USER MANUAL

E30 PRO

WIND TURBINE

ENAIR ENERGY S.L.
Avda de Ibi, Nº 44 - 03420 - Castalla
Aptdo Correos 182 - Alicante - SPAIN

Tel: +34 96 556 00 18

e-mail: info@enair.es
Web: www.enair.es

Bienvenido y gracias por haber elegido ENAIR

Ha adquirido usted un aerogenerador para uso doméstico o industrial de excelente eficiencia energética y fabricado con materiales de alta calidad.

Por favor, antes de instalar su aerogenerador lea atentamente los apartados "5. INSTALACIÓN" y "GARANTÍA", ahí encontrará las instrucciones para dar de alta su instalación y la garantía.

Si tiene algún comentario o pregunta que hacernos, no dude en contactar con nuestro departamento de Atención al Cliente escribiendo a: info@enair.es

En este manual encontrará todos los detalles de funcionamiento y mantenimiento de nuestros aerogeneradores.

Contenidos

1. Acerca de Enair 4

2. El sector de la pequeña eólica 5
   2.1 Escala de Beaufort 5
   2.2 Aplicaciones 6

3. Ya tiene usted un Enair 7
   3.1 Acerca de aerogeneradores Enair 7
   3.2 Innovaciones de Enair-PRO 8
   3.3 Vida útil 9
   3.4 Información técnica 10
   3.5 Dónde debe situar su aerogenerador 12

4. Embalaje y montaje 14
   4.1 Embalaje de la máquina 14
   4.2 Montaje de la máquina 17

5. Instalación 20
   5.1 Freno manual 20
   5.2 Brida de acople 21

6. Mantenimiento 22

7. Preguntas frecuentes 30

8. Diagramas eléctricos 34
   8.1 Conexión al bus de continua 34
   8.2 Conexión al bus de alterna 35

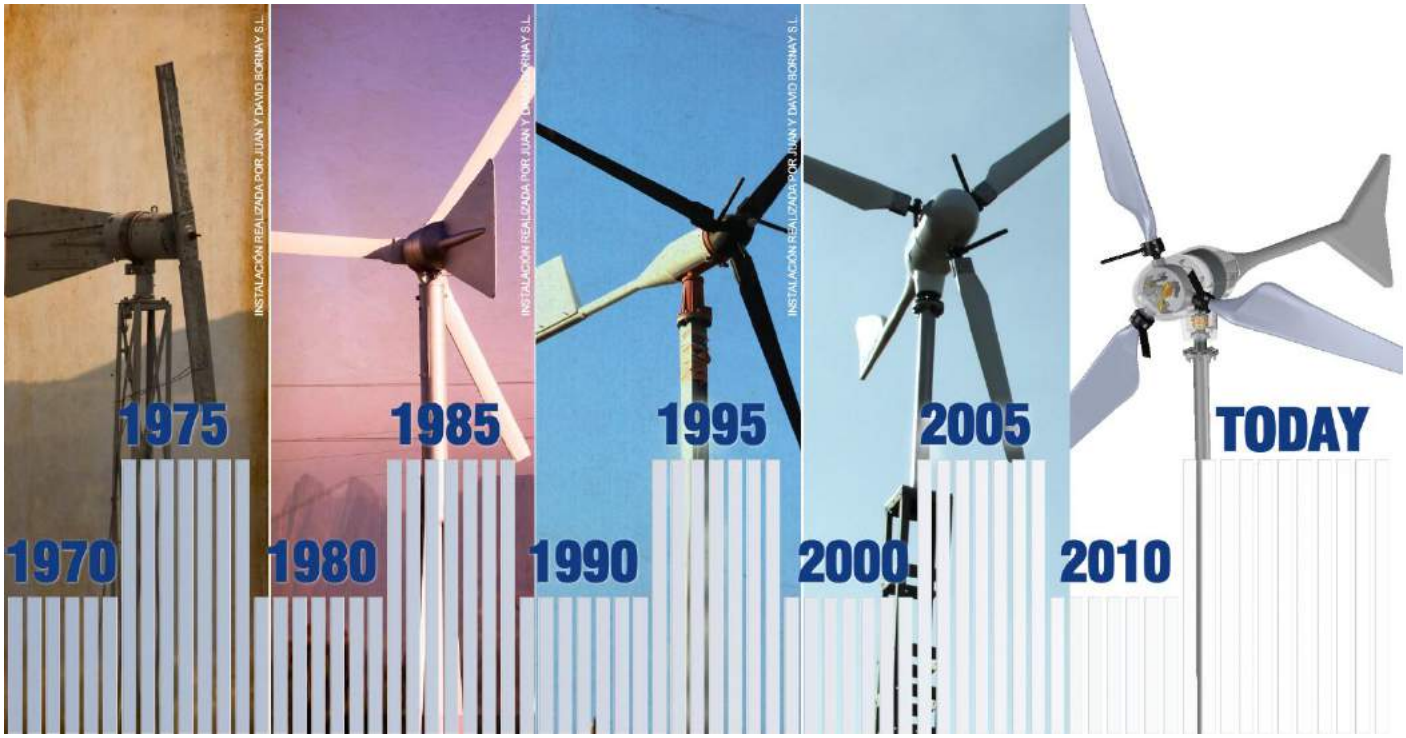
9. Garantías 36
   9.1 Activación garantía 38
   9.2 Plan de inspección y mantemiento 39

1. Acerca de ENAIR

Enair trabaja con la ilusión de colaborar en la transición hacia un modelo energético sostenible, en el que cada vez tengan más peso las energías renovables y la generación distribuida. Para este ambicioso objetivo, Enair cuenta con un importante departamento de I+ D+ i compuesto por profesionales con mucha experiencia en el campo de la energía eólica. Este equipo está dedicado al desarrollo de productos en los que el diseño, la fiabilidad y la eficiencia sean sus características principales.

La actividad de Enair se centra principalmente en la energía eólica de pequeña potencia, con una gama que, actualmente, está compuesta por los modelos de hasta 50kW. Para el desarrollo de esta actividad contamos diversos centros productivos especializados en cada una de las materias, repartidos por toda España, pero principalmente en la provincia de Alicante donde ENAIR, tiene su sede central y un centro de desarrollo y de pruebas de campo. Nuestros productos pasan una primera fase de ensayo desarrollo y verificación en las instalaciones de Castalla (Alicante), para después someterse a las certificaciones más exigentes del mercado con éxito.

Todo este proceso está supervisado en la parte de desarrollo del producto por David Bornay; el cual lleva desde 1970 dedicado a desarrollar diferentes tipos de aerogeneradores de pequeña y media potencia hasta día de hoy. Con base innovadora, todo el equipo ENAIR va continuamente incorporando mejoras a nuestros aerogeneradores y según los últimos estudios de mercado realizados, estamos convencidos que acaba de adquirir el mejor aerogenerador del mercado en su rango de potencia.



2. El sector de la pequeña eólica

La pequeña eólica está regida por la norma de fabricación IEC-61400. Dentro de estas normas encontramos subcategorías de la norma como la IEC-61400-2, -12, -11, etc. cada una de ellas establece las características que los pequeños aerogeneradores deben cumplir de robustez, curva de potencia, ruido, etc. El cumplimiento de estas normas es fundamental para garantizar que un "pequeño aerogenerador" dispone de la calidad exigida en las mismas. En la actualidad son muy pocos los países que exigen que los aerogeneradores instalados cumplan las normas de fabricación. Los países que no requieren de estos cumplimientos se exponen a que se pueda instalar cualquier tipo de aerogenerador casero, sin garantías ni seguridad, lo cual es conveniente evitar y tratar de asegurar siempre instalaciones con un producto de altas prestaciones y fiabilidad.

2.1 Escala de Beaufort

La escala de Beaufort es una escala utilizada a nivel global para establecer las medidas que suelen utilizarse como referencia para asignar nombres a determinadas intensidades de viento. Esta escala es importante tenerla presente, sobre todo en los puntos mayores del 8 que son los que pueden arrastrar objetos a consecuencia de la fuerza del viento y provocar daños en el aerogenerador.

Grado	Nombre usual	Efectos apreciables en tierra	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
0	Calma	Humo vertical.	0 a 0,2	0 a 1
1	Ventolina	Se inclina el humo, las banderas y las veletas no se mueven.	0,2 a 1,4	1 a 5
2	Flojito -brisa muy débil	Se siente el viento en la cara. Se mueven las hojas de los árboles, las banderas y las veletas.	1,4 a 3	6 a 11
3	Flojo -brisa débil	Se agitan las hojas de los árboles. Las banderas ondean.	3 a 5,3	12 a 19
4	Bonancible -brisa moderada	Se levanta polvo y papeles pequeños. Se mueven las ramas pequeñas.	5,6 a 7.8	20 a 28
5	Fresquito -brisa fresca	Se mueven los árboles pequeños. Pequeñas olas en los estanques.	7,8 a 10,5	29 a 38
6	Fresco -brisa fuerte	Se mueven las ramas grandes. Silban los hilos del tendido eléctrico. Dificultad con los paraguas.	10,5 a 13,1	39 a 49
7	Frescachón -viento fuerte	Todos los árboles en movimiento. Es difícil andar contra el viento.	13,1 a 17	50 a 61
8	Temporal -duro	Se rompen las ramas delgadas de los árboles. Generalmente no se puede andar contra el viento.	17 a 20,5	62 a 74
9	Temporal fuerte -muy duro	Árboles arrancados y daños en edificios.	20,5 a 24,5	75 a 88
10	Temporal duro temporal-	Graves daños en edificios.	24,5 a 28,3	89 a 102
11	Temporal muy duro - borrasca	Destrozos generalizados.	28,3 a 32,5	103 a 117
12	Huracán	Enormes daños.	Más de 32,5	Más de 118

2.2 Aplicaciones

Las aplicaciones para nuestros aerogeneradores, son múltiples y abarcan diferentes tipos de instalaciones, tanto para instalaciones aisladas de la red eléctrica como para instalaciones conectadas a la red, que permiten ahorrar por medio de la energía que producen.
A continuación mostramos algunas instalaciones típicas para diferentes usos:

Telecomunicaciones

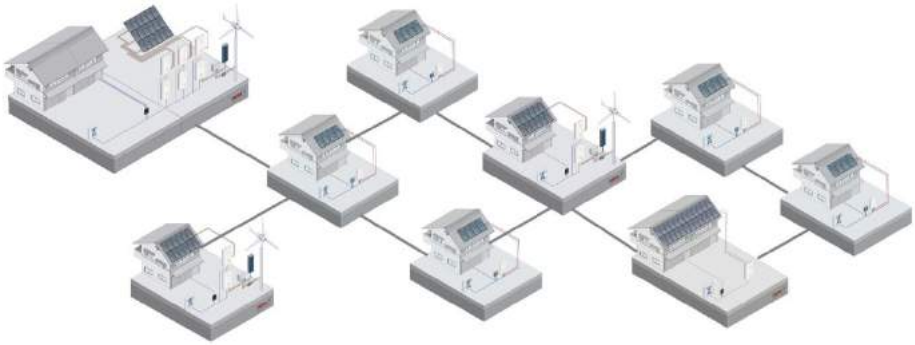
Para las telecomunicaciones inalámbricas hay que colocar antenas de emisión en lugares muy remotos que sean capaces de transmitir las señales a grandes distancias, en estas ocasiones raramente la energía eléctrica llega a estos lugares, por ello se utilizan sistemas de generación energética aislada que garanticen el óptimo funcionamiento de la estación.

Granjas, Pequeñas industrias, Invernaderos, etc.

Para instalaciones como granjas e invernaderos, se opta por las redes Smart Grid que combinan las energías renovables, la acumulación y el apoyo de la red/grupo electrógeno. Otra solución pasa por el autoconsumo.

Viviendas, Hoteles Rurales,

Existen muchas viviendas y hoteles rurales donde el acceso a la red eléctrica convencional es imposible o inviable económicamente. En estos casos se realizan instalaciones aisladas donde se cubren las necesidades energéticas de las mismas. Cuando existe acceso a la red eléctrica la solución pasa por una instalación de autoconsumo.



