

REOLTEC.NET

I+D+i PLATAFORMA EÓLICA
TECNOLÓGICA

Ignacio Cruz
CIEMAT

La plataforma
tecnológica del
sector eólico
español

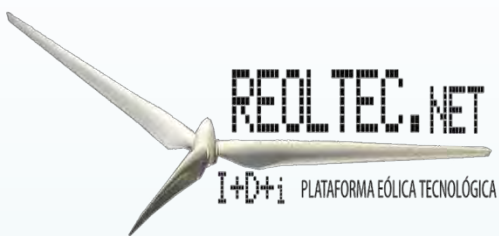
www.reoltec.net

Coordinado por



X Asamblea General
Madrid
20 noviembre 2017





¿Qué es Reoltec?

Plataforma Tecnológica del Sector Eólico Español
Integra y coordina las acciones de I+D+i entre la industria, sector investigador y las administraciones

Compartir conocimiento para reforzar la competitividad de la tecnológica de la industria eólica

Vertebrar las actividades de I+D+i.
CCAA. Universidad-Empresa.
Plataformas tecnológicas

Identificar necesidades de la industria eólica para definir prioridades I+D+i

Impulsar la presentación de proyectos y la formación de consorcios

Difusión de avances y comercialización de proyectos innovadores

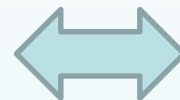
Seguimiento de patentes y del estado del arte de la industria y la tecnología

**Políticas
Públicas I+D+i**



¿Qué es Reoltec?

Ámbito Nacional



Ámbito Internacional

Políticas Públicas I+D+i



Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación



setis.ec.europa.eu



[/www.eera-set.eu](http://www.eera-set.eu)



etipwind.eu



www.ieawind.org



Iniciativas



Objetivos

1. **Ser punto de encuentro** entre organismos públicos de investigación, centros tecnológicos y empresas que consolide las capacidades nacionales y permita mantener la posición competitiva de estas últimas. Compartir conocimiento, experiencia y desarrollo de productos innovadores.
2. **Definir prioridades de investigación e innovación** que atiendan al objetivo general de refuerzo de la cooperación entre agentes y empresas del sector.
3. **Reforzar la colaboración con entidades y empresas europeas** para mantener el liderazgo. Fomentar participación española en foros europeos
4. **Impulsar la colaboración** con otras ramas de actividad y plataformas tecnológicas, no sólo energéticas sino también, por ejemplo, de materiales, robótica y mejoras de la operación del sistema eléctrico, que además de optimizar los productos supongan nuevos mercados y oportunidades de negocio.
5. **Impulsar un esfuerzo coordinado entre CCAA** para evitar la fragmentación de conocimiento de los centros tecnológicos.
6. **Apoyar el desarrollo de la industria eólica auxiliar** de toda la cadena de suministro

Prioridades

1. **Reducción de costes** (LCOE en procedimientos de fabricación, transporte, montaje y O&M), la mejora de la calidad del producto (integración en red) y el recorte de los plazos de llegada de productos al mercado.
2. **Mejora de la disponibilidad de los parques** en un escenario de extensión de vida de los activos.
3. **Optimización de los sistemas de mantenimiento** aprovechando al máximo las oportunidades que ofrecen la digitalización y el big data.
4. **Avance en soluciones híbridas, sistemas de almacenamiento y de aporte de inercia**, que garanticen potencia firme y permitan una participación más activa en la operación técnica del sistema eléctrico.
5. **Reforzar el posicionamiento de la industria española en eólica marina.**

Condición del viento (TRL 2-6)

