

Sistemas eólicos pequeños para generación de electricidad conectados a la red eléctrica

Una guía para consumidores en Uruguay



Indice

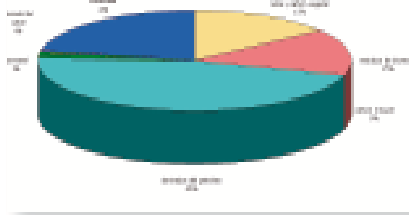
Página

<i>Introducción</i>	3
<i>¿Por qué debería elegir la energía eólica?</i>	3
<i>¿Cómo funcionan las turbinas eólicas?</i>	3
<i>¿Cómo puedo hacer un consumo de energía más eficiente en mi hogar?</i>	3
<i>¿Qué se entiende por eficiencia energética?</i>	4
<i>¿Es práctica para mis necesidades la energía eólica conectada a la red?</i>	4
<i>Aspectos a tomar en cuenta</i>	4
<i>¿Cuál es el tamaño de turbina eólica que requiero?</i>	5
<i>¿Cuáles son las partes básicas de un sistema eólico pequeño conectado a la red?</i>	6
<i>Turbina eólica</i>	6
<i>Torre</i>	6
<i>Balance del sistema y equipos de conexión a la red</i>	7
<i>¿Cuánto cuesta un sistema de energía eólica?</i>	7
<i>Aspectos a considerar a la hora de comprar</i>	7
<i>¿Dónde consigo asistencia técnica para la instalación y el mantenimiento?</i>	8
<i>¿Cuánta energía generará mi sistema eólico?</i>	8
<i>¿Hay suficiente recurso eólico en mi lugar?</i>	9
<i>¿Cómo elegir el mejor lugar?</i>	10
<i>Medición neta</i>	11
<i>Requerimientos de seguridad</i>	11
<i>¿Puedo desconectarme de la red?</i>	11

Introducción

¿Puedo usar energía eólica para generar electricidad en mi hogar o establecimiento?

La pregunta es cada vez más frecuente, especialmente entre las personas que buscan fuentes de energía limpia, accesible y confiable.



- Derivados del petróleo 46%
- Gas Natural 2%
- Electricidad 22%
- Leña y carbón vegetal 15%
- Residuos de biomasa 15%

Los sistemas eólicos pequeños para generación de electricidad pueden brindar una parte importante de la energía requerida por los hogares promedio de Uruguay y aportar a las necesidades energéticas del país.

Desde la aprobación del Decreto 173/010, en Uruguay es posible conectar a la red pública equipos de microgeneración de fuentes renovables. Pero para decidir la instalación de un sistema de microgeneración eólica se debe tener en cuenta:

- Si donde vive hay un régimen de viento adecuado.
- Si en su barrio o área rural se permite la instalación de torres.
- Si tiene suficiente espacio en su predio.
- Si puede determinar cuánta energía necesita o quiere generar.
- Si le resulta económicamente viable.

Esta guía busca darle la información básica sobre los sistemas eólicos pequeños para generación de electricidad y ayudarlo a tomar una *decisión*.

¿Por qué debería elegir la energía eólica?

Una turbina eólica puede reducir sensiblemente su factura de energía eléctrica y, a la vez, contribuir a que la matriz energética del país sea más limpia y sustentable.

Si además de conectar su equipo a la red, usted instala un banco de baterías con una configuración eléctrica adecuada, el sistema puede prevenir interrupciones de suministro de energía eléctrica.

¿Cómo funcionan las turbinas eólicas?

El viento se genera por un calentamiento irregular de la superficie terrestre por parte del Sol. Las turbinas eólicas convierten la energía cinética del viento en energía mecá-

nica, la cual acciona un generador que produce energía eléctrica.

Actualmente, las turbinas eólicas son fuentes versátiles de electricidad. Sus álabes o palas tienen un diseño aerodinámico que permite capturar la energía del viento y hacer girar un eje acoplado a un generador que produce la electricidad.

¿Cómo puedo hacer un consumo de energía más eficiente en mi hogar?

Antes de elegir un sistema eólico para el hogar o para instalaciones productivas, se debe considerar la capacidad para reducir el consumo con medidas de eficiencia energética.

La reducción de su consumo se verá reflejada significativamente en su presupuesto, así como en el tamaño de los equipos de energía renovable que luego requerirá.

Para implementar la eficiencia energética en su hogar o establecimiento debe tener una visión completa



de sus instalaciones. Véalas como un sistema energético con partes interrelacionadas, que trabajan de forma conjunta para contribuir a la eficiencia total del sistema.

¿Qué se entiende por eficiencia energética?

El uso de la energía destinado a cubrir las necesidades de las personas que asegura la menor cantidad de energía utilizada, sin afectar los niveles de confort y prestaciones.