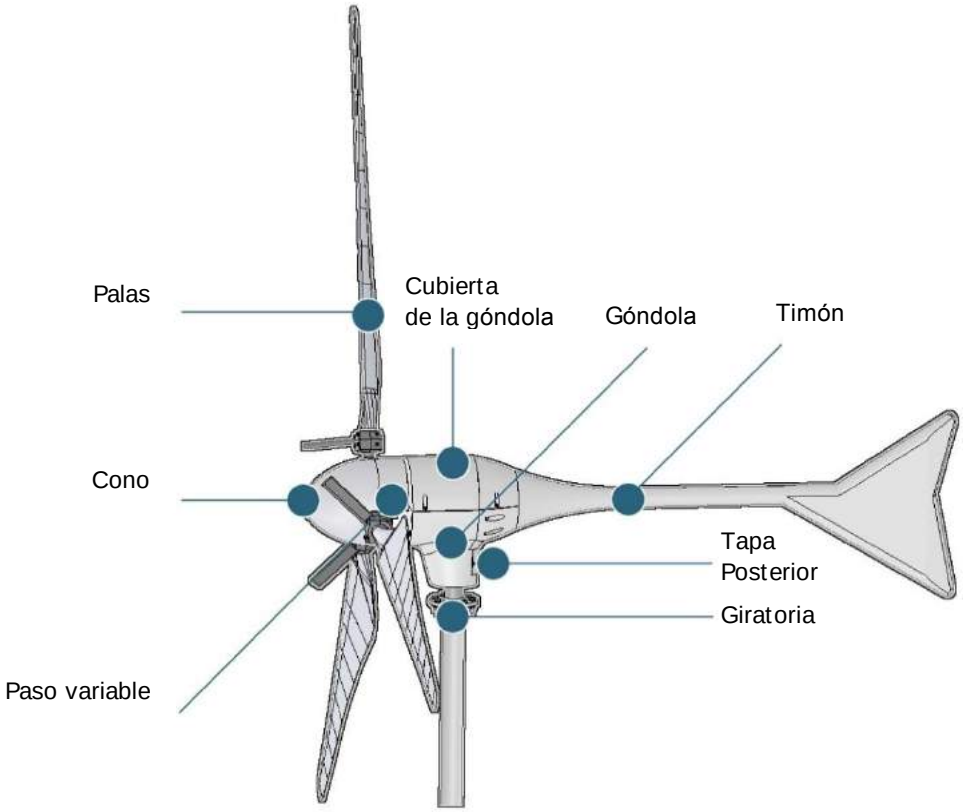
3. Ya tiene usted un Enair

3.1 Acerca del aerogenerador Enair

ENAIR es un aerogenerador perteneciente al campo de la minieólica de sencillo funcionamiento y fácil ensamblaje.

La orientación se realiza de forma pasiva mediante un timón; que, a modo de veleta, mantiene siempre el aerogenerador a sotavento. Una vez que el viento incide sobre las palas, la energía cinética del viento se transforma en energía cinética de rotación. El sistema de paso variable regula la velocidad de rotación para altas velocidades de viento. En el generador transforma esta energía cinética de rotación en energía eléctrica.

Estructuralmente el aerogenerador posee: un cuerpo principal, que proporciona la unión entre el acople de la torre, el timón de orientación y el conjunto generador-paso variable. El paso variable se aísla del exterior mediante el cono, pieza que a modo de carcasa protege el mecanismo interno.



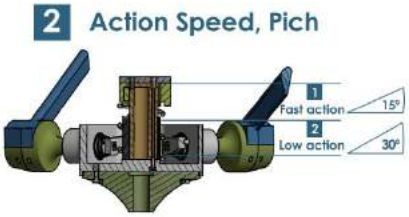
3.2 Innovaciones Enair PRO

Nuevo diseño

Centro de gravedad que coincide con el eje de giro y permite que la orientación sea más rápida y eficaz, permitiendo captar mejor el viento

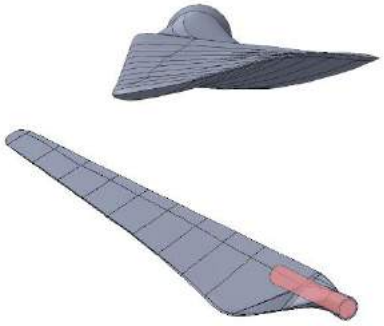
Paso variable Pro, 2 velocidades

Paso variable de dos posiciones, lo que consigue un ángulo óptimo de captación de viento en todos los casos y además una protección extra contra sobre velocidades de viento.



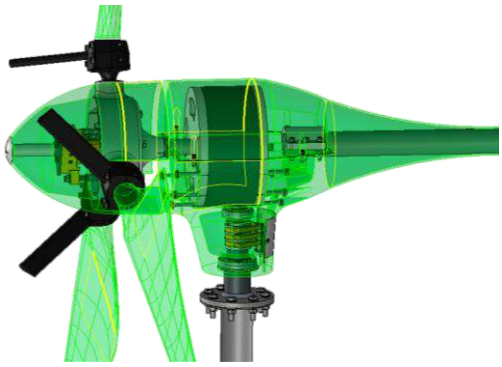
Palas, optimizadas con CFD

Se ha utilizado la Dinámica de Fluidos Computacional para conseguir mayor eficiencia aerodinámica, por lo que permiten incrementar la potencia generada en vientos bajos, optimizando el perfil hasta el 94%.



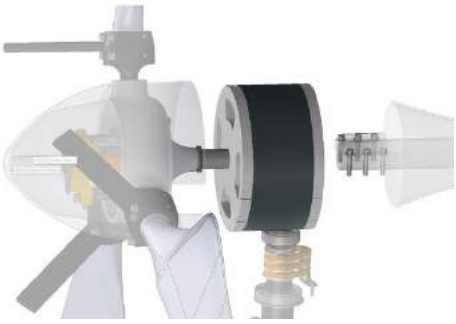
Generador mejorado en un 15%

Generador de 30 polos, aumenta la eficiencia en relación a las rpm y consigue un rendimiento superior debido a que se calienta menos



Materiales: 85% de aluminio y fibra de vidrio

Los materiales estructurales, son en su mayoría aluminio y fibra de vidrio, lo cual provoca un mayor aislamiento y protección para lugares salinos, húmedos o ambientes muy agresivos.



3.3 Vida útil

El ENAIR ha sido diseñado para una vida útil de **más de 25 años**, incluso en las condiciones más adversas, como entornos extremadamente salinos o emplazamientos con velocidades medias de viento altas.

Resistencia a los rayos ultravioletas:
Todas las pinturas utilizadas tienen alta resistencia a la luz y a la radiación UV para proteger del envejecimiento y la decoloración ocasionada por el sol.

Resistencia a altas velocidades de viento:
El aerogenerador está diseñado para mantener totalmente su integridad estructural para velocidades puntuales de viento de hasta 60m/s (216km/h o 135mph) (clase I según la norma IEC 614000-2); estos vientos provocan que factores no controlados puedan causar roturas. Es importante seguir las recomendaciones de seguridad del **apartado 4** y el plan de mantenimiento del **apartado 6**.

Resistencia a la corrosión:
Diseño estructural con fibra de vidrio y aluminio, así como la aplicación de tratamientos superficiales permiten la instalación del aerogenerador en lugares con condiciones extremas: desierto, ambientes marinos, etc.

Para evitar la corrosión de las piezas metálicas se aplican pinturas específicas de la náutica con base de caucho protector.

Tipo de piezas	Protección contra la corrosión
Fabricadas en aluminio	Anodizado + pintura anticorrosión
Fabricadas en acero	Cataforesis + pintura anticorrosión ó cataforesis + galvanizado + pintura anticorrosión
Elementos de tornillería estándar	Acero inoxidable AISI 316

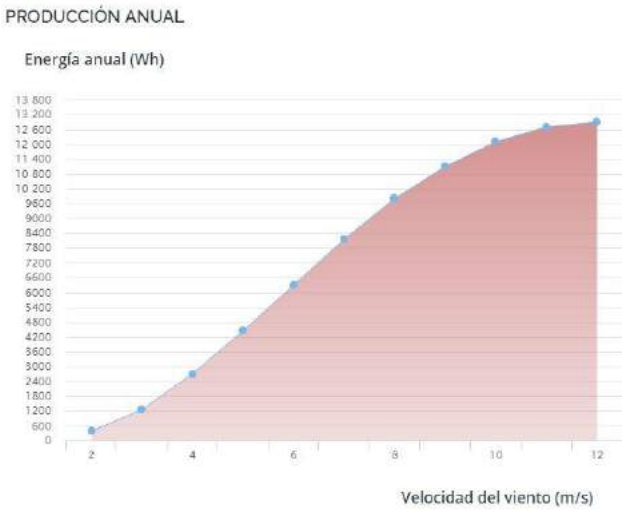
Estanqueidad:
Los espacios interiores son totalmente estancos, para evitar la entrada de humedad que pueda deteriorar componentes internos, mediante la colocación de una serie de juntas de estanqueidad se consigue un sellado total.

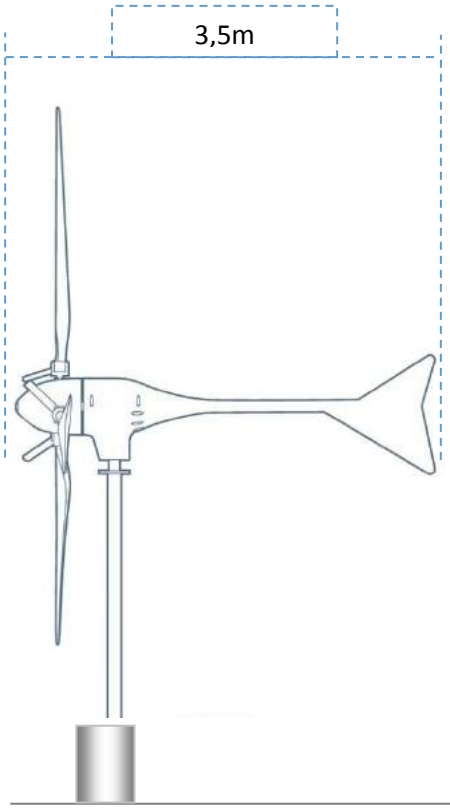
Localización de la junta	Característica de la junta
Cono	Hilo esponjoso EPDM de 6mm
Carcasa	
Tapa trasera	

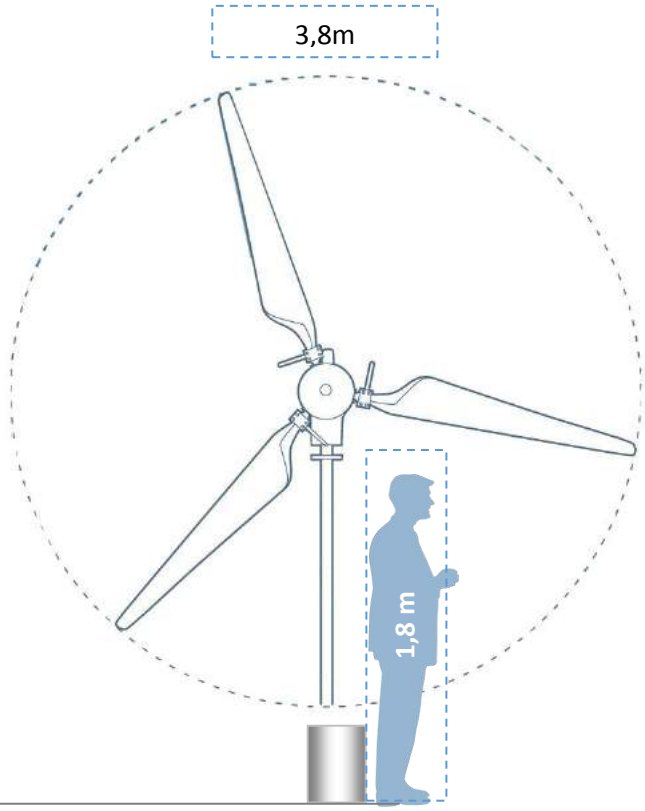
3.4 Información Técnica E30PRO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, ELÉCTRICAS Y DE FUNCIONAMIENTO	
Número de palas	3
Material palas	Fibra de vidrio con resina y núcleo de poliuretano
Generador	250rpm nominales | imanes de neodimio
Potencia	3000W
Potencia nominal	1900W (Según IEC 61400-2)
Tensión	24 / 48 / 220V
Clase de viento	CLASS I - IEC 61400-2/NVN I - A
Diámetro	3,8m
Sentido de giro	Horario
Área de barrido	11,34m²
Peso	125kg
Aplicaciones	Carga de baterías 24 o 48V y conexión a red
Viento de arranque	1,8m/s
Velocidad nominal	11m/s
Vel. regulación del paso variable	12m/s
Velocidad supervivencia	60m/s
Rango de generación eficiente	De 2 a 60m/s
Tipo	Rotor de eje horizontal a barlovento
Orientación	Sistema pasivo con timón de orientación
Control de potencia	Sistema de paso variable pasivo centrífugo con 2 velocidades de actuación
Transmisión	Directa
Freno	Eléctrico por cortocircuito y aerodinámico por paso variable
Controlador	Carga de baterías y conexión a red
Inversor eólico	Eficiencia 97%; algoritmo MPPT
Ruido	48dB | Reducción al mínimo debido al diseño de las palas y las bajas revoluciones. 1% más que el ruido ambiente del viento
Protección anti-corrosión	Hermético, pintura epoxi de secado al horno de alta temperatura, generando un recubrimiento plástico
Torre	Celosía, presilla y tubular. Abatibles o fijas; de altura variable según condiciones

Curvas de Rendimiento







3.5 Dónde debe situar su aerogenerador

La colocación del aerogenerador ENAIR es tan importante como el viento que se dispone.