- Mejora de las medidas en condiciones complejas (p.e. alta turbulencia y componente vertical, terreno complejo). (TUR, SUE, BE, FRA)
- Evaluación de recursos basada en LIDAR y SODAR para reducir las incertidumbres de medición (mitigación del riesgo de inversión en parques eólicos). (SUE, FRA, LIT).
- Desarrollo de nuevos modelos orientados a la reducción de incertidumbres y herramientas de previsión a corto, mediano y largo plazo, con especial énfasis en maximizar la contribución al mercado spot de energía. (TUR, SUE).
- Modelado del efecto de estela para la minimización de pérdidas, mejora y adaptación de herramientas de simulación y cálculo. (TUR, SUE, FRA)
- Predicción optimizada de la generación eólica para tecnologías Big Data para el análisis de datos operacionales históricos, de Parques eólicos existentes para una parametrización de ajuste de control SW. (TUR, SUE)

Diseño de turbinas y componentes

Palas: (TRL 4-7)

- Nuevas configuraciones, aumento de la velocidad nominal de rotación, influencia sobre la emisión acústica. (TUR, SUE, LIT, RUM)
- Nuevas pinturas y revestimientos resistentes en climas fríos y protección de perfiles aerodinámicos (Erosión, corrosión, polvo, suciedad, etc.) (TRL 2-) (TUR, SUE, LIT, RUM)
- Inclusión de tecnologías de fibra de vidrio H y carbono en conceptos estructurales híbridos de palas. (TRL2-) (TUR, SUE, LIT, RUM)
- Materiales y diseños de recubrimiento invisibles EM para limitar el impacto en radares y telecomunicaciones. (TRL2-) (TUR, SUE, LIT, RUM)
- Mitigación de carga a través de dispositivos de control aerodinámico (pasivo y activo) o conceptos aero-elásticos a medida (TRL2-) (TUR, FRA, LIT, RUM)
- Inspecciones NDT automatizadas y control de calidad de uniones adhesivas de los materiales compuestos de la estructura de la pala. (LIT, RUM)
- Nuevos conceptos para sistemas de unión de la raíz de la pala. (TUR, LIT, RUM)
- Ruido: modelado, complementos para reducción de ruido, estrategias de control específicas. (TUR, LIT, RUM)

Diseño de turbinas y componentes

Tren de potencia: (TRL 4-7)

- Aumento de la fiabilidad y resistencia. (TUR, LIT)
- Reducción de etapas de multiplicación, arquitecturas avanzadas. (TUR, LIT)
- Inclusión de conceptos de rodamientos innovadores. (TUR, SUE, LIT, RUM)
- Soluciones para aumentar la modularidad de la caja de cambios para un mantenimiento uptower más fácil. (TUR, LIT, RUM)

Convertidor de potencia: (TRL 4-7)

- Nuevos conceptos, media tensión, configuraciones redundantes. (TUR, SUE, RUM)
- Convertidores integrados como filtro de potencia activa para calidad de energía. (TUR)
- Convertidores de potencia con electrónica con banda prohibida de gran potencia. (SUE)

Diseño de turbinas y componentes

Góndola: (TRL 4-7)

- Diseño optimizado de la góndola para condiciones extremas (frío y alta temperatura, alta humedad, polvo, insectos, etc.)(TUR, LIT)
- Conceptos modulares. (LIT)

Torre: (TRL 4-7)

- Nuevas configuraciones híbridas, soluciones de acoplamiento y monitoreo. (FRA, LIT, RUM)
- Mejora del conocimiento en las estrategias de control y búsqueda de soluciones de componentes (amortiguador de torre, refuerzos ...) para torres flexibles de acero más altas.(TUR, FRA, LIT, RUM)
- Conceptos de auto-izado para torres altas. (SUE, LIT)
- Plataformas soporte de aerogeneradores (onshore y offshore, optimización, rendimiento bajo cargas cíclicas a largo plazo, tecnologías innovadoras de cimentación).(TUR)
- Torres de madera (SUE).

