

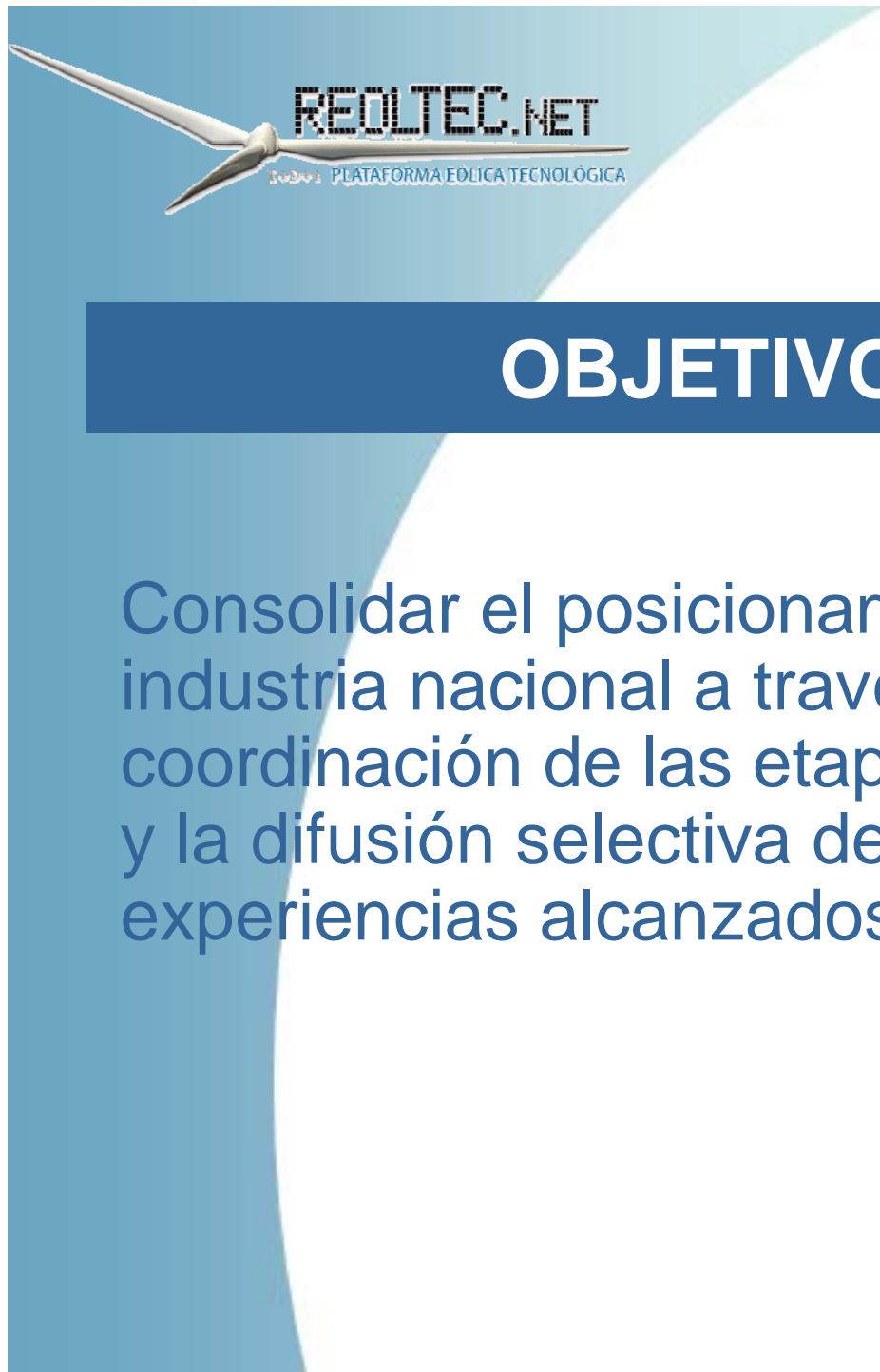


## **II Asamblea General AEROGENERADORES**

# ANTECEDENTES

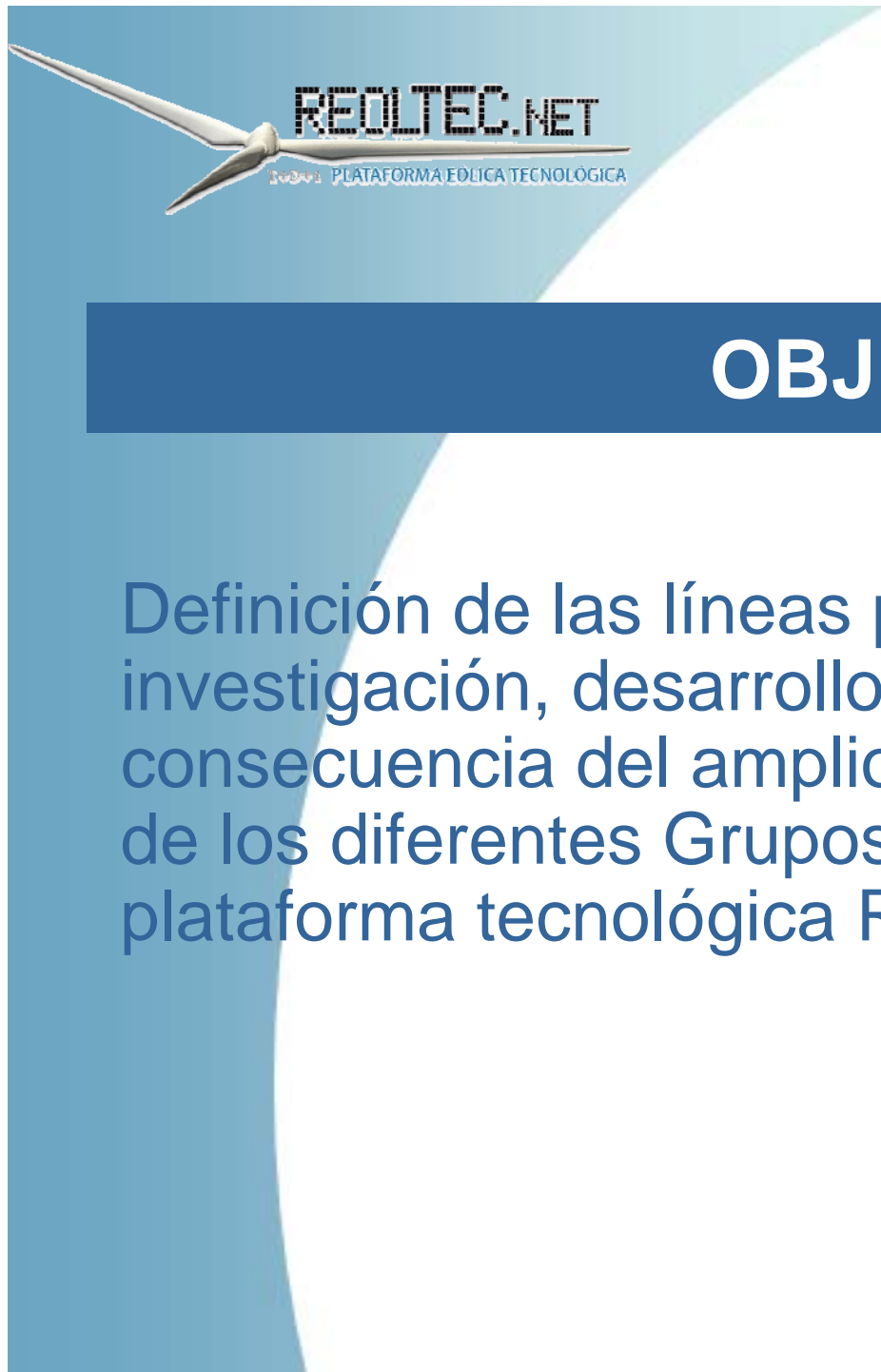
- La energía eólica tiene claras perspectivas de crecimiento, aunque se plantean retos, tanto de mejora de los equipos, como de integración en red, etc.
- La I+D+i debe ser coordinada para el aprovechamiento efectivo por la industria del potencial de los agentes e infraestructuras científico-tecnológicas españolas.
- Sector globalizado con tendencia a la deslocalización industrial. El objetivo es retener el liderazgo tecnológico.