Las siguientes consideraciones deben tenerse en cuenta:

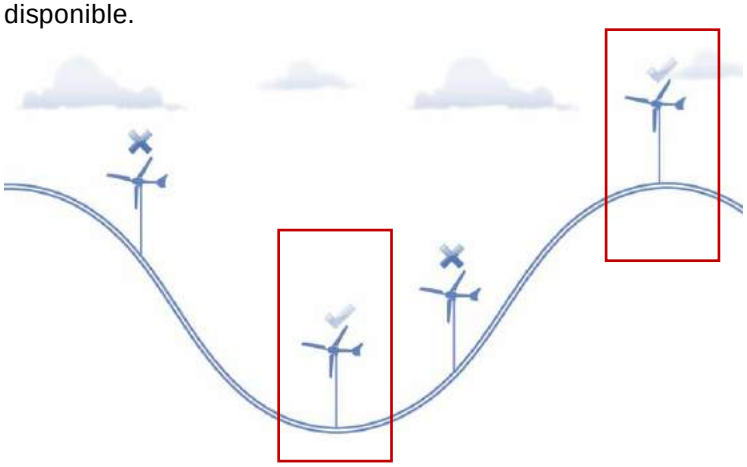
ATENCIÓN: Su distribuidor puede facilitarle asistencia técnica para localizar el mejor emplazamiento para su ENAIR.

Altura de la torre:

En general la potencia producida será mayor cuanto mayor sea la altura de la torre, ya que la velocidad del viento se incrementa con la altura, debe considerar que una torre más alta supone una mayor inversión económica, la cual en ocasiones es fácilmente amortizable.

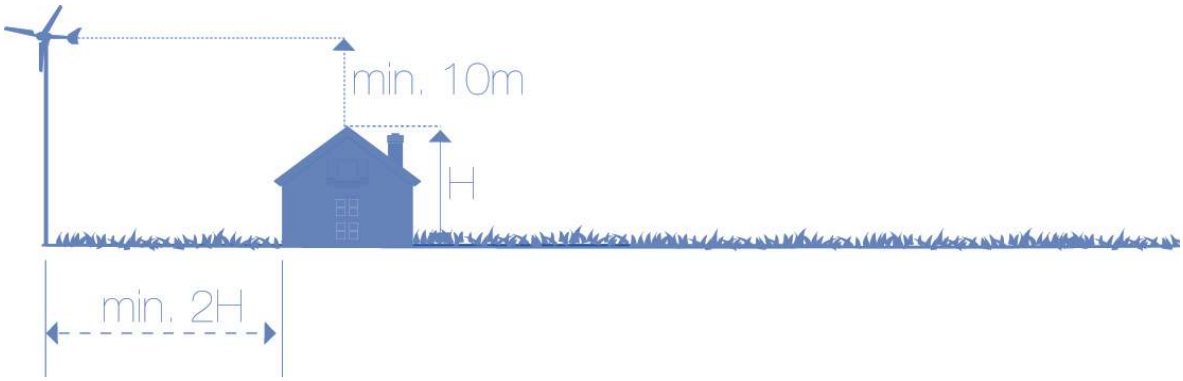
El terreno:

Normalmente el punto más elevado tiene los mejores vientos, aunque áreas alrededor de un río, valles, grandes colinas o montañas y grandes superficies arboladas pueden afectar al recurso eólico disponible.



Obstrucciones:

Se consideran obstrucciones todo obstáculo que interfiera en el movimiento del viento, afectando tanto a su dirección como a su velocidad. Los más comunes son las casas y los árboles. Generalmente se recomienda instalar la torre 10 metros por encima de cualquier obstrucción y a una distancia doble de su altura. Por ejemplo, si se tiene una casa de 5 metros de altura y un árbol de 7 metros cerca de donde se quiere instalar el ENAIR 30PRO habría que situarlo a 17 metros de altura (7m del obstáculo más alto + 10m) y a 10 metros de la casa (5 x 2) y 14 metros del árbol (7 x 2).



Edificios:

Sobre los edificios, antes de colocar un aerogenerador, debemos tener en cuenta la propia estructura del mismo, para asegurar su instalación.

Partiendo de un edificio correctamente dimensionado debemos colocar el aerogenerador, retranqueado unos 3 metros de la fachada del edificio**,** y a unos 2-3 metros de altura sobre su punto más alto, no obstante, depende de los edificios colindantes y la rosa de vientos de ese punto.

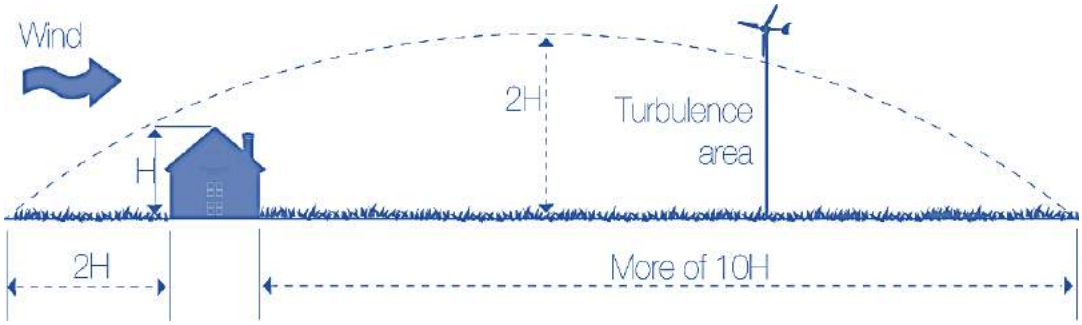
Zonas en las que hay una clara dirección de viento predominante:

En el entorno de un obstáculo se produce un área de turbulencias.

- Dimensiones del área de turbulencia: quedan definidas por la altura del objeto.
- Situación del área: queda definida por la dirección del viento predominante.

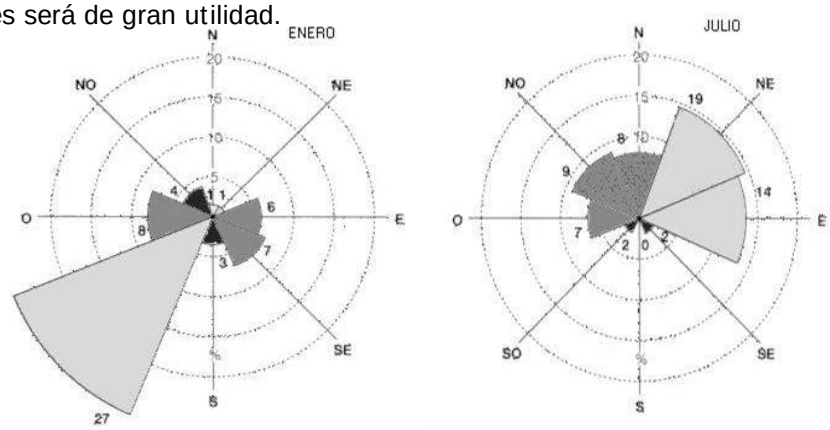
Las dimensiones del área de turbulencia en la zona de sotavento (más de 10H) están condicionadas por la anchura del objeto (A):

- Si A< 3H → Dimensión del área a sotavento 20H
- Si A≤3H → Dimensión del área a sotavento 10H (situación más común)



Vientos predominantes:

Es importante conocer de dónde provienen los vientos más frecuentes y más fuertes en el área donde se quiere instalar ENAIR 30PRO. En la medida de lo posible, esa dirección debe de estar libre de obstrucciones. Para conocer estos datos suele recurrirse a estudios realizados con un anemómetro y una veleta que miden la dirección y la velocidad del viento en un periodo de tiempo determinado. Así se configuran lo que se llaman "rosas de vientos". A continuación, se muestra un ejemplo de las mencionadas rosas de vientos en un mismo lugar, pero una en verano y otra en invierno. Como puede apreciarse, son completamente distintas, por lo que un estudio detallado de la demanda de electricidad en ambas estaciones será de gran utilidad.



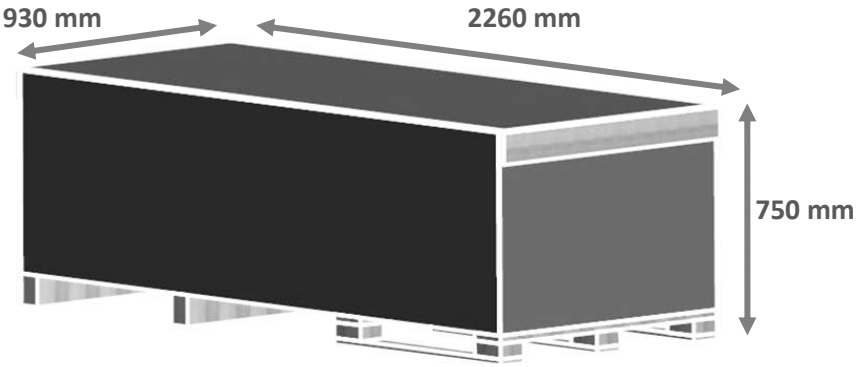
4. Embalaje y montaje

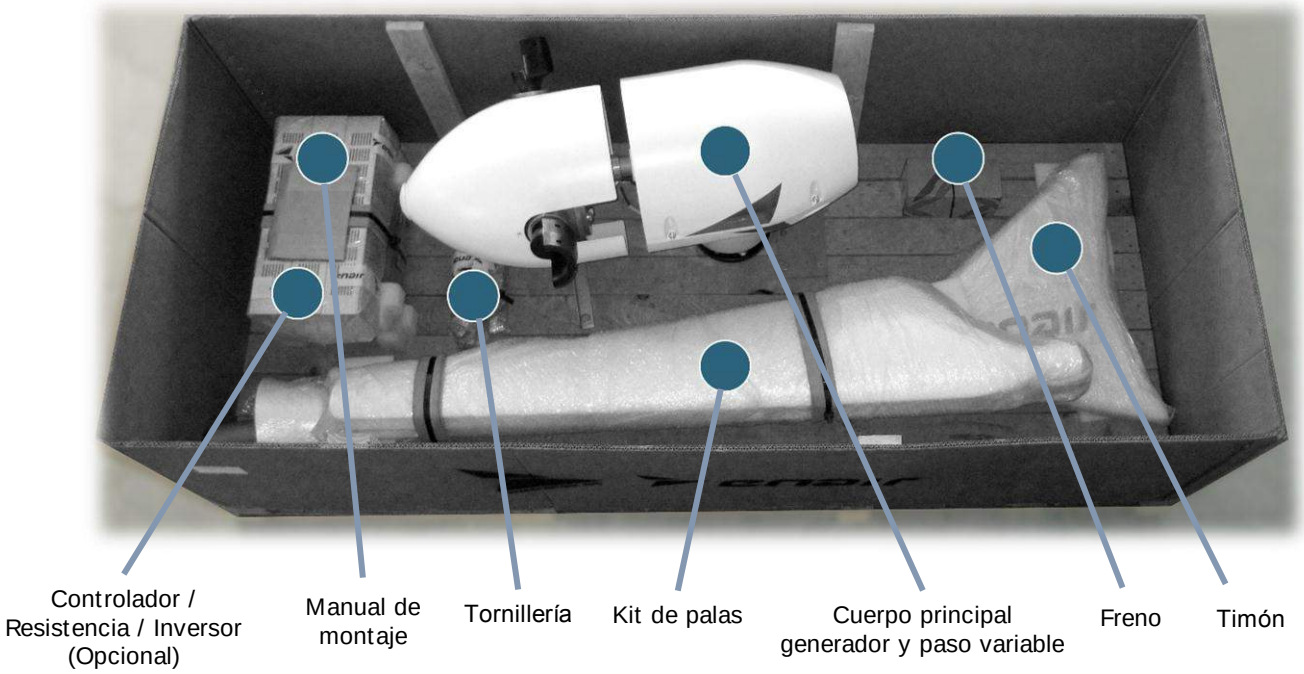
4.1 Embalaje de la máquina

El aerogenerador se suministra en dos bultos:

- Bulto 1:
  - Cuerpo principal + generador + paso variable
  - Tortillería (ver detalles a continuación)
  - 1 timón de orientación
  - 3 palas
  - Controlador / Resistencia / Interruptor de frenado / Inversor
  - Inversor (opcional según modelos)

- Bulto 2: (Opcional, según pedido del cliente)
  - Torre





Escandallo de piezas:

- 3 palas
- 1 paso variable
- 1 acople: paso variable – generador
- 1 generador
- 1 cuerpo principal
- 1 cubierta para el cuerpo principal
- 1 cola
- 1 acople: eje de giro – torre
- 1 juego de escobillas
- 1 juego de anillos de cobre
- Tornillería:

Tornillos (métrica x longitud)	Piezas que ensamblan	Par de apriete	Cantidad
M10 x 40	Timón - góndola	46Nm / 34Lb.ft	6
M10 x 80	PMG - góndola	46Nm / 34Lb.ft	12
M14 x 60	Eje de giro – torre	127Nm / 93.5Lb.ft	8
M8 x 20	Cubierta - góndola	5Nm / 3.5Lb.ft	4
M10 x 70	Contrapesos - cucharas	46Nm / 34Lb.ft	12
M10 x 50	Contrapesos - cucharas	46Nm / 34Lb.ft	3
M8 x 20	Escobillas - góndola	23Nm / 17Lb.ft	2
M14 x 60	Soporte paso variable - eje PMG	127Nm / 93.5Lb.ft	1
M12 x 50	Base paso variable - soporte PV	79Nm / 58Lb.ft	6

ATENCIÓN: Aplicar los pares de apriete recomendados en los valores indicados en la tabla, para ellos utilizar llaves dinamométricas.