Optimización de las tareas de operación y mantenimiento en los parques eólicos (TRL 4-8)

- Estandarización de componentes. Criterios y métodos para facilitar la intercambiabilidad de los componentes clave y permitir el diseño modular. (RUM)
- Mejora de la producción de energía de la turbina eólica en condiciones de fallo, ya sea con sistemas redundantes, fallos o modos de operación degradados. (LIT)
- Mejora de los diagnósticos para las acciones de mantenimiento "correctas por primera vez" mediante el procesamiento de big data. (TUR, SUE, FRA)
- Aplicación de big data para el procesamiento de la información, así como la identificación de KPI para la toma de decisiones para O&M. (SUE, FRA, RUM)
- Mejora las técnicas de O&M con mantenimiento predictivo, CMS y HMS. (SUE, LIT)
- Soluciones sin grúa para reemplazo y ensamblaje de componentes grandes. (TUR, SUE)
- Estrategias de control de aerogeneradores y parques eólicos para reducir las pérdidas operacionales (estela, ruido, etc.). (TUR, SUE, FRA)
- Estrategias de control WTG y WF para reducción de carga y optimización de vida. (SUE, FRA).
- Inspecciones, diagnósticos, reparaciones, etc. no tripulados o remotos. (TUR, SUE, LIT)

Técnicas de extensión de vida de los aerogeneradores (TRL 4-7)

- Análisis de la vida útil restante de los componentes clave de una turbina eólica. (TUR, SUE, FRA, LIT, RUM)
- Desarrollo de herramientas de simulación y validación destinadas a extender la vida. (TUR, SUE, FRA, LIT, RUM)
- Nuevas soluciones de monitoreo y modelos de vida restantes para permitir la extensión de vida. (TUR, SUE, FRA, LIT)
- Desarrollo de extensión de vida de un WTG hasta 40 años. (TUR, FRA, LIT)

Industrialización, logística y balance de planta (TRL 4-8)

- Desarrollo de métodos mejorados para fabricación, transporte, montaje y ajuste para componentes muy grandes (in-works y ex-works).(TUR, SUE, RUM)
- Modelos de costes para la construcción de parques eólicos para diferentes mercados clave de energía eólica, orientados a la toma de decisiones de desarrollo.(TUR, RUM)
- Procesos avanzados de fabricación aditiva (AM) para una creación de prototipos más rápida y lograr un tiempo de comercialización reducido. (TUR, RUM)

Repotenciación de parques eólicos (TRL 4-8)

- Evaluación del recurso eólico en emplazamientos con tecnologías heterogéneas de aerogeneradores (Repotenciación parcial).(TUR, SUE, FRA)
- Sustitución de grandes componentes clave (cojinetes, engranajes, etc.) y restauración / revisión de imanes permanentes.(SUE)

Integración de la red, servicios auxiliares, híbridos, sistemas aislados de red. (TRL 4-8)

- Potencia eólica 100% gestionable: prestación de servicios primarios, secundarios y terciarios mediante tecnologías adicionales: almacenamiento (baterías, bombeo, almacenamiento térmico, hidrógeno, aire comprimido, etc.), electrónica de potencia, etc. (TUR, SUE, FRA, LIT, RUM)
- Soluciones anti armónicos. (TUR, SUE, RUM)
- Modelización de oscilación de red entre áreas para el desarrollo de soluciones tecnológicas. (TUR, SUE)

Aceptación social de la energía eólica

- Desarrollo de estrategias eólicas comunitarias. (TUR, SUE, RUM)
- Efectos NIMBY: mecanismos sociales de aceptación. (SUE, BEL, RUM)
- Soluciones contra la modulación de amplitud de ruido (AM). (SUE, RUM)

Impacto Medioambiental

- Energía eólica y economía circular. (TUR, SUE)
- Reciclado de palas eólicas. (SUE)
- Impacto en pájaros, murciélagos y fauna acuática - soluciones de mitigación. (TUR, SUE, LIT, RUM)

Prioridades en ERANET Dual Onshore/Offshore (España)

WIND CONDITIONS

Optimized prediction of wind generation for Big Data technologies for analysis of historical operational data, of existing WFs for a tune-up parameterization of control SW.

WIND TURBINE AND COMPONENTS DESIGN

Power converter

New concepts, Medium voltage, redundant configurations

OPTIMIZATION OF OPERATION AND MAINTENANCE

Standardization of components. Criteria and methods to facilitate the interchangeability of key components and allow modular design.

