

IDAE de Ahorro y Diversificación de la Energía

PARQUE EÓLICO DE SOTAVENTO

El **Parque Eólico de Sotavento** es un proyecto novedoso en España. Está constituido por aerogeneradores de última generación de las distintas tecnologías que se están implantando, en la actualidad, en Galicia como resultado de la planificación estratégica del sector llevada a cabo en el año 1995.

El parque eólico tiene una doble finalidad. Por un lado, es un "escaparate" demostrativo, con un notable carácter divulgativo, de las tecnologías del incipiente sector eólico y, por otro, sirve como marco comparativo de las diversas máquinas implantadas, facilitando un campo idóneo para la investigación de posibles innovaciones que serán aplicadas en los futuros desarrollos de aerogeneradores.

La sociedad explotadora del parque, SOTAVENTO GALICIA, S.A. (SOTAVENTO), fue constituida en la ciudad de Santiago de Compostela el 28 de julio de 1997, con el objeto social de promover y explotar instalaciones de generación de energía en el ámbito de las energías renovables, en especial de la energía eólica.

SOTAVENTO está participada en un 51% por entidades de carácter público (Sodiga Galicia, el INEGA y el IDAE). El resto del capital pertenece a las siguientes sociedades: Unión Fenosa Energías Especiales, Endesa Cogeneración y Renovables, Iberdrola Diversificación y Engasa.

Su construcción se inició en marzo de 2000 y se puso en marcha en noviembre de ese mismo año.

La Comunidad de Galicia contaba, a finales del año 2000, con 617 MW eléctricos de origen eólico, lo que representaba en esa fecha el 27% del total nacional (2.270 MW).

59

Energías
Renovables

Eólico



Documentos IDAE de Diversificación y Ahorro de la Energía es una colección de publicaciones sobre actuaciones del Instituto en:

■ Eficiencia y Ahorro Energético
 ■ Diversificación y Sustitución Energética
 ■ Energías Renovables
■ Innovación Tecnológica
 ■ Instrumentos Financieros



MAPA DE SITUACIÓN



SITUACIÓN

El Parque Eólico de Sotavento se encuentra situado en las estribaciones septentrionales de la Serra da Loba, en el límite de los términos municipales de Monfero (La Coruña) y Xermade (Lugo), a unos 40 km lineales al este de la ciudad de La Coruña. Se estima que el tiempo necesario para acceder por carretera al parque, desde esta ciudad, sea de una hora.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La instalación consta de 24 aerogeneradores, totalizando una potencia de 17,56 MW, de las tecnologías más avanzadas existentes en el mercado nacional de aerogeneradores, incluyendo dos prototipos desarrollados completamente en España por MADE Tecnologías Renovables, S.A.

El emplazamiento donde se ubica la instalación, de 4 km de longitud aproximadamente, es de titularidad pública y privada. Se encuentra a unos 10 km al sur de As Pontes de García Rodríguez, localidad que cuenta con la mayor Central Termoeléctrica de carbón (lignito pardo autóctono y hulla de importación) de las ubicadas en nuestra geografía nacional (1.400 MW).

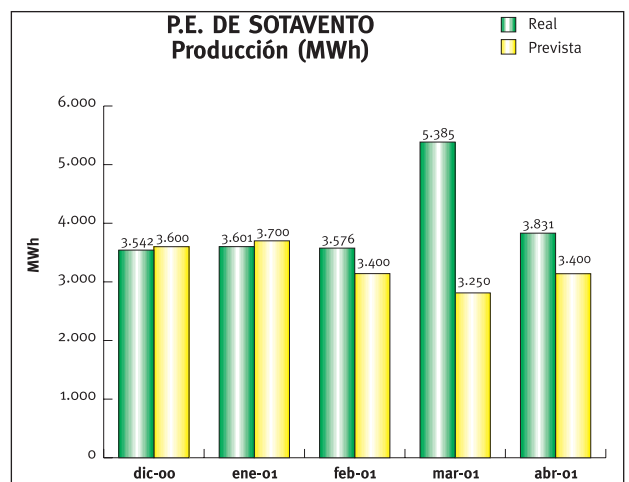
La velocidad media anual estimada del viento en el emplazamiento a 40 m de altura sobre el nivel del suelo es de 7 m/s. Las direcciones del viento dominantes son las pertenecientes al 3.º cuadrante, con más de un 60% de ocurrencia en el contenido energético. Se ha constatado un porcentaje menor al habitual en zonas cercanas, en el contenido energético de los vientos del 1.º cuadrante (compensado, no obstante, por los vientos del 2.º cuadrante), quizás debido a la especial configuración orográfica del emplazamiento. La estación más ventosa es la invernal y la velocidad del viento muestra una clara tendencia a ser más débil por la noche que por el día.