El ENAIR está diseñado para que su instalación se realice de forma sencilla, rápida y segura.

Si se aplica un par de apriete mayor al recomendado se pueden dañar las piezas unidas por los elementos de tornillería.

Si el par de apriete aplicado es inferior al recomendado existirá riesgo de vibraciones.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

INSTALACIÓN:

Estas recomendaciones de seguridad deben tenerse en cuenta durante la instalación, así como durante el mantenimiento de su ENAIR:

• ENAIR cumple las normas internacionales de seguridad, con lo que su instalación nunca debe ser peligrosa.

• ENAIR está diseñado para que su instalación sea segura, pero existen los riesgos propios de cualquier equipo electromecánico.

• ENAIR debe instalarse según las instrucciones de este manual y cumpliendo las normas locales y nacionales de su emplazamiento.

• La instalación de ENAIR debe ser realizada por un profesional cualificado.

• **Durante la instalación asegúrese de que su aerogenerador se encuentra frenado (con las 3 fases cortocircuitadas) y desconectado de la instalación eléctrica.**

MANTENIMIENTO:

• Realice las operaciones de instalación un día calmado, el viento debe ser inferior a 6 m/s.

• Nunca se coloque debajo de la torre durante las operaciones de instalación o mantenimiento.

• Para realizar una instalación segura son necesarias al menos dos personas.

• Durante la instalación utilice siempre el equipamiento de seguridad adecuado: casco, calzado de seguridad, guantes, gafas de seguridad…

OPERACIÓN:

En condiciones de operación, cuando hay alertas o evidencias de temporales o huracanes es altamente recomendable frenar el aerogenerador. Estos niveles de viento arrastran objetos que pueden colisionar con las palas provocando una rotura por lo que se aconseja que se frene el equipo bajo estas condiciones

Para detener el equipo siga el procedimiento del **apartado 5.1**

ATENCIÓN: ENAIR no se responsabiliza del uso inadecuado del aerogenerador. El aerogenerador nunca debe ser manipulado sin el permiso expreso del instalador o del fabricante. La manipulación inadecuada del aerogenerador puede dar lugar a electrocuciones y quemaduras, y será motivo de anulación de la garantía.

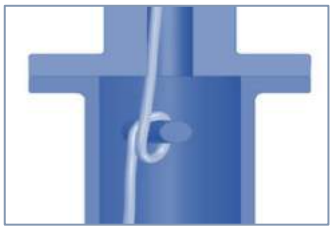
4.2 Montaje de la máquina

El montaje del aerogenerador se divide en cinco sencillos pasos. Estos pasos deben de seguirse en el orden en que se indica a continuación.

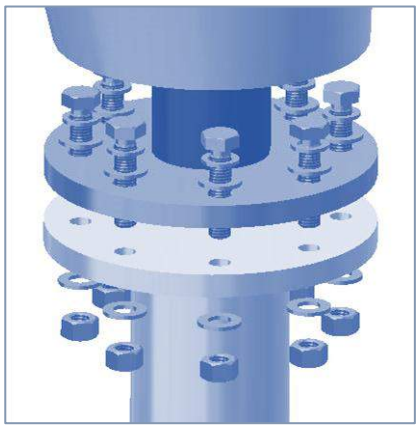
Paso 1: Conexiones eléctricas

Mediante **tres conectores eléctricos** unir los cables del aerogenerador, procedentes de las escobillas, con los cables de bajada de la torre.

Para evitar que el peso de los cables sobrecargue la conexión de las escobillas se debe fijar al interior de la torre la manguera de bajada. Para ello se aconseja dar tres vueltas a un gancho que debe ir soldado en la parte superior de la torre.



Paso 2: Colocación en la torre



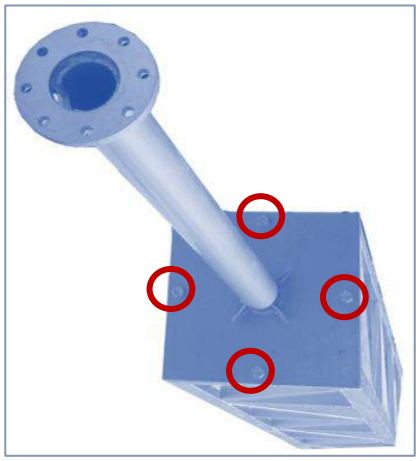
BRIDA-PUNTERA ◊ Tornillería:

Tornillo hexagonal unión puntera : DIN933 M-14x55 A2 INOX (8)
Arandela presión tornillo unión.: DIN127 M-14 ZINCADA (8)
Arandela tornillo de unión: DIN125 M-14 ZINCADA (16)
Tuerca tornillo de unión: DIN934 M-14 A2 INOX (8)

Herramientas:

Llave fija de 21, vaso hexagonal de 21 y llave dinamométrica

Par de apriete: 127Nm / 93.5Lbf.ft



UNTERA ◊ TORRE ◊ Tornillería:

Tornillo hexagonal unión puntera:DIN933 M-20x55 8.8 A2 ZINCADO (4)
Arandela presión tornillo unión: DIN127 M-Zincado (4)
Arandela tornillo de unión: DIN125 M-20 Zincado (8)
Tuerca tornillo de unión: DIN934 M-20 AUTOBLOC (8)

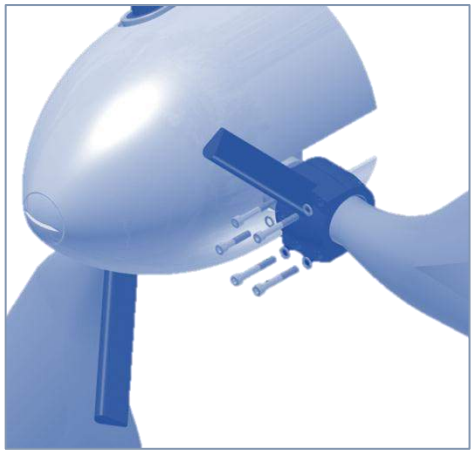
Herramientas:

Llave fija de 30, vaso hexagonal de 30 y llave dinamométrica

Par de apriete: 407Nm / 296.5Lbf.ft

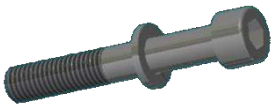
ATENCIÓN: Tornillos de 8.8 M-20, diferenciarlos de los tornillos de la torre

Paso 3: Palas



Tornillería:

Tornillo Allen cuchara-soporte: DIN912 M-10x70 A2 INOX (12)
Tornillo Allen cuchara-soporte: DIN912 M-10x50 A2 INOX (3)
Arandela presión tornillo unión: DIN127 M-10 ZINCADA (15)



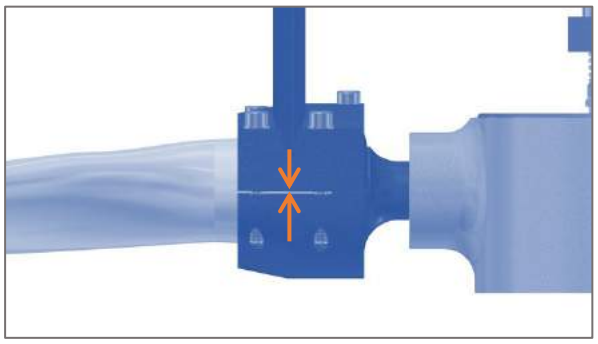
Herramientas:

Llave fija de 17, vaso hexagonal de 17 y llave dinamométrica

Par de apriete: 46Nm / 34Lbf.ft

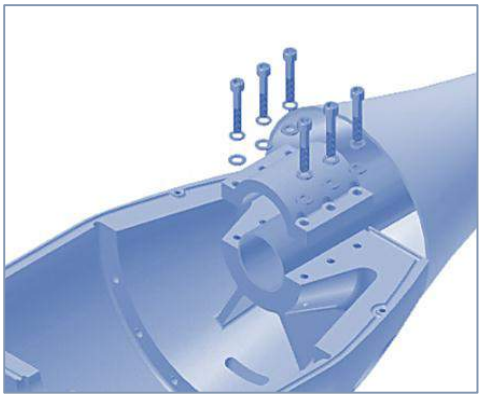
Para garantizar el correcto ensamblaje de la palas, existe un saliente en la pala que deberá encajar con su hueco correspondiente en la cuchara cónica.

ATENCIÓN: Al realizar el apriete tiene que quedar una pequeña holgura entre la cuchara y el contrapeso



ATENCIÓN: Al realizar el apriete si se oyen crujidos es normal y de hecho necesario, esto será lo que garantice una óptima sujeción de la pala.

Paso 4: Timón



Tornillería:

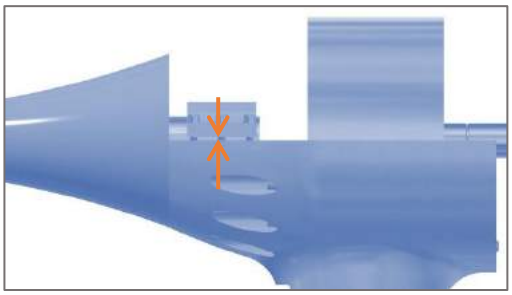
Tornillo Allen abrazadera: DIN912 M-10x55 A2 INOX (6)
Arandela presión abrazadera: DIN127 M-10 ZINCADA (6)
Arandela abrazadera: DIN125 M-10 ZINCADA (6)

Herramientas:

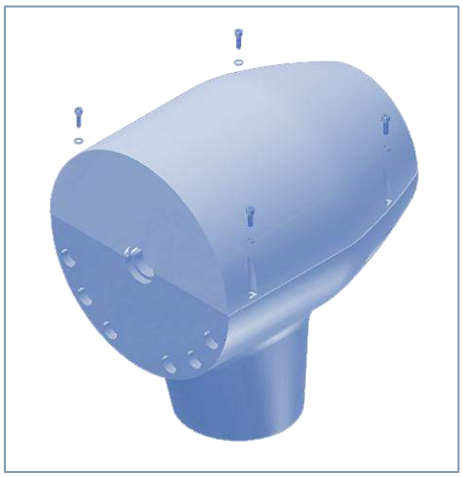
Vaso Allen de 8, alargador y llave dinamométrica

Par de apriete: 46Nm /34Lbf.ft

ATENCIÓN: Al realizar el apriete tiene que quedar una pequeña holgura entre la abrazadera y la góndola



Paso 5: Carcasa superior



Tornillería:

Tornillo Allen carcas: DIN912 M-8x25 A2 INOS (4)
Arandela presión carcasa: DIN127 M-7 ZINCADA (4)
Arandela carcasa: DIN125 M-8 ZINCADA (4)

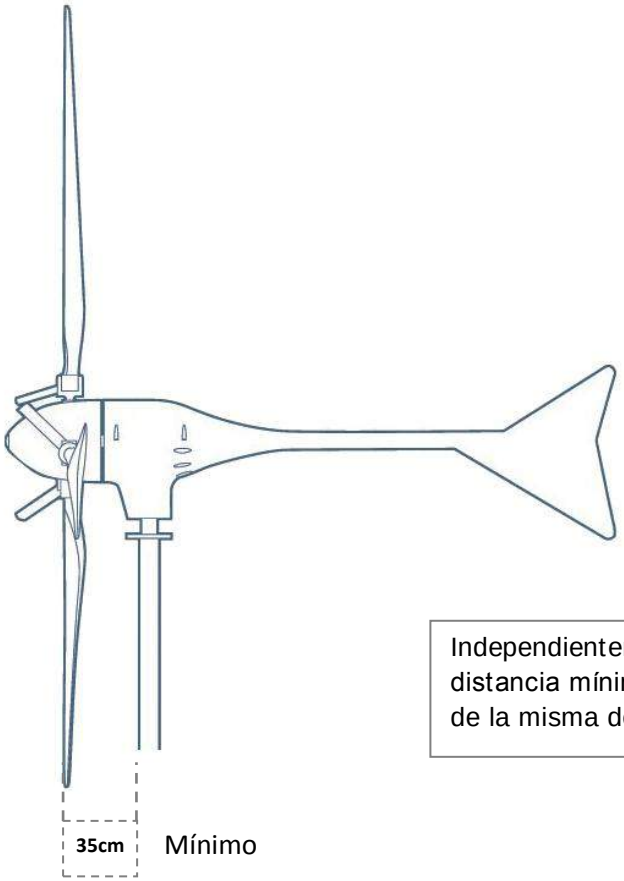
Herramientas:

Vaso Allen de 8, alargador y llave dinamométrica

Par de apriete: 5Nm / 3.7Lbf.ft

5. Instalación

* Observaciones a tener en cuenta en la instalación:



Independientemente del tipo de torre montada, la distancia mínima entre la pala y el vértice más alejado de la misma debe ser superior a 35cm.

