de forma imparable a partir del siglo XXI, en algunos países más que en otros, pero sin duda alguna en España existe un gran crecimiento, siendo uno de los primeros países por debajo de Alemania a nivel europeo o de Estados Unidos a escala mundial. Su auge en parques eólicos es debido a las condiciones tan favorables que existe de viento, sobre todo en Andalucía que ocupa un puesto principal, entre los que se puede destacar el Golfo de Cádiz, ya que el recurso de viento es excepcional.

Los primeros molinos

La referencia más antigua que se tiene es un molino de viento que fue usado para hacer funcionar un [órgano](#) en el siglo I era común.⁴ Los primeros molinos de uso práctico fueron construidos en [Sistán](#), [Afganistán](#), en el siglo VII. Estos fueron molinos de eje vertical con hojas rectangulares.⁵ Aparatos hechos de 6 a 8 velas de molino cubiertos con telas fueron usados para moler trigo o extraer agua.

En Europa

En Europa los primeros molinos aparecieron en el siglo XII en Francia e Inglaterra y se distribuyeron por el continente. Eran unas estructuras de madera, conocidas como torres de molino, que se hacían girar a mano alrededor de un poste central para levantar sus aspas al viento. El molino de torre se desarrolló en Francia a lo largo del siglo XIV. Consistía en una torre de piedra coronada por una estructura rotativa de madera que soportaba el eje del molino y la maquinaria superior del mismo. Estos primeros ejemplares tenían una serie de características comunes. De la parte superior del molino sobresalía un eje horizontal. De este eje partían de cuatro a ocho aspas, con una longitud entre 3 y 9 metros. Las vigas de madera se cubrían con telas o planchas de madera. La energía generada por el giro del eje se transmitía, a través de un sistema de engranajes, a la maquinaria del molino emplazada en la base de la estructura. Los molinos de eje horizontal fueron usados extensamente en Europa Occidental para moler trigo desde la década de 1180 en adelante. Basta recordar los ya famosos molinos de viento en las

andanzas de [Don Quijote](#). Todavía existen molinos de esa clase, por ejemplo, en Holanda.⁶

Molinos de bombeo

En Estados Unidos, el desarrollo de molinos de bombeo, reconocibles por sus múltiples velas metálicas, fue el factor principal que permitió la agricultura y la ganadería en vastas áreas de Norteamérica, de otra manera imposible sin acceso fácil al agua. Estos molinos contribuyeron a la expansión del ferrocarril alrededor del mundo, supliendo las necesidades de agua de las locomotoras a vapor.⁷

Turbinas modernas

Las turbinas modernas fueron desarrolladas a comienzos de 1980, si bien, los diseños continúan desarrollándose.

Utilización de la energía eólica

La industria de la energía eólica en tiempos modernos comenzó en 1979 con la producción en serie de turbinas de viento por los fabricantes Kuriant, Vestas, Nordtank, y Bonus. Aquellas turbinas eran pequeñas para los estándares actuales, con capacidades de 20 a 30 kW cada una. Desde entonces, la talla de las turbinas ha crecido enormemente, y la producción se ha expandido a muchos sitios.

Coste de la energía eólica

El coste de la unidad de energía producida en instalaciones eólicas se deduce de un cálculo bastante complejo. Para su evaluación se deben tener en cuenta diversos factores, entre los cuales cabe destacar:

- El coste inicial o inversión inicial, el costo del aerogenerador incide en aproximadamente el 60 a 70%. El costo medio de una central eólica es, hoy, de unos 1.200 Euros por [kW](#) de potencia instalada y variable según la tecnología y la marca que se vayan a instalar ("[direct drive](#)", "[síncronas](#)", "[asíncronas](#)", "[generadores de imanes permanentes](#)")
- Debe considerarse la [vida útil](#) de la instalación (aproximadamente 20 años) y la amortización de este costo;
- Los costos financieros;
- Los costos de operación y mantenimiento (variables entre el 1 y el 3% de la inversión);
- La energía global producida en un período de un año, es decir el denominado [factor de planta](#) de la instalación. Esta se define en función de las características del aerogenerador y de las características del viento en el lugar donde se ha emplazado. Este cálculo es bastante sencillo puesto que se usan las "[curvas de potencia](#)" certificadas por cada fabricante y que suelen garantizarse a entre 95-98% según cada fabricante. Para algunas de las máquinas que llevan ya funcionando más de 20 años se ha llegado a respetar 99% de las curvas de potencia.