**MERCADO GLOBALIZADO CON SUMINISTROS  
INTERNACIONALES CON UNA CRECIENTE PRESIÓN  
EN MÁRGENES Y FIABILIDAD**



## OBJETIVO GENERAL

Consolidar el posicionamiento tecnológico de la industria nacional a través del reforzamiento y coordinación de las etapas científico/tecnológicas y la difusión selectiva de los resultados y experiencias alcanzados.



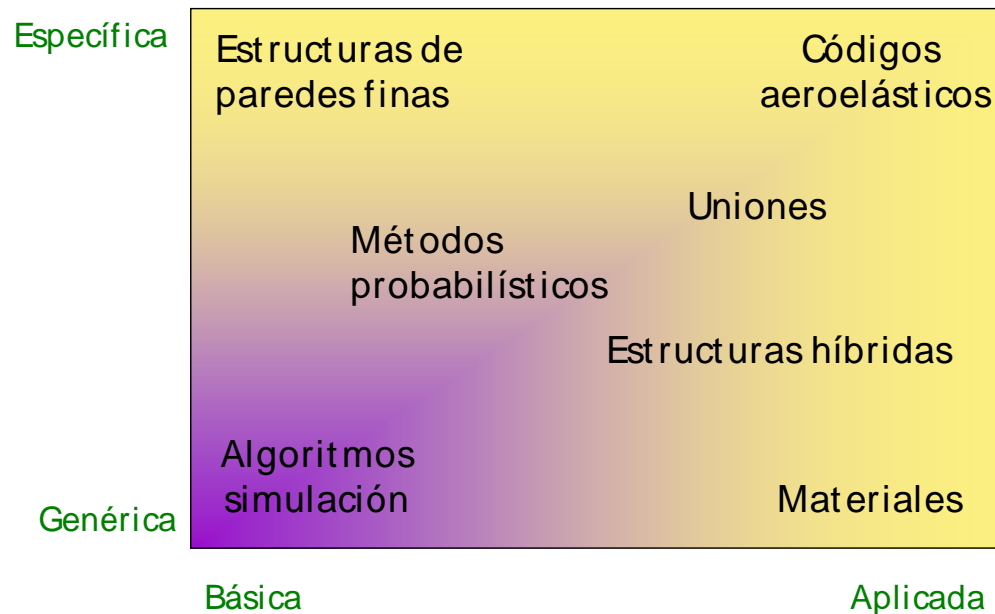
## OBJETIVO

Definición de las líneas prioritarias de investigación, desarrollo e innovación como consecuencia del amplio debate realizado dentro de los diferentes Grupos de Trabajo de la plataforma tecnológica REOLTEC



## METODOLOGIA

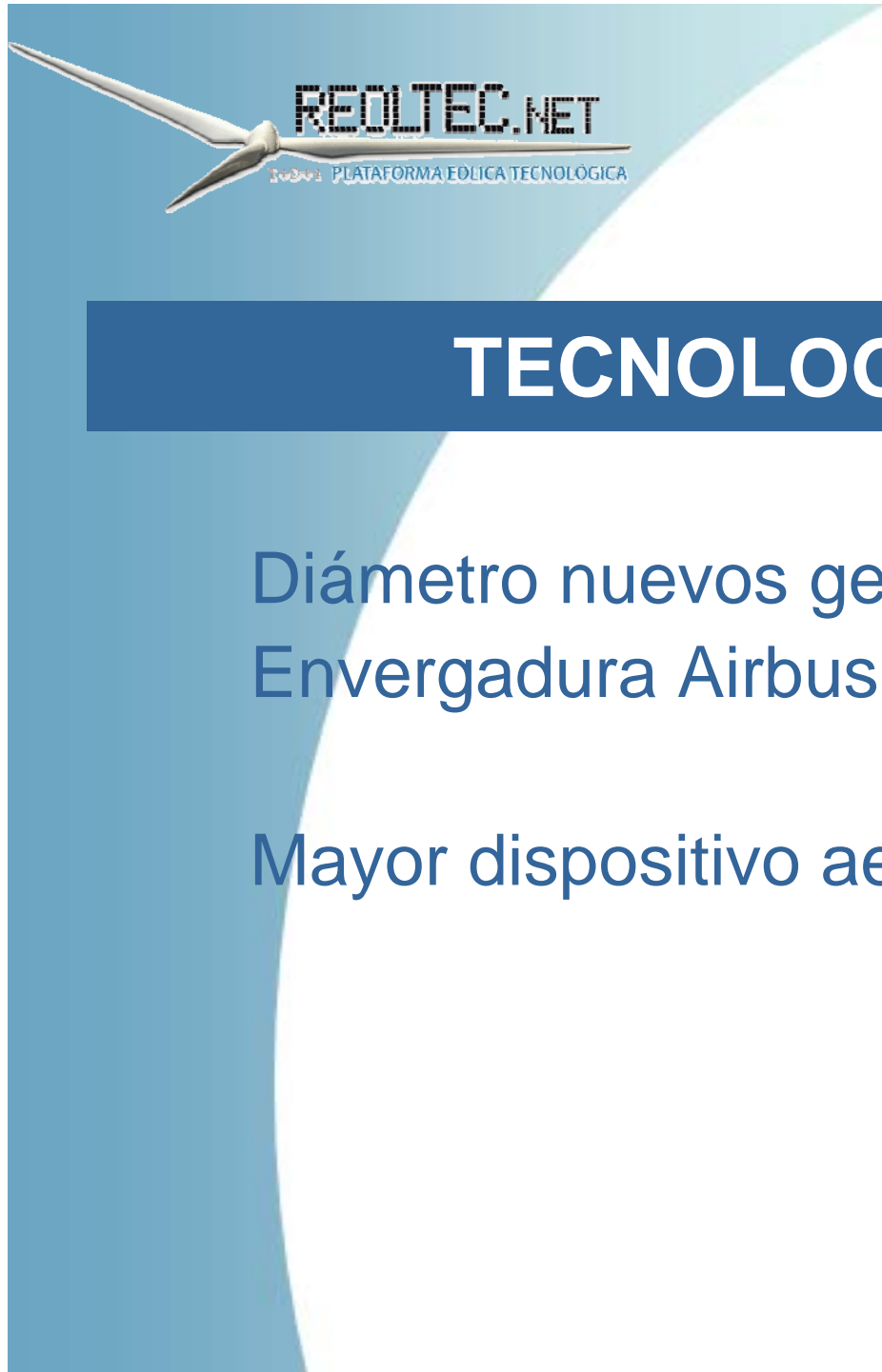
Análisis por tecnologías y sistemas al objeto de centrar las discusiones sobre el estado de la tecnología y la determinación de líneas prioritarias de investigación



## DESARROLLO TEMPORAL

Tres fases principales en la elaboración de estrategias centradas en la definición de líneas de investigación y necesidades tecnológicas