Nota:

Las torres deberán siempre ser certificadas por ENAIR, antes de cualquier instalación, con tal de garantizar la integridad de la máquina y el correcto funcionamiento de la misma. Una instalación estará fuera de garantía si la torre no tiene la correcta acreditación cedida por ENAIR y los tornillos no son los correctos para soportar las vibraciones y esfuerzos

5.1 Freno manual

Para frenar el aerogenerador si la velocidad de viento es baja accione el freno manual y si la velocidad es alta (<12m/s) de varias pulsaciones al freno para que bajen las rpm del motor y si no funciona espere a que el aerogenerador se desoriente por alguna racha de viento accionando en este momento el freno manual. Existen varios procedimientos de desenfoque manual que puede consultar con Enair.

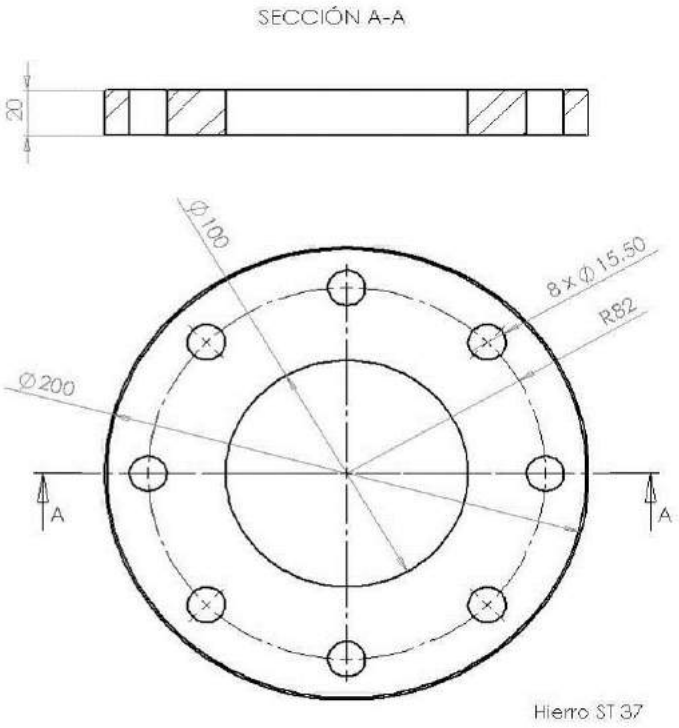
ATENCIÓN: No se puede dejar el aerogenerador en cortocircuito si no se frena

ATENCIÓN: Es obligatorio instalar el freno manual del aerogenerador entre la acometida del aerogenerador y el controlador eólico, en caso de no adquirirlo de Enair instalar un interruptor magneto térmico trifásico de 63A con las fases cruzadas

5.2 Brida de acople y torre

*Para aquellos clientes que disponen de su **propia torre***, se adjunta a continuación el plano del acople entre el eje de giro de ENAIR 30PRO y la torre. Dicho acople debe ir soldado a la parte superior de la torre y atornillado al eje de giro del aerogenerador.

Tonillo: **M 14x50 mm calidad 8.8 zincado**



La torre tiene que soportar 1000kg en punta y los siguientes datos de carga para el diseño:

ENAIR	Peso	Empuje	Momento de vuelco
E30PRO	125kg	3.350N	**135Nm**

* Los datos suministrados han sido obtenidos según la norma IEC 61400-2 y no incluyen factor de seguridad.

Las correas de soldadura de la cabeza de la torre tienen que estar limpias para que el contacto con la puntera sea bueno y no se produzcan vibraciones.

La unión entre la cabeza de la torre y la puntera se tiene que realizar con la tornillería calculada para soportar los esfuerzos que el conjunto aerogenerador + torre aplican sobre la torre.

Tornillo: M20x55 8.8 zincado con 2 arandelas M20 y tuerca autoblocante

6. Mantenimiento

El ENAIR está diseñado para funcionar óptimamente con un mantenimiento mínimo, cumpliendo el mismo, el equipo tendrá una **vida útil de más de 25 años**.

Trabajos de mantenimiento:

Los componentes del ENAIR 30PRO sólo deben ser manipulados por personal técnico competente. Bajo ninguna circunstancia personal no cualificado se hará cargo de las operaciones de mantenimiento, a menos que este directamente dirigido por un técnico cualificado.

Todos los elementos de tornillería que se manipulen durante el mantenimiento deber ser apretados con llave dinamométrica según la tabla de pares de apriete adecuado.

La frecuencia de las operaciones de mantenimiento depende de la clase de viento que tenga el emplazamiento de la instalación

Clase de viento:

Clase de viento	Velocidad media del viento en el emplazamiento de la instalación		
	m/s	km/h	mph
1	<5.6	<20.1	<12.53
2	5.6 – 6.4	20.1 – 23.04	12.53 – 14.32
3	6.4 - 7	23.04 – 27.2	14.32 – 15.66
4	7 – 7.5	25.2 – 27	15.66 – 16.78
5	7.5 - 8	27 – 28.8	16.78 – 17.9
6	8 – 8.8	28.8 – 31.68	17.9 – 19.69
7	>8.8	>31,68	>19.69

ATENCIÓN: No seguir el plan de mantenimiento del aerogenerador anula la garantía.

Plan de mantenimiento preventivo:

Clase de viento	1	2	3	4	5	6	7
Reapriete de tornillos de palas, timón, eje de giro, puntera y torre.	Un mes después de la instalación						
Inspección visual (tanto del molino como de la torre), chequeo de ruidos anómalos y vibraciones	Un mes después de la instalación y después de tormentas o vientos de más de 25 m/s (90 km/h, 56 mph)						
1 - Reapriete de tornillos, timón, eje de giro y puntera	Cada 12 meses			Cada 6 meses			
2 - Reapriete de otros tornillos de la torre (p.e. empalmes, acoples...)							
3 - Engrasado de rodamientos del paso variable							
4 - Engrasado del conjunto del paso variable							
5 - Comprobación del estado de las palas, especial atención al borde de ataque							
6 - Comprobación del correcto funcionamiento del paso variable							
7 - Comprobación de la pintura, búsqueda de desperfectos y puntos de óxido.							
8 - Inspección de las escobillas, anillos rozantes y sus cables de conexión							
9 - Sustitución de escobillas	Cada 20 años (orientativo)			Cada 15 años (orientativo)			

ATENCIÓN: No seguir el plan de mantenimiento del aerogenerador anula la garantía.

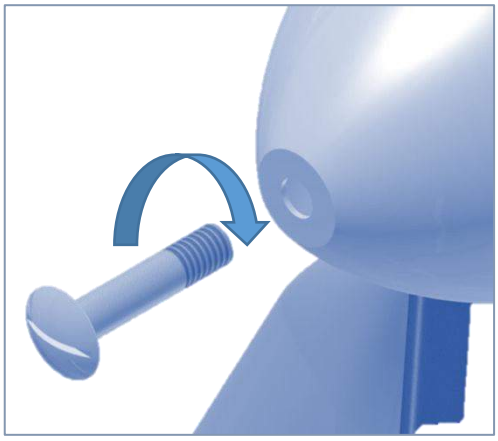
ATENCIÓN: No realizar ninguna operación de mantenimiento con vientos fuertes.

ATENCIÓN: Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento, frenar el molino, utilizando para ello el interruptor de frenado.

ATENCIÓN: Fijar una de las palas de ENAIR a la cesta elevadora para evitar el giro del rotor durante las operaciones de mantenimiento.

Paso 1: Quitar Cono

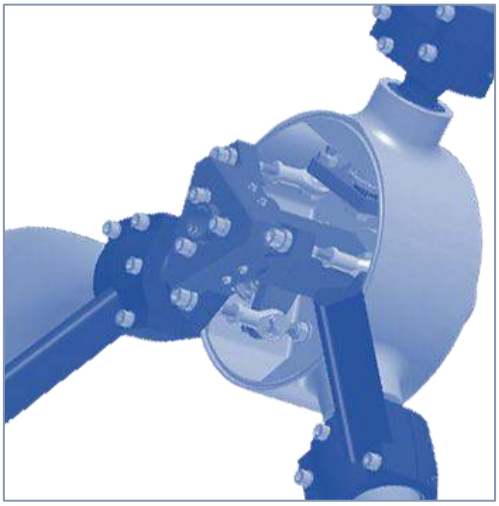
Para realizar las operaciones de mantenimiento será necesario retirar el cono y la tapa trasera.



Para quitar el cono se puede utilizar cualquier llave fija en la parte de su mango o cualquier objeto alargado que quepa en la ranura del tornillo.

Para aflojar debe hacerse fuerza en el sentido contrario del apriete habitual es decir hacia la Izquierda

Paso 2: Inspección visual elementos interiores



Verificar visualmente que no existan piezas sueltas y esté todo debidamente atornillado.

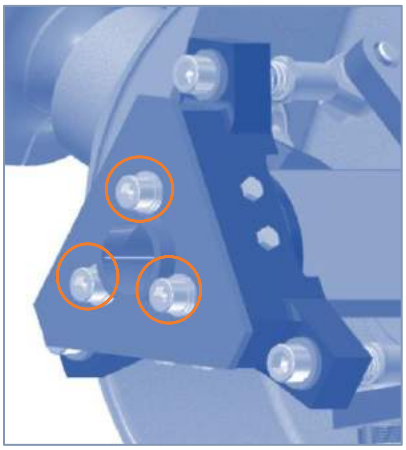
Comprobar holguras de las piezas, simplemente moviéndolas con la mano.

Todos los tornillos deberían estar apretados y las piezas no deben mostrar holguras.

Paso 3: Reapriete por seguridad de los tornillos indicados.

Con las llaves adecuadas, verificar los aprietes de los tornillos indicados, con tal de garantizar que siguen estando bien sujetos

Guía de la corredera

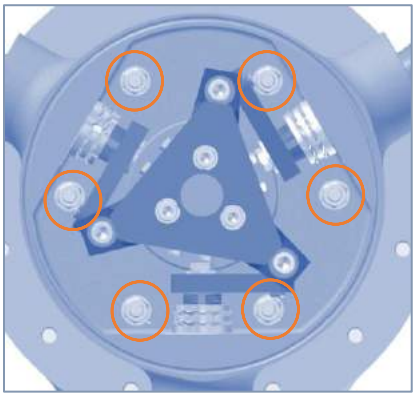


3x DIN912 – M10 x 35

Herramientas: Llave Allen de 8 y llave dinamométrica

Par de apriete: 46Nm / 33Lbf.ft

Acoplamiento plato-paso variable



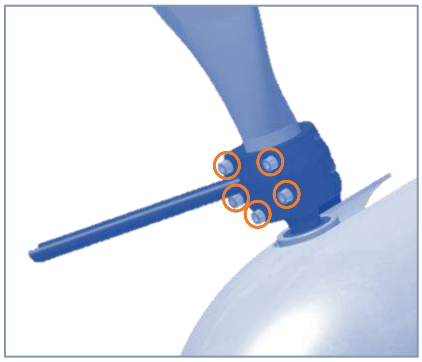
6 x DIN931 – M12 X 50

6 X DIN985 – M12 Nut

Herramientas: Llave fija de 24, vaso hexagonal de 24, alargador y llave dinamométrica