Los usos de energía en las edificaciones están asociados a calentamiento de agua, calefacción, acondicionamiento de aire, refrigeración, ventilación e iluminación. La eficiencia energética debe ser contemplada en el diseño, la construcción y el uso de las edificaciones.

Cambios en los hábitos, incorporación de soluciones sencillas de aislamiento térmico, uso de lámparas eficientes... Existen muchas maneras de mejorar el desempeño energético.

Modificando los hábitos de uso innecesario de la energía se pueden hacer ahorros significativos. Hablamos, por ejemplo, de apagar la luz cuando no la utilizamos, abrir la heladera solo cuando es necesario, mantener cerrados los espacios calefaccionados, entre otros.

Soluciones simples pueden incluir el aprovechamiento de la sombra, la ventilación natural, el aislamiento del techo y paredes exteriores o la adaptación del tamaño y la forma del edificio a su uso real.

Puede ahorrar dinero y aumentar su confort con un mantenimiento o mejora de sus sistemas de calentamiento de agua, calefacción, ventilación y aire acondicionado. Esto, a través de tecnologías destinadas a reducir el uso de energía y también con fuentes de energía renovables como colectores solares térmicos.

Recomendamos que reemplace sus lámparas incandescentes por las fluorescentes compactas Clase A. Cada lámpara sustituida significa un ahorro del 75% de la energía consumida, por lo que se dará una reducción directa de su gasto energético.

Cuando compre equipos, busque los que tengan la etiqueta de «eficiencia energética». Las etiquetas brindan información del desempeño energético del equipo durante toda su vida útil y permiten tomar decisiones informadas.



Por más información puede visitar el sitio web del Proyecto de Eficiencia Energética, donde se ofrece una guía de consejos útiles y se da respuesta a muchas preguntas sobre este tema.

¿Es práctica para mis necesidades la energía eólica conectada a la red?

Los sistemas eólicos pequeños para la generación de electricidad pueden ser una fuente práctica y económica de electricidad, siempre y cuando:

- *En su propiedad cuente con un recurso eólico adecuado*
- *Su hogar o establecimiento esté ubicado en un área rural sin grandes obstáculos cercanos, o en una zona urbana o suburbana sin importantes turbulencias en el régimen de vientos*
- *Las disposiciones de ordenamiento territorial de su zona le permitan instalar turbinas eólicas*
- *Esté dispuesto a invertir a largo plazo*
- *En su zona pueda contar con personal técnico capacitado para la instalación y el mantenimiento de los equipos*

Aspectos a tomar en cuenta

Antes de invertir en un sistema de energía eólica, debe considerar los posibles problemas. Por ejemplo, en áreas residenciales puede estar limitada la altura de estructuras. Por eso hay que contactar a las oficinas municipales, donde le pueden indicar si requiere un permiso de construcción y eventualmente darle una lista de requisitos.

Además, sus vecinos podrían objetar que su turbina eólica obstruye la visibilidad o genera ruido molesto. La mayoría de los problemas de este tipo pueden ser sorteados proporcionando información objetiva de la energía eólica.

Por ejemplo, el nivel de ruido de las turbinas eólicas residenciales modernas está entre los 52 y 55 decibelios. Se puede distinguir el ruido de la turbina eólica únicamente si uno se lo propone y se concentra en ello. Una turbina eólica para aplicaciones domésticas no es más ruidosa que una heladera.

Es conveniente contratar un seguro para la instalación. Si bien es un costo fijo anual, da una tranquilidad mayor sobre la inversión. Existen dos tipos de seguros: el que cubre los daños que pueda tener su equipo en caso de accidente (daño propio) y el que cubre los daños que su equipo pueda causar a bienes de terceros o a personas (daño contra terceros).

Tanto el Banco de Seguros del Estado como cualquier compañía privada de seguros pueden ofrecerle estos productos o combinaciones de ellos. Para contratar un seguro o averiguar su costo es necesario tener los datos específicos del equipo que instalará.

También es recomendable asegurarse de que en los alrededores del sitio donde instalará el equipo no crezcan árboles o se realicen edificaciones que puedan obstruir los vientos.

¿Cuál es el tamaño de turbina eólica que requiero?

El tamaño de turbina dependerá del uso que vaya a hacer de ella. El artículo primero del Decreto 173/010 divide los equipos de microgeneración en dos categorías: los de corrientes menores a 16 amperios en baja tensión y los de corrientes mayores.

A modo de guía, presentamos la potencia correspondiente a equipos generadores de 16 amperios, dependiendo del tipo de conexión utilizada.

La energía eólica ha sido usada por siglos en aplicaciones de molienda de granos y bombeo de agua. Los molinos de viento mecánicos aún son una opción de bajo costo para el bombeo de agua en zonas de poco viento y son usados ampliamente en zonas rurales. Sin embargo, en estas aplicaciones, los molinos de viento tienen que ser colocados encima del pozo donde se extrae el agua y, por lo tanto, no se pueden aprovechar las mejores condiciones de viento de otros sitios.



