

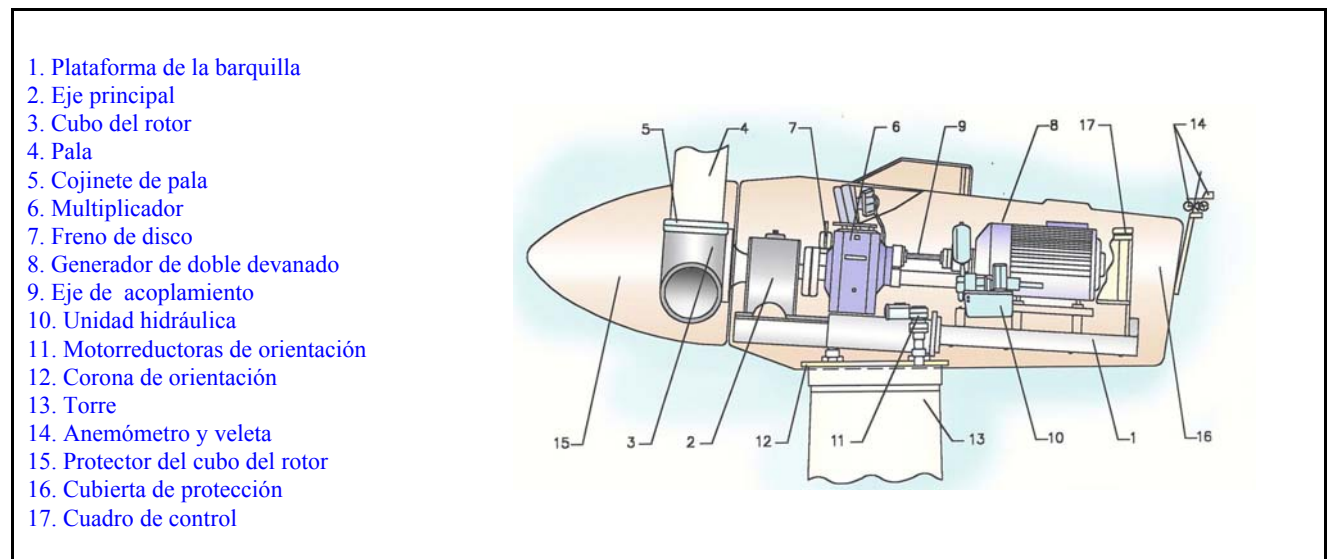
## AEROGENERADOR ACSA - A27/225 kW

El aerogenerador ACSA-A27/225 kW es el resultado del perfeccionamiento de turbinas análogas, basado en los conocimientos derivados de su explotación. En este modelo, la regulación del paso de las palas es aún más sensible y afinada, para aprovechar al máximo las ventajas del sistema, que se pueden resumir como sigue:

- Mejor regulación de la máxima potencia de salida, 225 kW.
- Acoplamiento más suave del generador.
- Arranque sin motor.
- Menores cargas sobre la estructura.
- Frenado realizado sin la utilización del freno mecánico.
- Optimización de la producción bajo todas las condiciones de viento.

A continuación se describe el aerogenerador ACSA-A27/225 kW en base a los siguientes apartados:

- |                 |                |                         |                          |
|-----------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| 1.- Estructura. | 3.- Barquilla. | 5.- Sistema de frenado. | 7.- Normas de seguridad. |
| 2.- Torre.      | 4.- Palas.     | 6.- Cableado.           | 8.- Unidad de control.   |



### 1. ESTRUCTURA DE LA TURBINA EÓLICA

La máquina del aerogenerador se dispone sobre una plataforma (1) de alta resistencia, fabricada con chapas y perfiles tubulares, en la que se concentran todas las soldaduras sobre las áreas de carga más reducidas.

El eje principal (2) está soportado por dos cojinetes de rodillos, fijados en carcasas individuales diseñadas al efecto y soldadas junto con un conducto portador, que absorben los esfuerzos radiales y axiales originados por el rotor. Esta característica de diseño, basada en la experiencias anteriores, asegura un área engrasada excepcionalmente grande alrededor del eje y los cojinetes, lo que se traduce en una larga vida en operación y libre de problemas.

El cubo del rotor (3), pieza de fundición que sirve de apoyo a las palas y contiene el mecanismo de giro, se atornilla al eje principal.

Cada pala (4) se atornilla por medio de un cojinete (5) sobre el buje del rotor, pudiendo girar alrededor de su eje longitudinal por medio de un brazo de giro, que se conecta al cilindro hidráulico del sistema de variación del paso (Pitch).