Application of big-data for the information processing, as well as identification of KPIs for decision-making for O&M.

Improve O&M techniques with predictive maintenance, CMS and HMS.

WTG and WF control strategies for load reduction and life optimization

WIND TURBINES LIFE EXTENSION (TRL4-7)

Analysis of the remaining useful life of a wind turbine's key components.

New monitoring solutions & remaining life models to allow life extension

GRID INTEGRATION/ ANCILLARY SERVICES/ HYBRID/ OFFGRID (TRL 4-7)

100% dispatchable wind power: Primary, Secondary and Tertiary services provision by means of additional technologies: Storage (Batteries, Pumped, Thermal Storage, Hydrogen, Compressed air, etc.), Power electronics, etc

Anti-Harmonics solutions.

Inter-area grid oscillation modelization for the development of technological solutions

SET Plan TWG Wind Offshore

Un plan de implementación describe las actividades de I + D +i tecnológicas y no tecnológicas (prioritarias) que deben implementarse para alcanzar los objetivos adoptados en la Declaración de Intenciones, que deben llevar a cabo los distintos actores (países del Plan SET, partes interesadas o la CE)



EUROPEAN COMMISSION
RTD - Energy
ENER - Renewables, R&D Energy Efficiency
JRC - Institute for Energy and Transport
SET Plan Secretariat



Bruselas, 20 Enero 2016

[SET-Plan – Declaration
on Strategic Targets in the context of an
Initiative for Global Leadership in Offshore Wind](#)

Agreed strategic targets for offshore wind energy

1. **Reduce the levelised cost of energy (LCoE)** at final investment decision (FID) for fixed offshore wind* by improvement of the performances of the entire value chain to
 - **less than 10 ct€/kWh by 2020** and to
 - **less than 7ct€/kWh by 2030;**
2. Develop cost competitive **integrated wind energy systems** including substructures which can be used in **deeper waters (>50m)** at a maximum distance of **50 km from shore with a LCoE* of**
 - **less than 12 ct€/kWh by 2025** and to
 - **less than 9 ct€/kWh by 2030**

** the costs for delivering the electricity to onshore substations are taken into account within the LCoE*

Formato del Plan de Implementación:



Common principles guiding temporary Working Groups to prepare Implementation Plans

Un plan de implementación debe contener:

- Un número limitado (un máximo de 10) de actividades prioritarias relacionadas con la tecnología;
- Actividades que abordan barreras / facilitadores no tecnológicos, si corresponde (en tal caso, la intervención necesaria debe explicarse claramente).

Annex: Implementation Plan template

Annex: Implementation Plan template				
Structure				
Main Key Action / Declaration of Intent				
Summary: a description of the R&I Activities to be undertaken, their relationships and synergies (max. 15 lines)				
State of the art: (max. 15 lines)				
R&I Activities: no more than 5-10 per Implementation Plan. Further details below				
Non-technological aspects: a description of concrete non-technological barriers/enablers and how they will be overcome (max. 10 lines)				
Ongoing R&I Activities (Flagship activities or not): relevant to achieving the targets				
Name	Description: including an explanation on how its contributes to the target(s) and, if it is the case, why it is considered as Flagship activities	Timeline: start and end dates	Location/Party (countries / stakeholders / EU)	Budget
Fill in one line per ongoing R&I Activity	---	---	---	---
International cooperation: specific international cooperation activities if relevant (max. 5 lines)				
Name	Description: including an explanation on how its contributes to the target(s)	Timeline: start and end dates	Countries involved	Budget per country
Fill in one line per international Activity	---	---	---	---
Contacts: contact names of the Chair/Co-Chairs				
Description of each R&I Activity (repeat as many times as the number of R&I Activities)				
Title: a concise but informative title of the R&I Activity (max. two lines)				
Targets: the targets that the R&I Activity will help to achieve		Monitoring mechanism: an explanation of how each target will be monitored and reported to SETIS		
Description: a summary of the R&I Activity including the goals and a justification of why the Activity is key				
TRL: Advanced research / industrial research & demonstration / Innovation & market uptake. Also mention TRL at start and envisaged at the end				
Total budget required				
Expected deliverables		Timeline		
Fill in one line per deliverable		---		
Party / Parties (countries / stakeholders / EU)		Implementation instruments		Indicative financing contribution
Each R&I Activity might be implemented by one or more groups of parties working together. One line should be filled in per group of parties		---		---