Los sistemas eoloeléctricos pueden ser colocados donde se encuentra el mejor recurso del viento y conectarse al motor de una bomba mediante un cableado apropiado.

Para establecer el tamaño adecuado del equipo a instalar es recomendable definir sus necesidades de energía. Las compañías instaladoras pueden auxiliario a definir el tamaño que usted requiere, de acuerdo a sus consumos de electricidad y al

recurso eólico de su localidad.

Un hogar medio en Uruguay consume aproximadamente 2.100 kilowatt hora (kWh) al año (cerca de 176 kWh por mes). Dependiendo de la velocidad promedio del viento en el área, una turbina de potencia nominal de entre 1 y 2 kilowatts podría hacer una contribución cercana al total de esa demanda.

Esto no quiere decir que ese hogar pueda desconectarse de la red, ya que a lo largo del mes habrá períodos de exceso de generación (y entregará energía a la red) y otros de déficit (y tomará energía de la red).

Personal capacitado y conocedor de las características técnicas de cada equipo puede darle una estimación de la generación de energía en función del régimen de vientos del lugar. Asimismo, puede brindarle información sobre la velocidad máxima de viento con que la turbina trabaja en forma segura. De to-

Potencia aproximada de equipos generadores de 16 amperios, según su tipo de conexión y tensión

<i>Tipo de conexión</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Potencia (kW)</i>
Monofásico	230	3,7
Trifásico	230	6,4
Trifásico	400	11,0

das formas, la mayoría de ellas tienen sistemas de control para evitar que gire a altas velocidades cuando hay vientos muy intensos.

Esta información, junto con la velocidad de viento del sitio y su consumo de energía le ayudarán a decidir el tamaño de turbina eólica adecuada a sus necesidades.

Una guía de velocidades medias de viento en los diferentes puntos del territorio nacional se puede encontrar en el Mapa Eólico del Programa de Energía Eólica.

¿Cuáles son las partes básicas de un sistema eólico pequeño conectado a la red?

Por lo general, están compuestos por un rotor, un generador o alternador montado en una estructura, una cola (usualmente), una torre, el cableado y los componentes del sistema de conexión a la red (suele ser un módulo con los equipos eléctricos necesarios para conectar a la red pública). A través del giro de los álabes, la turbina convierte la energía cinética del viento en un movimiento rotatorio que acciona el generador.



Turbina eólica

La mayoría de las turbinas que se fabrican actualmente son de eje horizontal y son de las llamadas corriente viento arriba. Tienen dos o tres álabes que, en general, están fabricados con materiales compuestos, como la fibra de vidrio. Son las más comunes en entornos rurales.

La cantidad de electricidad que una turbina puede generar está deter-

minada, en primera instancia, por el diámetro del rotor. Este parámetro define su área de barrido o la cantidad de viento que es interceptado por la turbina.

Existen otros diseños de miniturbinas eólicas. Entre estos, los más comunes son los de eje vertical, que son más adecuados para entornos donde los vientos son más turbulentos (por ejemplo, paisajes urbanos o suburbanos).

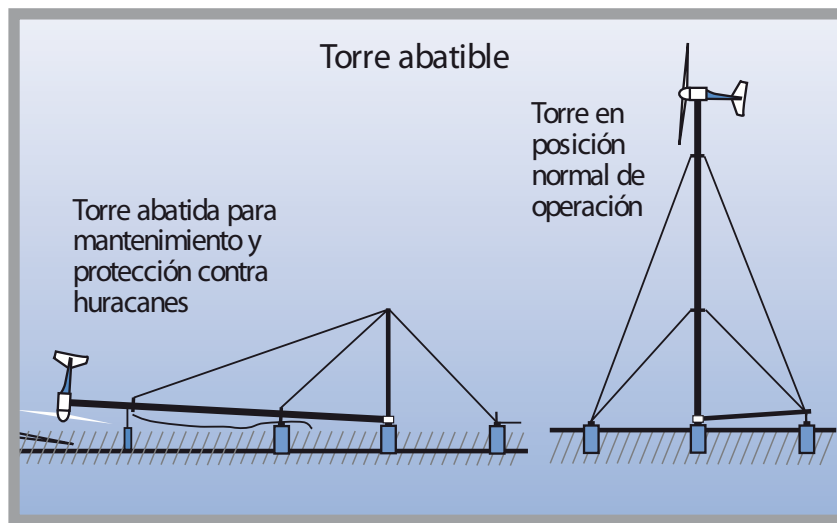
Torre

A mayor altura, el viento es más intenso. Por eso la turbina se monta en una torre. La torre también evita las turbulencias de aire que podrían existir cerca del piso por obstrucciones como colinas, construcciones o árboles.

Se recomienda instalar la turbina en una torre en la que la parte inferior del rotor esté 10 metros por encima de la altura de cualquier obstáculo que se encuentre a una distancia de 90 metros de la torre.