- En agosto de 2011 licitaciones en Brasil y Uruguay para compra a 20 años presentaron costos inferiores a los US\$65 el MWh.

Producción por países

Capacidad total de energía eólica instalada (fin de año y últimas estimaciones)⁸

Posición	País	Capacidad (MW)				
		2009 ⁹	2008 ¹⁰	2006 ¹¹	2005	2004
1	EE.UU.	32.919	25.170	11.603	9.149	6.725
2	Alemania	25.030	23.903	20.622	18.428	16.628
3	China	20.000	12.210	2.405	1.260	764
4	España (13%)	18.263 ¹²	16.754	11.730	10.028	8.504
5	India	10.742	9.654	6.270	4.430	3.000
6	Francia	4.655	3.404	1.567	757	386
7	Italia	4.547	3.736	2.123	1.717	1.265
8	Reino Unido	4.015	3.241	1.963	1.353	888
9	Dinamarca (20%)	3.384	3.180	3.136	3.128	3.124
10	Portugal (15%)	3.374	2.862	1.716	1.022	522
11	Canadá	3.301				
12	Países Bajos	2.220				
13	Japón	1.980				
14	Australia	1.494				
15	Grecia	1.062				
16	Suecia	1.021				
17	Irlanda	1.002				
18	Austria	995				
19	Turquía	635				
20	Brasil	634				
	Total mundial	140.951	120.791	73.904	58.982	47.671



Capacidad eólica mundial total instalada 2001-2010 [MW]. Fuente: [WWEA e.V.](http://www.wwa.org)

Existe una gran cantidad de aerogeneradores operando, con una capacidad total de 159.213 MW, de los que [Europa](#) cuenta con el 47,9% (2009). EE.UU. y China, juntos, representaron 38,4% de la capacidad eólica global. Los cinco países (EE.UU., China, Alemania, España e India) representaron 72,9% de la capacidad eólica mundial en 2009, ligeramente mayor que 72,4% de 2008. La Asociación Mundial de Energía Eólica (*World Wind Energy Association*) anticipa que una capacidad de 200.000 MW será superada en el 2010.¹³

En 2006, la instalación de 7,588 MW en Europa supuso un incremento del 23% respecto a la de 2005.¹⁴

[Alemania](#), [España](#), [Estados Unidos](#), [India](#) y [Dinamarca](#) han realizado las mayores inversiones en generación de energía eólica. Dinamarca es, en términos relativos, la más destacada en cuanto a fabricación y utilización de turbinas eólicas, con el compromiso realizado en los [años 1970](#) de llegar a obtener la mitad de la producción de energía del país mediante el viento. Actualmente genera más del 20% de su electricidad mediante aerogeneradores, mayor porcentaje que cualquier otro país, y es el quinto en producción total de energía eólica, a pesar de ser el país número 56 en cuanto a consumo eléctrico.¹⁵

Energía eólica en España

Artículo principal: [Energía eólica en España](#).



Parque Eólico "El Páramo", [Alfoz de Quintanadueñas](#), España.



 Parque eólico, con la ciudad de Lanjarón, Granada, España, al fondo.

A 31 de diciembre de [2008](#), España tenía instalada una capacidad de energía eólica de 16.018 [MW](#) (16,7 % de la capacidad del sistema eléctrico nacional), cubriendo durante ese año 2008 el 11 % de la demanda eléctrica. Se situaba así en tercer lugar en el mundo en cuanto a potencia instalada, detrás de Alemania y EEUU. En 2005, el [Gobierno de España](#) aprobó una nueva ley nacional con el objetivo de llegar a los 20.000 MW de potencia instalada en [2012](#). Durante el periodo 2006-07 la energía eólica produjo 27.026 [GWh](#) (10 % producción eléctrica Total).¹⁶

En la madrugada del [19 de abril](#) de [2012](#), la energía eólica alcanzó el 61,06 % de la electricidad producida en España, con una potencia instantánea de 14.889MW respecto a los 24.384 MW demandados por la red eléctrica.¹⁷ Esta es una potencia superior a la producida por las seis [centrales nucleares que hay en España](#) que suman 8 reactores y que juntas generan 7.742,32 MW. Desde hace unos años en España es mayor la capacidad teórica de generar energía eólica que nuclear y es el segundo productor mundial de energía eólica, después de Alemania. España y Alemania también llegaron a producir en 2005 más electricidad desde los parques eólicos que desde las [centrales hidroeléctricas](#).