Prioridades SET Plan TWG Wind Offshore

Países interesados en participar con financiación propia: Holanda (Coor.), Bélgica, Alemania, Francia, Dinamarca, Noruega, Reino Unido, Irlanda, Italia, Turquía y España)

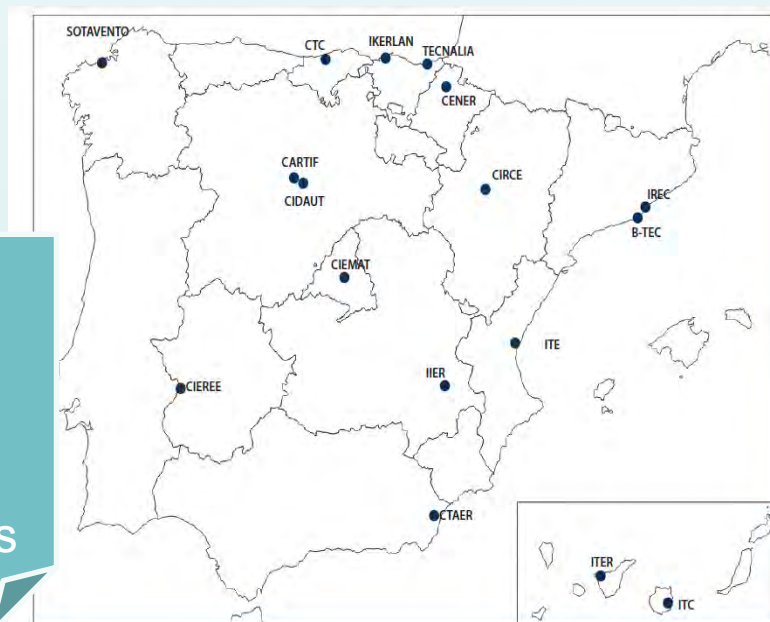
Propuestas de la EERA JP WIND

- **Offshore Grid/transmission**
 - Build on the NSON-project,
 - link to “Energy Island”-project
- **Physical uncertainties**
 - Better modelling/understanding of wind farm wake effects for wind farm control
 - Marine atmospheric conditions, air-sea interaction
 - Soil-structure interaction (incl. very large monopoles)
- **Retrofit, repowering, decommission, life-time extension**
 - Validation of design models
 - Getting data to validate design models are next to impossible.
- **Open access data set for validation**
 - Bottom fixed offshore
- **Floating (Prioridad para España)**
 - wind and wave more important, physical uncertainties, too many concepts)
 - Open research and demonstration platform

Guía de Empresas

Guía de empresas de REOLTEC: <https://reoltec.net/la-industria-eolica-espanola/guia-de-empresas/>

- Catálogo detallado de las capacidades científico-tecnológicas de la tecnología eólica
- Permite búsqueda por: localización, actividad y área de I+D+i