Inversiones relativamente menores en una torre más alta pueden dar tasas más altas de generación de energía. Por ejemplo, a la hora de decidir entre instalar una turbina a 30 metros o a 18 metros, hay que





saber que en el primer caso la inversión puede aumentar un 10%, pero la generación de energía se puede incrementar hasta en un 25%.

Básicamente hay dos tipos de torre: las autoportantes (libres de soporte) y las retenidas. Estas últimas son las más comunes para usos residenciales. Son las más baratas y pueden consistir de secciones estructurales o tubulares, dependiendo del diseño y los soportes.

Sin embargo, el radio para sostener los cables de retención debe ser la mitad o tres cuartos de la altura de la torre, por lo que se requiere tener suficiente espacio para fijarlas.

Las torres retenidas pueden ser del tipo abatibles, que son un poco más caras pero permiten al consumidor llevar a cabo más fácilmente el mantenimiento en turbinas pequeñas y de bajo peso, usualmente de hasta 5 kW.

Salvo que estén diseñadas especialmente, no se aconseja instalar las turbinas sobre los techos, porque vibran y transmiten la vibración a la estructura donde están montadas. Esto puede ser causa de ruido y problemas estructurales con la construcción. Además, el techo propio y los cercanos pueden causar excesiva turbulencia acortando la vida útil de la turbina.

Balance del sistema y equipos de conexión a la red

Los componentes adicionales de la turbina y la torre serán los denominados para el balance del sistema y dependerán de su aplicación. La mayoría de los instaladores pueden darle un paquete que incluya todas las partes.

Para un sistema conectado a la red, los componentes incluirán un controlador, una unidad rectificadora de señal (inversor) y el cableado. Algunos controladores, inversores y otros componentes eléctricos pueden estar reconocidos por alguna agencia de certificación internacional y, en ese caso, deben tener la etiqueta correspondiente.

En estos sistemas, el único equipo adicional que se requiere es una unidad que tiene componentes electrónicos que permiten acoplar el generador a la red. No se requieren baterías.

¿Cuánto cuesta un sistema de energía eólica?

El costo de un sistema de fuente eólica para conectar a la red de baja tensión varía de acuerdo al tamaño del rotor. En un mismo fabricante, se observa que a mayor potencia del aerogenerador, mayor es el precio del equipo. Sin embargo, a medida que aumenta la potencia del equipo, el costo por unidad de potencia instalada disminuye.

Actualmente, el costo total de una unidad de 1 kW, incluyendo los equipos de conexión a la red eléctrica, ronda los 180.000 pesos uruguayos.

Con el desarrollo de la generación de energía eólica en pequeña escala se busca fomentar la participación potencia del sector productivo nacional como proveedor de equipos y como ejecutor de la instalación.

La fabricación de aerogeneradores de pequeña escala en Uruguay es viable, siempre que se verifiquen unas condiciones de competitividad. Operadores privados estiman que con ventajas impositivas y arancelarias el costo de un equipo de 1 kW fabricado en el país puede reducirse a 120.000 pesos, incluyendo su instalación.



Aspectos a considerar a la hora de comprar

Después de saber que, de acuerdo a los requerimientos de las autoridades departamentales, puede instalar

- *Diseño adecuado para el régimen de vientos del lugar donde será instalado. Hay generadores diseñados para vientos altos y otros para vientos más bajos, así como algunos para entornos despejados y otros para entornos con obstáculos.*
- *Marcas reconocidas, fabricantes confiables.*
- *Servicio técnico disponible durante la vida útil de los equipos.*
- *Período de garantía.*
- *Financiamientos adecuados.*

una turbina eólica, puede empezar a pedir cotizaciones de equipos y componentes.

Obtenga y revise los folletos y toda la literatura de cuantos proveedores pueda. Tenga en cuenta los siguientes aspectos para seleccionar el equipo:

¿Dónde consigo asistencia técnica para la instalación y el mantenimiento?

El fabricante o vendedor debe tener la capacidad de instalar su equipo y de garantizar el trabajo de técnicos especializados y autorizados.

El requisito formal es que un instalador eléctrico de categoría A o B, autorizado por UTE realice, tramite y se responsabilice de la instalación, pues será quien haga la conexión al sistema eléctrico público.

Un instalador confiable es imprescindible, por ejemplo, para obtener los permisos correspondientes. Verifique

que el instalador sea un electricista autorizado de las categorías indicadas.

Aunque las turbinas eólicas son equipos muy robustos, requieren mantenimientos anuales. Las partes mecánicas y las conexiones eléctricas deben ser revisadas con regularidad. Debe verificarse que no haya corrosión y que los cables estén en buen estado. Además, debe cuidarse que no haya un borde desgastado en los álabes de la turbina.

