

Parque Eólico Experimental

SOTAVENTO 20 AÑOS

20 AÑOS DE AIRES INNOVADORES



Parque Eólico Experimental

SOTAVENTO 20 AÑOS

20 AÑOS DE AIRES INNOVADORES



SOTAVENTO



Parque Eólico Experimental Sotavento



Sotavento 20 Años	3
Introducción	4
Ubicación	5
Características diferenciadoras	6
Centro de interpretación tecnológica y energética	7
Diversidad tecnológica de aerogeneradores	8
un centro para la realización de actividades de I+D+i+d	9
Vivienda bioclimática demostrativa	10
Generación y almacenamiento de hidrógeno con eólica	11
Gestión de explotación de parques eólicos	12
Sistema de control central de reactiva del parque	13
Autoconsumo con baterías en la vivienda bioclimática demostrativa	14
Gestión inteligente del suelo radiante de la vivienda bioclimática demostrativa	15
Centro de divulgación energética	16
Objetivos del plan educativo-divulgativo	17
Metodología	18
Evaluación continua	19
Programaciones y organizaciones	20
Equipo humano	21
Recursos	22
Exposiciones y eventos	23
Colectivos a los que se dirige	24
Centro de formación	25
Reconocimientos	26
Resultados	27
Conclusiones	28

galicia y el viento



Un **PROYECTO EXTRAORDINARIO** con **20 AÑOS** de **ILUSIONES**

El presente documento realiza un recorrido por las características y trayectoria de un proyecto singular que se materializó en la construcción del **PARQUE EÓLICO EXPERIMENTAL SOTAVENTO**. Fue inaugurado el 21 de junio de 2001 por el en aquel momento Príncipe de Asturias y hoy Rey de España Felipe VI. En la primera página de nuestro libro de honor, la dedicatoria que nos dejó D. Felipe adquiere para nosotros hoy un mayor significado.



Tengo el gran honor y supone para mí un motivo de alegría y satisfacción inaugurar este Parque eólico Sotavento que sin ninguna duda simboliza una puesta clara en el avance de las energías renovables. Éstas serán en el futuro una de las vías de lograr el objetivo, por todos deseado, de un desarrollo sostenible con un medio ambiente lo más limpio posible.

Mi felicitación a todos los que desde la Xunta, empresas públicas y privadas y autoridades locales han favorecido este desarrollo, y mis mejores deseos de éxito en las tareas de divulgación y formación que también van a acometer.

Muy afectuosamente

21 junio 2001

Príncipe de Asturias

Tengo el gran honor y supone para mí un motivo de alegría y satisfacción inaugurar este Parque Eólico Sotavento que sin ninguna duda simboliza una puesta clara en el avance de las energías renovables. Éstas serán en el futuro una de las vías de lograr el objetivo por todos deseado, de un desarrollo sostenible con un medio ambiente lo más limpio posible.

Mi felicitación a todos los que desde la Xunta, empresas públicas y privadas y autoridades locales, han favorecido este desarrollo, y mis mejores deseos de éxito en las tareas de divulgación y formación que también van a acometer.

Muy afectuosamente:

Príncipe de Asturias, 21 Junio 2001



INTRODUCCIÓN

El **PARQUE EÓLICO EXPERIMENTAL SOTAVENTO** es una instalación singular ideada por **SOTAVENTO GALICIA, S.A. (SOTAVENTO)**, Sociedad promovida por la Xunta de Galicia en una acción que coordinaba la iniciativa pública y privada.

El proyecto tenía en ese momento un carácter muy novedoso en España, desarrollándose en Galicia, una comunidad pionera en apostar por las energías renovables, especialmente la eólica.

OBJETIVOS:

ESCAPARATE DE TECNOLOGÍAS EÓLICAS

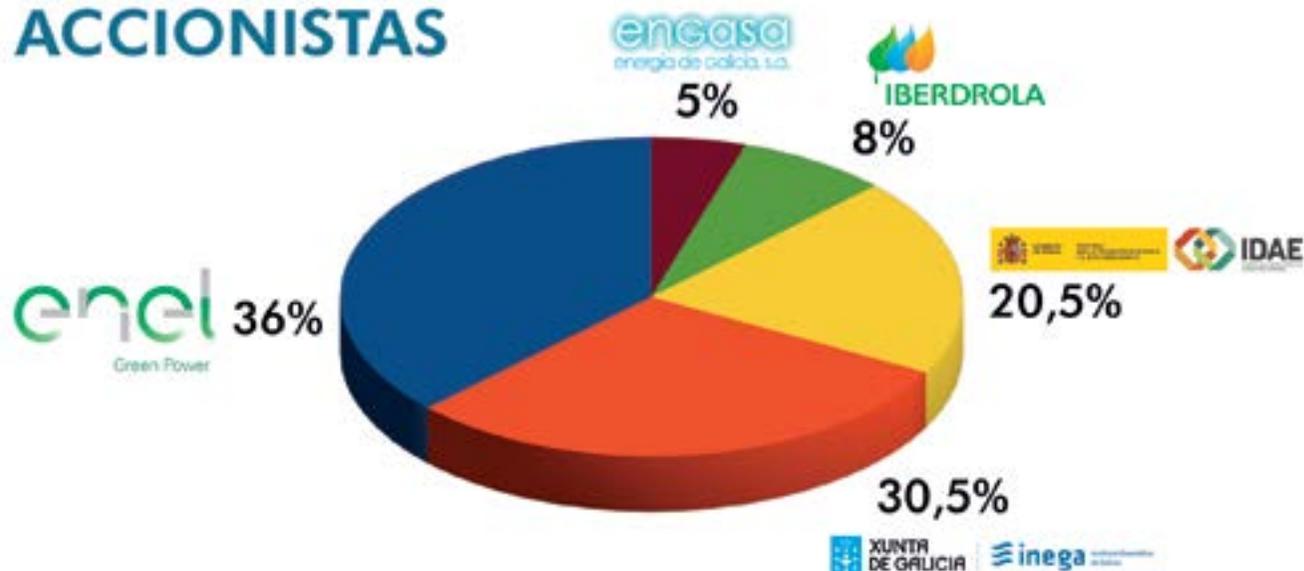
CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

ESPACIO PARA LA DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

En **SOTAVENTO GALICIA, S.A** participan en la actualidad como socios dos entidades públicas que tienen el 51% del capital social, y que son por parte de la Xunta de Galicia, el Instituto Enerxético de Galicia (INEGA), y por parte del Gobierno Central, el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE); además participan tres empresas privadas del sector energético con representación en Galicia, que significan el 49% del capital social restante, y que son: Enel Green Power España, S.L., Iberdrola Renovables Galicia, S.A. y Energía de Galicia, S.A.(ENGASA).

SOTAVENTO GALICIA ACCIONISTAS



En el año 2005 **SOTAVENTO GALICIA, S.A.** constituye la **FUNDACIÓN SOTAVENTO GALICIA** justamente para diferenciar las actividades comerciales, por un lado, y las de I+D+i y las divulgativo-formativas, por otro.



UBICACIÓN

El **PARQUE EÓLICO EXPERIMENTAL SOTAVENTO** se ubica en “A Serra da Loba”, entre los términos municipales de Xermade (LUGO) y Monfero (A CORUÑA) y muy cerca de As Pontes de García Rodríguez; a una altura aproximada sobre el nivel del mar de unos 750 m.



CARACTERÍSTICAS DIFERENCIADORAS

El **PARQUE EÓLICO EXPERIMENTAL SOTAVENTO** realiza una serie de actividades financiadas todas ellas por los ingresos obtenidos por la venta de energía:

ACTIVIDAD COMERCIAL COMO UN PARQUE EÓLICO ESTÁNDAR

ACTIVIDADES DIFERENCIADORAS QUE LE CONVIERTEN EN UNA INSTALACIÓN ÚNICA Y PECULIAR:

Tener una diversidad de modelos de aerogeneradores en el mismo emplazamiento (10 diferentes de los 25 que forman el parque eólico).

Ser un centro para la realización de actividades de I+D+i+d.

Ser un centro de divulgación y formación en energías renovables como en el ahorro y eficiencia energética.

8

ESTAS CARACTERÍSTICAS DIFERENCIADORAS SE ESTRUCTURAN EN 3 ÁREAS DE ACTUACIÓN



Estas tres áreas funcionan interrelacionadas entre sí, aspecto que aporta a **SOTAVENTO** un valor añadido muy significativo según nos manifiestan:

- **Los visitantes que recibimos**, al verse en un centro real de generación de energía diseñado para ser visitado y que a su vez cuenta con elementos complementarios como maquetas, pannelería y salas temáticas, realizadas con la única finalidad de la divulgación y la formación energética.
- **Las empresas o instituciones que realizan proyectos o actuaciones técnicas en nuestras instalaciones** valoran muy positivamente el hecho de disponer de las instalaciones e infraestructuras energéticas del parque eólico para ejecutar sus proyectos; así como poder utilizar multitud de datos históricos, y en tiempo real para sus simulaciones; a la vez que logran un objetivo adicional impensable en otra instalación o emplazamiento, como es la difusión de sus proyectos entre las personas que visitan nuestras instalaciones.



CENTRO DE INTERPRETACIÓN TECNOLÓGICA Y ENERGÉTICA

La interrelación del uso de las infraestructuras energéticas, con aspectos formativos y divulgativos, logra uno de los objetivos que persigue **SOTAVENTO** como centro de interpretación energética: hacer más cercano y comprensible el mundo energético entre los diversos colectivos técnicos o no que visitan el parque.

Desde **SOTAVENTO** creemos que la ciencia, y en concreto los desarrollos tecnológicos en el ámbito de la energía si no se transmiten a la sociedad pierden gran parte de su significado y contenido. Para valorar la ciencia, hay que comprenderla, y para comprenderla, nada mejor que utilizar unas instalaciones diseñadas para ser visitadas. Esa visita, además, está dirigida por educadores que utilizan un lenguaje adecuado a los conocimientos e intereses del grupo que realiza el recorrido. Todo ello con un formato lúdico-divulgativo lleno de sugerencias y reflexiones.



DIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE AEROGENERADORES

Esta diversidad tecnológica en aerogeneradores (10 modelos diferentes de los 25 del parque) hace que técnicamente este centro eólico sea un banco de pruebas ideal para la formación, estudio, investigación y comparación de rendimientos en el campo de la energía eólica. Durante los 20 años de funcionamiento se han realizado diversos proyectos vinculados con esta diversidad de tipos de aerogeneradores y su rendimiento; así como diversos cursos de formación de mantenimiento y de prevención de riesgos laborales en altura.



UN CENTRO PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DE I+D+i+d

La diversidad tecnológica y las instalaciones específicas que tiene **SOTAVENTO**, sumado al objeto fundacional, implican que se trabaje en proyectos de I+D+i+d.

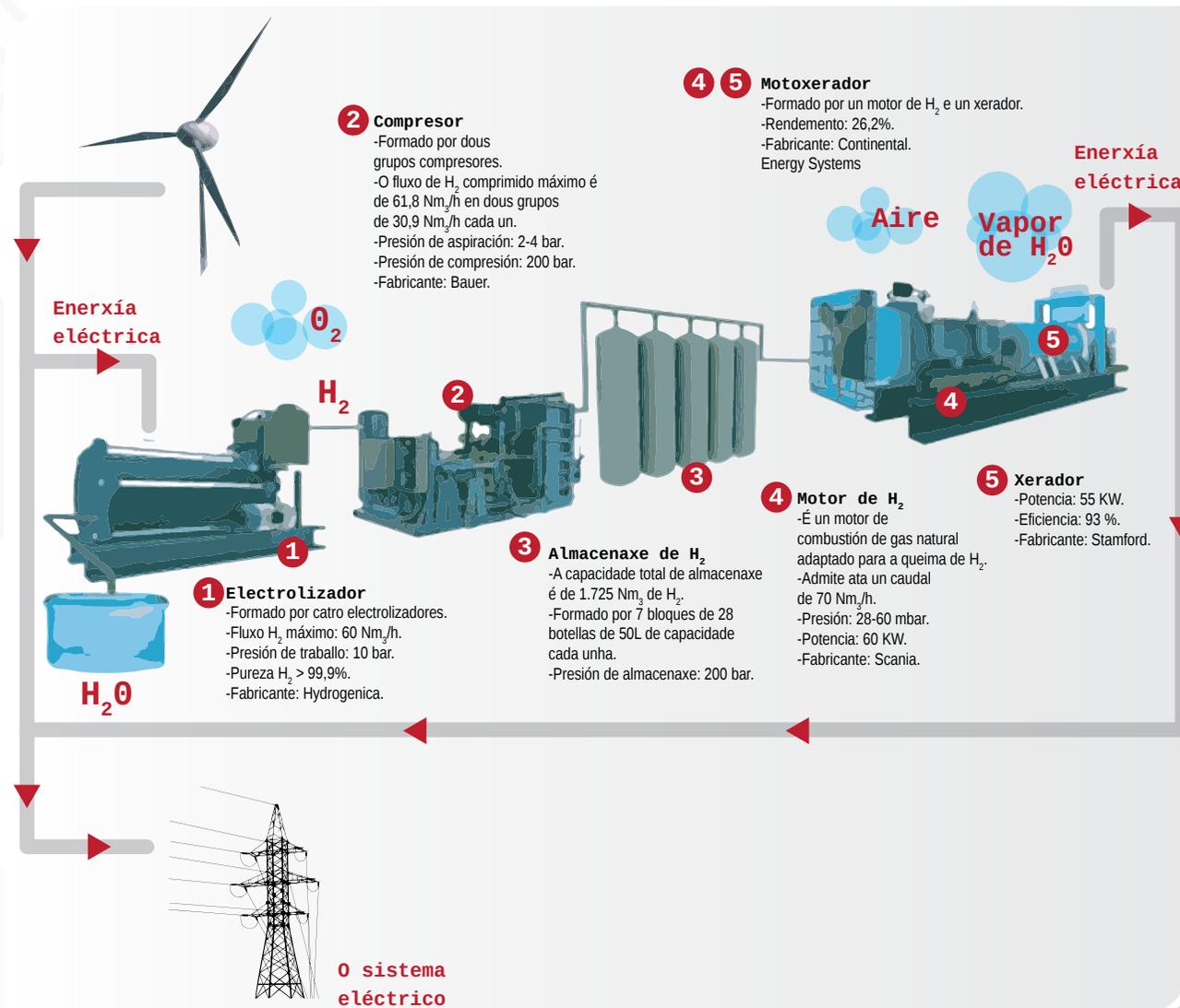
En estos 20 años de funcionamiento de nuestra instalación han sido innumerables los proyectos realizados. Los más significativos se exponen en las páginas siguientes.



VIVIENDA BIOCLIMÁTICA DEMOSTRATIVA

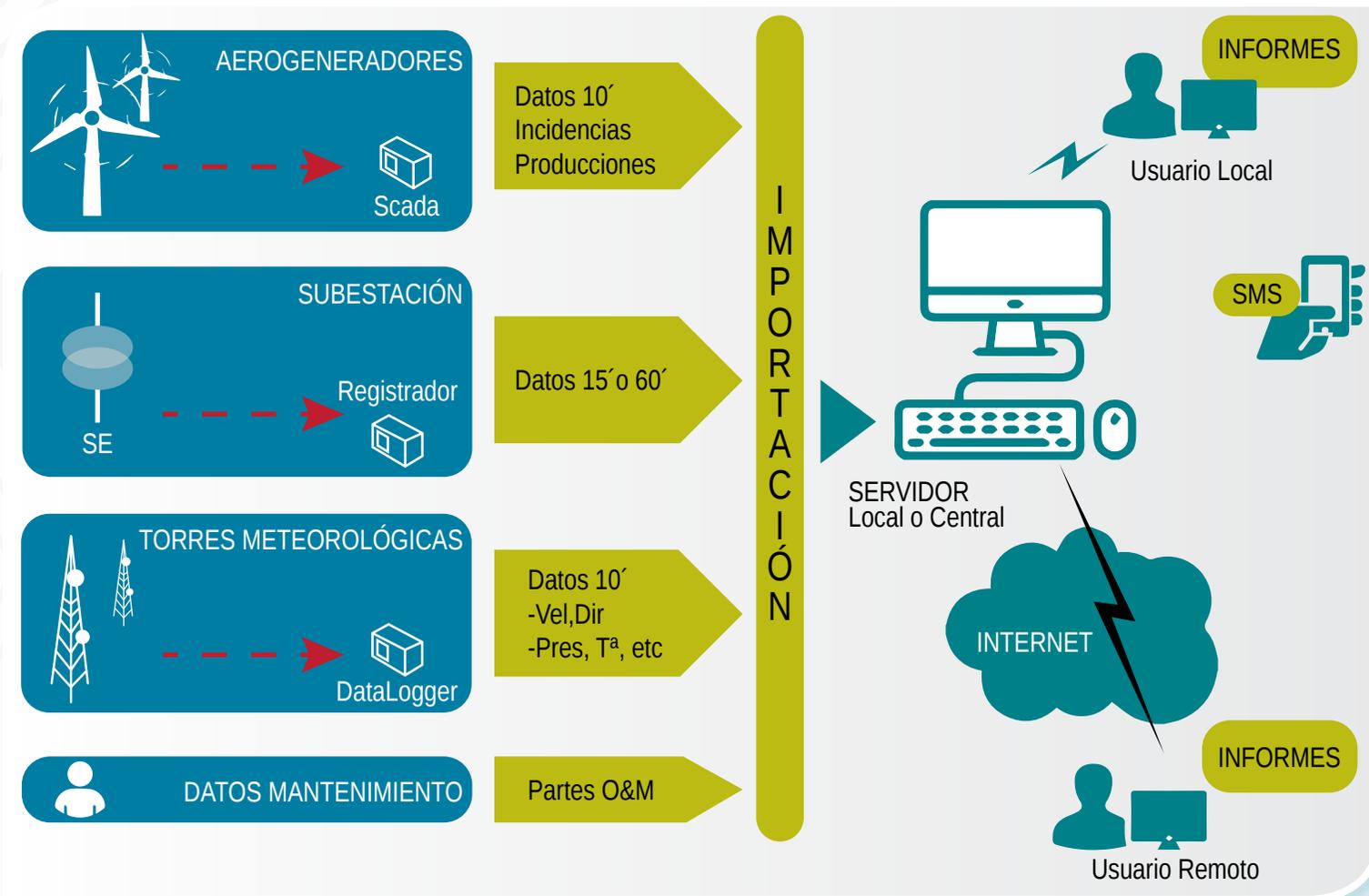
Vivienda diseñada y creada como instalación ejemplarizante del bioclimatismo y de la eficiencia energética en el hogar.

Fue diseñada como un escenario para ser visitada por grupos de hasta 15 personas, las cuales observan y experimentan los fundamentos de las construcciones bioclimáticas y de los distintos fenómenos que en ella se producen; al tiempo, observan las diferentes soluciones energéticas sostenibles que se implementan en una vivienda unifamiliar, pensadas para generar confort en el interior con el menor coste energético. Esta vivienda está dotada de una gran cantidad de pantallas interactivas táctiles diseñadas para ver procesos, interactuar con datos reales y poder simular el caso particular que el visitante quiera realizar.



GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO CON EÓLICA

Proyecto de carácter demostrativo pero realizado a escala real en el cual se procuraba gestionar la generación de una energía no controlable como es la eólica mediante su almacenamiento en hidrógeno en momentos en que el sistema eléctrico no pueda absorber energía, con el fin de utilizar después este hidrógeno para volver a generar energía cuando se estime oportuno (cuando el sistema eléctrico pueda absorber energía por existir capacidad para ello, cuando hubiese un consumo importante, cuando los precios fuesen altos, o para ajustar la producción real a la prevista y no ser penalizado, etc.). Este proyecto llevó asociado la realización de unas estrategias de funcionamiento de la instalación en su conjunto.