En el extremo trasero del eje principal, y fijado a éste, se instala el multiplicador (6) de dos velocidades y ejes paralelos. Los apoyos del mismo, que trasladan las reacciones a la parte delantera de la plataforma de la barquilla, están diseñados para asegurar un impacto de la carga igual en ambos lados. Sobre el multiplicador se sitúa un sistema para la refrigeración del aceite.

El freno de disco (7) está colocado en el eje de alta velocidad, a la salida del multiplicador, e incorpora dos pinzas hidráulicas con pastillas de freno sin asbestos.

El generador (8) está accionado por el eje de salida del multiplicador, a través de un eje de acoplamiento (9) con un embrague. Tiene dos velocidades de funcionamiento, 1008 y 760 rpm. Al utilizar un generador de doble devanado, se obtienen las ventajas de la operación con dos generadores sin tener los inconvenientes derivados de ello; o sea, pérdidas considerables de ventilación.

La unidad hidráulica (10) alimenta el freno y el mecanismo de regulación del paso de las palas (Pitch). Está colocada, al igual que el generador, en la parte trasera de la plataforma de la barquilla. La orientación hacia barlovento de la turbina se efectúa por medio de dos motorreductoras (11) accionadas eléctricamente y colocadas en la parte delantera de la plataforma. Estos mecanismos engranan con la corona de orientación (12) que está atornillada en la parte superior de la torre (13). La orientación está controlada por una veleta electrónica (14) y protegida contra el enroscamiento de cables por medio de un dispositivo de seguridad. El protector del cubo del rotor (15) y la cubierta de protección (16) se fabrican en resina de poliéster armada con fibra de vidrio.

El diseño general de la estructura de la maquinaria, basado en la experiencia acumulada, asegura una turbina compacta y eficiente, gestionada por el cuadro de control (17), y con fácil acceso para su mantenimiento. Ello redundará en la disminución de los costes operacionales.

## 2. TORRE

El aerogenerador ACSA-A27/225 kW se monta sobre una torre tubular troncocónica de acero, protegida contra la corrosión y terminada en blanco, o sobre torre en celosía de acero galvanizado.

La corona de orientación, sobre la que está apoyada la barquilla mediante unas zapatas de deslizamiento, se atornilla a la torre de manera que el acceso a la turbina se consigue a través de la propia corona y de un agujero practicado en el fondo de la parte delantera de la plataforma.

La torre tubular incorpora lámparas y puntos de potencia, además de las escaleras interiores, plataformas de descanso y protección, y cable de seguridad, que también se instala en la escalera de la torre de celosía.

## 3. BARQUILLA

La barquilla del aerogenerador tiene una cubierta que protege los componentes de la máquina de las inclemencias del tiempo y reduce el ruido de los mismos, impidiendo que se transmita a través del aire. Al mismo tiempo, incorpora las aberturas necesarias para lograr una ventilación efectiva del multiplicador y generador.

La parte superior de la cubierta puede abrirse hacia los lados para permitir al personal de servicio permanecer de pie en la barquilla y, asimismo, el montaje y desmontaje de componentes, sin necesidad de bajar la turbina al suelo. Hay una lámpara instalada en la barquilla, para su iluminación.

Para acceder al cubo del rotor, y a los cojinetes de las palas, existe una escotilla en el extremo delantero de la cubierta.

## 4. PALAS

Las palas están fabricadas con resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio (GFRP), en construcción ligera, y montadas sobre una viga soporte que dispone en su inicio de 30 tuercas especiales empotradas, para su fijación, al cubo del rotor.

Las palas están diseñadas y fabricadas con el fin de alcanzar un balance óptimo entre la captación eficaz de la energía del viento y la mínima carga sobre la turbina, al mismo tiempo que un funcionamiento libre de problemas.

## 5. SISTEMA DE FRENADO

El aerogenerador está equipado con dos sistemas independientes que pueden frenar la turbina.

En situaciones normales de parada, durante el funcionamiento, sólo se utiliza el giro total de las palas. Esto origina un frenado «controlado» del aerogenerador, con mínimas cargas sobre toda la estructura.

En situaciones críticas (parada de emergencia), se combina la acción de giro total de las palas simultáneamente con la aplicación del freno de disco.

En caso de sobrevelocidad del rotor, que coincida con un fallo en el controlador, un dispositivo independiente del controlador parará la turbina.

## 6. CABLEADO

El aerogenerador está equipado con los cables necesarios para la conexión de los distintos componentes internos con la unidad de control, situada en la base de la torre.

Los cables de conexión con la red eléctrica, no incluidos en el suministro del aerogenerador, irán conectados en las bornas de entrada del controlador.

