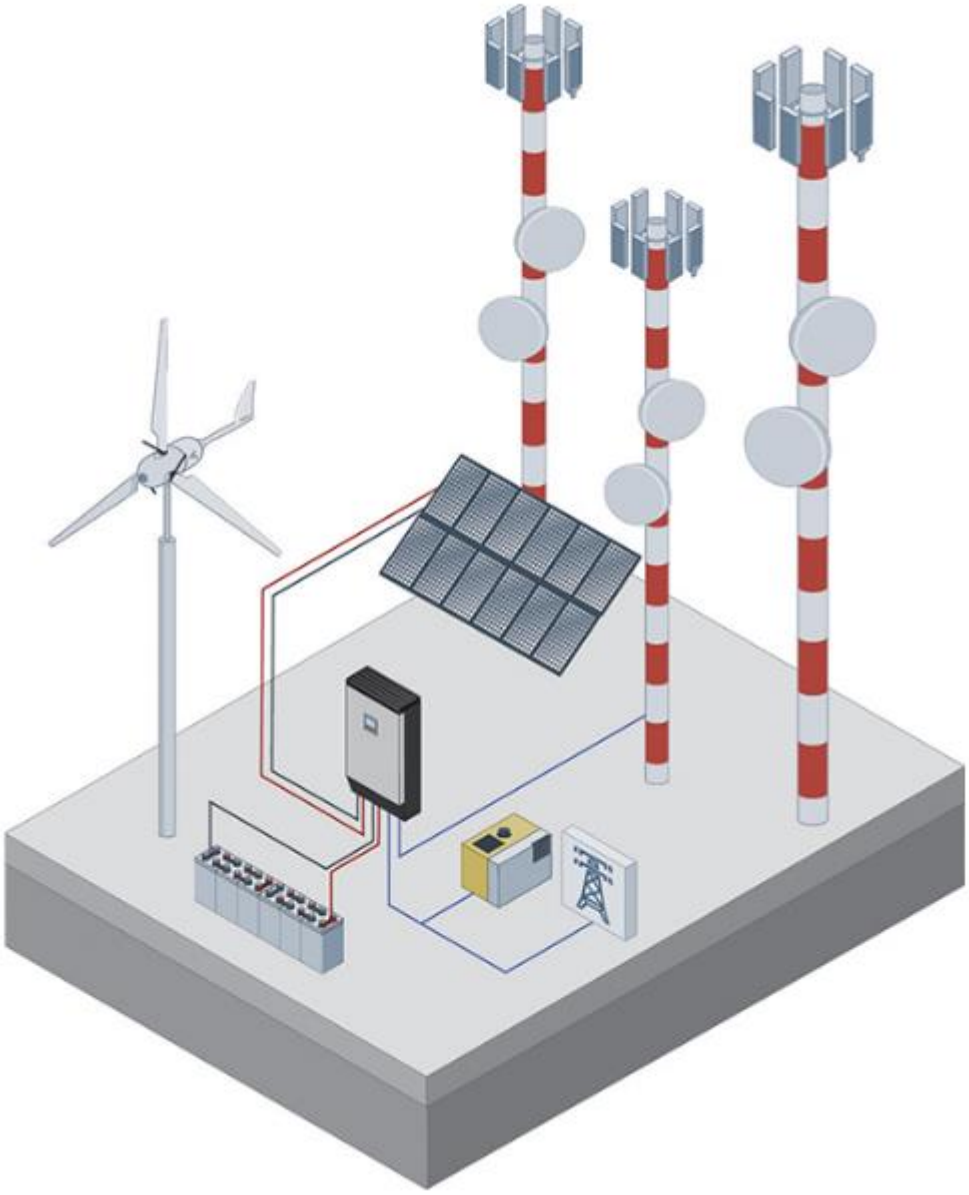


Solución integral para torres de telecomunicaciones

Minieólica en telecomunicaciones: solución inteligente

Para favorecer las telecomunicaciones inalámbricas e incrementar la cobertura, las empresas de telefonía móvil se encargan de colocar antenas de emisión en lugares remotos que sean capaces de transmitir las señales a grandes distancias.

Debido a las características de estas instalaciones, la energía eléctrica, raramente, llega a estos lugares, por ello se utilizan sistemas de generación eléctrica aislada, que sean capaces de garantizar el óptimo funcionamiento de la estación y un ahorro en el consumo que generan los grupos electrógenos.