## TECNOLOGIA MADURA

Diámetro nuevos generadores > 100m

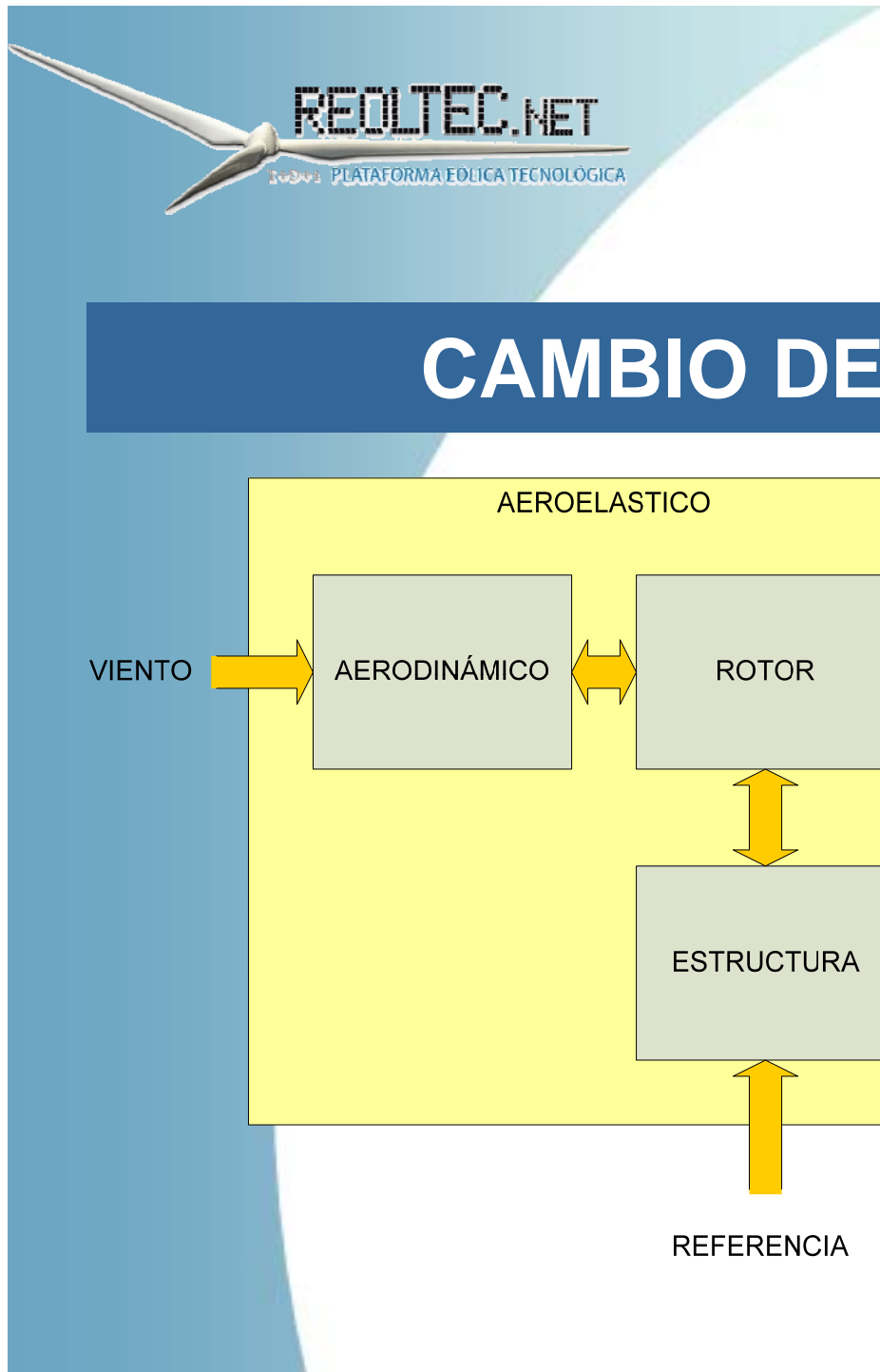
Envergadura Airbus 380 80m

Mayor dispositivo aerodinámico?

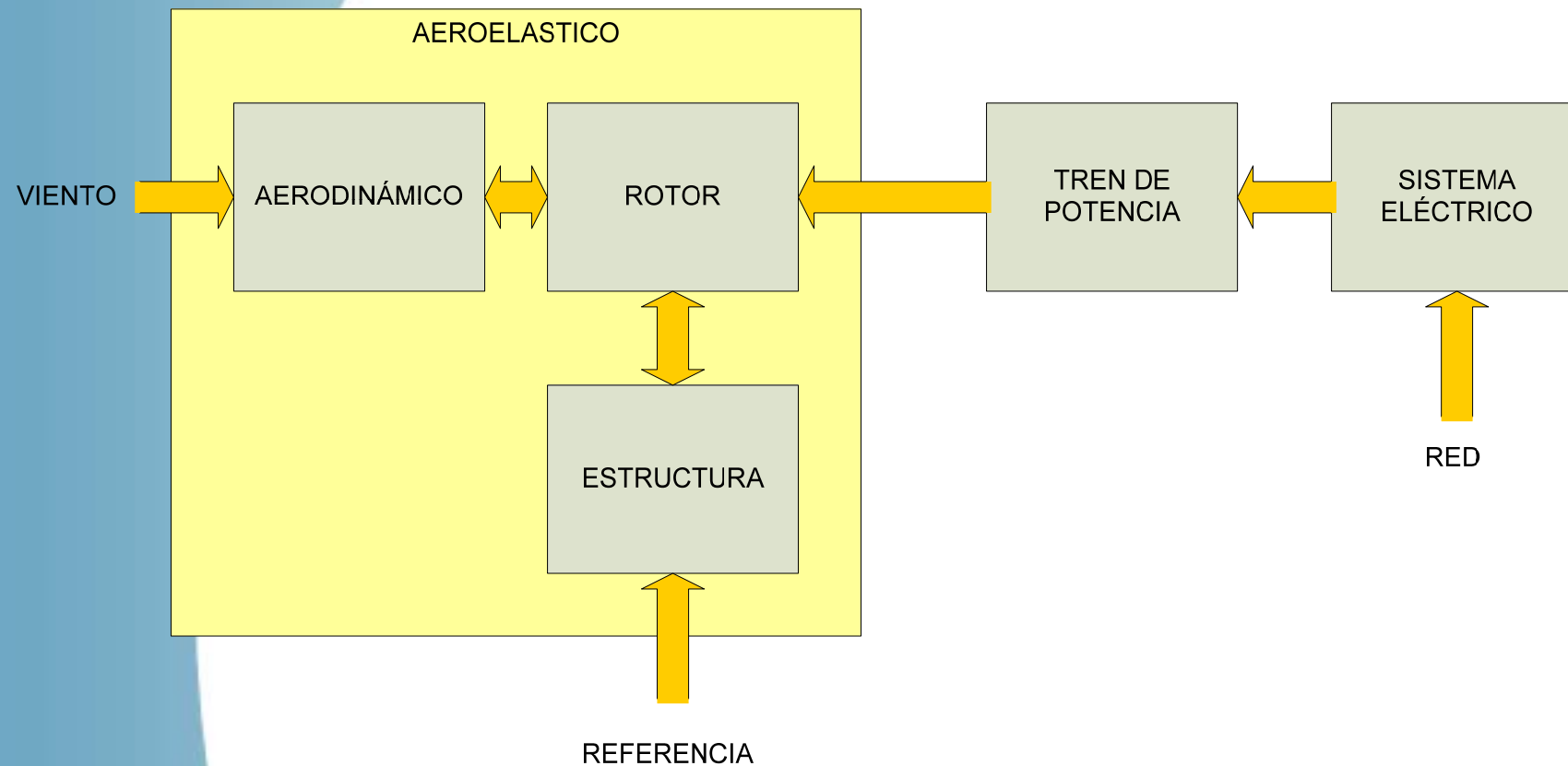
## CAMBIO DE PARADIGMA

- Que se debe observar
- Interrogantes a formular para hallar respuestas
- Como estructurar los interrogantes
- Como interpretar los resultados de la Investigación  
Thomas Kuhn, La estructura de las revoluciones científicas (1970)
- Como debe conducirse un experimento y que equipos están disponibles