Después de algunos años, seguramente haya que reemplazar los álabes y rodamientos. Sin embargo, con una instalación y mantenimiento adecuados la máquina puede durar 20 años o más.

¿Cuánta energía generará mi sistema eólico?

La mayoría de los fabricantes clasifican los equipos de acuerdo a la potencia que, en forma segura, operan a cierta velocidad de viento.

Generalmente, las turbinas eólicas de eje horizontal necesitan un viento mínimo para comenzar a girar y generar energía (llamémosle v_1).

A medida que esa velocidad aumenta, la turbina va generando cada vez mayor potencia, hasta que el viento llega a una velocidad (llamémosle v_2) en la que, por motivos de seguridad, el equipo deja de generar. Con el exceso de viento, se frena.

Otra característica importante de la estructura es la velocidad máxima que admite sin destruirse (llamémosle v_3). En las turbinas pequeñas (potencias menores a 11 kW) usualmente v_1 suele estar entre los 2 y 3 m/s (7,2 – 10,8 km/h) y v_2 entre los 16 y 25 m/s (58 – 90 km/h).

La v_3 es muy variable, dependiendo del diseño del generador y, principalmente, de la estructura que lo soporta.

La fórmula que sigue ilustra los factores de importancia en el funcionamiento de una turbina eólica. Note que la velocidad del viento tiene

un exponente a la tercera potencia. Esto significa que, aún con un pequeño incremento de la velocidad del viento, la potencia disponible se incrementa en una forma mayor. Esta es una de las razones por las cuales puede ser redituable invertir algo más en incrementar la altura en la torre, dado que se tiene acceso a mayores velocidades de viento.

El área de barrido es un factor importante, porque el rotor es la parte de la turbina que captura la energía del viento. Cuanto mayor sea, más energía se puede obtener.

La densidad del aire varía ligeramente con la temperatura y con la altitud. Las clasificaciones de turbinas se encuentran referidas a condiciones normalizadas de 15 °C y a una altitud a nivel medio del mar. Estrictamente, se deberían hacer las correcciones por la variación de estos parámetros, pero en Uruguay, dadas las condiciones climáticas y topográficas, estas correcciones no influyen en los resultados.

Aunque el cálculo de la potencia eólica ilustra algunas características, la mejor forma de medir el funcionamiento de una turbina es la generación anual.

La fórmula para evaluar la potencia es la siguiente:

$$\text{Potencia} = C_p 0,5 \rho A V^3$$

Donde:

*P = Potencia obtenida, kilowatts.
C_p = Coeficiente de máxima potencia, en el rango de 0,25 a 0,45 adimensional (siempre es inferior a 0,59).*

*ρ = Densidad del aire, kg/m³.
A = Área de barrido del rotor, m² o π x D²/4 (D es el diámetro del rotor y π = 3.1416).*

V = Velocidad del viento, m/s.

La diferencia entre potencia y energía es que la primera es la razón a la cual la energía es consumida (kilowatts), mientras que la energía es la cantidad consumida (kilowatts-hora). Una estimación de la energía generada (kWh/año) es la mejor forma de determinar si una turbina eólica generará suficiente energía para sus necesidades.

Un representante técnico o fabricante puede evaluar este parámetro usando la curva característica de la turbina elegida, la velocidad promedio anual en su localidad, la altura de la torre que planea utilizar y la distribución de frecuencia de velocidad del viento, que es una estimación del número de horas que el viento sopla a cada velocidad durante el año en promedio.

¿Hay suficiente recurso eólico en mi lugar?

¿El viento sopla suficientemente en mi sitio como para hacer a una tur-

bina eólica económicamente viable? Esta es una pregunta clave y, en ocasiones, no muy fácil de contestar.

El recurso eólico puede variar significativamente en zonas que disten pocos kilómetros entre sí, debido a las influencias del terreno.

Como primer paso para calcular el recurso eólico en su región, puede usarse el Mapa Eólico del Uruguay. El promedio más alto de velocidades de viento se encuentra en las zonas Sur y litoral y en zonas serranas. Sin embargo, hay otras regiones con suficiente recurso eólico para hacer funcionar pequeñas turbinas económicamente viables.