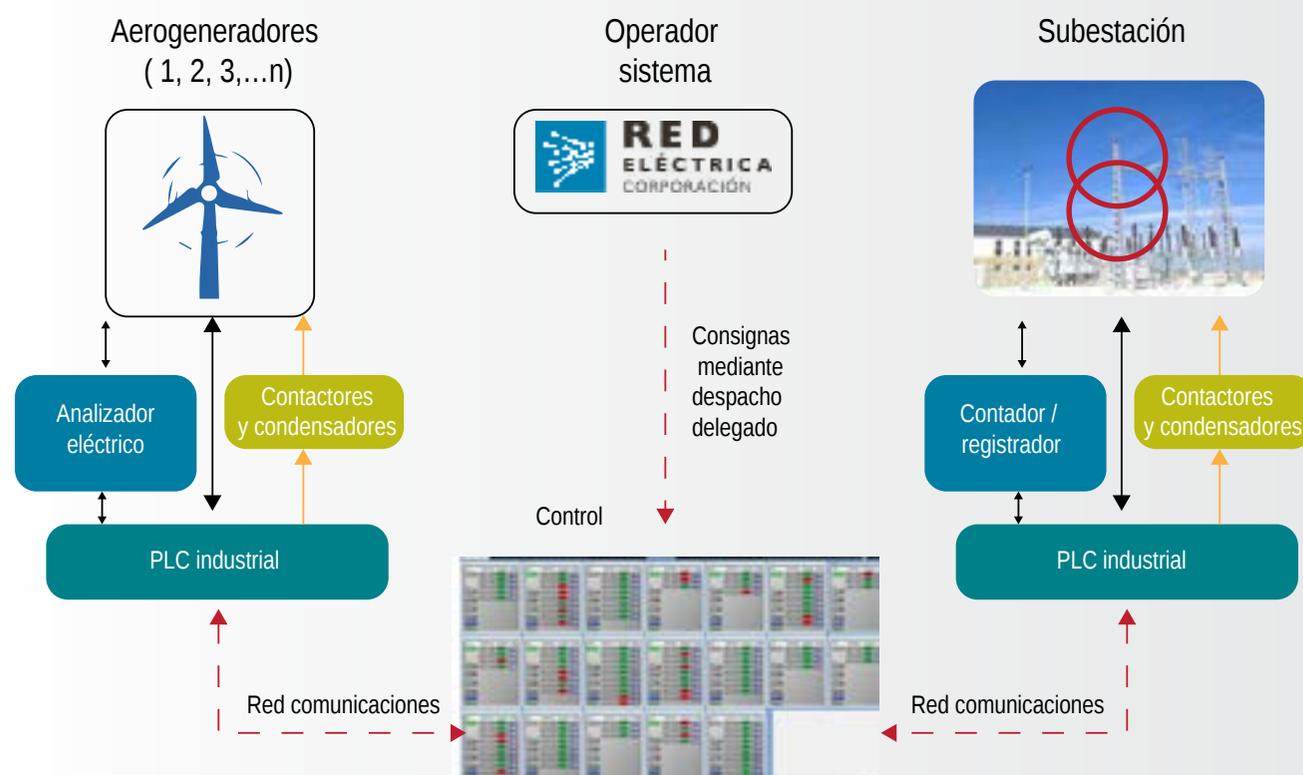


GESTIÓN DE EXPLOTACIÓN DE PARQUES EÓLICOS

SOTAVENTO tiene diversidad de tecnologías eólicas y cada una de ellas dispone de sistemas de control diferentes. Este proyecto busca reunificarlas todas y permitir optimizar la explotación conjunta de esta diversidad de aerogeneradores mediante la profundización en el análisis del funcionamiento de las máquinas y su repercusión en los costes de mantenimiento a través de una aplicación informática "ad hoc".

ENERGÍA REACTIVA

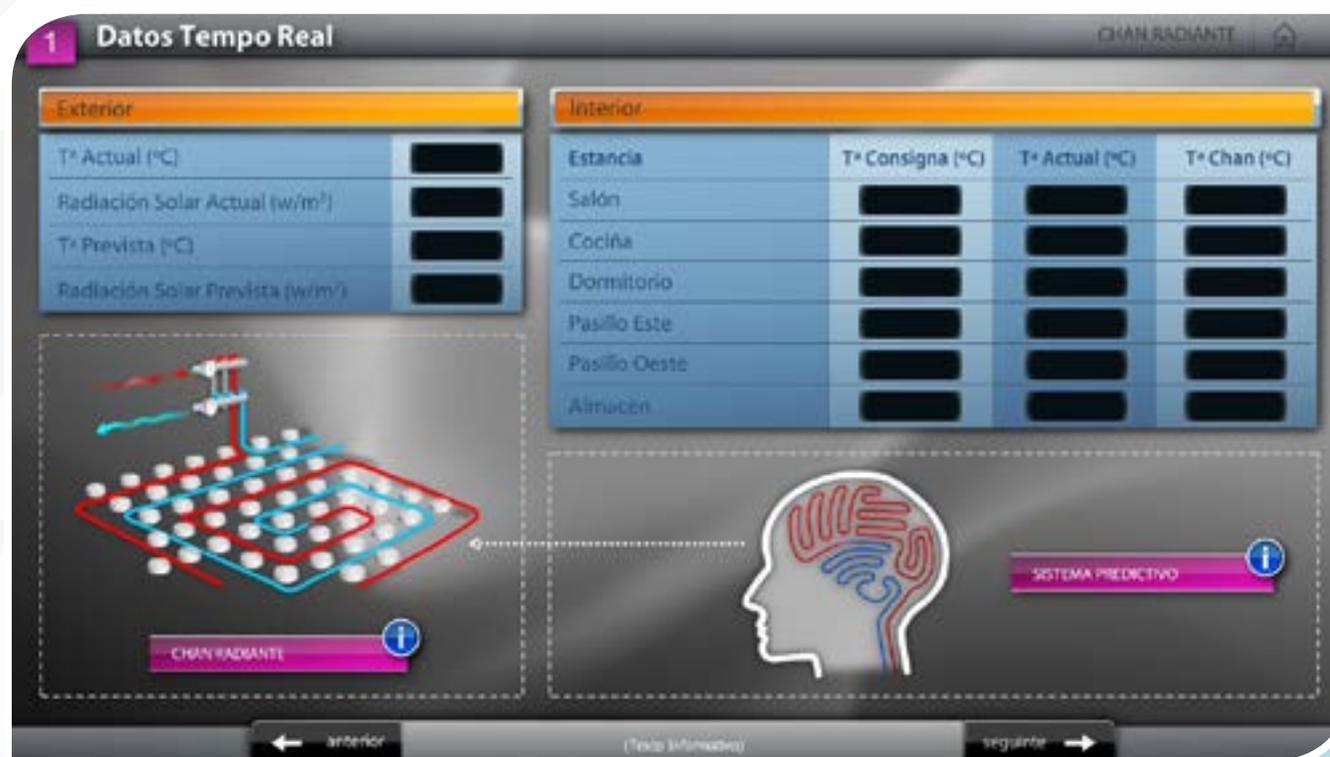
Elementos del Control reactiva instalado



SISTEMA DE CONTROL CENTRAL DE REACTIVA DEL PARQUE

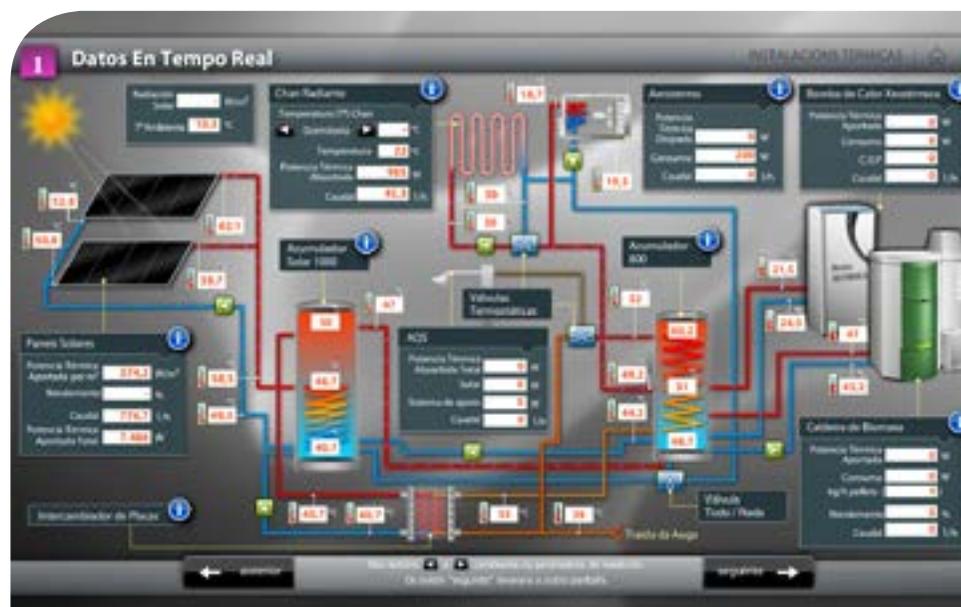
Proyecto que permite en tiempo real ajustarse de una manera centralizada e inteligente a las consignas de reactiva que solicita en cada momento el gestor de red (Red Eléctrica de España). De esta forma, el sistema implementado da instrucciones a cada uno de los aerogeneradores y a la propia subestación del parque para conectar o desconectar condensadores.

Con ello se evita penalizar económicamente la instalación y favorecer la red de transporte nacional.



GESTIÓN INTELIGENTE DEL SUELO RADIANTE DE LA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA DEMOSTRATIVA

Este proyecto de demostración ha consistido en instalar un sistema de gestión del suelo radiante de la vivienda bioclimática que, utilizando datos de predicción meteorológica y teniendo en cuenta la inercia térmica del sistema, se enciende o se apaga teniendo en cuenta esta previsión de temperaturas y radiación solar, con el fin de mantener el confort con el mínimo coste posible. Además tiene un gran contenido divulgativo al dotarlo de pantallas interactivas en las cuales se puede ver el funcionamiento de dicha instalación con simulaciones reales.