## 7. NORMAS DE SEGURIDAD

Todos los aerogeneradores ACSA cumplen las especificaciones de seguridad vigentes y aplicables para este tipo de instalaciones, habiendo sido diseñados con la filosofía de no dañar a personas o bienes relacionados.

## 8. UNIDAD DE CONTROL

La unidad de control, basada en microprocesadores, monitoriza y controla todas las funciones críticas de la turbina, incluyendo la regulación del paso de las palas, para optimizar el rendimiento del aerogenerador con cualquier velocidad de viento. El controlador muestra, en una pantalla, los datos relativos al funcionamiento y rendimiento del aerogenerador.

El generador se acopla a la red por medio de tiristores, en tanto que la operación se realiza a través de contactores.

La unidad de control está diseñada para permitir un monitoreo y control remoto, en caso de que se requiera. Esta opción no está incluida en el suministro inicial.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### Rotor:

Diámetro	27 m
Área barrida	573 m <sup>2</sup>
V <sub>nom</sub> generador principal	43 rpm
V <sub>nom</sub> generador secundario	32 rpm
Dirección de rotación	Horaria (barlovento)
Regulación de potencia	Por paso variable
Nº de palas/longitud	3 / 13 m
Material	Poliéster con fibra de vidrio (GFRP)
Frenos aerodinámicos	Giro total de palas
Perfil de las palas	NACA 63-200
Altura del eje	31,5 m

### Datos de funcionamiento:

Velocidad de arranque	3,5 m/s
Velocidad de corte	25,0 m/s
Velocidad a potencia nominal	13,5 m/s

### Torre:

Tipo 1	Tubular troncocónica
Accesorios	Sección cimentación
Superficie	Metalizada y pintada
Altura	30 m
Tipo 2	Celosía
Accesorios	Pernos de anclaje
Superficie	Galvanizada
Altura	30 m

### Generador:

	6 polos	8 polos
Tipo: Asíncrono, de doble devanado		
Potencia nominal	225 kW	50 kW
Intensidad	400 A	100 A
Voltaje	400 Vca	400 Vca
Frecuencia	50 Hz	50 Hz
Factor de potencia	0,81	0,72
Conexión	Triángulo	Triángulo
Aislamiento tipo	F	F
Protección	IP54	IP54
Control de temperatura	PT 100	PT 100
Revoluciones	1008 rpm	760 rpm
Fabricante: SIEMENS, ASEA, ABB o similar.		

### Compensación de fase:

Potencia reactiva instalada	87,5 kVAr	25,0 kVAr
Factor de potencia resultante	0,94	0,91
Intensidad resultante	345 A	80 A

### Multiplificador:

Tipo	2 etapas, ejes paralelos
Relación	1 : 23
Potencia nominal	433 kW
Volumen de aceite	70 l
Fabricante	HANSEN, FLENDER o similar

### Sistema de orientación:

Tipo	Orientación activa
Control	Por veleta
Velocidad	0,6 grados/s

### Motores de orientación:

Tipo	Asíncronos
Velocidad de giro	950 rpm
Potencia nominal	0,37 kW
Fabricante	ASEA, o similar

### Reductor de orientación:

Tipo	Rueda/planetario
Par nominal	2 x 5500 Nm
Fabricante	BONFIGLIOLI, o similar

### Veleta y Anemómetro:

Tipo	Optoeléctricos
Fabricante	VESTAS, o similar

### Unidad hidráulica:

Tipo	Bomba de engranajes
Caudal	4,2 l/min a 100 bar
Presión máxima	100 bar
Capacidad de aceite	30 l
Fabricante	VICKERS SYSTEMS, o similar

### Unidad de control:

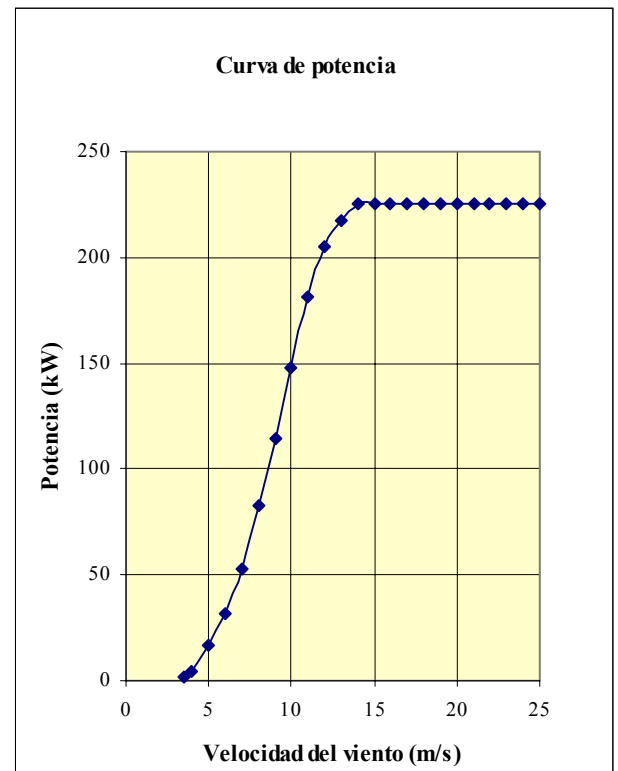
Tipo	Multiprocesadores (VMP)
Fabricante	VESTAS