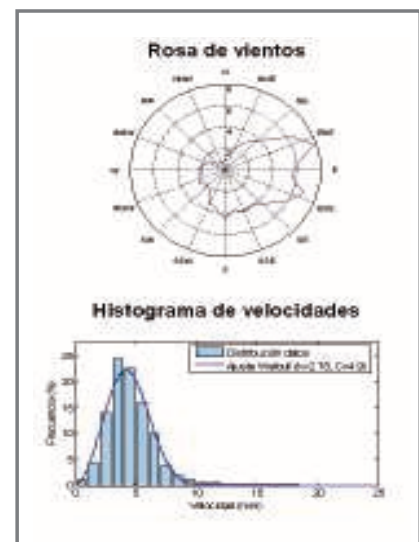
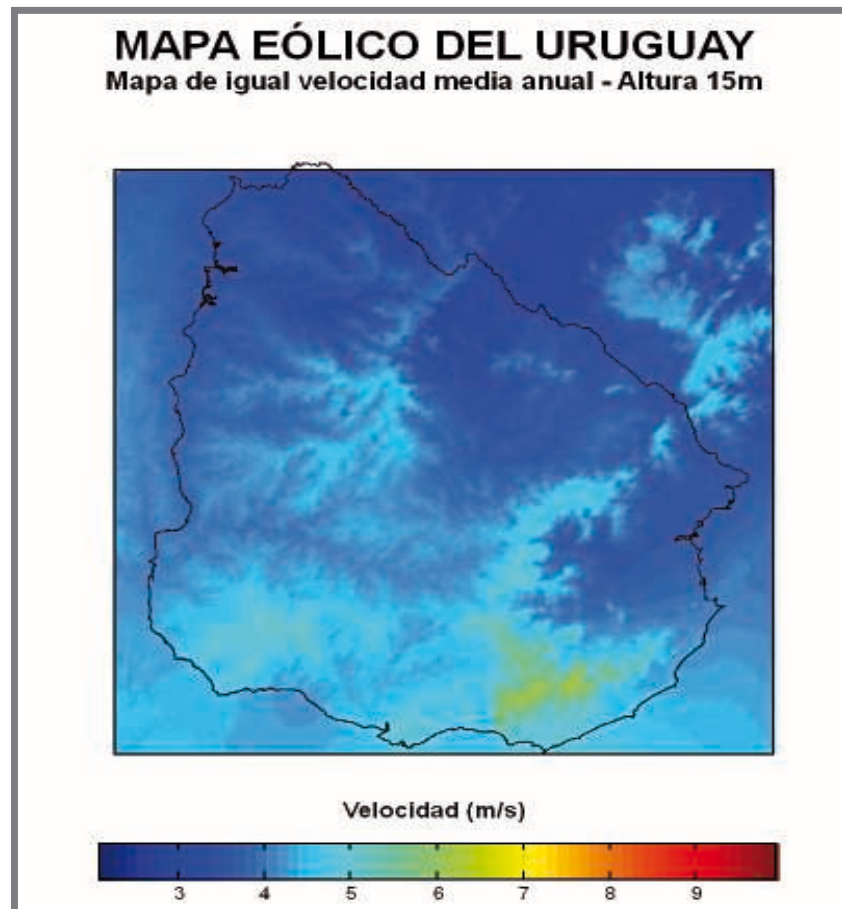
El recurso estimado en estos mapas generalmente aplica para lugares que no tienen obstrucciones de viento, como planicies y crestas de montañas. Las características locales del terreno pueden causar diferencias significativas.