Par de apriete: 62Nm / 46Lbf.ft

Contrapesos

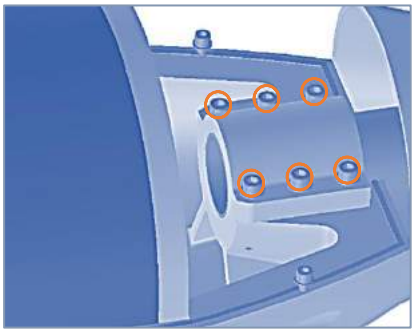


4 x DIN912 – M10 x 80
4 x DIN912 – M10 x 80

Herramientas: Llave Allen de 8 y llave dinamométrica

Par de apriete: 46Nm / 33Lbf.ft

Timón

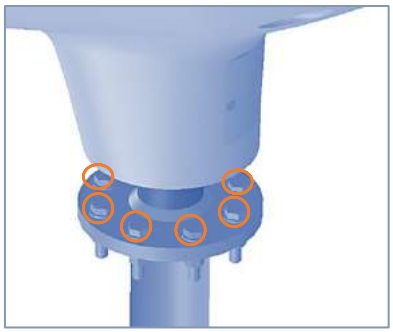


6 x DIN912 – M10 x 50

Herramientas: Llave Allen de 8 y llave dinamométrica

Par de apriete: 46Nm / 33Lbf.ft

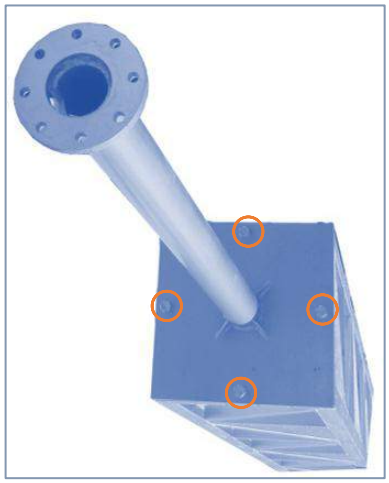
Giratoria



Herramientas: Llave fija de 22, vaso hexagonal de 22 y llave dinamométrica

Par de apriete: 127Nm / 93Lbf.ft

Puntera



Herramientas: Llave fija de 30 vaso hexagonal de 30 y llave dinamométrica

Par de apriete: 407Nm / 296.5Lbf.ft

Torre

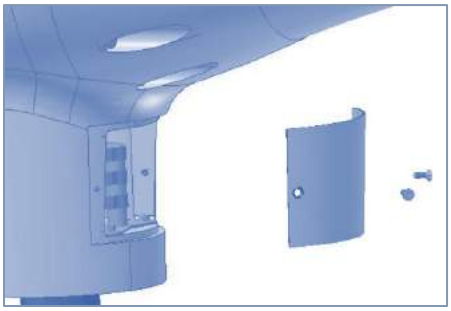
Revisar la tornillería de la torre, las herramientas dependen del tipo de torre y la tornillería de la misma

ATENCIÓN: es importante también verificar las conexiones eléctricas, en el regulador de carga, baterías, inversor y resistencias.

Paso 4: Revisión de las Escobillas.

Tapa trasera

Para revisar las escobillas, es necesario quitar la tapa trasera y seguir los pasos indicados.



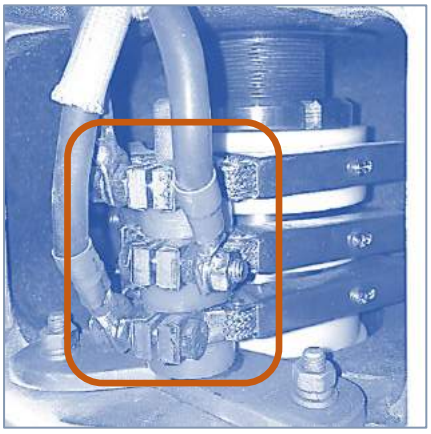
2 x DIN7991 M-6X16 A2 INOS

Herramientas: Llave hexagonal de 4 y llave dinamométrica

Par de apriete: 5Nm / 3.7Lbf.ft

Escobillas

Revisar las conexiones de los cables con las escobillas y verificar que están en contacto con los anillos rozantes.



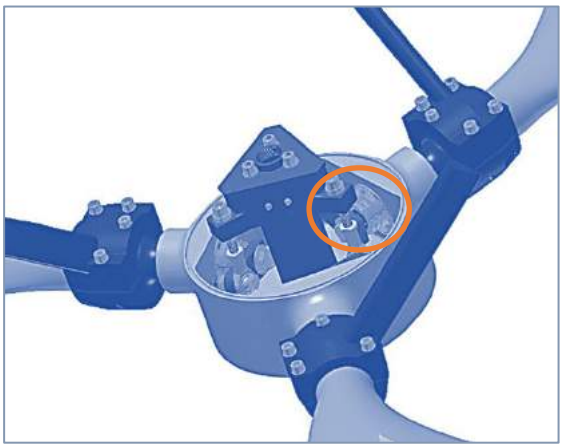
ATENCIÓN: tras quitar las tapas de cierre y carcasas es MUY IMPORTANTE, asegurarse de que al cerrarse quedan herméticas. En caso de que la junta esté en mal estado, sellar con silicona.

Paso 5: Engrase de partes críticas.

Tipo de grasa: Grasa lubricante para extrema presión y altas temperaturas.

Características físicas de la grasa	
Textura	Filiforme
Color	Verde azulado o marrón
Clasificación NL6Z	Grado 2
Penetración trabajada (60 ciclos)	280 1/10 mm
Punto de gota	230 ^{0}C
Naturaleza jabón	Aluminio complejo

Rodamientos

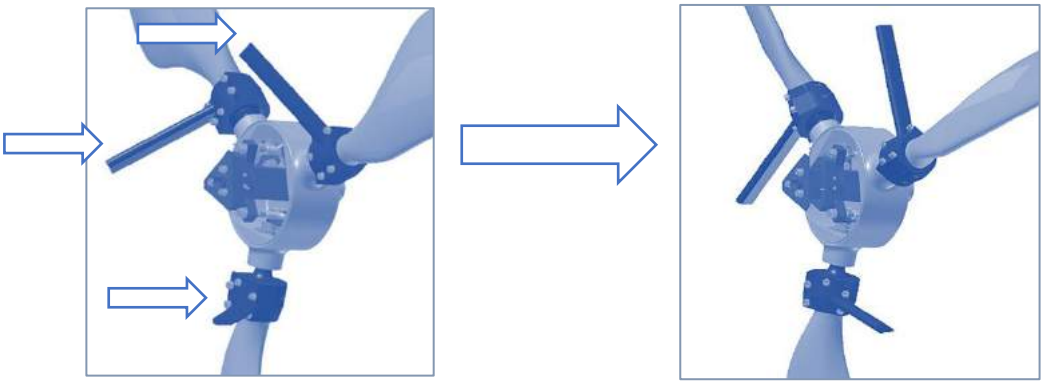


Revisar que tiene grasa, y añadir en el caso de que se detecte ausencia de la misma o se aprecie un color muy ennegrecido.

Esta acción debe realizarse en cada uno de los rodamientos de las palas.

Paso 6: Comprobación del paso Variable.

1. Presionar, entre dos personas, las tres palancas de torsión a la vez. Se notará la fuerza resistente al muelle.
2. Las palancas deben llegar hasta su posición límite.
3. Soltar las palancas, recuperan su posición inicial.



Paso 7: Verificación de las palas

Revisar la superficie de las palas, prestando especial atención al borde de ataque; es normal que se aprecie un ligero desgaste. En caso de encontrar grandes desperfectos en su superficie sustituir el conjunto de las tres palas.

Paso 8: Verificación de la pintura

Inspeccionar toda la superficie exterior del ENAIR. Si fuese necesario repintar.

Características de la pintura		
Pintura blanca	Pintura de poliuretano, RAL 9003	Alta resistencia a la corrosión y a la radiación ultravioleta
Pintura negra	Pintura de poliuretano, RAL 9004	

ATENCIÓN: Cuando la temperatura ambiente de trabajo es < -5ºC es aconsejable utilizar un spray de teflón repelente de nieve

7. Preguntas frecuentes

1. ¿Cuál es el tamaño apropiado para mi instalación?

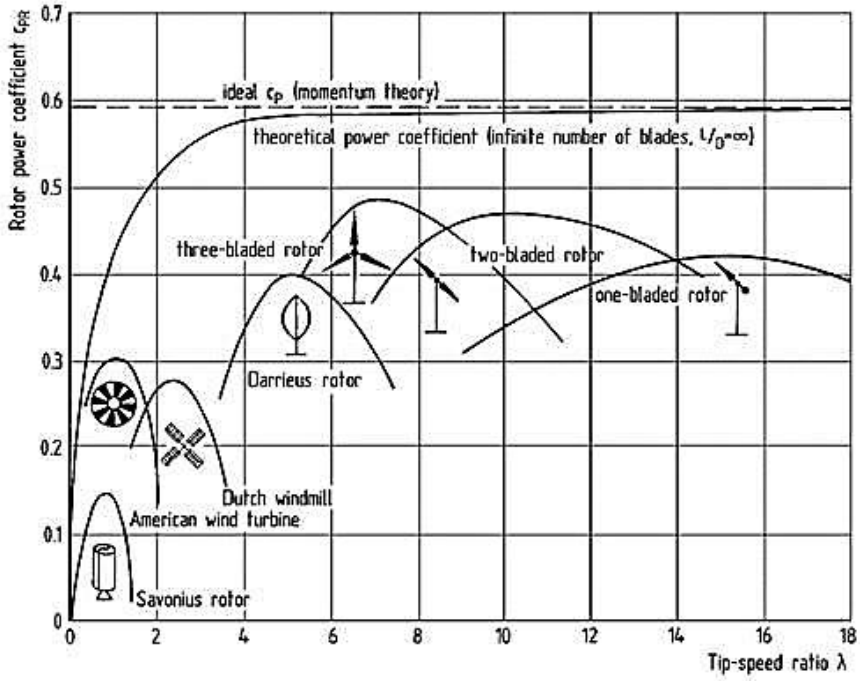
La siguiente tabla muestra una guía acerca de que aerogenerador elegir en función del viento y los consumos eléctricos. Como referencia, una casa normal consume unos 4000kWh anualmente, mientras que un gran consumidor puede rondar los 6000 o 15000kWh.

Para conocer el modelo de Aerogenerador adecuado para su instalación disponemos de la aplicación **eCon** de cálculo y diseño de instalaciones que en 4 pasos le recomendará el modelo más adecuado para usted. www.enair.es/app

2. ¿Por qué instalar un Aerogenerador de Eje Horizontal y de 3 palas en lugar de otros diseños?

Los Aerogeneradores de eje horizontal y 3 palas son los que actualmente mejor capacidad de conversión de energía tienen en base a su diseño y a la Ley de Betz, la cual establece el factor máximo de conversión entre la energía que transporta el viento a energía eléctrica. Este factor de conversión es el Cp coeficiente de potencia del Aerogenerador y su valor máximo será Cp= 0,59 precisamente por la Ley de Betz.

Cada tipo de diseño de aerogeneradores, bien sean bipala, de eje vertical o multipala, disponen de un coeficiente diferente limitado por el propio diseño del aerogenerador, en la siguiente tabla se pueden apreciar estos coeficientes.



Como se puede apreciar en el gráfico adjunto el mejor diseño contrastado según las leyes físicas el modelo tripa la de eje Horizontal, precisamente por este motivo, este es el diseño más común y extendido mundialmente.

3. **¿Cuánto espacio necesito?**

   En teoría un aerogenerador funciona mejor cuantos menos obstáculos se encuentren en la dirección en la que fluye el viento, aunque a suficiente distancia, los edificios, árboles y demás obstáculos casi no influyen en el rendimiento del aerogenerador.

   Un aerogenerador debe situarse al doble de altura que los obstáculos más cercanos a él y a una altura superior a los que se encuentran entre 10 y 20m de la torre.

4. **¿Los aerogeneradores son ruidosos?**

   Los aerogeneradores ENAIR han sido diseñados para ser silenciosos, ya que su velocidad de giro nominal está entre 200 y 250rpm dependiendo del modelo. Considerando la altura en la que se encuentran, serán prácticamente imperceptibles por alguien que se sitúe en su base.

   Además, el giro relativamente lento en comparación con los pequeños aerogeneradores que hay actualmente en el mercado aumenta el rendimiento y la durabilidad y disminuye las cargas mecánicas que soportan los componentes.

   Tener un 33% menos de rpm que el resto de aerogeneradores existentes, supone una longevidad 3 veces superior a los modelos de altas revoluciones.

5. **¿Afectan a los pájaros los pequeños aerogeneradores?**

   Es improbable que un ave impacte sobre las palas de un pequeño aerogenerador como los ENAIR, que giran a bajas revoluciones (entre 200 y 250 rpm dependiendo del modelo) y no están situados a la altura a la que las aves migratorias realizan sus grandes viajes.

6. **¿Puedo usar un aerogenerador para mi sistema de calefacción?**

   Sí que se puede usar un aerogenerador para calentar agua. Basta con conectar la salida del controlador a un calentador eléctrico. Lo que se debe tener en cuenta es que normalmente el consumo energético en calefacción es bastante mayor que el de electricidad, por lo que será necesario disponer de equipos de mayor tamaño.