Estas instalaciones, además, se suelen situar en puntos idóneos eólicamente, por tanto, se convierte en un punto de valor añadido el disponer de Aerogeneradores y equipos lo suficientemente, eficientes.

Combinar la energía solar y eólica aporta muchas ventajas a las instalaciones renovables, entre ellas podemos destacar:

1. Reducción del tamaño de las baterías
2. Incrementar la vida útil de las baterías
3. Reducir la superficie de paneles solares
4. Eliminar la dependencia de una única fuente de energía (sol o viento)
5. Reducir o eliminar el gasto de diésel en caso de que exista

Disponiendo de los equipos correctos, la instalación puede estar trabajando sin la necesidad de un operario de supervisión constante, sin consumir nada más que recursos naturales y con la seguridad anti vandálica, requerida en sitios aislados.

Además estos proyectos suelen estar subvencionados y muy bien reconocidos como políticas de conservación del medio ambiente, como es el caso de Vodafone, dentro su Manual de Responsabilidad Corporativa.

Características de las instalaciones para telecomunicaciones

Seguridad antirrobo en los paneles solares: Estructura montada sobre la torre a 30 metros de altura, fuera del alcance humano.

Casetas de seguridad para guardar los equipos: Casetas, protegidas ante inclemencias climáticas, con sistemas antirrobo y protección de según las normativas CE de seguridad eléctrica.

Sistemas estadísticos de control de generación y consumos. Los avances de la tecnología nos permiten comprobar el estado de las baterías, carga de los distintos equipos, el arranque del grupo… Todo ello con lecturas cada 5 min. y resúmenes diarios, mensuales y anuales.

Estos sistemas permiten conocer el funcionamiento completo de la planta, detectar averías o errores sin necesidad de realizar desplazamientos a la instalación.

1. Caso real basado en un sistema Estándar de Telecomunicaciones

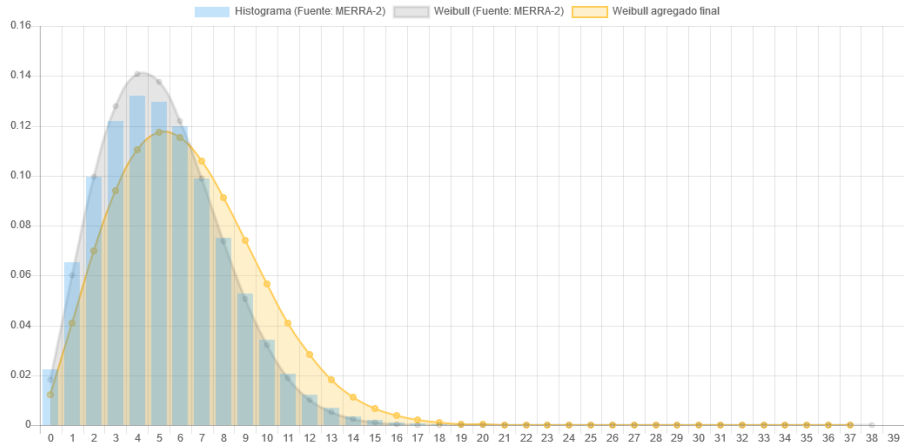
Sistema de telecomunicaciones equipado con:

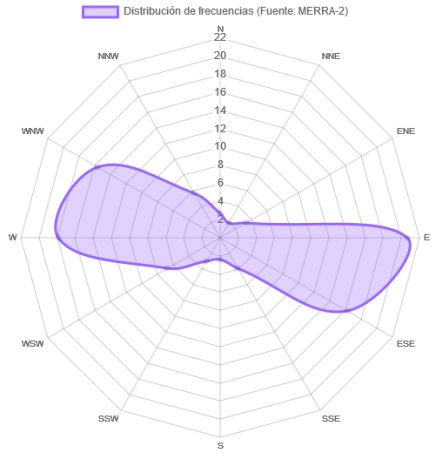
- Antenas de Radiofrecuencia
- Antenas GSM
- Emisores de Radio