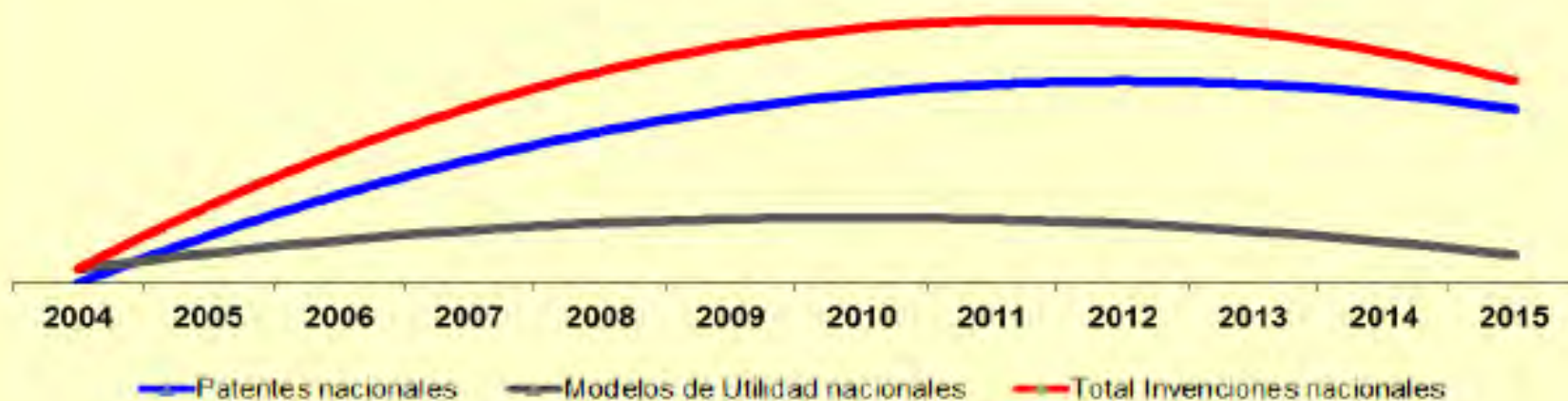
136 entidades:
❖ 16 centros tecnológicos
❖ 11 universidades
❖ 90 empresas

CAPACIDADES E
INFRAESTRUCTURAS
DE I+D DEL SECTOR
EÓLICO

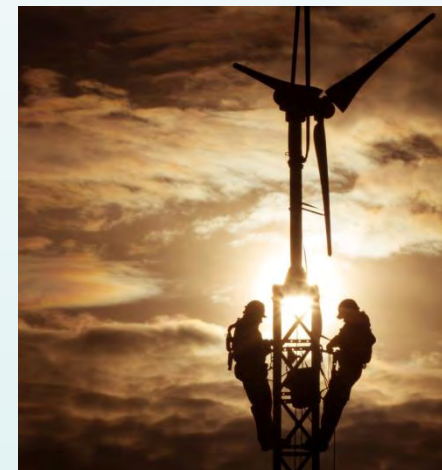
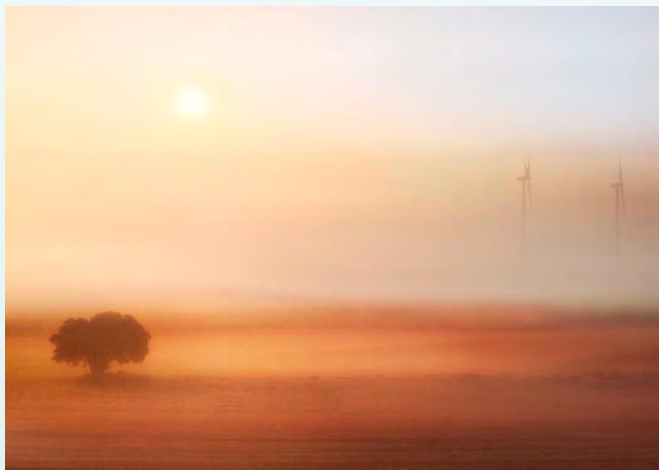
Solicitudes publicadas de invenciones nacionales

- El porcentaje de invenciones publicadas ha pasado del 1% en el año 2004 al 5% en el año 2015, lo que supone un crecimiento sostenido en este periodo de tiempo del **273%**.
- En España, el número total de solicitudes publicadas en el periodo **2004-2015 de los sectores correspondientes a tecnologías de mitigación del cambio climático** ha sido de 2.698, de los cuales 2.027 son patentes nacionales y 671 modelos de utilidad.

Tecnologías de Mitigación del Cambio Climático
Evolución de las solicitudes publicadas de invenciones nacionales, 2004-2015



Gracias



www.reoltec.net