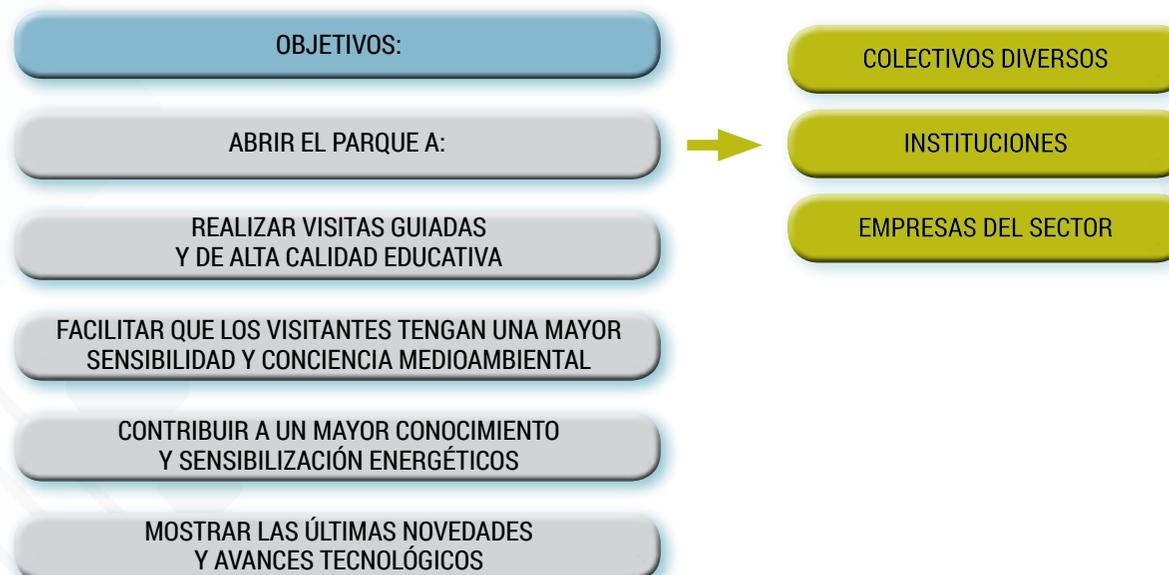


CENTRO DE DIVULGACIÓN-FORMACIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES, AHORRO Y EFICIENCIA. CENTRO DE DIVULGACIÓN ENERGÉTICA

Uno de los objetivos fundamentales que persigue **SOTAVENTO** es ser un Centro de Divulgación y Formación en Energías Renovables. Para ello se elaboró un Plan Educativo-Divulgativo propio, con el objetivo de dar contenido y potenciar el carácter divulgativo, formativo y demostrativo de las instalaciones del **PARQUE EÓLICO EXPERIMENTAL SOTAVENTO**.



OBJETIVOS DEL PLAN EDUCATIVO-DIVULGATIVO





METODOLOGÍA

La metodología empleada en **SOTAVENTO** para el desarrollo de este Plan Educativo-Divulgativo es intentar contribuir a la formación de ciudadanos capaces de desenvolverse de manera hábil, crítica y activa en cuanto a los problemas ambientales que la humanidad provoca.

En **SOTAVENTO** tratamos de transformar la enseñanza en aprendizaje, ofreciendo a los visitantes un espacio de reflexión, análisis y estudio sobre las distintas fuentes energéticas, desarrollo sostenible, etc.

La metodología utilizada persigue favorecer un aprendizaje significativo en los visitantes, adaptando las actividades y explicaciones, a sus edades, características, conocimientos previos e inquietudes. Asimismo, otro aspecto metodológico común a todos los niveles, es el carácter lúdico de las actividades para afrontar con una mejor predisposición el aprendizaje de los diferentes contenidos.



EVALUACIÓN CONTINUA

En nuestra actividad divulgativa tenemos implementado un sistema de evaluación continua que nos permite recabar información aportada por el visitante de su visión de la visita (orden lógico de contenidos, valoración de las explicaciones realizadas, aspectos a mejorar, qué ha sido lo que más ha gustado, lo que menos ha gustado, valoración de los educadores, etc.).

Esto nos permite tener un “Feedback” muy interesante con los visitantes que nos posibilita retroalimentarnos para evaluar nuestro nivel de comunicación y estar al día en los temas que nos plantean. Este sistema de valoración lo tenemos implementado mediante una aplicación informática muy fácil de cubrir por el visitante y que, en base a esas encuestas, nos aporta de una manera automática los resultados y la posibilidad de elaborar informes.



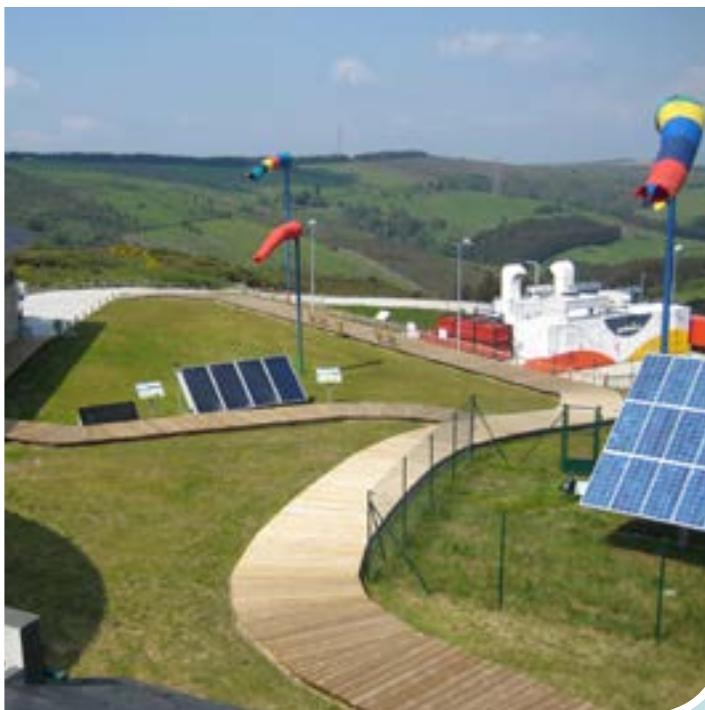
PROGRAMACIONES Y ORGANIZACIONES

Para cada grupo en particular que nos visita se realizan programaciones específicas basadas en criterios pedagógicos, en la experiencia acumulada y en la retroalimentación con los miles de visitantes que han participado en las actividades. Dichas programaciones son flexibles y se adaptan en cada momento a las expectativas, duración, conocimientos previos y características del grupo.



EQUIPO HUMANO

Está formado por educadores especializados en formación energética con amplia experiencia en la gestión de grupos, adecuando durante la visita el lenguaje y los contenidos a tratar al nivel de conocimientos, edad e inquietud de los visitantes.



RECURSOS

Para llevar a cabo este Plan Educativo-Divulgativo nos hemos dotado de unas instalaciones adecuadas para ello, tales como:





EXPOSICIONES Y EVENTOS

También utilizamos el mirador y la sala divulgativa para exposiciones temporales relacionadas con la energía y el medioambiente.

Todos los años realizamos en nuestras instalaciones eventos referenciales como el día del viento, semana de la eficiencia energética, semana de la ciencia, semana de la movilidad, jornadas energéticas en familia y temáticas (movilidad eléctrica, energía solar, etc.).

Además, participamos en ferias y eventos relacionadas con las energías renovables.



COLECTIVOS A LOS QUE SE DIRIGE

El Plan Educativo-Divulgativo de **SOTAVENTO** se orienta tanto hacia el ámbito de la enseñanza reglada, como hacia aquellos agentes y grupos sociales que estén vinculados o que tengan interés en aproximarse y conocer el mundo energético.

TIPOS DE COLECTIVOS:

ENSEÑANZA REGLADA

GRUPOS TÉCNICOS

PÚBLICO EN GENERAL



CENTRO DE FORMACIÓN

La diversidad tecnológica que tenemos en **SOTAVENTO**, unido a la apertura de instalaciones al sector energético, hace que técnicamente este parque sea un banco de pruebas ideal para la formación, estudio, investigación y comparación de rendimientos en el campo de la energía eólica.

En las instalaciones del parque se han dado diversos cursos de formación energética en energías renovables; tales como el de mantenimiento y operación de parques eólicos, cursos de prevención de riesgos laborales, eficiencia energética en edificios, formación práctica en diversos masters, etc.

De igual forma, durante estos años se han realizado diversos seminarios y jornadas técnicas relacionadas con las energías renovables.