Está previsto para los próximos años un desarrollo de la energía eólica marina en España. Los Ministerios de Industria, Comercio y Turismo y Medio Ambiente ya están trabajando en la regulación e importantes empresas del sector han manifestado su interés en invertir.^{18 19 20}

Asimismo, está creciendo bastante el sector de la minieólica.²¹ Existe una normativa de fabricación de pequeños aerogeneradores, del [Comité Electrotécnico Internacional](#) CEI (Norma IEC-61400-2 Ed2) la cual define un aerogenerador de pequeña potencia como aquel cuya área barrida por su rotor es menor de 200 m². La potencia que corresponde a dicha área dependerá de la calidad del diseño del aerogenerador, existiendo de hasta 65 kW como máximo.²²

Energía eólica en el Reino Unido

La minieólica podría generar electricidad más barata que la de la red en algunas zonas rurales de Reino Unido, según un estudio de [Carbon Trust](#).²³ Según ese informe, los mini aerogeneradores podrían llegar a generar 1,5 teravatios hora (TWh) al año en Reino Unido, un 0,4% del consumo total del país, evitando así la emisión de 0,6 millones de toneladas de [CO₂](#).²⁴

El Reino Unido cerró 2008 con 4.015 MW eólicos instalados con una presencia testimonial en su producción eléctrica, sin embargo es uno de los países del mundo que más capacidad eólica tiene planificada. El Reino Unido ya ha otorgado concesiones para alcanzar los 32.000 MW eólicos marinos en sus costas:

- Dogger Bank; 9.000 MW; Mar del Norte; Forewind * (SSE Renewables, RWE Npower Renewables, StatoilHydro & Statkraft)
- Norfolk Bank; 7.200 MW; Mar del Norte; *Iberdrola Renovables (ScottishPower) & Vattenfall
- Mar de Irlanda; 4.100 MW; Mar de Irlanda; Céntrica
- Hornsea; 4.000 MW; Mar del Norte; * Mainstream Renewables, Siemens & Hochtief Construction
- Ría del Forth; 3.400 MW; Escocia; SeaGreen * (SSE Renewables y Fluor)
- Canal de Bristol; 1.500 MW; Costa Suroeste; RWE Npower Renewables
- Ría de Moray; 1.300 MW; Escocia; * EDP Renovables & SeaEnergy
- Isla de Wight (Oeste); 900 MW; Sur; Enerco New Energy
- Hastings; 600 MW; Sur; E.On Climate & Renewables

Según la administración británica “la industria eólica marina es una de las claves de la ruta del Reino Unido hacia una economía baja en emisiones de CO₂ y debería suponer un valor de unos 75.000 millones de libras (84.000 millones de euros) y sostener unos 70.000 empleos hasta 2020”.²⁵

Suecia

Suecia cerró 2009 con 1.021 MW eólicos instalados y tiene planes para alcanzar los 14.000 MW, de los cuales entre 2.500 y 3.000 MW serán marinos, para el año 2020.²⁶

Energía eólica en Latinoamérica

El desarrollo de la energía eólica en [Latinoamérica](#) está en sus comienzos, llegando la capacidad conjunta instalada en estos países a los 769 MW (datos de septiembre de 2009).²⁷ A fecha de 2009, el desglose de potencia instalada por países y su porcentaje sobre el total de cada país es el siguiente.²⁸



[Parque Eólico La Venta](#) ubicado en [Oaxaca, México](#).

- [Brasil](#): 415 MW (0,4 %) (Licitado en agosto de 2011 1067 MW)
- [Chile](#): 256 MW (0,2 %)²⁹
- [Argentina](#): 141,8 MW (0,6 %) (Mayo 2013)³⁰
- [Honduras](#): 102 MW (7,5 %)
- [México](#): 85 MW (0,17 %)³¹
- [Costa Rica](#): 70 MW (2,8 %)

- [Nicaragua](#) 40 MW (5 %)
- [Uruguay](#): 52.5 MW ³²
- [República Dominicana](#): 33 MW
- [Colombia](#): 20 MW (0,1 %)
- [Cuba](#): 7,2 MW (0,05 %)
- [Ecuador](#): 2,4 MW (0,05 %)