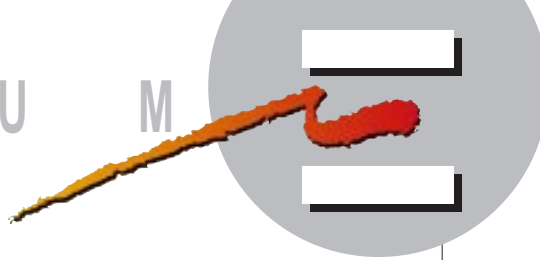
Las máquinas producen energía eléctrica alterna a una tensión de entre 690 y 1.000 V, dependiendo del modelo, que es elevada a 20 kV a través de centros secos de transformación situados en el interior de las torres.

En el parque se encuentra instalada una subestación de transformación (20 MVA) elevadora a 132 kV, tensión a la que se evacua la energía eléctrica producida a través de una línea aérea de alta tensión de simple circuito de 9 km de longitud, que interconecta con la correspondiente posición en la línea propiedad de Unión Eléctrica FENOSA en las inmediaciones del seccionamiento de Mourela.

El parque eólico ha sido suministrado bajo la modalidad "llave en mano" por ELEC NOR, S.A.

El edificio de representación del parque eólico, de planta en forma de tres aspas, ha sido diseñado por un prestigioso estudio de arquitectura de la Comunidad. Su concepción es, a la vez, innovadora y humanista, siguiendo las pautas tradicionales de la arquitectura bioclimática.





Durante los primeros cinco meses de funcionamiento efectivo (dic 2000 - abr 2001), la producción eléctrica, 19.935 MWh, ayudada por un invierno ventoso, ha superado en un 15% las previsiones iniciales para dicho periodo, y ello a pesar de encontrarse el parque en la fase de pruebas, donde el número de incidencias es más elevado, y contar con varios prototipos, lo que demuestra la celeridad con que se ha conseguido alcanzar una alta disponibilidad técnica de la instalación.

Las características principales de los aerogeneradores instalados se reflejan en la tabla adjunta, indicándose, entre paréntesis, las dimensiones principales, en metros (diámetro del rotor y altura del buje), y con un asterisco los prototipos.

Nº	Fabricante (Drótor, Hbujes)	Punit (kW)
4	MADE (46, 46)	660
4	GAMESA EÓLICA (47, 45)	660
4	IZAR-BONUS (44,40)	600
4	ECOTECNIA (44, 45)	640
4	NEG MICON (48,45)	750
1	IZAR-BONUS (62,49) ^(*)	1.300
1	MADE (52, 50) ^(*)	800
1	MADE (61, 60) ^(*)	1.320
1	NEG MICON (52, 45) ^(*)	900

INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN

La instalación ha supuesto una inversión aproximada de 16,2 M€, habiendo sido apoyada mediante una subvención de 3,5 M€ (Plan de Ahorro y Eficiencia Energética: 1,6 M€; Xunta de Galicia: 1,3 M€; Bonificación de tipo de interés –Banco Europeo de Inversiones–: 0,6 M€). La Sociedad cuenta con unos recursos propios de 3 M€ (Capital Social: 0,6 M€; Préstamo de socios: 2,4 M€). La financiación a largo plazo ha sido concedida por el Instituto de Crédito Oficial y Caixanova, mediante un préstamo sindicado de 12 M€.

Se estima que la instalación proporcione, con las tarifas actuales, una facturación anual de unos 2,4 M€ (precio fijo: 6,26 c€/kWh eólico para el año 2001). Considerando unos gastos medios de explotación (O & M, dirección técnica, gestión y administración, seguros, cánones de arrendamiento de terrenos, impuestos y tasas locales, etc.), a lo largo de la vida operativa del parque eólico, del 20 % de la facturación, el periodo de retorno de la inversión será de 9 años.