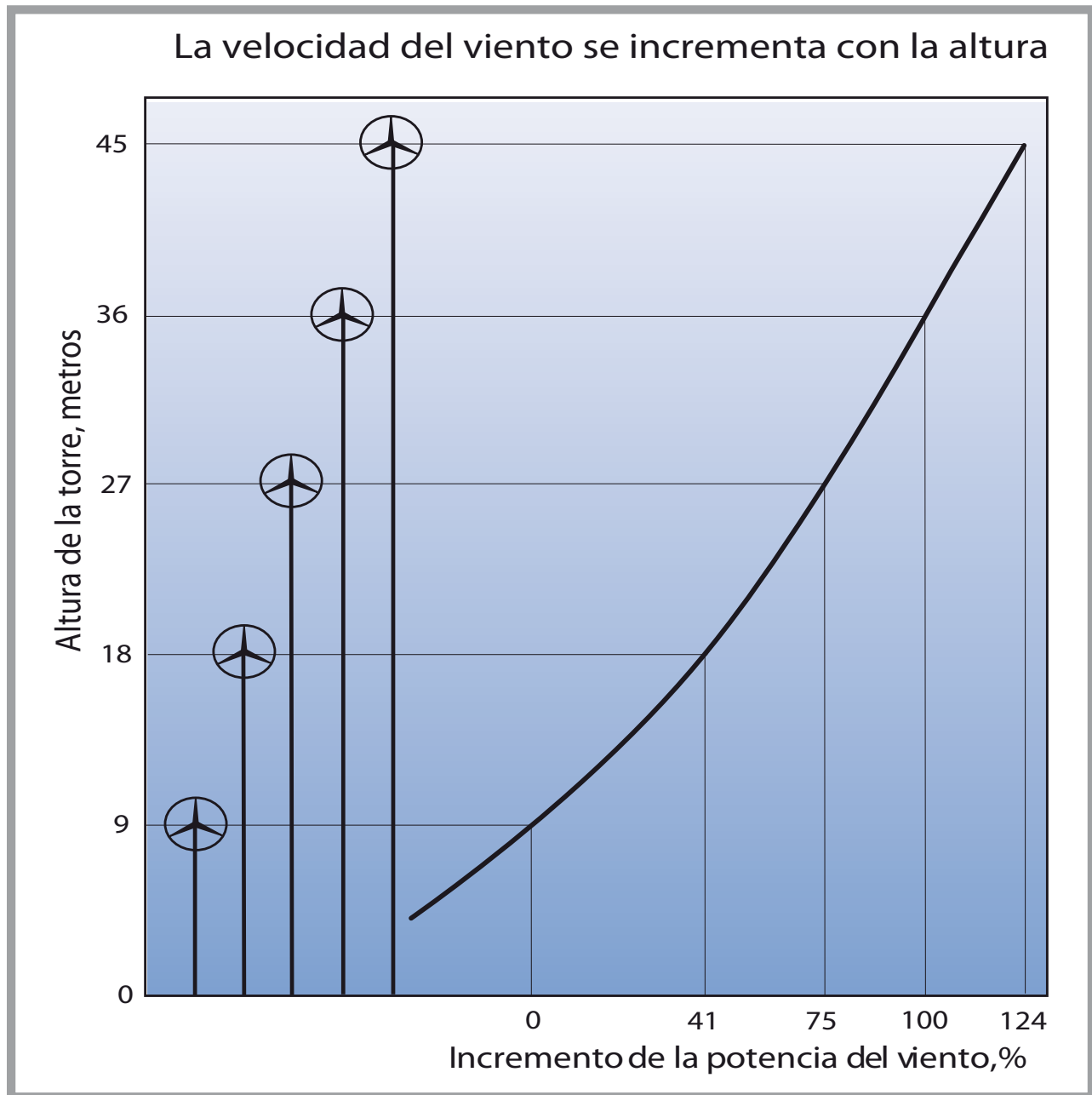
Otra forma de cuantificar el recurso eólico es obtener la información de la velocidad promedio del viento en una estación meteorológica cercana. Esta información debe ser usada con precaución, debido a los factores locales (vegetación u otros obstáculos alrededor de la estación) del sitio que pueden causar que la información registrada sea diferente a la del sitio donde esté evaluando la colocación de la turbina.

Las velocidades del viento en las estaciones meteorológicas son generalmente medidas a 10 metros por encima del nivel del terreno. La velocidad del viento se incrementa con la altura y puede ser mayor hasta en un 15% o 25% a la altura en que opera una turbina eólica, si está instalada a 24 metros de altura.

Para tener esa información es necesario contactarse con la Dirección Nacional de Meteorología. En su análisis hay que tener en cuenta que los vientos pueden ser variables mes a mes, por lo que una buena estimación de energía generada debería considerar mediciones de viento de, al menos, un año.

Además, puede ser útil observar la vegetación del área. Árboles, especialmente las coníferas y otros árboles no perennes, pueden estar permanentemente deformados por vientos fuertes. Esta deformidad,





conocida como flagging, ha sido usada para estimar la velocidad promedio del viento en un área.

La mejor forma es medir directamente el viento en el sitio, pero el costo de un equipo de medición de viento (anemómetro, veleta y mástil) puede ser alto o no justificarse. Eso dependerá de la naturaleza del sistema de energía eólica a instalarse.

El equipo de medición debe ser colocado en un sitio que evite las turbulencias causadas por árboles, edificios y otras construcciones. Las

lecturas más útiles son aquellas que se toman a la altura del centro del rotor, o sea, la elevación en el extremo superior de la torre donde la turbina eólica va a ser instalada.

Si existe algún sistema de energía eólica instalado cerca de su sitio, tal vez podría obtener la generación anual de energía.

¿Cómo elegir el mejor lugar?

Usted puede tener variados recursos eólicos incluso dentro de su terreno. Además, para medir o encontrar la

velocidad media anual del viento, necesita conocer las direcciones dominantes del viento en el sitio.

Además de las formaciones geológicas, es necesario considerar los obstáculos como árboles, casas, galpones. También aquellos que en el futuro podrían aparecer como nuevas construcciones o árboles que no han alcanzado su altura máxima.

Su turbina necesita estar ubicada al frente de la corriente de viento de edificios y árboles. Y es muy conveniente que esté más de 10 metros por

encima que cualquier obstrucción que haya 90 metros a la redonda.

Recuerde que también se requiere suficiente espacio para levantar y abatir la torre para los servicios de mantenimiento. Y si la torre es retenida debe haber suficiente espacio para anclar los cables de retención.

Debe tener en cuenta el costo de los cables de conexión entre el generador y el punto de la instalación eléctrica. Y considerar que las pérdidas de energía son mayores si se usa una instalación de corriente continua que una de corriente alterna. Así, conviene instalar el inversor de corriente lo más cerca del aerogenerador que sea posible.