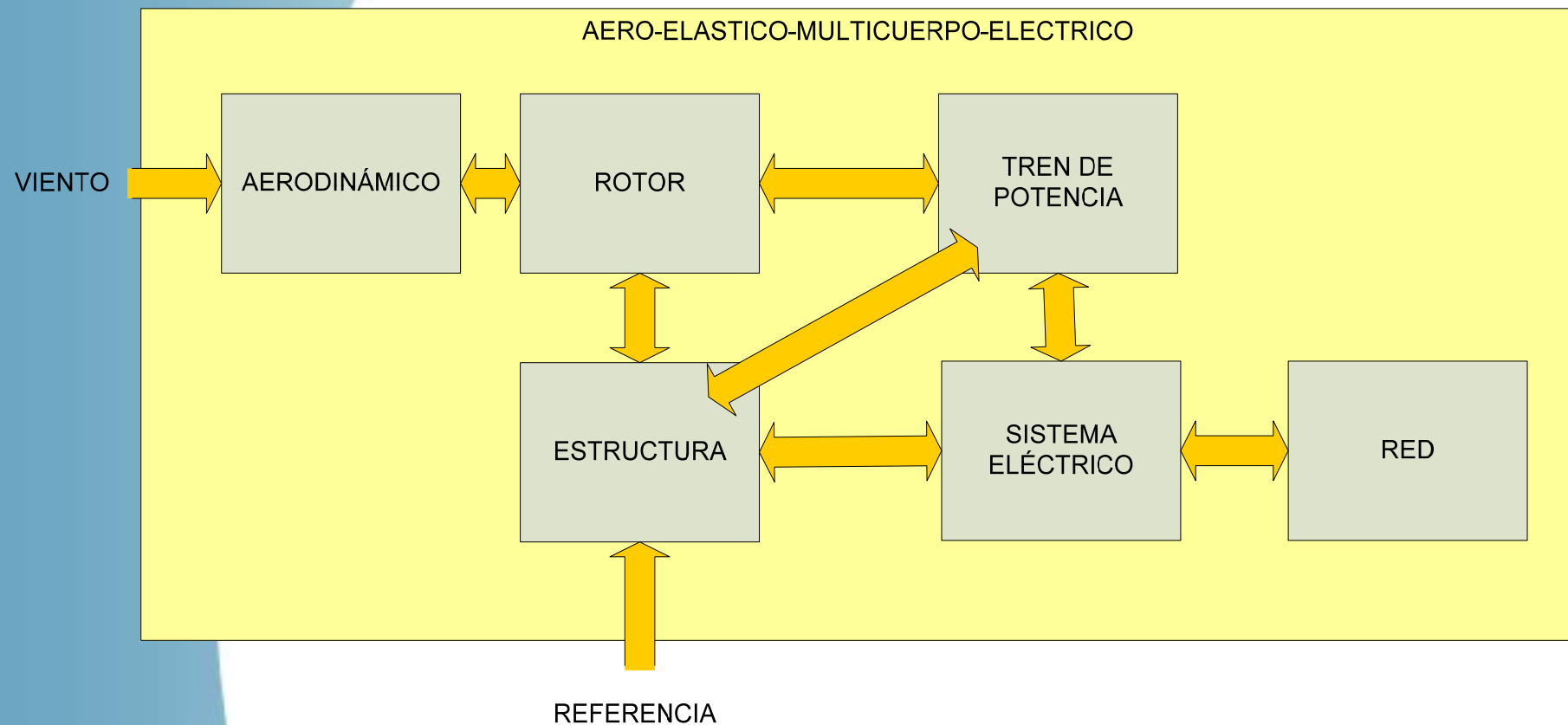


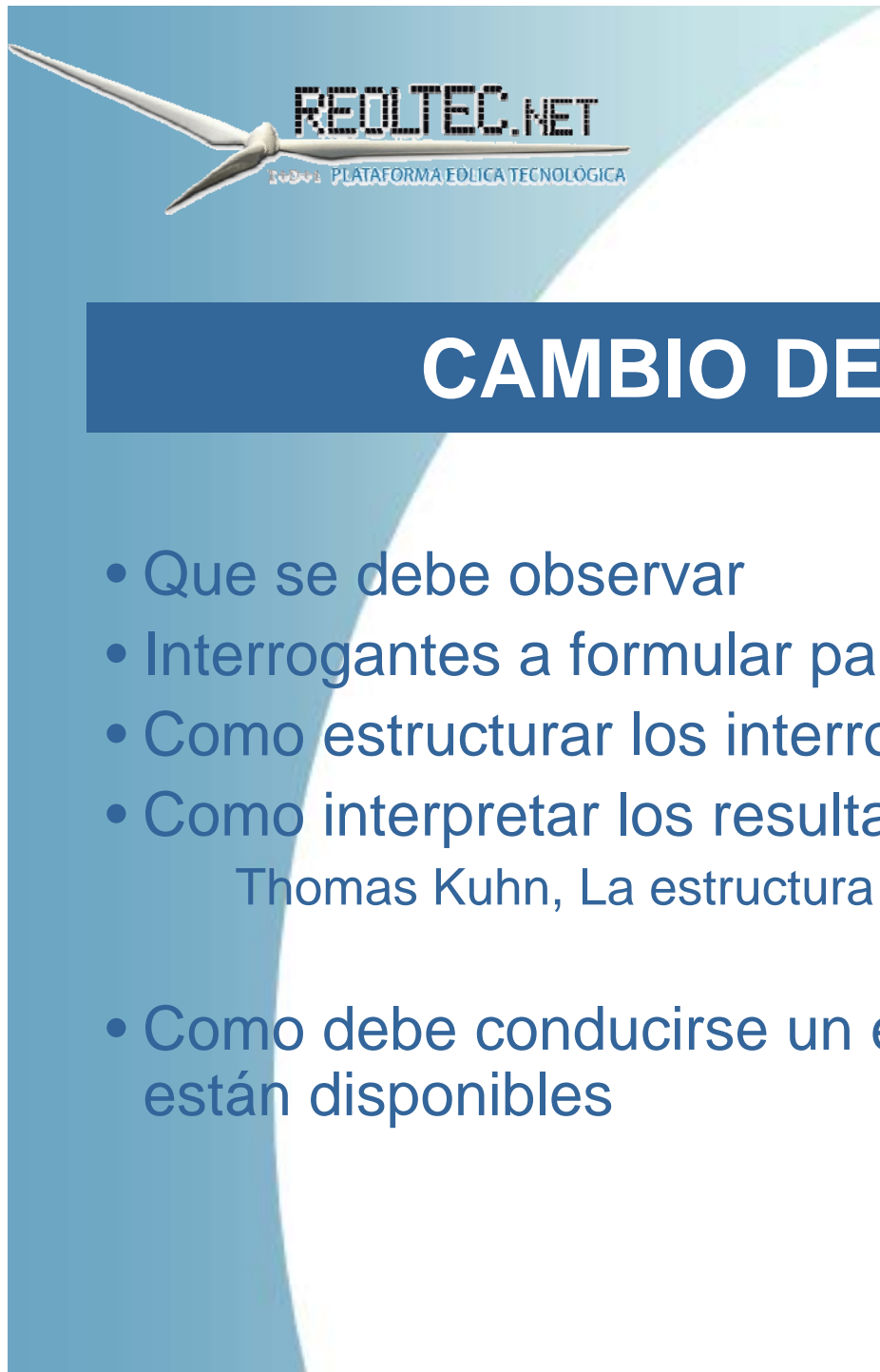


## CAMBIO DE PARADIGMA



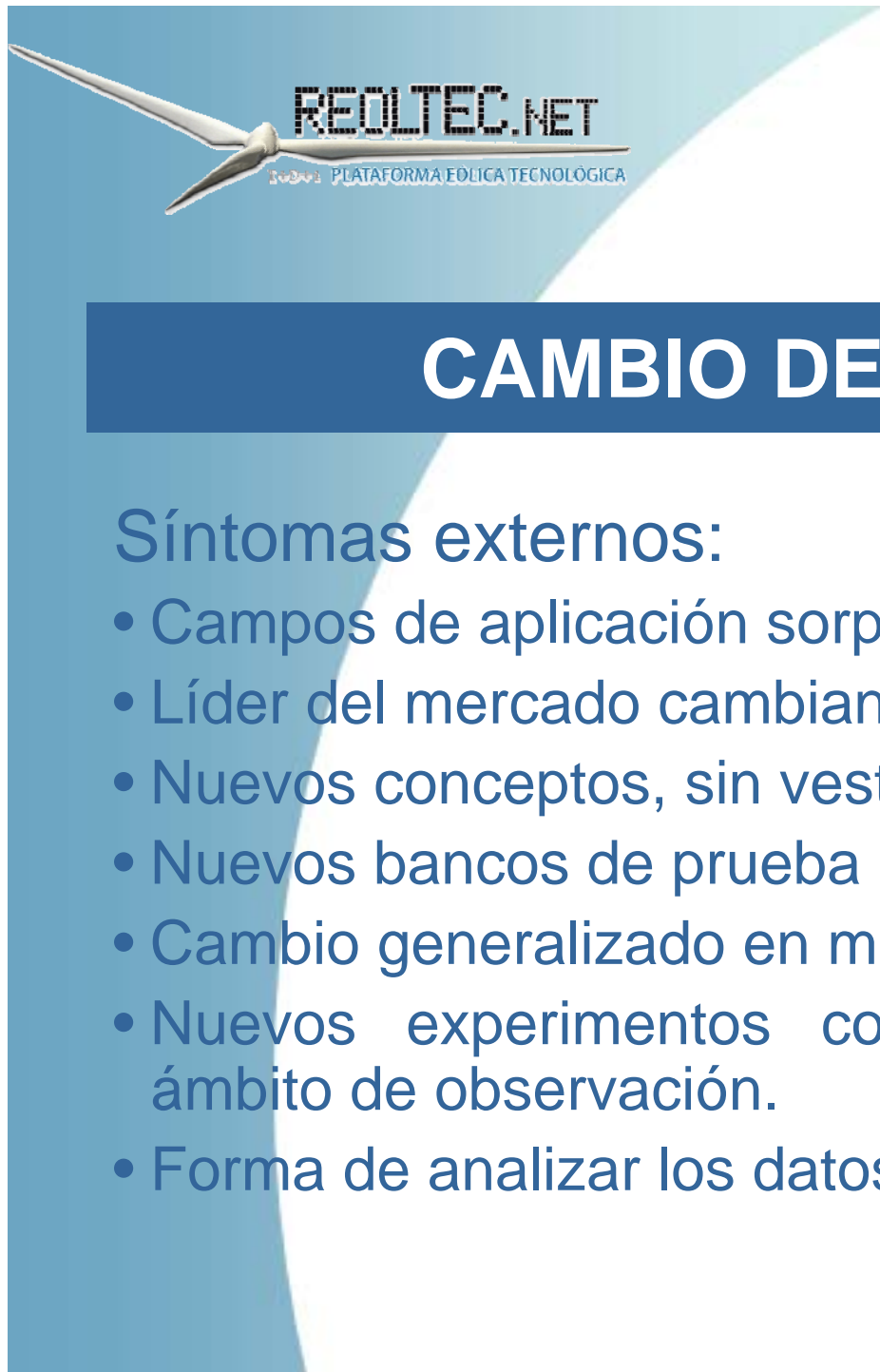
## CAMBIO DE PARADIGMA





## CAMBIO DE PARADIGMA

- Que se debe observar
- Interrogantes a formular para hallar respuestas
- Como estructurar los interrogantes
- Como interpretar los resultados de la Investigación  
Thomas Kuhn, La estructura de las revoluciones científicas (1970)
