



Ingeniería 2014

Latinoamérica y Caribe
Congreso - Exposición

Construyendo un Futuro
Regional Sostenible

4 al 6 de Noviembre de 2014 - Centro Costa Salguero - Buenos Aires - Argentina

Tecnología Latinoamericana para Centrales Hidroeléctricas y Parques Eólicos

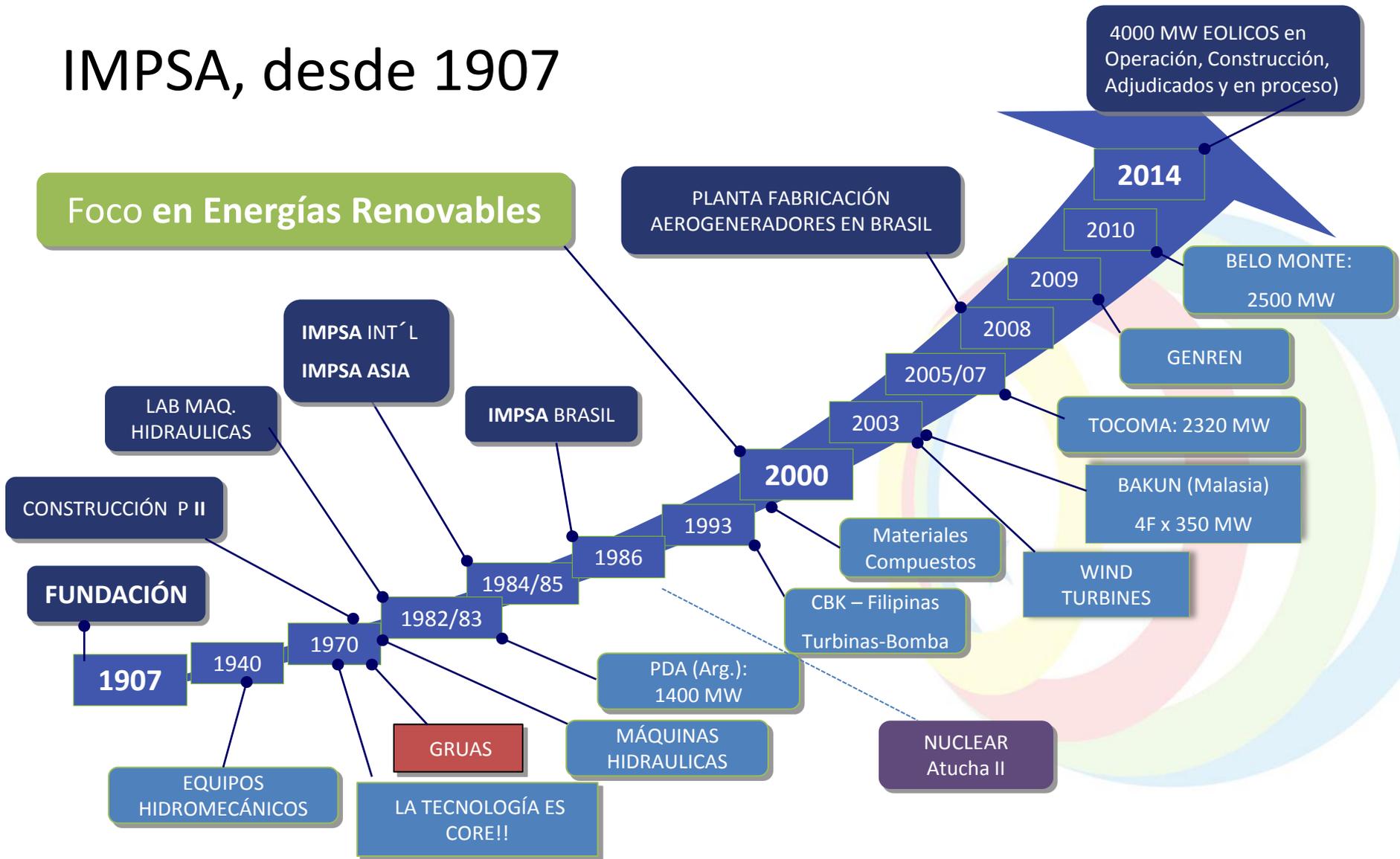
MBA Luis Pescarmona
CEO IMPSA



IMPISA es...