Consumo de la instalación: **12kWh/día**

1.1 Estudio energético

Producción eólica Enair 30PRO





Rugosidad del terreno:
Llano con arbustos

Altura sobre suelo (m): 15

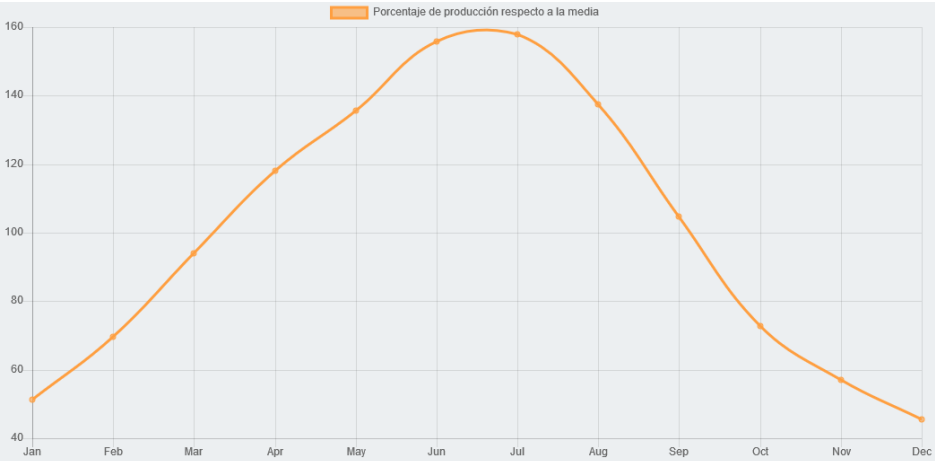
Potencia nominal: 1.9kW
Potencia máxima: 3kW
Área de barrido: 11.34m^2
Operativo de: 2 a 30m/s

Energía: 4477kWh/year
Energía: 373kWh/month

Altitud: 832.7 m.
Densidad aire: 92.25%

	Producción eólica en kWh												
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
Wind speed (m/s)	5.8	6.0	5.8	5.7	5.4	5.2	5.1	4.7	5.0	5.2	5.7	6.1	**5.5**
kWh/day	14.6	16.0	14.6	13.7	11.6	10.2	9.7	7.7	9.1	10.3	13.3	16.3	**12.3**
kWh/month	451	453	453	411	359	306	300	240	274	318	400	505	**373**