- Como debe conducirse un experimento y que equipos están disponibles



## CAMBIO DE PARADIGMA

### Síntomas externos:

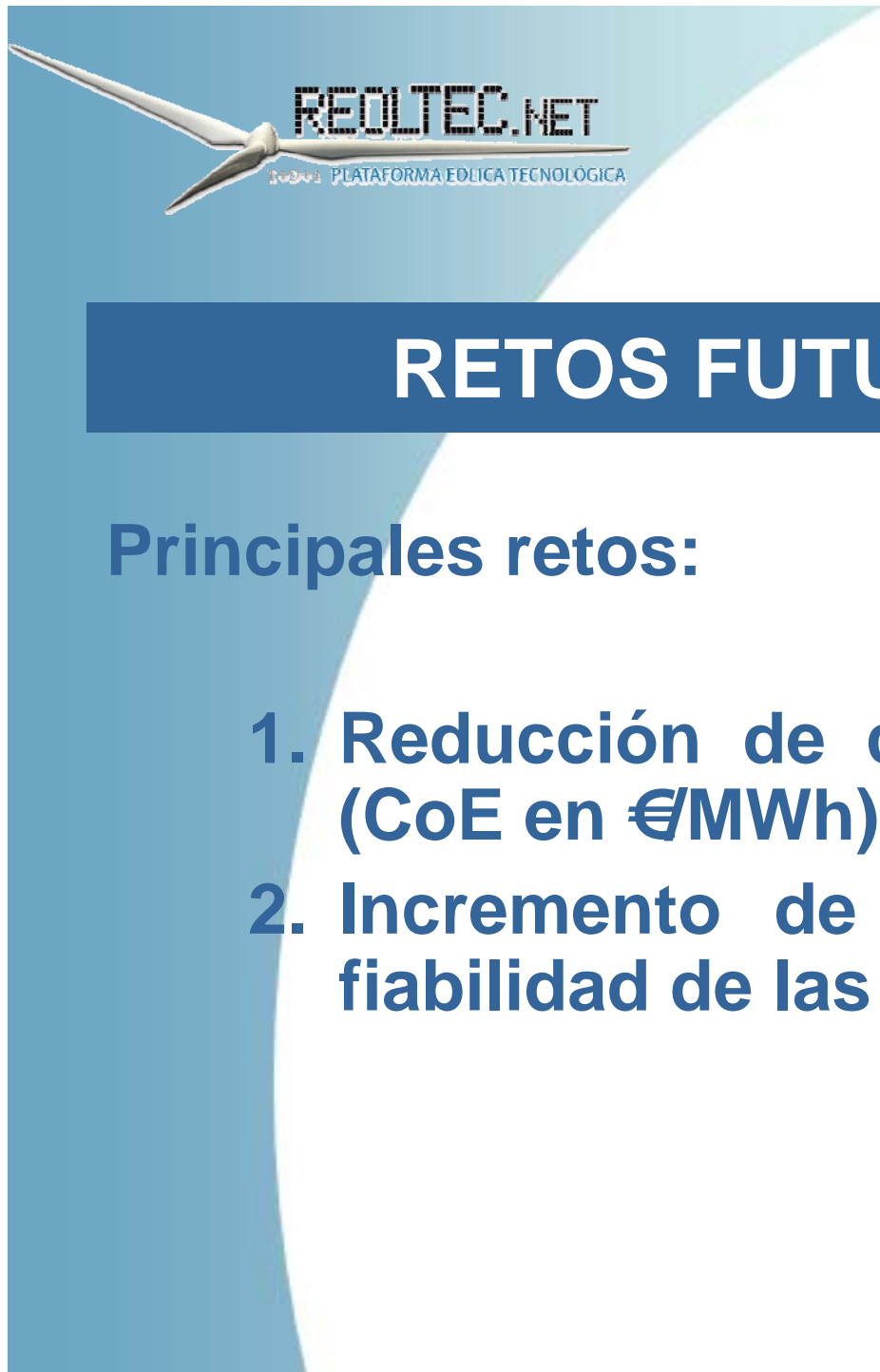
- Campos de aplicación sorprendentes.
- Líder del mercado cambiando componentes principales.
- Nuevos conceptos, sin vestigios del imperante.
- Nuevos bancos de prueba para góndolas completas.
- Cambio generalizado en modelos.
- Nuevos experimentos con visión global, cambio del ámbito de observación.
- Forma de analizar los datos.