7. **¿Puedo conectar mi equipo a la red de distribución?**

   Los pequeños aerogeneradores sí pueden ser conectados a la red de distribución. Para ello hay que utilizar un inversor compatible con la red y que la instalación sea aprobada por la compañía eléctrica local, que requerirá que se cumpla con la norma y se asignará un punto de conexión a la red.

   Cada modelo de nuestros aerogeneradores ha sido testado para este fin en periodos superiores a un año, siendo sus resultados muy buenos a este respecto.

8. **La torre vibra, ¿es normal?**

   Cuando las torres no son suministradas por Enair se pueden producir vibraciones en la torre debidas al acoplamiento de frecuencias. Al ser un sistema en movimiento cuando coinciden la frecuencia de la torre con la del aerogenerador se produce esta resonancia que depende del tipo de torre, velocidad del viento… Si las vibraciones son fuertes y no desaparecen contacte con Enair.

9. ¿Cuánto dura un aerogenerador?

Nuestros aerogeneradores están diseñados para durar más de 20 años. Esto es debido a su diseño robusto, a la calidad de los materiales, a los tratamientos anticorrosión y a un diseño totalmente sellado que evita que la humedad y otras partículas penetren en el sistema, así como la imposibilidad de que las aves aniden dentro de ellos en periodos sin viento.

Todo ello hace que nuestro diseño no se deteriore incluso en ambientes agresivos propios de las localizaciones cercanas al mar. Dada la corrosividad salina y erosión producida por las partículas de arena en costas.

10. ¿Puedo tener mi propio aerogenerador?

Los pequeños aerogeneradores son la opción perfecta para particulares, comunidades o pequeñas empresas que quieren generar su propia energía. Las características del emplazamiento elegido (velocidad media del viento, localización y topografía) determinarán el tamaño y el tipo de aerogenerador a utilizar en cada caso.

11. ¿Cómo sé si dispongo del viento suficiente?

La velocidad del viento está influida por la topografía local y los obstáculos cercanos como árboles y edificios. La circulación del viento puede ser muy variable y con mucha turbulencia, así que en caso de duda lo mejor es contactar con profesionales que se dediquen a la instalación de pequeños aerogeneradores.

Normalmente, con una media de 5 m/s merece la pena instalar un aerogenerador de pequeña potencia.

Nuestro departamento técnico le informará de la velocidad media en su ubicación concreta, aportándole un estudio eólico de su zona, cumplimentando el formulario de contacto de www.enair.es.

12. ¿Cómo funciona un aerogenerador?

A grandes rasgos un aerogenerador funciona de la siguiente manera: las palas aprovechan la energía del viento para generar un par en el generador. Éste, dependiendo de la velocidad de giro y la fuerza ejercida por las palas sobre su eje, generará electricidad, que llegará al controlador y al inversor. Estos componentes electrónicos transforman la corriente en continua, si lo que se quiere es cargar baterías, o en alterna, si lo que se desea es inyectar la energía generada a la red de distribución.

13. ¿Qué altura tiene un aerogenerador de pequeña potencia?

La altura de la torre puede variar considerablemente dependiendo del tipo de aerogenerador y del viento del emplazamiento. Generalmente, las torres de los aerogeneradores de pequeña potencia oscilan entre 10 y 20m. Cuanta mayor altura tenga la torre más viento tendremos disponible y más constante será este.

Además, para determinar la altura total del sistema hay que tener en cuenta el diámetro de los aerogeneradores, el cual suele oscilar entre 1.5 y 10m.

14. ¿Necesito algún tipo de permiso para instalar mi aerogenerador?

La instalación de pequeños aerogeneradores puede requerir algún tipo de permiso. Esto muchas veces depende de la altura de la torre, de la comunidad autónoma o del país en que se quiera instalar. Lo mejor en caso de duda es consultar a un profesional o a la autoridad competente en cada caso.

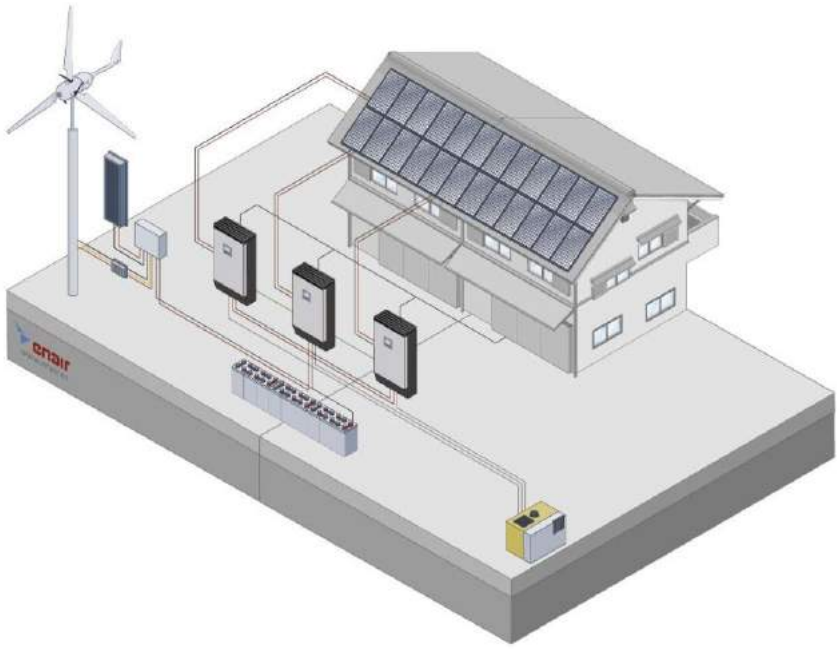
15. ¿De qué están hechos los aerogeneradores?

Las piezas estructurales de nuestros aerogeneradores están hechas de acero inoxidable y aluminio; y las palas y demás componentes de cobre, plásticos, resina de poliéster y fibra de vidrio.

Todas las piezas vienen protegidas adecuadamente contra la corrosión, ya sea mediante galvanizado en caliente o mediante distintos tratamientos superficiales encaminados a conseguir una protección adecuada incluso en ambientes salinos. Además, todo el conjunto es estanco para evitar la entrada de agua, polvo o cualquier tipo de sustancia al interior. De esta manera los componentes eléctricos se encuentran a salvo y bien protegidos.

8. Diagramas eléctricos

8.1 Conexión bus de continua

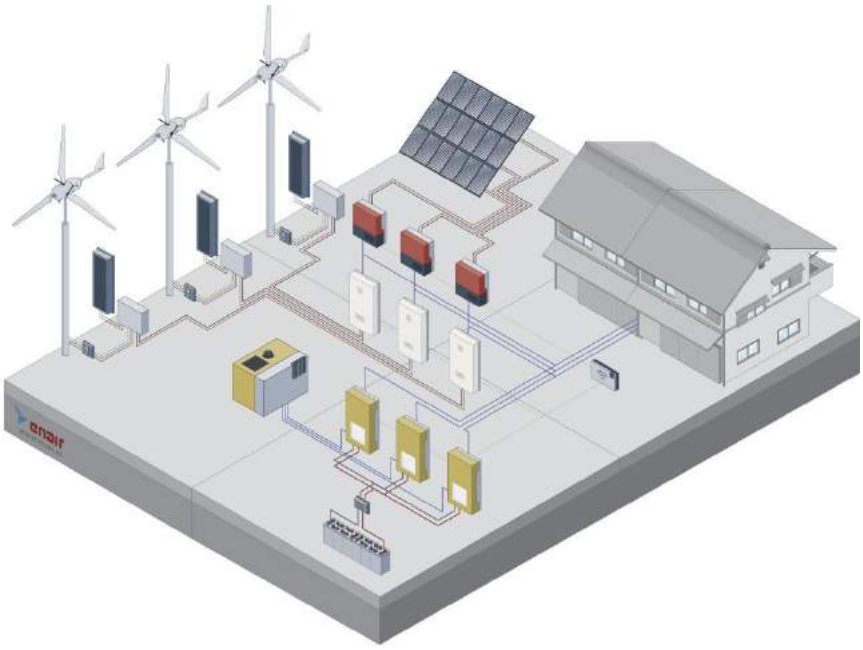


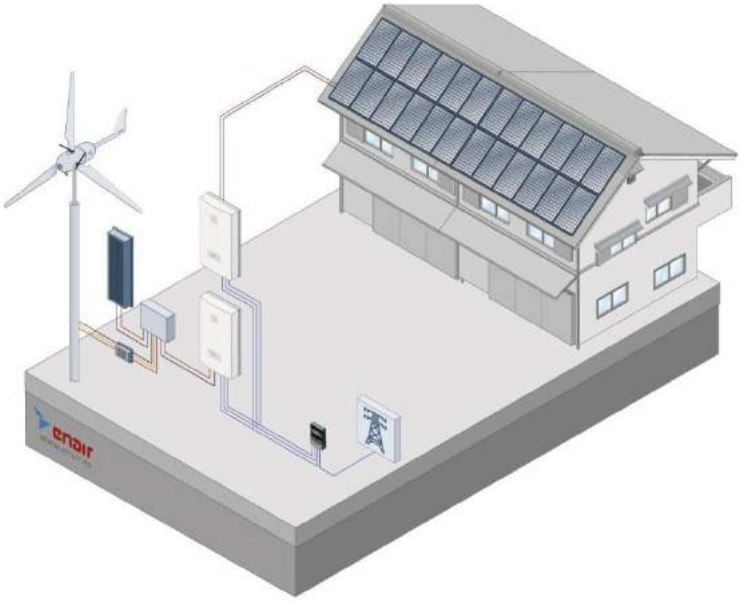
Para determinar la sección del cable de bajada que separa el aerogenerador del regulador de carga de baterías, fíjese en la siguiente tabla, donde podrá ver el cable conductor de cobre, asociado al modelo del Aerogenerador:

Modelo	20-40m	40-60m	60-80m	80-100m
ENAIR 30PRO-24V	16mm²	25mm²	25mm²	35mm²
ENAIR 30PRO-48V	10mm²	16mm²	25mm²	25mm²

Sección mm²	10	16	25	35	50
Sección AWG	7	5	3	1	0
Diámetro (mm)	3.57	4.51	5.64	6.68	7.98
Diámetro (in)	0.141	0.178	0.222	0.263	0.314

8.2 Conexión bus de alterna





Para determinar la sección del cable de bajada que separa el aerogenerador del regulador de carga de baterías, fíjese en la siguiente tabla, donde podrá ver el cable conductor de cobre, asociado al modelo del aerogenerador:

Modelo	20-40m	40-60m	60-80m	80-100m
ENAIR 30PRO-220V	10mm²	10mm²	10mm²	16mm²

9. Garantía

CONDICIONES DE GARANTÍA LIMITADA

ENAIR ENERGY S.L garantiza que, los aerogeneradores ENAIR están exentos de defectos materiales y de fabricación, durante un período de 48 meses de la fecha de compra o 60 meses desde la fabricación de dicho producto, en circunstancias de uso normal y sujeto a una adecuada instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento periódico.

La garantía cubre la reparación o sustitución de las piezas dañadas y la mano de obra en nuestros talleres.

EXCLUSIONES Y LIMITACIONES DE LA GARANTIA

La presente garantía no será de aplicación si previamente el cliente o usuario no ha devuelto debidamente cumplimentado la tarjeta de garantía. La garantía no cubre los aerogeneradores que no hayan pasado el mantenimiento periódico indicado en el manual y esté debidamente sellado.

Con carácter general estarán exentos de los derechos de garantía aquí establecidos, los daños y fallos de funcionamiento o de servicio de los aerogeneradores ENAIR que tengan su origen en:

1) Uso indebido, negligente, impropio o inadecuado del producto.

2) No respetar las instrucciones de instalación, uso, mantenimiento y revisiones periódicas, establecidas en el manual del equipo, y normativas técnicas y de seguridad vigentes, de rango local, nacional o internacional, que le fueran de aplicación en cada momento (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias, Compatibilidad Electromagnética, etc.)

3) Manipulaciones realizadas por personal no competente. Entiéndase por personal competente a profesionales con experiencia en instalaciones eléctricas, empresas dedicadas a distribución, venta o instalación de EERR.

4) Daños producidos por accidentes naturales (inundaciones, plagas, terremotos, huracanes, ciclones, tornados, rayos, granizo, incendios…), vandalismo, acciones de terceras partes o cualesquiera otras causas de fuerza mayor ajenas a las condiciones normales de funcionamiento del equipo y al control de ENAIR ENERGY S.L.

5) Impacto de objetos volantes procedentes o no de causas de fuerza mayor.

6) Torre o fallos estructurales cuando no haya sido suministrado por ENAIR ENERGY S.L.

7) Productos que no hayan sido abonados en su totalidad

Los derechos de garantía aquí establecidos no cubren los costes de transporte de los aerogeneradores o elementos defectuosos, derivados de la devolución a ENAIR ENERGY S.L. No cubre, así mismo, los costes de intervención derivados del desmontaje del equipo defectuoso, ni los de reinstalación posterior de los equipos repuestos.