RESULTADOS

A) ENERGÉTICOS

Está previsto que la planta produzca 38.500 MWh/año, equivalentes a unas 2.200 horas de funcionamiento a potencia nominal. Esta producción corresponde al consumo doméstico medio anual de unas 12.000 familias españolas y equivale, aproximadamente, a 3.300 tep/año en términos de energía primaria.

B) MEDIOAMBIENTALES

Como beneficio destacable desde el punto de vista medioambiental, es de señalar que con esta planta se evita la emisión a la atmósfera de unas 36.000 toneladas anuales de CO₂, principal gas de efecto invernadero.

C) ECONÓMICOS

Además de la aportación energética y del carácter ecológico que supone la instalación, el parque ha supuesto la creación de puestos de trabajo, directos e indirectos, por un total de unos 225 hombres-año durante el periodo de diseño y construcción. La operación y el mantenimiento del parque eólico proporcionará empleo estable para 4 personas durante el periodo de explotación, estimado en 20 años, más varios puestos de trabajo adicionales relacionados con el carácter diferenciador de la planta.

D) REPLICABILIDAD

Actualmente se considera que el potencial eólico técnicamente aprovechable a medio plazo en la Comunidad de Galicia es del orden de 3.500 MW. El Plan de Fomento de las Energías Renovables en España, aprobado a finales del año 1999, establece como objetivo para Galicia para el año 2010 la instalación de un total de 2.500 MW eléctricos de origen eólico.

- 18.- Combustión sumergida y gas en cortidos.
- 19.- Ahorro Energético en Centros Penitenciarios Españoles.
- 20.- Proyecto en una industria de transformados del aluminio. "Inyectados Bravo, S.A."
- 21.- Planta Cogeneración en industria láctea. "PASCUAL LUGO".
- 22.- Instrumentos Financieros del IDAE.
- 23.- Planta Cogeneración en industria textil "AZNAR".
- 24.- Instalación de cabina de pintura y decapado de Helicópteros "AERONÁUTICA INDUSTRIAL, S.A."
- 25.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria por energía solar en "Balneario Hervideros de Coftentes".
- 26.- Proyecto de Cogeneración en una Industria Cerámica: "Nueva Cerámica".
- 27.- Sustitución de un Generador de Vapor en "AGRAZ, S.A."
- 28.- C.H. Lanzahita.
- 29.- Estaciones Móviles Inspecciones Coches.
- 30.- Red de calefacción centralizada alimentada con Biomasa en Cuellar (Segovia).
- 31.- C.H. Antella-Escalona.
- 32.- Sustitución de proceso de producción en MARCASA.
- 33.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria, por energía solar, en el "Hotel Gran Tinerfe".
- 34.- Parque Eólico del Trucafort.
- 35.- Eficiencia Energética y reducción de costes presupuestarios en los edificios del complejo de la Moncloa.
- 36.- Proyecto de Cogeneración en una industria papelera "Papelera Carbó".
- 37.- Nueva construcción de central hidroeléctrica, a pie de presa, en Selga de Ordás (León).
- 38.- Programa de Formación en Conducción Económica de Camiones.
- 39.- Instalación de Cogeneración en el Hospital General Universitario de Valencia.
- 40.- "MANUFACTURAS UGO, S.A." Hornos de Tratamiento Térmico en atmósfera controlada de propano.
- 41.- PASTISART, S.A. Cámara de almacenamiento de producto congelado y su instalación frigorífica.
- 42.- Proyecto de una Instalación de Agua Caliente Sanitaria, por Energía solar, en el "Centro Asistencial San Juan de Dios" en Palencia.
- 43.- Sustitución de equipos térmicos en los procesos productivos de "Vitrinor", Vitrificados del Norte, S.A.L.
- 44.- Instalación de Cogeneración en la Industria de la Impregnación de Papel "CASCO DECO".
- 45.- Central hidroeléctrica pie de presa "Virgen de las Viñas", en Aranda de Duero (Burgos).
- 46.- Sustitución de Hornos de calentamiento en el proceso productivo de Forjas Unidas Vascas, S.A.
- 47.- Promoción del Vehículo Eléctrico.
- 48.- Central Hidroeléctrica, a pie de presa, en el río Huesna en Constantina (Sevilla).
- 49.- Proyecto en una industria del sector alimentario "Dulces y Conservas Helios, S.A."
- 50.- Ahorro y eficiencia energética en el nuevo proceso de producción de cerámica en "Cerámicas Casao, S.A."
- 51.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria y apoyo a piscina cubierta, por energía solar. Centro de Rehabilitación "APADIS" en Villena.
- 52.- Instalación de energía solar fotovoltaica: "Pérgola fotovoltaica de La Moncloa".
- 53.- Plan de movilidad en el Polígono Industrial de la localidad de Tres Cantos (Madrid).
- 54.- Parque eólico de Punta Gaviota.
- 55.- Eficiencia y ahorro energético en el proceso de producción de Industrial Cerámica Can Costa, S.A.
- 56.- Hornos de viga galopante, con bóveda radiante, en industria de laminación de perfiles de acero: "SIDERTAI, S.A."
- 57.- Modernización y ampliación de la Central Hidroeléctrica de Purón (Asturias).
- 58.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria, por energía solar, en "APARTAMENTOS TENERIFE SUR"
- 59.- Parque eólico de Sotavento