## CONTEXTO SECTORIAL

- Aumento de la potencia de los aerogeneradores para llegar a 10MW en 10 años.
- Aerogeneradores operando en condiciones extremas (marinos, climas rigurosos , redes débiles, ..)
- Aumento de capacidad de los parques eólicos >100MW

## CONTEXTO TECNOLÓGICO

- Aumento de la dispersión de tecnologías necesarias para un diseño competitivo.
- Necesidad de infraestructuras tecnológicas.
- Tracción tecnológica sobre sectores clásicos.



## RETOS FUTUROS CLAVES

### Principales retos:

1. Reducción de coste de generación (CoE en €/MWh).
2. Incremento de la disponibilidad y fiabilidad de las máquinas.

## RETOS FUTUROS ADICIONALES

- Soluciones logísticas de transporte, montaje y mantenimiento.
- Seguridad de operación ante situaciones extremas de la red eléctrica.
- Adecuación a las solicitudes del operador de la red: Caídas de tensión, control de tensión, servicios de regulación.
- Nuevos conceptos y diseño de estructuras y tren de potencia.
- Almacenamiento de la energía.



### LINEAS PRIORITARIAS

- Reducción de costes en sistemas y componentes.
- Aumento de tamaño ligado a optimización y explotación.
- Incremento de la fiabilidad de equipos y componentes: simplificación, estandarización y normalización.
- Evaluación de cargas aerodinámicas y sistemas de control de aerogeneradores.
- Integración en red y optimización de los costes de operación del sistema (predicción).
- Nuevos materiales.
- Optimización del diseño de estructuras y tren de potencia.



# Prioridades de I+D en Aerogeneradores

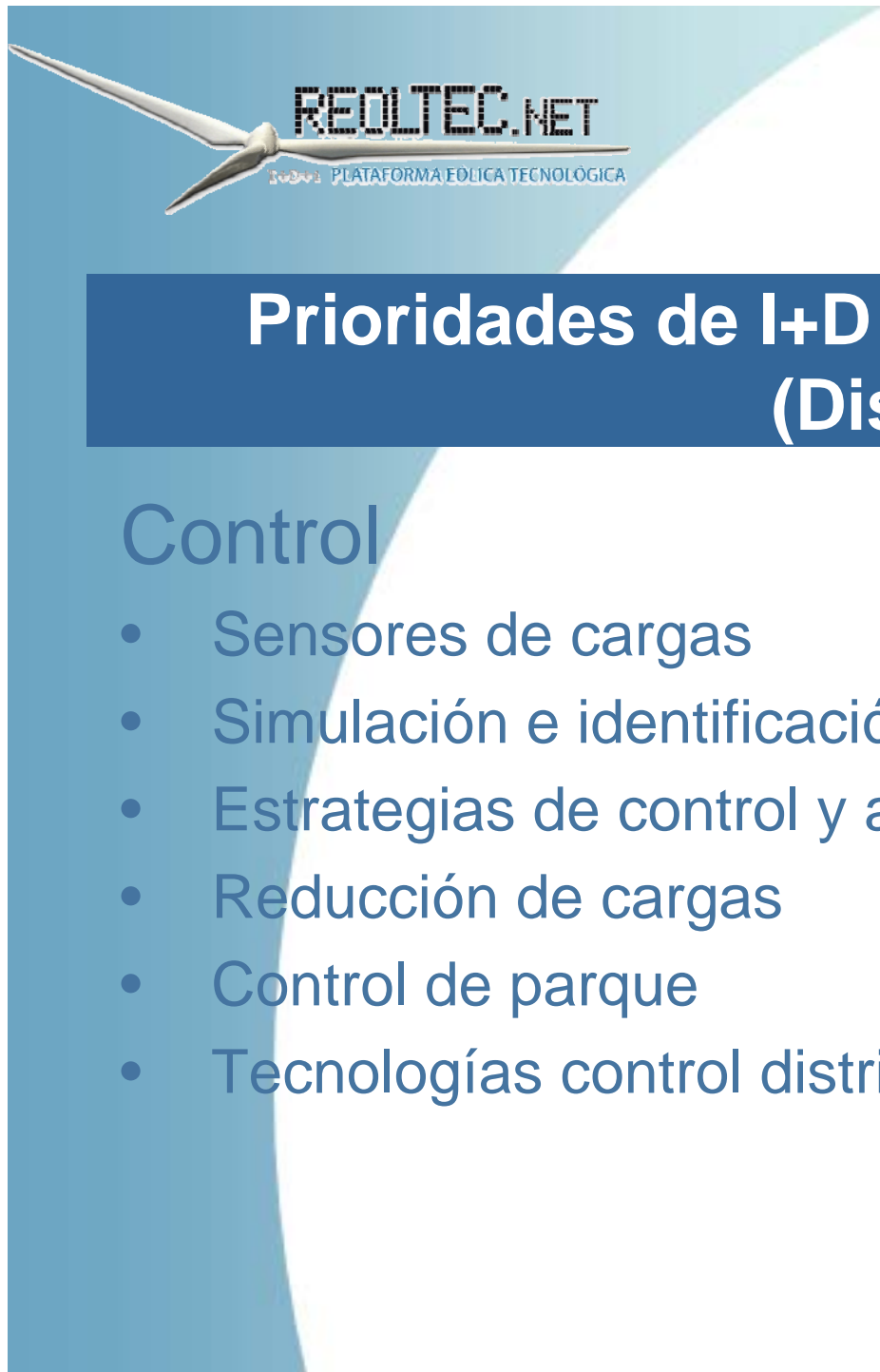
### Prioridades horizontales:

- Fiabilidad y estabilización de nuevos diseños
- Metodología del diseño.
- Validación del diseño (pruebas en laboratorio y campo).
- Sistemas de simulación.
- Nuevos conceptos innovadores en estructuras y tren de potencia.
- Soluciones logísticas al transporte, montaje y mantenimiento.
- Nuevos materiales
- Ambientes extremos

## Prioridades de I+D en Aerogeneradores

Fiabilidad y estabilización de nuevos diseños:

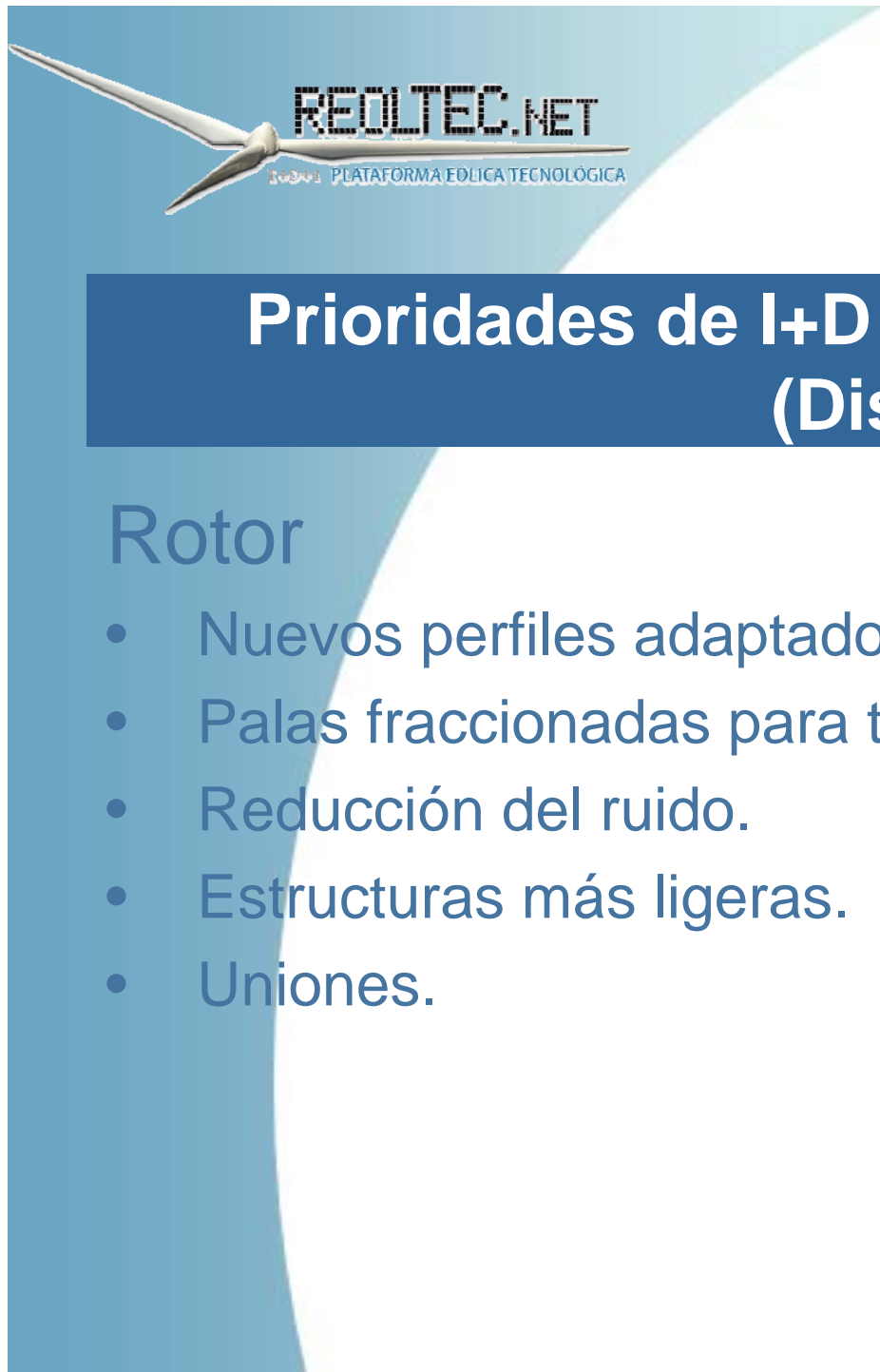
- Fiabilidad de componentes individuales, tasa y modo de fallo.
- Fiabilidad asociada a conceptos o soluciones técnicas.
- Metodologías de estabilización de nuevos productos (procesos, pruebas y medidas).
- Fiabilidad de sistemas FTA y modos de fallo. Análisis probabilístico.
- Condiciones específicas críticas que afectan a la fiabilidad de sistemas.



## Prioridades de I+D en Aerogeneradores (Diseño)

### Control

- Sensores de cargas
- Simulación e identificación
- Estrategias de control y actuadores
- Reducción de cargas
- Control de parque
- Tecnologías control distribuido



## Prioridades de I+D en Aerogeneradores (Diseño)

### Rotor

- Nuevos perfiles adaptados a aerogeneradores.
- Palas fraccionadas para transporte.
- Reducción del ruido.
- Estructuras más ligeras.
- Uniones.

## Prioridades de I+D en Aerogeneradores (Diseño)

### Tren de Potencia

- Caracterización problemas
- Vida elementos con contacto
- Acoplamientos par elevado
- Topologías
- Comportamiento dinámico
- Nuevos conceptos innovadores

## Prioridades de I+D en Aerogeneradores (Diseño)

### Estructuras

- Estructuras de paredes finas
- Uniones
- Estructuras híbridas
- Nuevos conceptos innovadores