Inconvenientes de la energía eólica

Aspectos técnicos

Debido a la falta de seguridad en la existencia de viento, la energía eólica no puede ser utilizada como única fuente de energía eléctrica. Por lo tanto, para salvar los "valles" en la producción de energía eólica es indispensable un respaldo de las energías convencionales ([centrales de carbón](#) o de [ciclo combinado](#), por ejemplo, y más recientemente de [carbón limpio](#) o [hidroeléctricas](#) que cuenten con [embalse](#) de regulación). Sin embargo, cuando respaldan la eólica, las centrales de carbón no pueden funcionar a su rendimiento óptimo, que se sitúa cerca del 90% de su potencia. Tienen que quedarse muy por debajo de este porcentaje, para poder subir sustancialmente su producción en el momento en que afloje el viento. Por tanto, en el modo "respaldo", las centrales térmicas consumen más combustible por [kWh](#) producido. También, al subir y bajar su producción cada vez que cambia la velocidad del viento, se desgasta más la maquinaria. Este problema del respaldo en [España](#) se va a tratar de solucionar mediante una interconexión con [Francia](#) que permita emplear el sistema europeo como colchón de la variabilidad eólica.



Parque eólico en Tehachapi Pass, [California](#).

Además, la variabilidad en la producción de energía eólica tiene 2 importantes consecuencias:

- Para evacuar la electricidad producida por cada parque eólico (que suelen estar situados además en parajes naturales apartados) es necesario construir unas [líneas de alta tensión](#) que sean capaces de conducir el máximo de electricidad que sea capaz de producir la instalación. Sin embargo, la media de tensión a conducir será mucho más baja. Esto significa poner cables 4 veces más gruesos, y a menudo torres más altas, para acomodar correctamente los picos de viento.
- Es necesario suplir las bajadas de tensión eólicas "instantáneamente" (aumentando la producción de las centrales térmicas, o hidráulicas), pues sino se hace así se producirían, y de hecho se producen apagones generalizados por bajada de tensión. Este problema podría solucionarse mediante dispositivos de

almacenamiento de energía eléctrica. La energía eléctrica producida puede ser almacenada, y de hecho es almacenada en los embalses existentes e interligados al sistema.

Además, otros problemas son:

- Técnicamente, uno de los mayores inconvenientes de los aerogeneradores es el llamado [hueco de tensión](#). Ante uno de estos fenómenos, las protecciones de los aerogeneradores con [motores de jaula de ardilla](#) se desconectan de la red para evitar ser dañados y, por tanto, provocan nuevas perturbaciones en la red, en este caso, de falta de suministro. Este problema se soluciona bien mediante la modificación de la aparamenta eléctrica de los aerogeneradores, lo que resulta bastante costoso, bien mediante la utilización de [motores síncronos](#) aunque es bastante más fácil asegurarse de que la red a la que se va a conectar sea fuerte y estable.
- Uno de los grandes inconvenientes de este tipo de generación, es la dificultad intrínseca de prever la generación con antelación. Dado que los sistemas eléctricos son operados calculando la generación con un día de antelación en vista del consumo previsto, la aleatoriedad del viento plantea serios problemas. Los últimos avances en previsión del viento han mejorado muchísimo la situación, pero sigue siendo un problema. Igualmente, grupos de generación eólica no pueden utilizarse como nudo oscilante de un sistema.
- Además de la evidente necesidad de una velocidad mínima en el viento para poder mover las aspas, existe también una limitación superior: una máquina puede estar generando al máximo de su potencia, pero si el viento aumenta lo justo para sobrepasar las especificaciones del aerogenerador, es obligatorio desconectar ese circuito de la red o cambiar la inclinación de las aspas para que dejen de girar, puesto que con viento de altas velocidades la estructura puede resultar dañada por los esfuerzos que aparecen en el eje. La consecuencia inmediata es un descenso evidente de la producción eléctrica, a pesar de haber viento en abundancia, y otro factor más de incertidumbre a la hora de contar con esta energía en la red eléctrica de consumo.

Aunque estos problemas parecen únicos a la energía eólica, son comunes a todas las energías de origen natural:

- Un [panel solar](#) sólo producirá potencia mientras haya suficiente luz solar.
- Una central hidráulica de represa sólo podrá producir mientras las condiciones hídricas y las precipitaciones permitan la liberación de agua.
- Una central maremotriz sólo podrá producir mientras la actividad acuática lo permita.

Aspectos medioambientales



[Molinos](#) en [La Mancha](#), [España](#), famosos desde la publicación de la novela [Don Quijote de la Mancha](#) en 1605, son un patrimonio nacional.