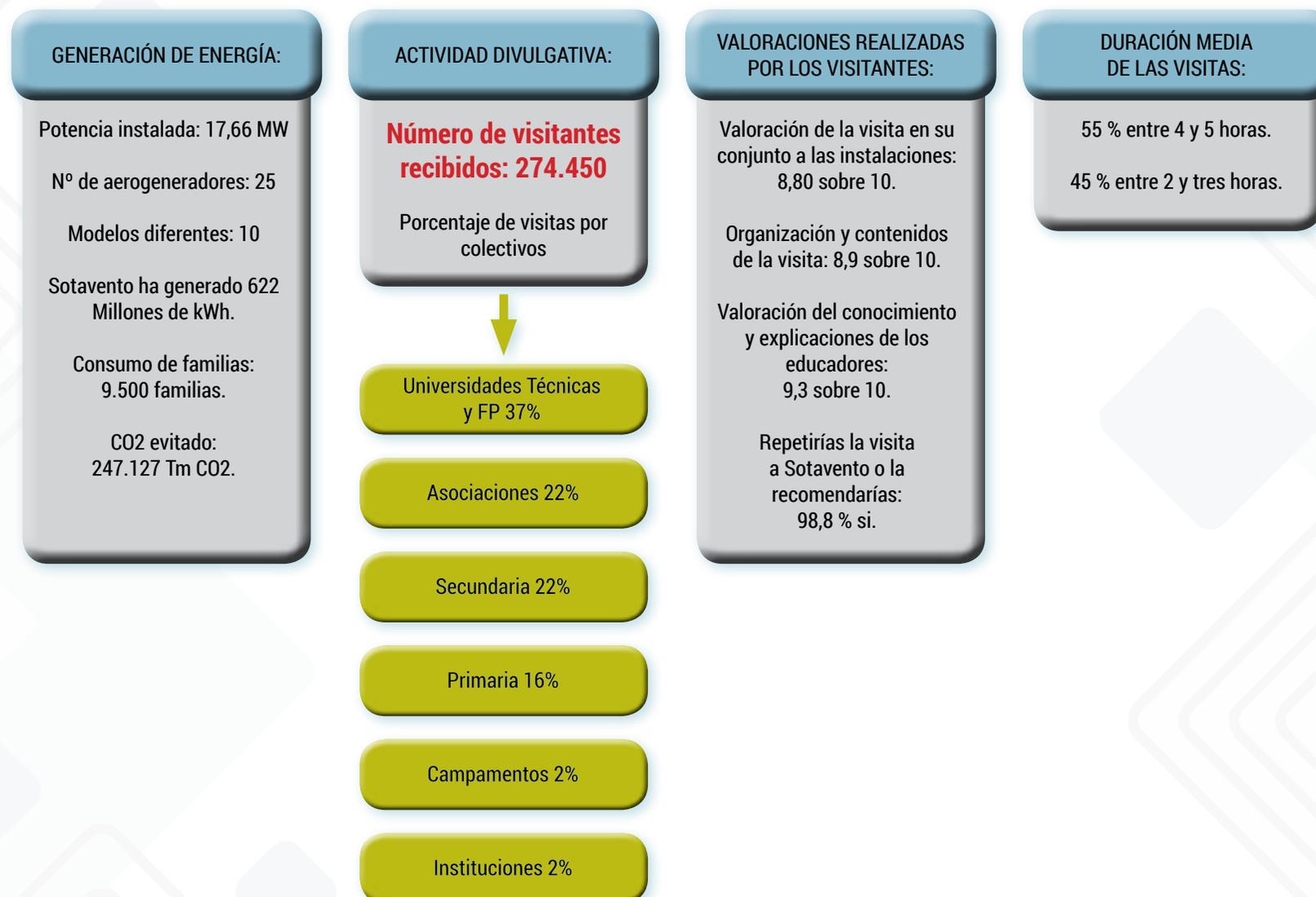
RECONOCIMIENTOS

Esta labor experimental de divulgación y concienciación social ha contado a lo largo de estos 20 años con más de 10 premios y reconocimientos nacionales e internacionales por las actividades de divulgación, concienciación energética y medioambiental que realizamos.



RESULTADOS

Exponemos a continuación los datos más significativos desde el inicio de nuestras actividades:





CONCLUSIONES

Después del camino recorrido hasta el momento por **SOTAVENTO** podemos extraer varias conclusiones:

- Actualmente es una empresa madura, solvente, con un patrimonio neto de más de tres millones de euros y que durante estos veinte años ha logrado ser un referente nacional en el tema de divulgación energética.
- Todo ello se ha conseguido gracias a los recursos generados por el parque eólico, y sin que los socios tuviesen que realizar más aportaciones que en el momento inicial (600.000 €).
- Sotavento ha realizado una labor fructífera desde el punto de vista:
 - ▶ **Técnico**, por haber sido una herramienta para el sector de las renovables en el cual se han realizado diferentes proyectos.
 - ▶ **Social**, por nuestra labor pedagógica y de sensibilización en los temas energéticos.

¡El futuro es renovable y sostenible y **SOTAVENTO** estará ahí para contarlo!!

hoy más que nunca de pedagogía. **SOTAVENTO** es esa herramienta que debe seguir realizando una labor de sensibilización y concienciación social puesto que vivimos en un mundo muy frágil en el que el consumo energético será mayor y debe ser sostenible y responsable.

Podemos mirar con optimismo el futuro por varias razones:

- El haber conseguido con éxito desarrollar un carácter diferenciador único en el sector que podemos definir como la “marca Sotavento”.
- El conseguir ser una empresa solvente, con recursos disponibles para nuevas actuaciones o proyectos y sin ningún endeudamiento.
- La repotenciación parcial que estamos planificando en algunos de los aerogeneradores nos permitirá mejorar nuestra cuenta de resultados e incrementar el escaparte tecnológico que somos.
- El camino hacia el cual se dirige el mundo energético necesita

En definitiva, podemos decir que hemos logrado los objetivos “utópicos” y “novedosos” con los que surgió Sotavento hace 20 años.



galicia y el viento



GALICIA Y EL VIENTO
LA HISTORIA DE
GALICIA CONTADA A TRAVÉS DEL VIENTO

EL VIENTO EN LA MITOLOGÍA



CELTA

Según la mitología celta, arraigada en tierras gallegas desde el año 700 a.c aproximadamente, el dios **RUDRA** (viento en la tempestad) era el padre del pueblo celta. Este dios muy valiente se arriesgaba en la lucha volando en sus caballos salvajes. Los celtas gallegos eran llamados por sus enemigos "los hijos de los vientos".

GRIEGA

En la mitología griega, los **ANEMOI** (en griego "vientos") eran dioses del viento que se correspondían con los puntos cardinales desde los que venían sus respectivos vientos y que estaban relacionados con las distintas estaciones y estados meteorológicos.

REPRESENTACIONES

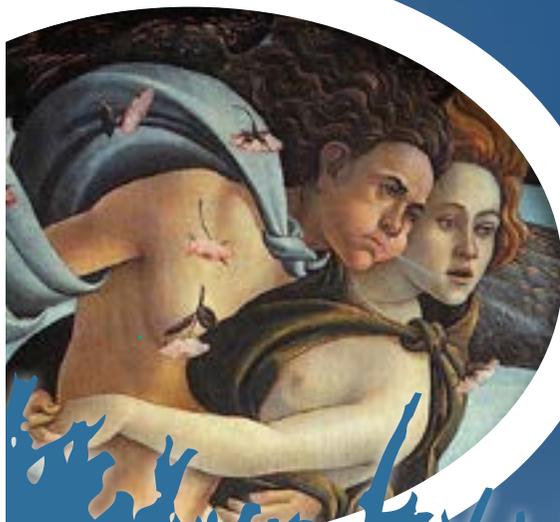
A veces eran representados cómo simples rachas de viento y otros eran personificados como hombres alados, y hasta en ocasiones tomaban la forma de caballos encerrados en la corte del dios de las tormentas **EOLO**, que proveyó la Odiseo con los **ANEMOI** en la Odisea. **ASTREO**, la deidad astrológica a veces asociada con **EOLO**, y **EOS**, la diosa de la Aurora, eran los padres de los Anemoi, según el poeta griego Hesíodo.

VIENTOS Y ESTACIONES

De los cuatro vientos principales, **BÓREAS** era el viento del norte que traía el frío aire invernal, **NOTO** era el viento del sur que traía las tormentas de finales del verano y del otoño y **CÉFIRO** era el viento del oeste que traía las suaves brisas de la primavera y principios del verano. **EURO**, el viento del este, no estaba asociado con ninguna de las tres estaciones griegas. En ocasiones, se aludía a veces a los cuatro vientos menores, representados por los vientos del noreste, el sureste, el noroeste y el sudoeste.

ROMANA

Las deidades equivalentes a los **ANEMOI** en la mitología romana era los **VENTI** (en latín "vientos"). Estos dioses tenían nombres diferentes, pero eran muy similares a sus respectivos griegos, tomando prestados sus atributos y siendo frecuentemente confundidos con ellos.



LA ROSA DE LOS VIENTOS

El viento es un elemento climatológico definido como “el aire en movimiento” y se describe por dos características:

- La velocidad
- La dirección

Los meteorólogos crearon una gráfica llamada **ROSA DE LOS VIENTOS** que nos permite representar simultáneamente la relación que existe entre las características que compone el viento.

La **ROSA DE LOS VIENTOS** es una figura que representa los puntos cardinales: **NORTE, SUR, ESTE Y OESTE** y las direcciones determinadas por ellos. La rosa más simple es la de 4 puntas que representan los 4 puntos cardinales: **NORTE**: desde que sopla el viento llamado **MEDIANOCHE** o **TRANSMONTANA**; **SUR**: desde que sopla el viento llamado **MEDIODIA** o **SOÁN**; **ESTE**: desde que sopla el viento llamado **LEVANTE**; **OESTE**: desde que sopla el viento llamado **PONIENTE**. Entre los 4 puntos cardinales se pueden fijar 4 puntos intermedios: **Noroeste**: desde que sopla el viento **MISTRAL**; **Noreste**: desde que sopla el viento **GREGAL**; **Sureste**: desde que sopla el viento **SIROCCO**; **Sudoeste**: desde que sopla el viento **LEBECHE**.

Los nombres de las direcciones **NE, SI, SO y EN** provienen del hecho que la **ROSA DE LOS VIENTOS** se situaba, en sus primeras representaciones cartográficas en el Mediterráneo, en el centro de la cuenca, cerca de la isla de Creta. En esa posición, **NE** está Grecia, de aquí el nombre Gregal, en el **SE** está Siria, de aquí el nombre Sirocco, en el **SO** está Libia, de aquí el nombre Lebeche. Finalmente **EN**, el nombre Mistral que nace por magister, (dirección desde Roma por Venecia), la calle maestra desde el punto de origen.

Estas cuatro posiciones con los 4 puntos cardinales crean la **ROSA DE LOS VIENTOS** de 8 puntas. Antiguamente los compases tenían como imagen de fondo una rosa de 32 puntas.





Barcos pesqueros a vela



GAITA



INDUSTRIA DEL CUERO



TURISMO NÁUTICO

NUESTRO ALIADO

El auge de la agricultura y el descubrimiento de la conservación de los cereales y, posteriormente, de los frutos secos, falicitó el almacenamiento a las poblaciones nómadas y permitió el asentamiento en determinados lugares.