ENAIR ENERGY S.L se reserva el derecho de suministro de un modelo diferente de aerogenerador o componente para atender las reclamaciones aceptadas de garantía, en concepto de sustitución y en el caso de que el modelo original hubiera dejado de fabricarse. En este supuesto, el nuevo modelo será de iguales o superiores prestaciones.

ENAIR ENERGY S.L. se reserva el derecho de anular la garantía del producto a aquellos aerogeneradores que se hayan modificado en pintura, adhesivos u otros elementos superficiales que modifiquen de manera alguna la apariencia exterior del Aerogenerador sin el previo consentimiento de ENAIR ENERGY SL por escrito.

ENAIR ENERGY S.L se compromete a hacer uso de las obligaciones descritas en las Condiciones de la presente Garantía Limitada, y en el supuesto de reparación o sustitución por defecto imputable al fabricante, cubrir los costes de transporte de la posterior reposición a la dirección registrada en cliente, así como tenerlos a su disposición en un plazo máximo de 60 días desde la fecha de su recepción.

Si ENAIR ENERGY S.L llegase a determinar que el problema del aerogenerador no es debido a un defecto de materiales y de fabricación, entonces el Cliente deberá hacerse cargo de los costes de realización de pruebas y de tramitación que se generen.

Los Productos defectuosos objeto de la reclamación, que no cumplan las especificaciones pasarán a ser propiedad de ENAIR ENERGY S.L, tan pronto como hayan sido sustituidos o abonados.

Toda devolución de material o sustitución por ENAIR ENERGY S.L en virtud de las condiciones de Garantía, constituyen un arreglo total y la liberación de todas las reclamaciones posteriores de cualquier persona cubierta por daños y perjuicios u otra forma de reparación, y será un impedimento para cualquier litigio presentado posteriormente a la persona que acepta un acuerdo de este tipo.

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

ENAIR ENERGY S.L no será responsable ante el cliente, ni directa ni indirectamente, de ningún incumplimiento o demora en la aplicación de sus obligaciones de garantía, que pudieran ser originadas por causas de fuerza mayor o cualquier otro incidente imprevisto y ajeno a la voluntad de ENAIR ENERGY S.L.

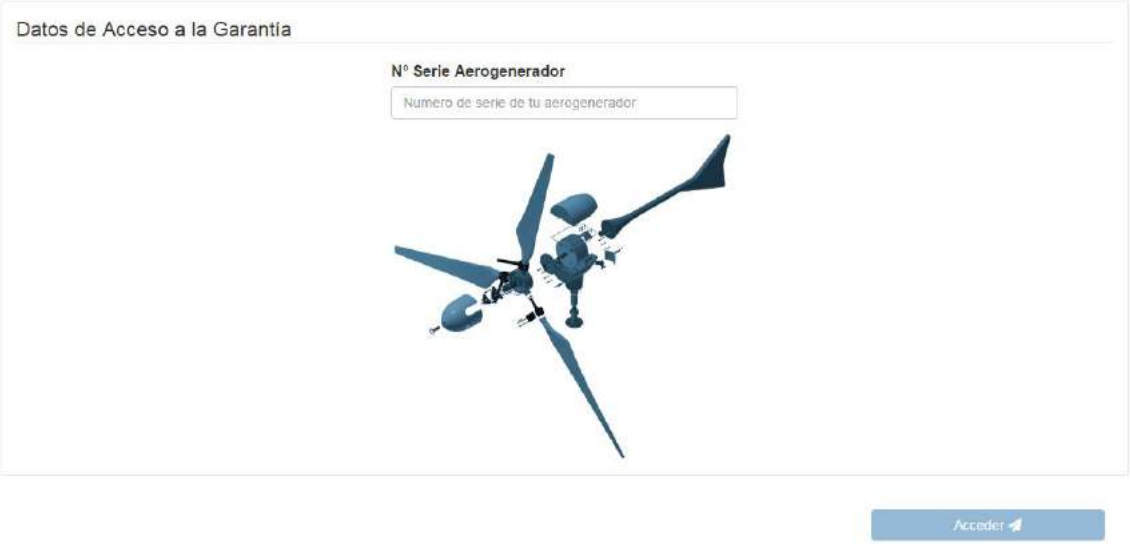
La responsabilidad de ENAIR ENERGY S.L derivada del presente Certificado de Garantía estará limitada a las obligaciones expresadas anteriormente, quedando expresamente excluida cualquier responsabilidad por daños indirectos tales como la pérdida de ingresos o beneficios de explotación.

Cuando el objeto de la reclamación sea consecuencia de una incorrecta instalación, ENAIR ENERGY S.L únicamente será responsable, cuando dicha instalación formara explícitamente parte del alcance de suministro del contrato de compraventa.

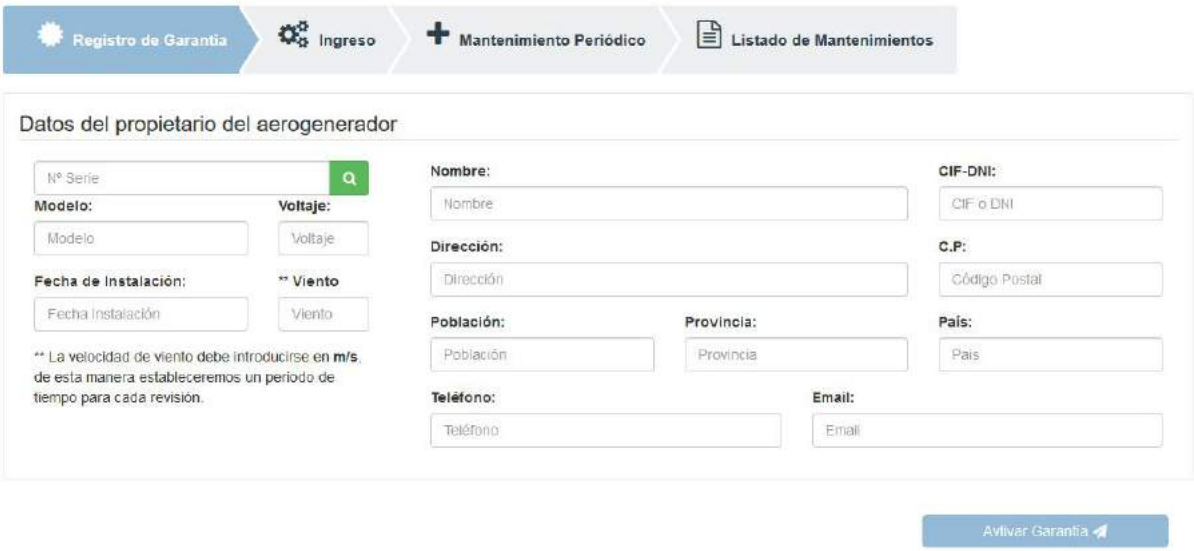
Queda excluido cualquier otro derecho de garantía que no se encuentre mencionado expresamente en el presente certificado.

9.1 Activación garantía

Para activar la garantía tiene que entrar en la siguiente web https://www.enair.es/garantia y acceder con el número de serie que aparece en el manual del aerogenerador.



Es necesario rellenar debidamente los datos del usuario para poder informarle de cuando tiene que realizar los mantenimientos preventivos

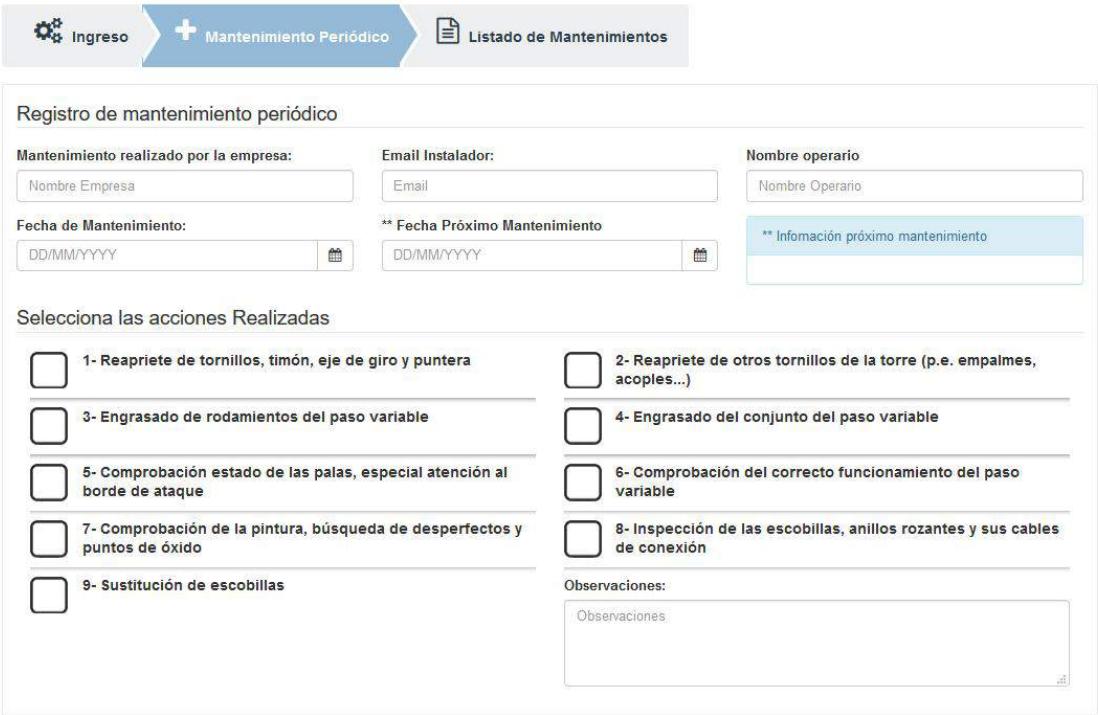


Una vez activada la garantía, las partes mecánicas del aerogenerador pasarán a tener 4 años de garantía desde la fecha factura o bien 5 años desde su fabricación. La garantía de la electrónica asociada es de 2 años a partir de fecha factura

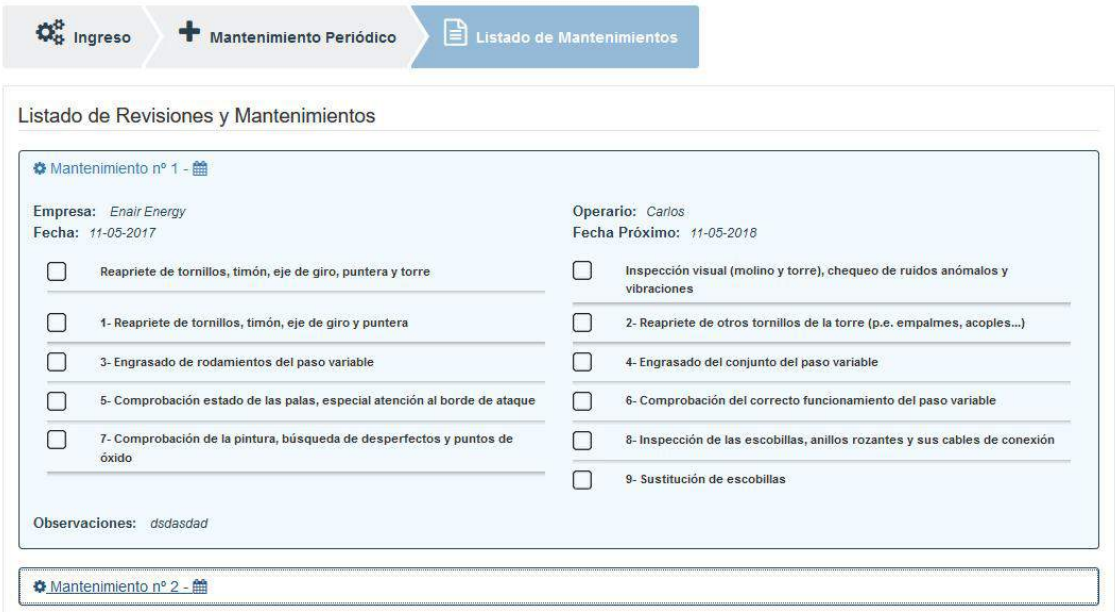
9.2 Plan de inspección y garantía

Periódicamente por mail se le avisará de la fecha del próximo mantenimiento, recuerde que la no ejecución del mantenimiento anula la garantía.

Una vez realizado el mantenimiento se tiene que registrar en la web para que tenga validez, el no registro anula la garantía



La aplicación permite obtener un listado con todos los mantenimientos realizados al aerogenerador



ENAIR ENERGY S.L.
Avda de Ibi, Nº 44 - 03420 - Castalla
Aptdo Correos 182 - Alicante - SPAIN

Tel: +34 96 556 00 18

e-mail: info@enair.es
Web: www.enair.es