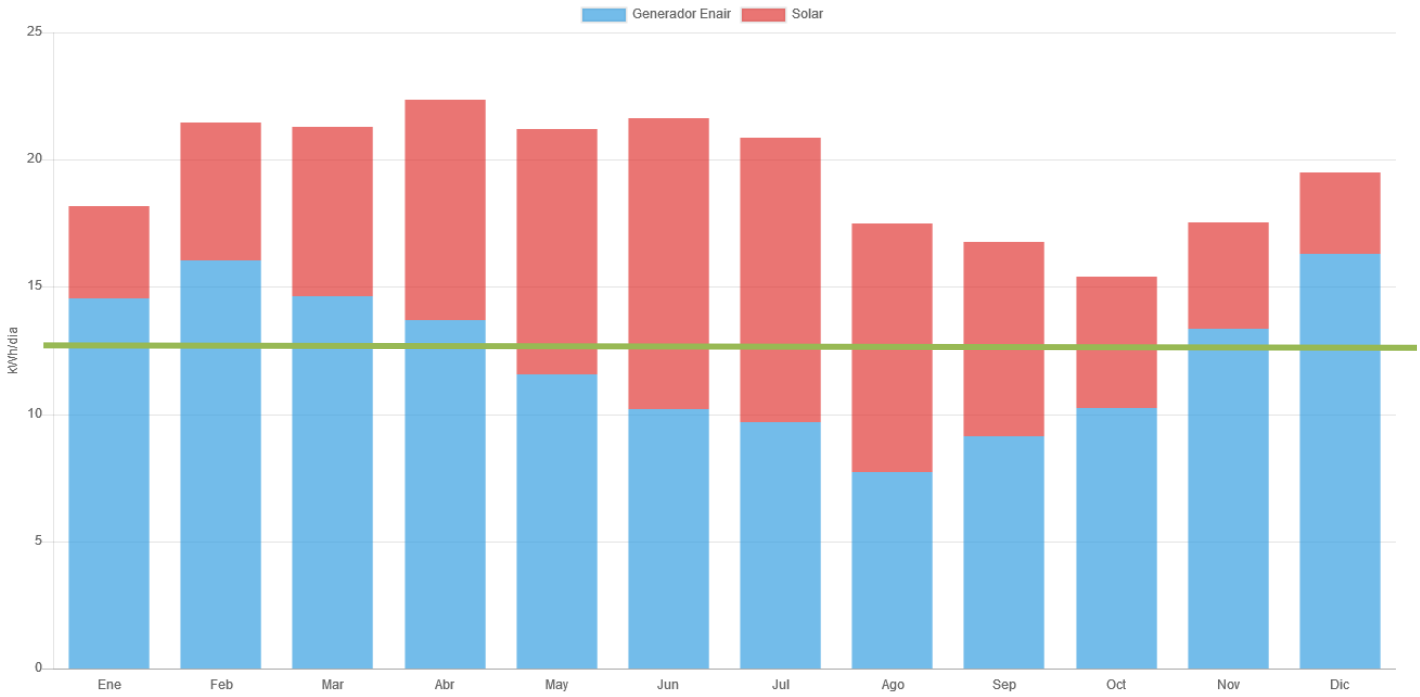
Producción Solar



kWp instalados:	2
% Pérdidas del sistema:	20
Temperatura media:	**13.9º**
Temperatura óptima:	**30º**
kWh anuales por kWp instalado:	**1607kWh**

	Producción solar												
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
kWh/month	112.7	153.2	206.3	259.5	297.8	342.5	346.7	302.0	229.7	159.5	125.5	100.0	**219.6**
kWh/day	3.64	5.42	6.66	8.65	9.61	11.42	11.18	9.74	7.66	5.15	4.18	3.22	**7.2**

Producción Total



Combinar dos fuentes de energía naturales como son el sol i el viento, convierte a las instalaciones de renovables en mucho más eficientes a lo largo de los 365 días del año.

Además, los ciclos de generación se comparten entre el día y la noche, permitiendo generar energía en ciclos de 24 horas ininterrumpidamente

Normalmente los meses de verano suelen ser más soleados y con menor viento que invierno, por lo que los paneles solares son ideales para esta época.

Mientras tanto los meses de invierno, suelen ser más ventosos y con menos sol que los de verano, por lo que disponer de un Aerogenerador, nos aportará mucha energía.

Un correcto dimensionado de la instalación, hará que cubra el 100% de la energía necesitada, con soluciones renovables y sin costes adicionales de combustibles.

1.2 Situación inicial

Instalación formada por:

Grupo electrógeno de 10kVA, 1500rpm (3.5 l/h)

En esta fase inicial el generador solo funciona durante **10 horas** y arranque automáticamente por medio de un programador, que a su vez se puede accionar remotamente.

- En esta primera fase la antena funciona a modo diurno como amplificador de otras señales, a modo de refuerzo.

Coste de la instalación: **8.200€**

Mantenimientos:

Viajes de supervisión de la instalación 2 al mes – **206€**

- 2 operarios x 4 horas a 10€/hora
- 105 km ida y vuelta a 0,22€/Km

Repostar combustible 1.196 Litros al mes (0.82 c/l). – **980€**

Gasto mensual en mantenimiento: **1.186€** (Año 2.015)

Gasto mensual en mantenimiento: **1.186€** (Año 2.015)

1.2 Implementación solución con renovables

FASE 1: Instalación aislada solar

En esta fase inicial se pretende que la instalación funcione 24h, lo que supone aumentar el funcionamiento en 14 horas y además ahorrar en combustible

Modificación 1 de la instalación:

15 paneles de 150W
24 vasos baterías 8OPzS800
Inversor-cargador de 3.000W

Coste de la instalación: **14.200€**

Mantenimientos:

Viajes de supervisión de la instalación 2 al mes – **206€**

- 2 operarios x 4 horas a 10€/hora
- 105 km ida y vuelta a 0,22€/Km

Repostar combustible 598 Litros al mes (0.85 c/l). – **508€**

Gasto mensual en mantenimiento: **714€ (**Año 2.016)

Amortización

Coste instalación con renovables: 14.200€

Ahorro respecto diésel 472€/mes

Dado que el funcionamiento ahora es de 24h se valora el doble de ahorro: **900€/mes**

Periodo de amortización: 16 meses → **1,5 años**

Periodo amortización solar + baterías: 1.5 años

FASE 2: Instalación aerogenerador Enair 30PRO

En esta fase se pretende que la instalación sea prácticamente autosuficiente, generando el 100% de las necesidades de la torre de telecomunicaciones.