Empujados por los vientos, comerciantes del Mediterráneo llegaron hasta la costa gallega generando así un enriquecedor comercio marítimo. En esos puertos hubo un gran ajetreo a lo largo de la historia, auspiciado también por el Descubrimiento de América, cuando Colón traía en sus carabelas impulsadas por el viento productos novedosos y desconocidos a España.

La industria del **CUERO**, material muy utilizado en Galicia para protegerse del agua y del viento, experimenta un cierto auge a finales del XVIII. El cuero posteriormente fue empleado en la música. La **GAITA**, instrumento típico de Galicia, emplea fuelles de cuero para obtener su sonido peculiar.

El **MAIZ** y las **PATATAS**, traídos de América en barcos de vela, fueron decisivos en la alimentación básica de los gallegos. El maíz se poliniza por el viento, y el cultivo de la patata varía según sean las condiciones climatológicas del viento, sol, temperatura, etc... En Galicia aparece el mildiu de la patata propagado por el viento. En la vid el pulgón de la filoxera era muy temido: el insecto se propagaba por las formas aladas, las cuáles son arrastradas por el viento a largas distancias de un viñedo a otro.

En esta época surge el **SALAZÓN**; proceso que permite prolongar la vida de los alimentos mediante lo secado al sol y curado al aire fresco.

La **INDUSTRIA CONSERVERA** comienza su desarrollo a finales del siglo XVIII y continuará su modernización hasta hoy. Se desarrolla una flota de barcos pesqueros a vela. La vela es el elemento que permite desarrollar esta industria.

La evolución de la construcción naval toma fuerza en Galicia en esta época. En la actualidad esos barcos de vela son sustituidos por energía mecánica pero Galicia encuentra un espacio en el desarrollo del **TURISMO NÁUTICO**; construye yates, diseña velas y desarrolla una red de puertos deportivos esencial.

En la industria energética, Galicia recupera aquella actividad de los molinos de viento y agua que ayudaron a desarrollar nuestra economía desde la Edad Media, a través de otros molinos de viento enormes y concentrados en **PARQUES EÓLICOS**. Es el futuro de la energía.



PATATAS



VID



Parques eólicos



INDUSTRIA CONSERVERA



MONTAÑAS



CAZADORES
PRIMITIVOS

NUESTRO ALIADO



MONTAÑAS

Las **MONTAÑAS GALLEGAS** están entre las más antiguas y erosionadas del mundo, razón por la cual no alcanzan los más de mil metros de altura, tras millones de años de viento y lluvia.

La historia del viento en Galicia va más allá que los conocidos y populares **MOLINOS DE VIENTO**, y, intuitivamente en la prehistoria, ya se conocía el potencial de esta energía.

Son conocidas las imágenes de **SOCIEDADES DE CAZADORES PRIMITIVAS** que utilizaban lanzas, los arcos, las flechas, etc...

En la prehistoria, el tipo de vida fue consecuencia de las migraciones humanas y la necesidad de establecer fuertes defensas contra el viento. Estas sociedades, primero los **romanos**, después los **celtas** edificaron los **CASTROS**, generalmente situados en lugares protegidos del viento norte.

Los **celtas** son pues denominados los hijos del viento, y su Dios, **RUDRA**, era una deidad, porque se arriesgaba en la lucha "casi volando en sus caballos salvajes".

Una vez descubierto el **fuego**, y para activar las llamas, se desarrollaron numerosos dispositivos para producir viento artificial (aire), que avivara la combustión. Así nacieron los famosos y populares **FOLES GALEGOS**, los **viradores** antiguos de Galicia.



MOLINO



FOLES



Rudra



CASTROS



Maíz



MOLINO
EN EL ALTOIA



HÓRREO
GALLEGO

EL VIENTO EN LA AGRICULTURA Y EN LA PESCA

En el mar, la evaporación genera las nubes que el viento empuja hacia el interior de Galicia donde se precipitan. De ahí la abundancia de lluvias que dan origen a millares de ríos y riachuelos.

El viento tuvo mucha importancia alrededor de la industria *muiñeira* gallega, la más extendida desde la Edad Media. Cada pueblo de Galicia poseía, al menos, un **MOLINO**, y en las activas ciudades medievales había varios.

Los **HÓRREOS** y **ALPENDRES** de Galicia se crean para proteger las cosechas. Destinados a guardar maíz y otros frutos, su forma y su nombre, varía de unas comarcas a otras, aunque todos cumplen las condiciones fundamentales de ventilación para el secado del grano y la defensa contra los roedores. Normalmente, para facilitar la ventilación de estos graneros, además de tener resquicios para el aire se ubicaban en lugares abiertos en los que el viento circula con facilidad.

LOS HÓRREOS Y EL VIENTO

Las primeras noticias históricas sobre el **HÓRREO** las encontramos en diversos autores romanos, en el siglo I A. C., y se describen con una estructura muy semejante a los de hoy.

En la Edad Media aparecen dibujados por primera vez en las Cantigas de Santa María, de Afonso X El Sabio (siglo XIII).

Están constituidos por cámaras generalmente rectangulares con sus paredes de piedra y madera con cubierta de teja a dos aguas y algunos adornos como cruces y pináculos, que descansan sobre pies o cepas de piedra.



Vid



MOLINO



Vides



PATATAS



HÓRREO



MOLINOS
DEL FOLÓN



MOLINOS
DE CATOIRA



MOLINO
BELGA



MOLINOS
GRIEGOS

MOLINOS DE VIENTO



MOLINO
MULTIPALA

LOS ORÍGENES

El molino se utilizó inicialmente para moler cereales, especialmente el maíz. El molino es la máquina que transforma el viento en energía renovable. Julio Caro Baroja sostenía que el mundo greco-romano ya conocía los fundamentos mecánicos del movimiento de rueda expuesta al aire. Los molinos de viento son de invención oriental, fruto de las culturas árabe y china, y se trajeron hasta el Mediterráneo a través de la cultura islámica y europea en la Edad Media. Los molinos de viento fueron inventados alrededor del siglo XII en la Europa occidental, un ejemplo clásico son los molinos de Holanda y Bélgica.



MOLINOS DE
HOLANDA

MOLINOS EN EUROPA

Las primeras referencias de la existencia de molinos de viento de eje horizontal son del siglo XII, tanto en Francia como en Inglaterra. En los Países Bajos, las primeras documentaciones se establecen en el siglo XIII.

MOLINOS EN ESPAÑA

La época del Califato cordobés jugó un papel fundamental en la difusión y expansión del Molino de Torre a Velas en el Mediterráneo. El primer molino de viento del que se tiene constancia en España es de Tarragona, de finales de siglo X y principios del XI. En el año 1200, Pedro II de Aragón concedió a Pedro de Vilanova la exclusividad para la construcción de molinos de viento de cualquier parte de sus territorios con la obligación tributaria de entregar al soberano la décima parte de sus ingresos.



MOLINO
PERSA

MOLINOS EN GALICIA

Existen inventariados unos 125 ejemplares, de los cuales la mayor parte ya desaparecieron. Se localizan mayoritariamente en la costa, porque es ahí donde existen numerosas áreas de vientos constantes y prácticamente uniformes. Los molinos de Catoira son un ejemplo.



MOLINOS DE PALOS
DE RESORTE



MOLINO
FRANCÉS



MOLINOS
DE LA MANCHA



Pesca



CONSERVERA
EN CANGAS



Maquinaria



MARINERO

EL VIENTO EN LA AGRICULTURA Y EN LA PESCA

En Galicia, el agua, la humedad y la salitre destruyen estructuralmente casi todo. Fue un logro que nuestros antepasados consiguieran conservar los granos de los cereales, la paja, las castañas y otros frutos mediante el proceso de secado y más tarde, otros alimentos como la carne y el pescado, mediante lo ahumados y la salazón.

Las CONSERVERAS

En esta época surge el **SALAZÓN**: proceso que permite prolongar la vida de los alimentos mediante el secado al sol y curado al aire frío. A partir de ahí se crean las conserveras, que más tarde darán lugar a una potente **INDUSTRIA CONSERVERA** gallega.

La industria conservera gallega se remonta a la mitad del siglo XIX, aunque su constitución como sector industrial no se inicia hasta 1880 debido a la crisis pesquera.

La evolución del sector está marcada por la determinación del incipiente asociacionismo empresarial que trataba de superar las dificultades. Esta situación da lugar a una etapa de rápido crecimiento en cuanto al número de fábricas. A principios del S.XX, una expansión productiva y un considerable avance tecnológico como el proceso de mecanización del cierre de las latas contribuyó a un aumento de la calidad y de la productividad y a un cambio en la organización del trabajo.

En la actualidad España se encuentra en el segundo puesto de producción mundial de conservas de pescado y marisco. Galicia es la pieza clave del conjunto industrial español, ya que su producción supone el 80% del total de la península. La actividad del sector pesquero en la Comunidad Autónoma supone el 3% del PIB.

La situación actual conservera es la culminación de un largo proceso de concentración empresarial, a partir de un sector muy expandido de empresas de corte familiar y estructura tradicional.



INDUSTRIA
CONSERVERA



CONSERVERA EN LA
ACTUALIDAD



TRABAJADORAS



LA FÁBRICA



TRANSPORTE
DE CONSERVAS



La Madera
en Los Secadoiros



Red



Secadoiro
de Muxía

Los secadoiros



Secadoiro
de Ladrillos

Aparecen ante la necesidad de garantizar la descarga de los pescados frescos a su lugar de destino, al no existir industria tanto congeladora como conservera.

Los últimos secadoiros de congrio

En la villa de **MUXÍA** se conservan los únicos *secadoiros* de Congrio de todos los que hubo al largo de la **Costa da Morte**. Este sistema de conservación de pescado que data de muy antiguo (ya aparece citado en documentos de principios de siglo XVII), desapareció de los puertos; en Muxía aún está en funcionamiento.