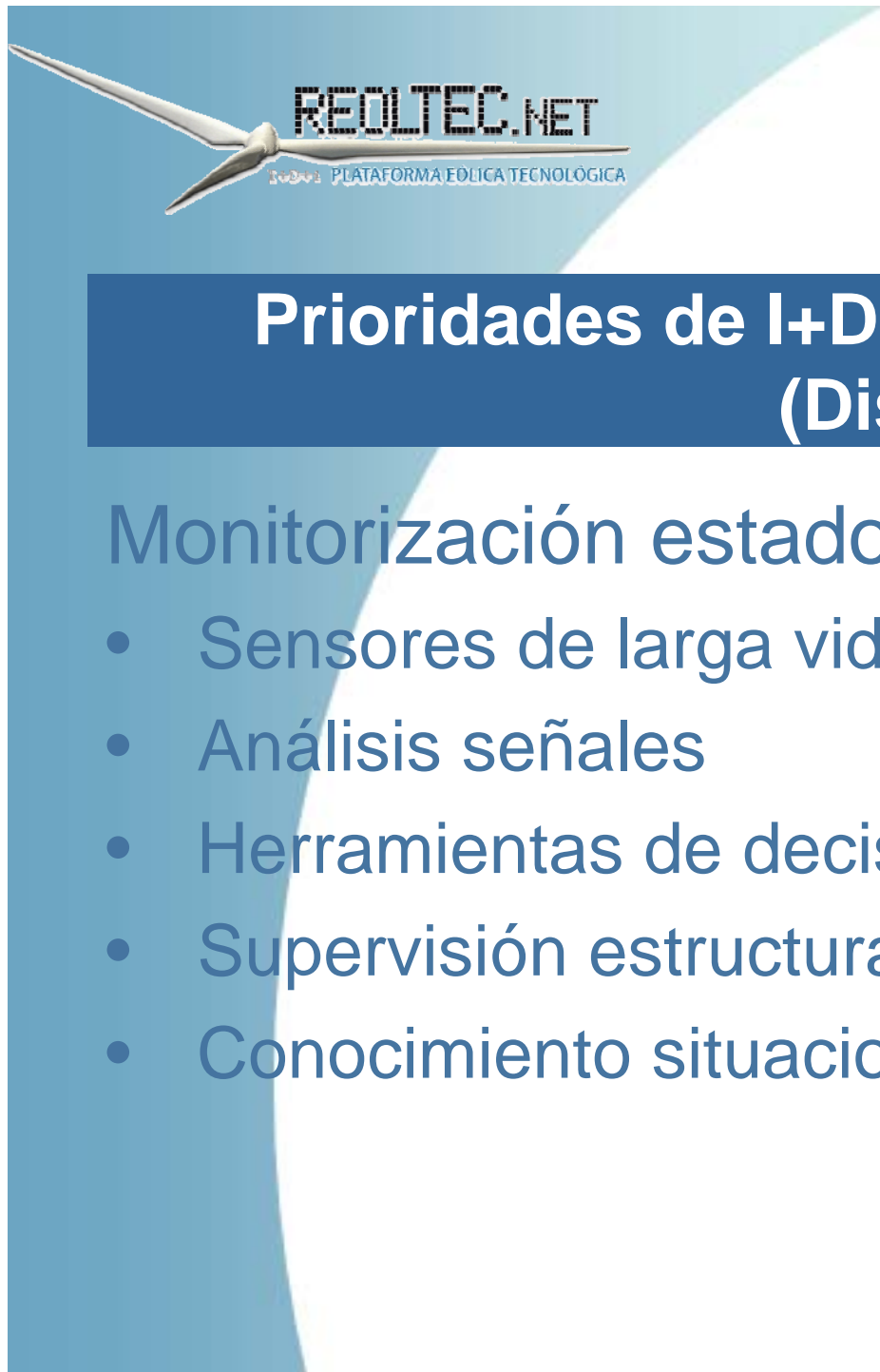


## Prioridades de I+D en Aerogeneradores (Diseño)

### Conversión energía

- Comportamiento transitorio
- Sistemas alta tensión
- Topologías
- Integración en red





## Prioridades de I+D en Aerogeneradores (Diseño)

### Monitorización estado

- Sensores de larga vida precisa
- Análisis señales
- Herramientas de decisión
- Supervisión estructural
- Conocimiento situaciones extremas

## Prioridades de I+D en Aerogeneradores (Diseño)

### Telecontrol y telemetría de parque

- Nueva norma IEC 61400-25
- Desarrollo de componentes estandarizados
- Interfases entre sistemas

## Prioridades de I+D Certificación y Estandarización

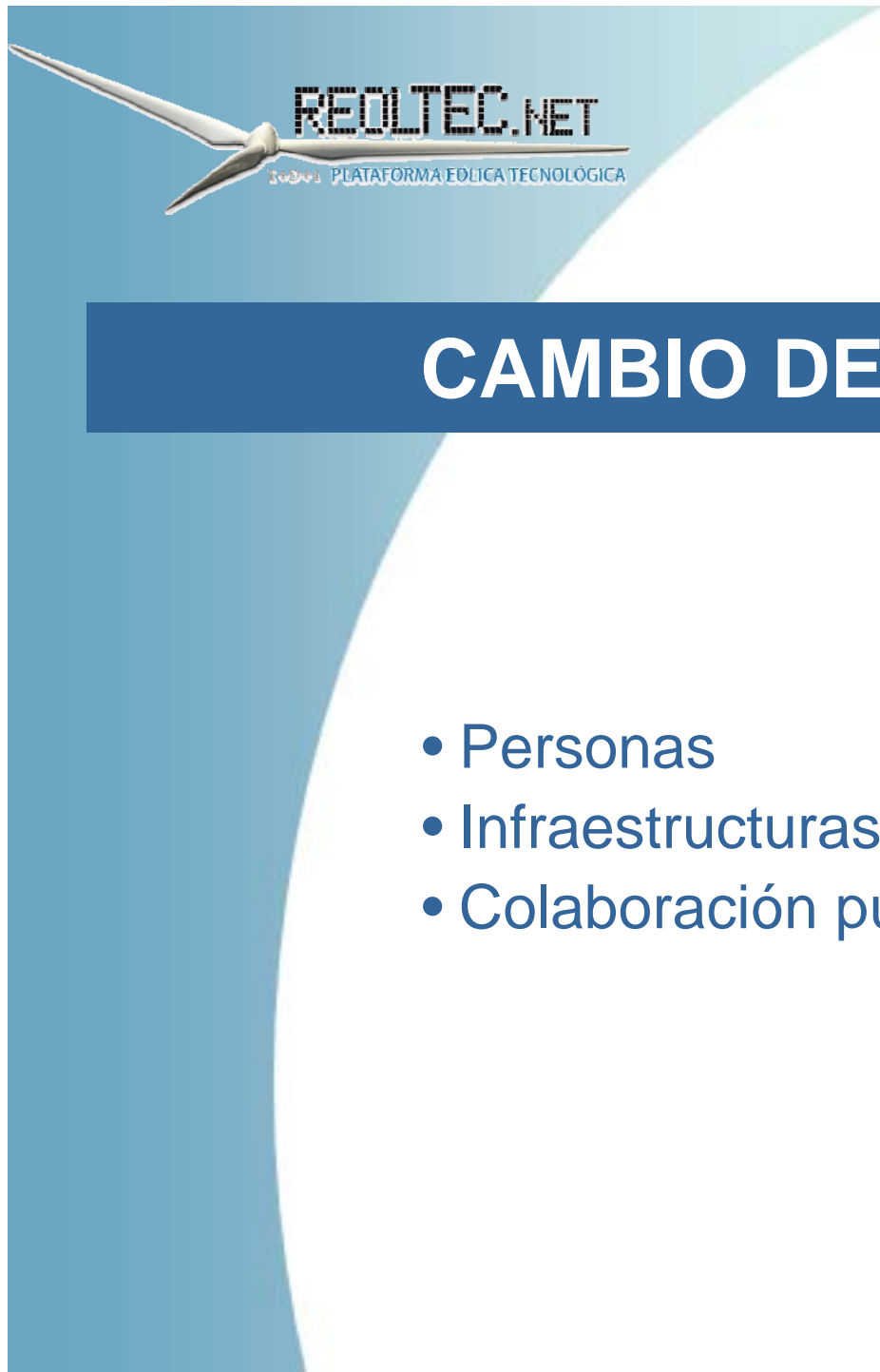
### Procesos de CERTIFICACIÓN y NORMALIZACIÓN:

- Desarrollo de equipos e infraestructuras adecuadas a los procesos de verificación y normalización.
- Certificación por simulación: aplicación de modelos.
- Certificados de diseño: Se deberían reemplazar por ensayos según protocolo aceptado y especificado en comités internacionales.
- Certificación de componentes (FAT / SAT).

## Prioridades de I+D Certificación y Estandarización

Creación de normas específicas para el sector:

- Desarrollo de estándares de ensayo y verificación sobre:
  - Diseño de parques eólicos.
  - Seguridad de parques eólicos.
  - Capacidad de producción de parques eólicos.
  - Disponibilidad de parques eólicos.
  - Compatibilidad electromagnética de parques.
  - Control de activa / reactiva.
  - Estabilidad frente a huecos de tensión.
- Normas para sub-sistemas que incrementen la modularidad de componentes, acelerando el desarrollo del mercado.



## CAMBIO DE PARADIGMA

- Personas
- Infraestructuras
- Colaboración pública