Modificación 2 de la instalación

Aerogenerador Enair 30PRO para carga de baterías a 48V

Coste de la ampliación: **9.500€**

Mantenimientos:

Viajes de supervisión de la instalación 1 al mes: **103€**

- 2 operarios 4 horas a 10€/hora
- 105 km ida y vuelta a 0,22€/Km

Repostar combustible 15 Litros al mes (0.93 c/l).

Gasto mensual en mantenimiento: **115€**

Amortización

Coste instalación con renovables: 14.200€ + 9.500€ = 23.700€

Ahorro respecto diésel/solar: 600€/mes

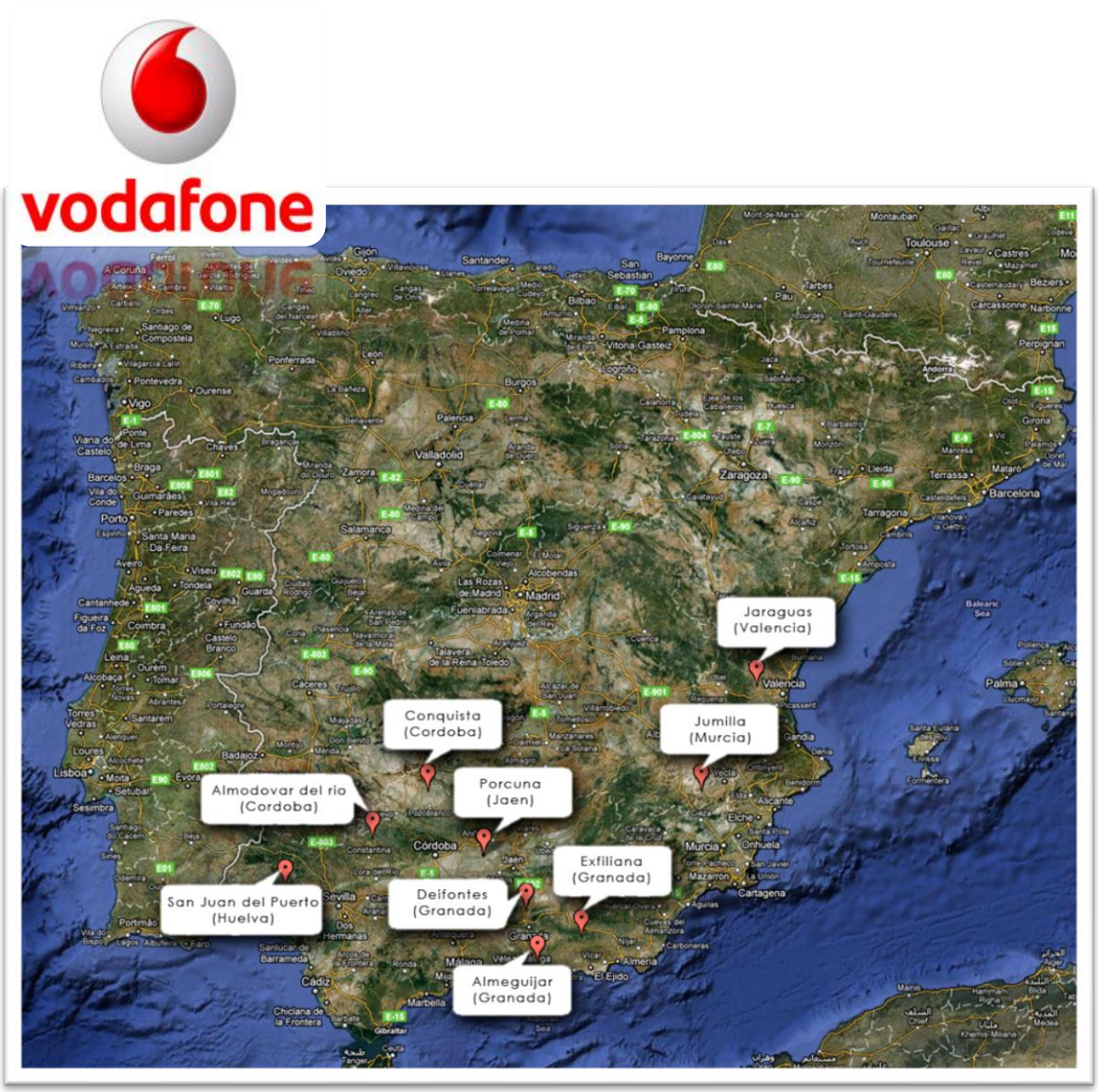
Ahorro mensual respecto diésel con solar + eólica: **450€ + 600€ = 1.050€/mes**