- Generalmente, aunque no siempre, se combina con centrales térmicas, lo que lleva a que existan quienes critican que realmente no se ahorren demasiadas emisiones de dióxido de carbono. No obstante, hay que tener en cuenta que ninguna forma de producción de energía tiene el potencial de cubrir toda la demanda y la producción energética basada en renovables es menos contaminante, por lo que su aportación a la red eléctrica es netamente positiva.
- Existen parques eólicos en España en espacios protegidos como [ZEPA](#) (Zona de Especial Protección de Aves) y [LIC](#) (Lugar de Importancia Comunitaria) de la Red Natura 2000, lo que es una contradicción. Si bien la posible inserción de alguno de estos parques eólicos en las zonas protegidas ZEPAS y LIC tienen un impacto reducido debido al aprovechamiento natural de los recursos, cuando la expansión humana invade estas zonas, alterándolas sin que con ello se produzca ningún bien.
- Al comienzo de su instalación, los lugares seleccionados para ello coincidieron con las rutas de las [aves migratorias](#), o zonas donde las aves aprovechan vientos de ladera, lo que hace que entren en conflicto los aerogeneradores con aves y murciélagos. Afortunadamente los niveles de mortandad son muy bajos en comparación con otras causas como por ejemplo los atropellos (ver gráfico). Aunque algunos expertos independientes aseguran que la mortandad es alta. Actualmente los estudios de impacto ambiental necesarios para el reconocimiento del plan del parque eólico tienen en consideración la situación ornitológica de la zona. Además, dado que los [aerogeneradores](#) actuales son de baja velocidad de rotación, el problema de choque con las aves se está reduciendo significativamente.
- El impacto paisajístico es una nota importante debido a la disposición de los elementos horizontales que lo componen y la aparición de un elemento vertical como es el aerogenerador. Producen el llamado *efecto discoteca*: este efecto aparece cuando el sol está por detrás de los molinos y las sombras de las aspas se proyectan con regularidad sobre los jardines y las ventanas, parpadeando de tal modo que la gente denominó este fenómeno: “efecto discoteca”. Esto, unido al [ruido](#), puede llevar a la gente hasta un alto nivel de [estrés](#), con efectos de

consideración para la salud. No obstante, la mejora del diseño de los aerogeneradores ha permitido ir reduciendo el ruido que producen.

- La apertura de pistas y la presencia de operarios en los parques eólicos hace que la presencia humana sea constante en lugares hasta entonces poco transitados. Ello afecta también a la fauna.

Ventajas de la energía eólica

- Es un tipo de [energía renovable](#) ya que tiene su origen en procesos atmosféricos debidos a la energía que llega a la Tierra procedente del Sol.
- Es una energía limpia ya que no produce emisiones atmosféricas ni residuos contaminantes.
- No requiere una [combustión](#) que produzca [dióxido de carbono](#) (CO₂), por lo que no contribuye al incremento del [efecto invernadero](#) ni al cambio climático.
- Puede instalarse en espacios no aptos para otros fines, por ejemplo en zonas desérticas, próximas a la costa, en laderas áridas y muy empinadas para ser cultivables.
- Puede convivir con otros usos del suelo, por ejemplo prados para uso [ganadero](#) o [cultivos](#) bajos como [trigo](#), [maíz](#), [patatas](#), [remolacha](#), etc.
- Crea un elevado número de puestos de trabajo en las plantas de ensamblaje y las zonas de instalación.
- Su instalación es rápida, entre 4 meses y 9 meses
- Su inclusión en un sistema ínter ligado permite, cuando las condiciones del viento son adecuadas, ahorrar combustible en las [centrales térmicas](#) y/o agua en los embalses de las [centrales hidroeléctricas](#).
- Su utilización combinada con otros tipos de energía, habitualmente la [energía solar fotovoltaica](#), permite la autoalimentación de viviendas, terminando así con la necesidad de conectarse a redes de suministro, pudiendo lograrse autonomías superiores a las 82 horas, sin alimentación desde ninguno de los 2 sistemas.
- La situación actual permite cubrir la demanda de energía en España un 30% debido a la múltiple situación de los parques eólicos sobre el territorio, compensando la baja producción de unos por falta de viento con la alta producción en las zonas de viento. Los sistemas del sistema eléctrico permiten estabilizar la forma de onda producida en la generación eléctrica solventando los problemas que presentaban los aerogeneradores como productores de energía al principio de su instalación.
- Posibilidad de construir parques eólicos en el mar, donde el viento es más fuerte, más constante y el impacto social es menor, aunque aumentan los costes de instalación y mantenimiento. Los parques offshore son una realidad en los países del norte de [Europa](#), donde la generación eólica empieza a ser un factor bastante importante.