### Pesos:

Torre tubular	12.000 kg
Barquilla	7.900 kg
Rotor	2.900 kg

## CURVA DE POTENCIA

La curva teórica de potencia, expuesta a continuación, está basada en una densidad del aire de 1,23 kg/m<sup>3</sup>.



## SUMINISTRO

El aerogenerador, tal como se ha descrito anteriormente, salvo especificación en contra, se entregará ensamblado, instalado, y en condiciones de puesta en marcha en funcionamiento automático, sin incluir la conexión necesaria a la red eléctrica (que se detalla a continuación).

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### Ubicación de la unidad de control:

La cabina de la unidad de control, fabricada con metal resistente a la corrosión, irá colocada en el interior de la base de la torre, a fin de protegerla contra el medio ambiente. Sus dimensiones son:

Altura . . . . .	2.000 mm
Anchura . . . . .	1.000 mm
Fondo . . . . .	400 mm

### Conexión a la red eléctrica:

El cableado debe dimensionarse para un mínimo de 450 A, e incorporar protecciones (fusibles, etc), de 500 A. La sección de los cables de conexión dependerá de la longitud y el material; siendo de cobre las bornas de conexión en la unidad de control, con agujeros de 12 mm.

### Puesta a tierra:

La turbina y el controlador deben ponerse a tierra mediante conductores de sección mínima 50 mm<sup>2</sup>, y picas de puesta a tierra. La resistencia máxima del sistema debe ser inferior a 10 S.

### Iluminación de la torre:

El cuadro de control incorpora una fuente de alimentación (10 A, 220V) para suministro de luz y potencia en la torre.

### Disposición de contadores:

Pueden ser instalados junto al controlador, pero debe acordarse su ubicación con la compañía de suministro eléctrico, instalándose comúnmente junto a la estación transformadora.

### Responsabilidades:

ACSA hace hincapié en que la conexión a la red es responsabilidad del instalador eléctrico, y que no está incluida en la entrega, salvo especificación en contra.

### Cimentación:

ACSA suministra los planos e instrucciones necesarias para construir la cimentación estándar, así como la sección especial de cimentación, si éstas no se hubiesen incluido en el pedido.

El estudio geotécnico del terreno, así como los cálculos de cimentaciones especiales, no están incluidos en el suministro.

## CARRETERA DE ACCESO

Es condición necesaria para el suministro y montaje del aerogenerador el que exista un camino de acceso adecuado hasta el lugar de emplazamiento. Este camino debe permitir el paso de transportes pesados, hormigoneras y grúas de gran tonelaje, necesarias para el montaje.

Todos los gastos derivados de este punto serán por cuenta del comprador, tanto los caminos de acceso como las plataformas de trabajo para el montaje.

Lo anterior es aplicable durante el posterior período de garantía y asistencia técnica.

## GARANTÍA

ACSA ofrece dos (2) años de garantía contra fallos de diseño y defectos del material, siempre que el aerogenerador se utilice para su propósito y de acuerdo con las instrucciones de uso, servicio y mantenimiento de ACSA, y su mantenimiento se lleve a cabo por una empresa especialista homologada por ACSA.

## SERVICIO TÉCNICO

Se incluye en el suministro una (1) visita de servicio gratis durante los dos años del período de garantía.

El cambio de piezas desgastadas por el uso normal, así como el de lubricantes, no está incluido en el suministro.

ACSA ofrece la posibilidad de contratar el mantenimiento por períodos anuales, desde la puesta en marcha del aerogenerador.

## SEGUROS

Se puede contratar un seguro para la gestión y explotación del aerogenerador, incluyendo la garantía de producción, con reconocidas compañías aseguradoras. ACSA puede asesorar al respecto. Los seguros no están incluidos en el suministro.

**Nota:** Debido al continuo desarrollo y mejora de nuestros productos, las especificaciones reseñadas están sujetas a cambios, sin previo aviso.



MAYO - 2003