Periodo de amortización: 16 meses → **1,5 años**

Periodo amortización aerogenerador: 1.5 años

2. Ejemplos de instalaciones

2.1 Vodafone con aerogeneradores Enair



Características de las instalaciones

Aerogenerador Enair70 a 48V con torre de 14m

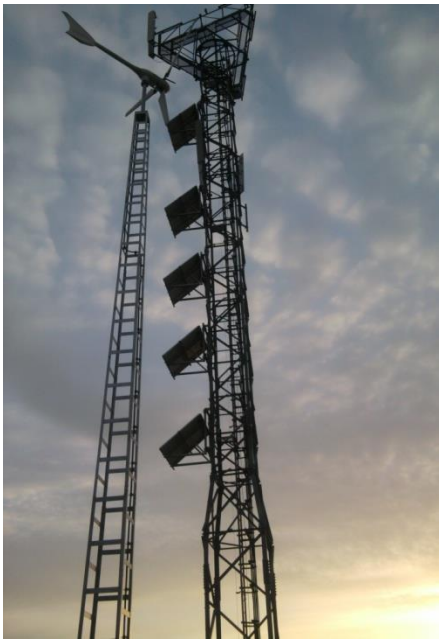
10 paneles de 185W con regulador solar de 40A

Inversor/Cargador de 4500W

24 vasos de baterías 12OPzS1200 o 20OPzS2000

Grupo electrógeno de 10kW con arranque automático por señal

Caseta prefabricada para albergar baterías y electrónica



MAX
MIN
16
17
20

2.2 Telecomunicaciones Sos del Rey

Características de la instalación

Aerogenerador Enair70 a 48V con torre de 14m

32 paneles de 230Wp con regulador Xantrex 45A

Inversor SMA Sunny Island 5000W

24 vasos de baterías 16OPzS2000

Velocidad media de viento 6.5m/s

2.3 Telecomunicaciones gobierno de Aragón

Características de la instalación

Aerogenerador Enair70 a 48V con torre de 14m

27 paneles de 230Wp con regulador Xantrex MPPT de 60A

Inversor Xantrex de 6000W

24 vasos de baterías 24OPzS3000

Velocidad media de viento 8.6m/s

2.4 Telecomunicaciones gobierno de Huesca

Características de la instalación

Aerogenerador Enair70 a 48V con torre de 14m

34 paneles de 230Wp con regulador Xantrex 60A

Inversor Xantrex de 6000W

24 vasos de baterías 24OPzS3000

Velocidad media de viento 6.5m/s

2.5 Telecomunicaciones en la Gauchita (Argentina)

Características de la instalación

2 aerogeneradores Enair70 a 48V con torre de 10m

Velocidad media de viento 9.3m/s

Energía diaria: 74kWh/día

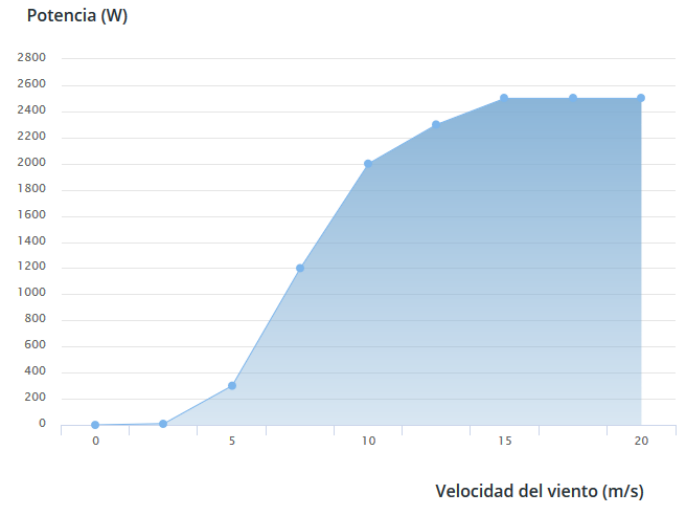
3. Información Técnica Enair 30PRO

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 II - 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	2m/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