59

"DOCUMENTOS" publicados

- 1.- Proyectos de Cogeneración.
- 2.- "TUBACEX Tubos Inoxidables, S.A."
- 3.- "WAECHTERSACH ESPAÑOLA, S.A." Sustitución de hornos de cocción.
- 4.- "Aceros Inoxidables OLARRA, S.A." Hornos continuo de hipertemple para barras y rollos.
- 5.- Central Hidroeléctrica "SAN JOSÉ".
- 6.- Planta de Biomasa en "LA ESPAÑOLA ALIMENTARIA ALCOYANA, S.A."
- 7.- Instalación de Cogeneración en el "HOSPITAL MARQUÉS DE VALDECILLA".
- 8.- Instalación de Cogeneración en "CAMPO EBRO INDUSTRIAL, S.A."
- 9.- Sociedades Eólicas.
- 10.- Biodiesel de Girasol en Autobuses: Autobuses urbanos de Valladolid y Madrid.
- 11.- ITV de La Coruña. Estaciones Móviles.
- 12.- Instalación de Cogeneración en "ATOMIZADORA".
- 13.- Instalación de Cogeneración en "PAPELERA DEL ORIA".
- 14.- TUVISA - Transporte público VITORIA-GASTEIZ.
- 15.- Producción de oxígeno, in situ, para piscifactorías "ALEVINOS Y DORADAS".
- 16.- Planta Cogeneración, en industria papelera "SARRIÓ MONTANANESA".
- 17.- Instalaciones de Biomasa en Comunidades de Vecinos.

ESTA PUBLICACIÓN HA SIDO REALIZADA POR EL IDAE EN MAYO DE 2001
IMPRESO EN PAPEL ECOLÓGICO POR EOCÉ, S.L.

PARQUE EÓLICO DE SOTAVENTO

RESUMEN DEL PROYECTO

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Sociedad Promotora:

Sotavento Galicia, S. A.

Participación societaria (%):

IDAE:	20,5
SODIGA GALICIA, S.C.R., S.A.:	20,5
ENDESA COGENERACIÓN Y RENOVABLES, S.A.:	18,0
UNIÓN FENOSA ENERGÍAS ESPECIALES, S.A.:	18,0
INEGA:	10,0
IBERDROLA DIVERSIFICACIÓN, S.A.:	8,0
ENGASA:	5,0

Ubicación:

La Serra da Loba, en el límite de los términos municipales de Monfero (La Coruña) y Xermade (Lugo).

Puesta en marcha:

Noviembre de 2000.

Suministrador "llave en mano":

ELECNOR, S.A.

Gestión del proyecto:

GESTENGA, S.A.

DATOS TÉCNICOS

Potencia nominal del parque:

17,56 MW.

N.º de máquinas y potencia Unitaria (kW):

4 * 600; 4 * 640; 8 * 660; 4 * 750; 1 * 800;
1 * 900; 1 * 1.300; 1 * 1.320.

Tecnología:

Ecotècnia; Gamesa; Izar-Bonus; Made; Neg Micon.

Producción anual:

38.500 MWh.

DATOS ECONÓMICOS (MPTA)

Inversión Total:

2.700

Recursos Propios:

500

Subvención:

580

Financiación:

2.000

IDAE

de Ahorro
y Diversificación
de la Energía