Medición neta

El concepto del método que se implementa en Uruguay (llamado de medición neta) es permitir que los medidores eléctricos de los clientes con sistemas de generación instalados contabilicen en ambos sentidos. Así, cuando el sistema se encuentre generando mayor energía que la que se consume, se contabiliza como entregada a la red y en la próxima factura se cuenta a favor.

La medición neta le permite al cliente usar su generador para con-

trarrestar o disminuir su facturación a lo largo de un período de tiempo; no instantáneamente.

Requerimientos de seguridad

Tanto en los sistemas autónomos que funcionan hace muchos años en el país como en los actuales, interconectados a la red, la instalación y operación de su turbina eólica estarán sujetas a las normas de cada gobierno municipal.

Dado que su turbina estará conectada a la red de suministro, el reglamento de instalaciones interiores de baja tensión fija los requisitos de seguridad y calidad de la energía entregada. Un instalador autorizado debe cumplir el trámite en UTE y se responsabilizará de que estos requisitos se cumplan, al igual que lo hace con cualquier otra instalación eléctrica interior.

Respecto a la seguridad, la principal preocupación es garantizar que la turbina automáticamente deje de entregar energía a la red cuando haya un corte del suministro. Si no fuera así, los operarios de la compañía eléctrica o el público podrían entrar en contacto con una línea supuestamente sin tensión, pero energizada accidentalmente por la turbina eólica. En ese caso habría

riesgos de electrocución.

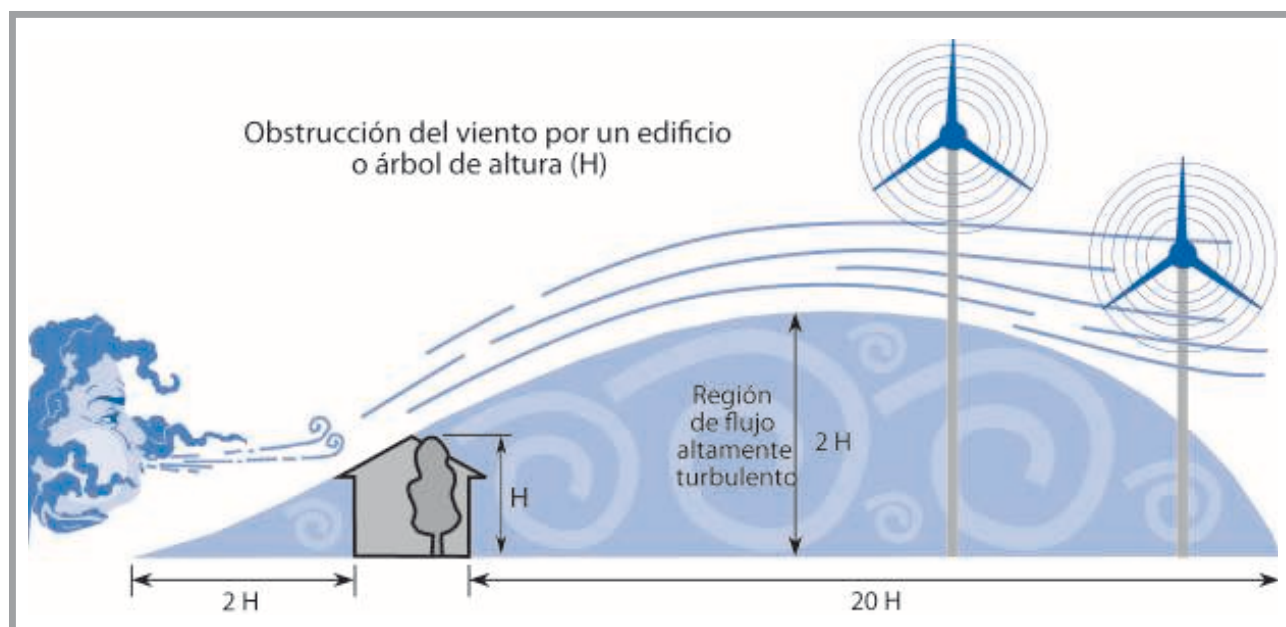
Otra preocupación es la correcta sincronización de la energía generada por la turbina con la de la red en cuanto a voltaje, frecuencia y calidad en general.

Si el generador está instalado en una torre, es prudente tener en cuenta que, ante vientos extremos, existe la probabilidad de que la torre se rompa. Por lo tanto, si es posible, hay que instalarla en un sitio donde el peligro sea inexistente o mínimo para las personas y las edificaciones.

¿Puedo desconectarme de la red?

En cualquier momento puede desconectar su equipo de generación de la red. Sin embargo, si va a retirar de forma permanente su equipo de generación, la reglamentación prevé un trámite que debe hacerse en la oficina comercial de UTE.

Elaborado en base a documento desarrollado por el Departamento de Energía de los Estados Unidos de Norteamérica.





www.energiaeolica.gub.uy