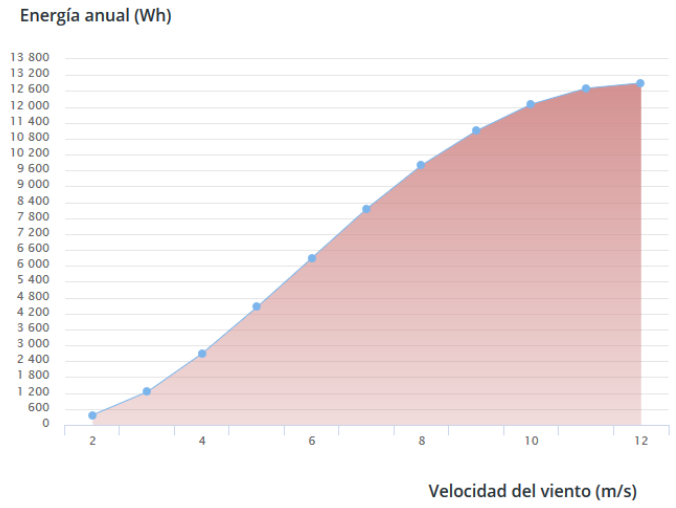
Curvas de rendimiento Enair 30PRO

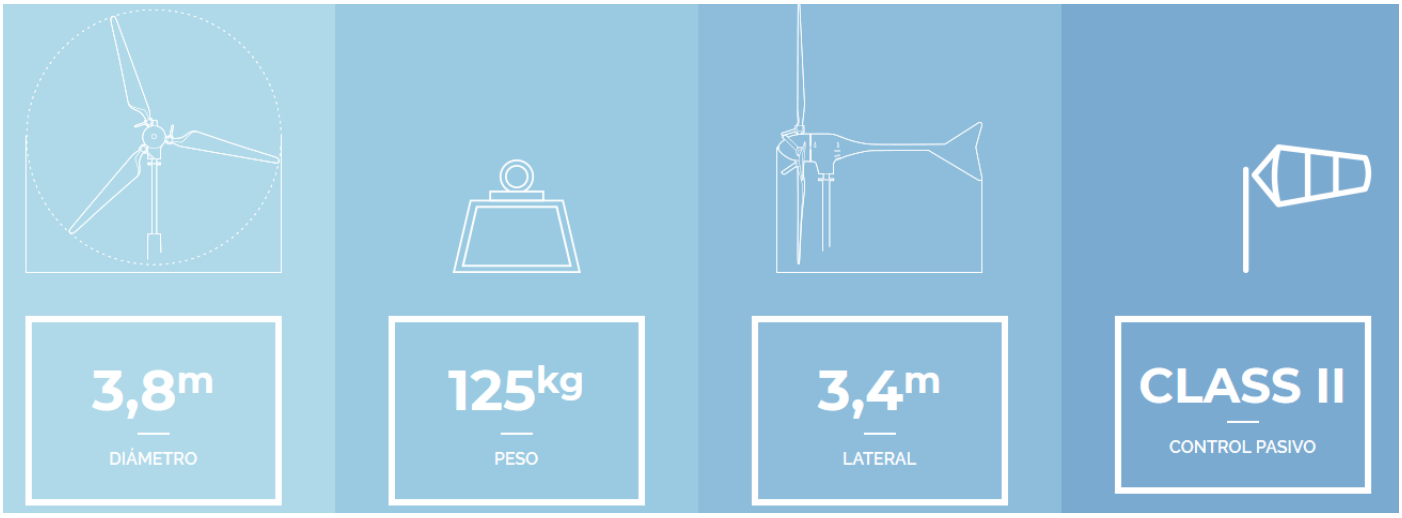
Potencia Energía

CURVA DE POTENCIA



PRODUCCIÓN ANUAL





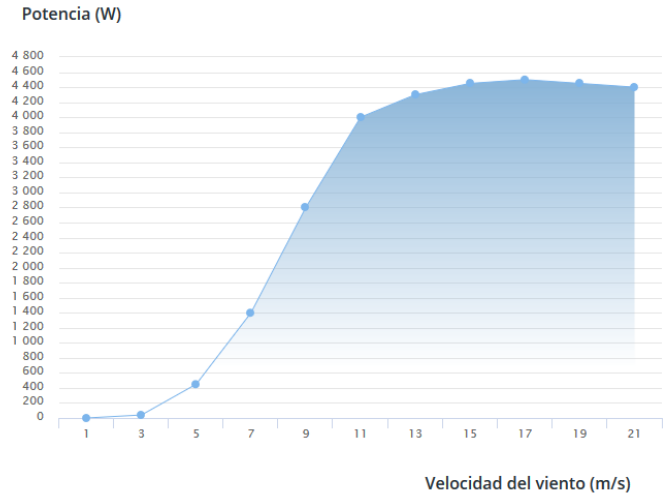
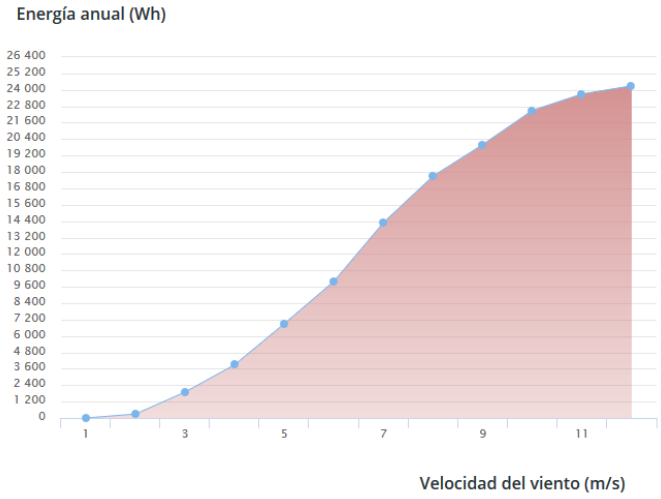
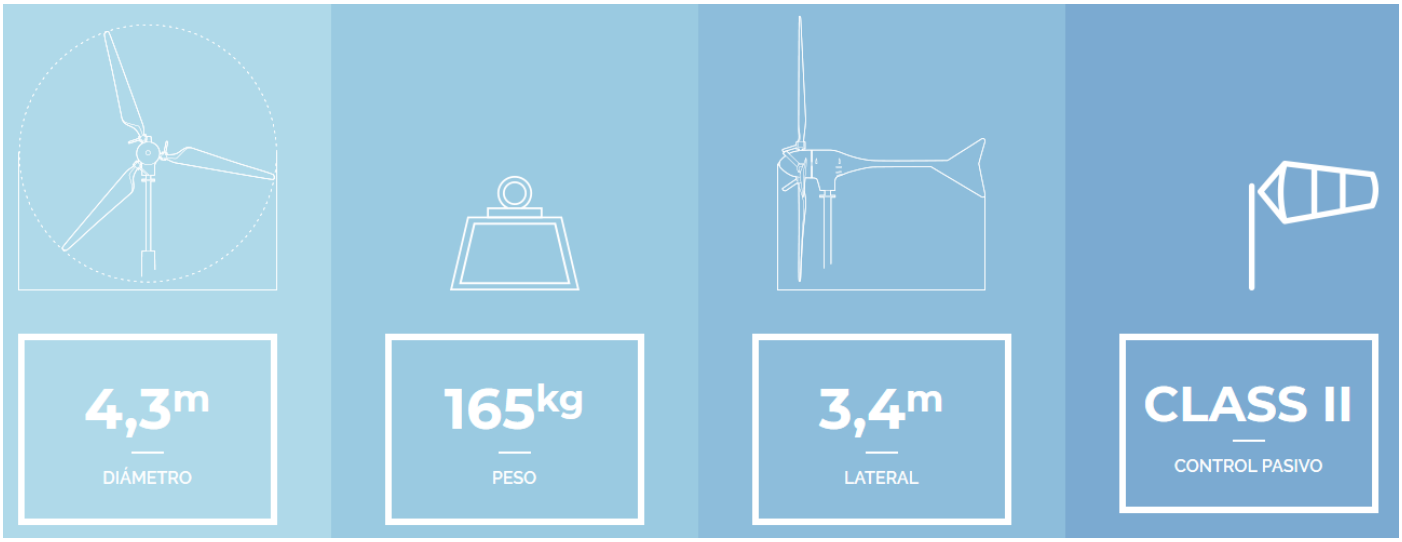
4. Información Técnica Enair 70PRO

CARACTERÍSTICA 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	5500W
Potencia nominal	4000W (Según IEC 61400-2)
Tensión	24 / 48 / 220V
Clase de viento	CLASS II - IEC 61400-2/NVN I - A
Diámetro	4,3m
Sentido de giro	Horario
Área de barrido	14,5m²
Peso	165kg
Aplicaciones	Carga de baterías 24 o 48V y conexión a red
Viento de arranque	2m/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 Enair 70PRO

Potencia Energía

CURVA DE POTENCIA



PRODUCCIÓN ANUAL