En la actualidad se conservan tres *secadoiros*. Actualmente también son empleados para el secado de quesos, jamones, embutidos y pulpo en la industria alimentaria. Los agricultores también tenían sus **SEQUEIROS**, pequeñas construcciones de una planta utilizadas para secar las castañas. En el municipio de **TRIVES** hubo unos 40, aunque en estos momentos la inmensa mayoría están en ruinas. Se pretende recuperarlos como atracción turística.

MADERA APLICADA AL VIENTO

Los *secadoiros* artificiales, dependiendo de la tecnología utilizada, se emplean de dos a diez días, con la ventaja adicional de rebajar la humedad. La madera de pino insigne responde muy bien a los procesos de secado artificial.

SECADOIROS DE LADRILLO, TABACO Y ALGAS

Las **ALGAS** se recolectan en primavera y verano y se dejan en *secadoiros* en pleno campo para que el sol y el aire las dejen listas para trocear, empaquetar y almacenar en envases impermeables. De esta forma se conservan durante años sin alterar sus propiedades y sin necesitar cámaras frigoríficas para su conservación. Hoy en Galicia tenemos empresas punteras como Porto Muiño o determinadas fábricas de preparación y envasado de castañas como **Alibós**.



Secadoiro



Algas



Secadoiro
de Tabaco



Secadoiro
de Muxía



Algas



Yate
CENTIUM



Proyecto del
Sea Cloud Hussar



CONSTRUCCIÓN
del Sea Cloud Hussar

EL VIENTO EN LA INDUSTRIA Y EL COMERCIO



REGATA de
GRANDES VELEROS

LA INDUSTRIA NAUTICA DEPORTIVA

La costa gallega tiene cada vez más atractivo para los navegantes y los aficionados a la náutica deportiva. Esto se debe a la mejora de las comunicaciones por tierra, el considerable atractivo de las rías gallegas y las características que las hacen navegables durante todo el año, unido a las instalaciones náuticas existentes. Galicia cuenta con 47 puertos deportivos con todos los servicios, que en conjunto aportan más de diez mil plazas de amarre.

El desarrollo de las actividades de ocio relacionadas con el mar y con el viento consolidó una industria náutica, de mantenimiento y reparación de todo tipo de embarcaciones deportivas. A su vez se presenta una gran oportunidad para la tradicional carpintería de ribera.

Muchos astilleros de nuestra tierra supieron combinar la mejor tradición constructiva náutica gallega con la más innovadora tecnología. De este modo surgen ejemplos como el de la factoría de Marín FNM que construyó el extraordinario y extravagante yate **SEA CLOUD HUSSAR**, buque de paisaje de estilo clásico con 135,7 metros de eslora y tres mástiles (el palo mayor alcanzará los 57,9 metros), dotado de casco de acero de alta resistencia y el instrumental más avanzado. También el astillero **RODMAN**, líder en el sector de la náutica de recreo y siempre presente en los mejores salones náuticos internacionales. Es destacable el trabajo del astillero M. CÍES, y su yate de 40 metros, **Centium**.

Otras actividades tienen lugar bajo el desarrollo de la náutica deportiva gallega. Los diseñadores y constructores de velas más competitivos y prestigiosos del mundo se encuentran en Galicia, en la empresa **NORTH SAILS**. Su fábrica en **Cuntis** es la mayor de este tipo y actividad que existe en España y una de las grandes de Europa. Suyas fueron las velas que equiparon al **Telefónica Movistar** en la última **VOLVO OCEAN RACE**.



VOLVO
OCEAN
RACE



Puerto
de VIGO



CAMAROTE de un
yate de LUJO



REGATA de
VELEROS CLÁSICOS



VOLVO
OCEAN
RACE



EL VIENTO EN LA INDUSTRIA Y EL COMERCIO



CONSTRUCCIÓN NAVAL

LA **CONSTRUCCIÓN NAVAL** es un sector que está muy arraigado en nuestra tierra. Los carpinteros de ribera desde la Edad Media son una industria con tradición y con un largo pasado en nuestra comunidad. En cada pueblo costero existía al menos un astillero, que creaba puestos de trabajo y riqueza para la zona.

En la actualidad a mayor parte de los astilleros se concentran en dos zonas de comunidad, en las provincias de A Coruña y Pontevedra, siendo la zona de Vigo el núcleo más importante de España en medianos y pequeños astilleros. Podemos diferenciar tres tipos:

- Los grandes astilleros como los de **FERROL** y **FENE**, siguen siendo líderes su sector.
- Los medianos, que se encuentran en la zona de **VIGO**. Se dedican la construcción de buques pesqueros, embarcaciones auxiliares y de forma creciente a embarcaciones de recreo, estas últimas lideradas por el **Grupo Rodman**.
- Los pequeños astilleros. Sobreviven en Galicia todavía una serie de pequeños astilleros dedicados a la construcción de embarcaciones de madera. La mayoría se concentran en la provincia de A Coruña y Pontevedra.





Αφιλάδορ
τοcando el chiflε



Αφιλάδορ



Βιcιcλετα Αφιλάδορ

LA INDUSTRIA AMBULANTE



Μονυμεντο
αl Αφιλάδορ

αφιλάδορες y παραγüειροσ

En la economía de las comunidades tradicionales, los oficios desempeñaron siempre un papel fundamental. La vida como la experiencia laboral de cientos de estos hombres que recorrieron, (y aún existen algunos) los caminos de Galicia con un único instrumento de trabajo: La **RUEDA DE AFILAR**. Son los propios **AFILADORES** quienes cuentan su trabajo, sus hábitos sociales y sus costumbres.

El **CHIFLE** del afilador es LA LLAMADA DE LOS **AFIADORES Y PARAGÜEIROS**.

El **BARALLETE**, la jerga de este oficio errante. Los especialistas de las diferentes actividades eran los encargados de suministrar las comunidades con los útiles y objetos necesarios para el trabajo y la vida doméstica.

El **CHIFLE DE BOJ** con el que silbaban para anunciar su presencia a todos aquellos que deseaban afilar sus cuchillos, arreglar paraguas o sartenes. El **barallete** era su idioma; esa enigmática habla gremial que tanto interés tiene aún para antropólogos y lingüistas.



Αφιλάδορ



Μαnoσ deL
Αφιλάδορ



Αστίλλερο de Teis



Αντίγυα ρυεδα
de αφίλαρ



La Rueda



EL LENGUAJE DEL VIENTO

EL ABANICO, además de convertirse en un elemento indispensable en la indumentaria de una época, se constituye en un instrumento de comunicación ideal en un momento en el que la libertad de expresión para las mujeres estaba totalmente restringida. Este objeto se convirtió en un auténtico parapeto de todo un repertorio de lenguaje que iba desde las sonrisas ingenuas, hasta auténticas declaraciones de enamorados.

ABANICOS. 'LENGUAJE DEL VIENTO'

Existían diferentes lenguajes del abanico, y para todos ellos utilizaban como regla común la colocación del objeto en cuatro direcciones con cinco posiciones distintas en cada una de las cuatro direcciones. Con ese sistema se iban representando las letras del alfabeto. Hay ciertos gestos con significado ya conocidos por todo el mundo, como pueden ser:

- Cerrar el abanico tocándose el ojo derecho: "¿Cuándo podré verte?".
- Abanico medio abierto presionados sobre los labios: "Puedes besarme".
 - Las dos manos juntas con el abanico abierto: "Olvidame".
- Cubrirse la oreja izquierda con el abanico abierto: "No reveles nuestro secreto".
 - Esconder los ojos detrás del abanico abierto: "Te quiero".
 - Cerrar un abanico lentamente: "Prometo casarme contigo".
 - Poner el abanico sujetándolo sobre los labios: "Bésame".
 - Poner el abanico sujetándolo sobre los labios: "Bésame".
 - Abrir totalmente el abanico: "Espérame".
 - Situar el abanico detrás de la cabeza con el dedo extendido: "Adiós".
 - Situar el abanico delante de la cara con la mano derecha: "Sígueme".
 - Dar vuelta el abanico con la mano izquierda: "Nos están viendo".

En la actualidad su función principal es la de proporcionarnos un poco de fresco en los días de calor.





ACUATIZAJE
EN BUENOS AIRES



HIDROAVIÓN
PLUS ULTRA



MONUMENTO
A LORIGA



AVIADOR
RAMÓN
FRANCO

AVIADORES

AVIADOR LORIGA

JOAQUÍN LORIGA TABOADA, aviator and military figure born in **San Martiño de Prado (Lalín)**, on September 23, 1895.

Pilotó en el aeródromo de Cuatro Vientos el autogiro de **Juan de la Cierva** en su prueba inaugural hasta Getafe, en 1926. En 1927 recibe junto a **Ramón Franco, Ruíz de Alda y Gallarza** la Medalla de la Liga Internacional de Aviadores, y atendiendo a las peticiones de sus paisanos, viaja a Galicia. El 23 de junio de 1927 aterriza con su avión en el **Monte del Toxo (Filgueira- Lalín)**, donde una multitud, entre la que se encuentra el niño **Laxeiro**, acude a recibirlo. Poco después de regresar a Madrid, encuentra la muerte en el aeródromo de **Cuatro Vientos**, el 18 de julio de 1927. **Lalín** decide perpetuar su memoria, con un monumento obra del escultor **Francisco Asorey** que se inaugura el 27 de agosto de 1933 en un céntrico parque de la villa.



AVIADOR LORIGA

AVIADOR PIÑEIRO

A finales del siglo XIX surge una figura indiscutible en la historia de **Sanxenxo**: **JOSÉ PIÑEIRO GONZÁLEZ, "AVIADOR PIÑEIRO"**, que se convierte a comienzos del siglo XX, en uno de los mejores aviadores del mundo. Su vuelo de la gaviota, (con su avión de tan sólo 50 CV) que consiste en tocar con una hala en el mar y volver y retomar el vuelo, le hizo famoso en el mundo entero. Su presencia era obligada en todas las grandes citas de aviación acrobática.

AVIADOR RAMÓN FRANCO

En 1896 nace en Ferrol **RAMÓN FRANCO BAHAMODE**. En 1920 se pasa a la aeronáutica militar, y cuatro años más tarde recibe una medalla por su actuación en la **Guerra de Marruecos**.



LORIGA



PIÑEIRO



AVIADOR PIÑEIRO



AVIADOR
LORIGA



Cabo Vilán



Virxe da Barca



Pedra de Abalar



Torre de Hércules

MITOS Y LEYENDAS

Leyendas y tradiciones

¿Que tienen los vientos? ¿Según de donde venga el viento se puede predecir el tiempo? ¿Pueden dejar embarazadas a las mujeres? ¿Pueden preñar a las yegüas? Hay muchos refranes, leyendas y mitos relativos al viento. Entre ellos lo que recogen que la novia del viento es la VIRGEN DE LA BARCA DE MUXÍA.

ARQUEOLOGÍA EROSIONADA. EL VIENTO ESCULPE

Hay piezas arqueológicas de la época prehistórica y medieval, entre las que destacan dos estatuas castrexas, un conjunto de lápidas epigráficas romanas y una serie de capiteles y fragmentos procedentes del antiguo edificio gótico que precedió el actual. Piedras de imaginario colectivo gallego, islotes erosionados.

PIEDRAS DEL VIENTO

El viento en la naturaleza. La erosión. Los vientos norteños en Galicia son un potente agente erosivo que impide el normal crecimiento de especies vegetales y moldea las formas de los minerales, creando curiosas figuras que levantan un enorme interés morfológico o reclamo turístico. Destacamos la PEDRA DO OSO, pero no hay que olvidarse de la PEDRA DE ABALAR, de la de los ENAMORADOS, de la del OSO ACOSTADO, de la del BELÉN DE PEDROSA, de la PEDRA DO TIMÓN o de la PEDRA DA MOA entre otras.

LOS VIGILAS DEL VIENTO

Los FAROS son los guardianes de la costa gallega. En cada uno de los puntos estratégicos de nuestra costa se encuentra un faro que vela por la seguridad de todos los marinos. Así cabe destacar algunos de los más importantes que su vez son también reclamos turísticos como lo de FARO DE FISTERRA, A TORRE DE HÉRCULES, CABO DO HOME o el mítico CABO VILÁN.



Pedra do Timón



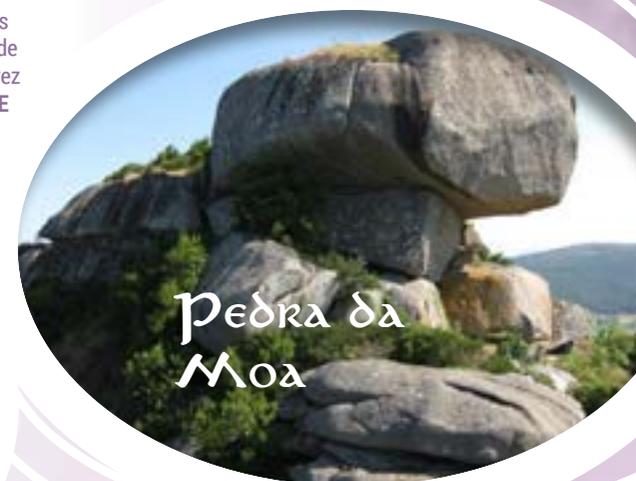
Pedra do Oso



Faro de Cabo Vilán



Faro de Fisterra



Pedra da Moa



EL VIENTO EN LA CULTURA

LA MÚSICA, EL SILBIDO, EL CHIFLE

Tomada en su acepción más amplia, la música, el viento se manifiestan en todas las facetas de la vida cotidiana: desde las canciones de cuna hasta las que acompañan el trabajo del mar y de la tierra, la música y el viento en Galicia marca el ritmo de la vida diaria. Las **BANDAS DE MÚSICA** son muy tradicionales en Galicia. En todos los pueblos hay una banda que ameniza las fiestas, hace conciertos y pasarías. La **GAITA** es el instrumento por excelencia en nuestra comunidad. Su pieza clave es el *fol*, un fuelle el encargado de proporcionar la cantidad de aire suficiente para que la gaita suene. Uno de los grupos de más renombre en Galicia era **FUXAN OS VENTOS**.

LA DANZA

La danza y el viento. El **BAILE** más característico de Galicia es la **MUIÑEIRA**. El baile adopta diferentes pasos segundo las comarcas. Se acompaña con música de gaitas, bombos y panderetas. Entre la diversidad de muiñeiras cabe citar las tocadas, las cantadas, las acordadas... y la más popular, la **MUIÑEIRA DEL ESPANTAPÁJAROS**.

EL REFRANERO

En Galicia existe un amplio **REFRANERO** que se transmite de generación en generación. Hay muchos refranes y dichos con diferente temática. Quien siembra vientos recoge tempestades. Las palabras se las lleva el **VIENTO**...

LA POESÍA DEL VIENTO

Buscar a primeira
Vente ventiño do Norte
vente ventiño mareiro
Serás o meu compañeiro
A rosa dos ventos
viroume cara ti.
A carreira infatigábel da vida
lévoa sen compás, sen perder o ritmo
como a carreira de orientación erguida.
A miña meta es ti, meu bohemio.
A miña meta es ti, Galiza.





HOJAS AL
VIENTO



TUNEL DE VIENTO



INSTRUMENTOS
DE VIENTO

ESCENAS COTIDIANAS



VENTANA
ABIERTA



EL VIENTO
SOPLA

Chicas con faldas levantadas por el viento.

Paraguas doblados (por el vendaval).

Parcas al viento en una lancha, barco, etc.

Un sombrero que vuela.

Trigo al viento, árboles doblados por el viento.

Alas de un pájaro al viento (volando).

Hojas de otoño volando.

Tuno con capa volando.

Parapentes.

Barcos de vela.

Orquesta de viento (instrumentos de viento).

Sábanas tendidas al viento para secar (escena costumbrista).

Ventanas abiertas para ventilar la casa.

Túnel de viento.

Banderas ondeando.

Velas.



GAVIOTA



PARAPENTE



VELAS



ÁRBOLES CONTRA
EL VIENTO



PARQUE NATURAL
DE CORRUBEDO



HURACÁN



EL KLAUS
EN EL MAR



DUNAS DE
CORRUBEDO

ACCIONES NEGATIVAS DEL VIENTO

ONDAS DE MAR, NAUFRAGIOS, HURACANES Y CICLONES

En octubre de 1984 llega a Galicia el **CICLÓN TROPICAL HORTENSIA**. A pesar de llegar debilitado y en forma de borrasca, deja en la comunidad vientos de más de 100 km/ h y con ráfagas de hasta 150 km/ h, que en algunos puntos de costa llegan hasta los 180 km/ h. Además deja abundantes precipitaciones que inundan las cuatro provincias gallegas. En enero de 2009 otro **CICLÓN TROPICAL KLAUS**, llega hasta nuestras costas dejando un reguero de destrucción a su paso. Con golpes de viento que llegaron hasta los 198 km/ h, registrados en Bares, supera los de Hortensia. Se consolida así como el temporal más violento que golpeó Galicia.



FUERZA DEL
TEMPORAL

INCENDIOS

Galicia sufrió una ola de incendios **EN VERANO DEL 2006**. Uno de los peores veranos en la historia de los incendios forestales, donde el fuego calcinó el 85% de la superficie de la comunidad. Las provincias más afectadas fueron A Coruña y Pontevedra, sumando entre las dos 66.500 hectáreas arrasadas por el fuego, las que le sigue Ourense con 8.500 y Lugo con 2.000 hectáreas. Al margen de su origen, **EL VIENTO** fue el protagonista, pues su fuerza permitió el avance imparable de las llamas.



Efectos
del Klaus

DUNAS

Las **DUNAS** son como montañas de arena que se forman en el desierto, aunque también se pueden formar en la costa de los lagos o del mar, donde los vientos son fuertes y soplan en una misma dirección. Un buen ejemplo son las **DUNAS DEL PARQUE NATURAL DE CORRUBEDO**. El viento al mover los granos de arena, causa el crecimiento en altura de las dunas, así como su traslado. Una duna en crecimiento puede desplazarse hasta 30 m por año. La cara de la duna que está contra el viento siempre es más larga y menos empinada que la cara contraria.



MONTE
CALCINADO



FUEGO
IMPARABLE



LLAMAS
EN LA COSTA



Parque Eólico SOTAVENTO



Parque Eólico SOTAVENTO



Parque Eólico SOTAVENTO



ENERGÍA EÓLICA

Los primeros aerogeneradores

EL VIENTO es una masa de aire en movimiento, esta masa de aire posee energía mecánica que es proporcional su velocidad y puede ser aprovechada en muchas aplicaciones, y es lo que denominamos **ENERGÍA EÓLICA**. La diferencia de otras muchas aplicaciones, el uso del viento para producir electricidad es la más reciente. Las primeras experiencias datan de finales del siglo XIX. Charles F. Brush construye en Estados Unidos una turbina eólica de 12 kW para producir electricidad en corriente continua. En Europa, a principios del siglo XX el danés Paul La Cour siguiendo los pasos de su maestro Brush hizo que sus turbinas eólicas realizaran la electrolisis del agua y conseguir hidrógeno. El primer **AEROGENERADOR** que funcionó en España con fines comerciales y conectado a la red eléctrica fue instalado en Santa Comba (La Coruña) por la empresa gallega Engasa.

Presente y futuro de la eólica

La reducción de las emisiones y la sostenibilidad son dos de los objetivos fundamentales que se plantea el nuevo modelo energético para salvaguardar el planeta. La transición hacia la neutralidad climática supone una profunda transformación del sistema energético actual, que pasará a estar alimentado fundamentalmente por energías renovables, en el cual la eólica tendrá un papel protagonista.

Como datos significativos del papel preponderante que tiene y tendrá la eólica en España destacamos:

- Año 2020
 - La eólica generó el 22 % de la electricidad.
- Año 2030
 - Se prevé que la eólica genere el 34% de la electricidad.
- Año 2050
 - Se estima que el 100% de la electricidad necesaria se genere con energías renovables.



LúdicaLibros