- 107 años de liderazgo mundial en Energías Renovables.
- Una empresa multilatina, de capital argentino, enfocada en Energías Renovables: Hidroeléctrica y Eólica.
- + 45.000 MW de potencia instalados en 30 países, en 5 continentes.
- + 7000 Empleados localizados mundialmente, calificados y sustentables.
- Uno de los mayores desarrolladores y fabricantes del mundo de turbinas y generadores para grandes centrales hidroeléctricas.
- Tecnología propia para energías hidroeléctrica y eólica en América Latina.
- El mayor fabricante en Sudamérica de Aerogeneradores de gran porte multi-MW.
- Un equipo de gestión local y con experiencia probada en el mundo.

IMPSA, desde 1907



El camino se hace al andar... superando barreras y renovándose.



“Soberanía ” Tecnológica

El Núcleo Tecnológico de Base

TECNOLOGÍAS DE PRIMER PISO

- Capacidad de diseño (know-how, software y hardware) para el cálculo hidráulico, aerodinámico, estructural, eléctrico y de estructuras con altas temperaturas.
- Dominio de métodos de fabricación y modernas facilidades para la producción de grandes bienes de capital.
- Sistema de Aseguramiento de Calidad de acuerdo a las más exigentes normas internacionales.
- Laboratorios y facilidades para desarrollos I + D

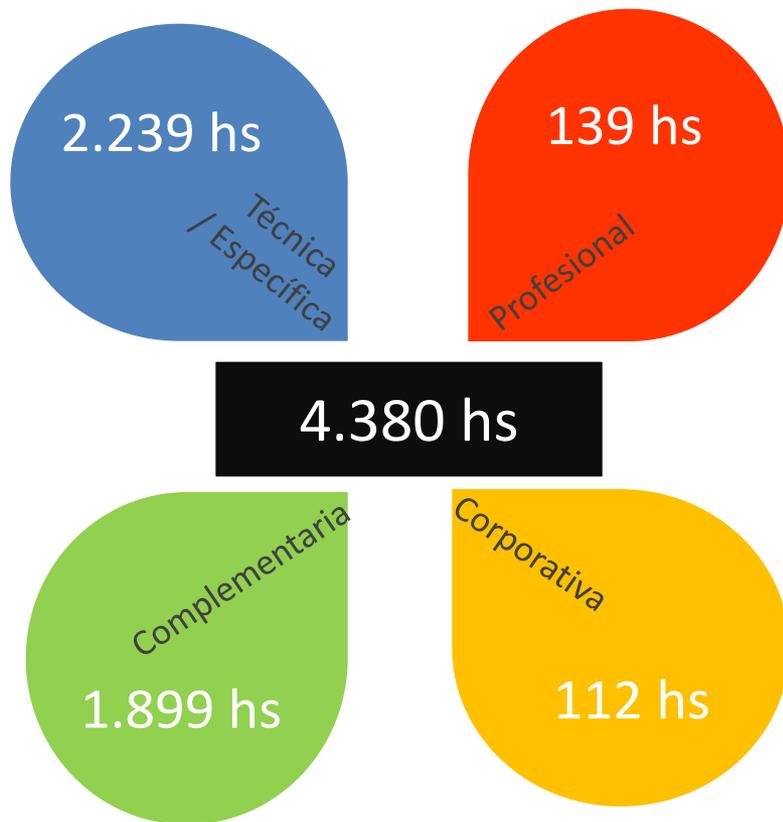
TECNOLOGÍAS DE SEGUNDO PISO

- Capacidad de gerenciamiento de proyectos complejos.
- Manejo del riesgo en proyectos de inversión.
- Ingeniería financiera y ambiental.
- Desarrollo, financiamiento, construcción, operación y mantenimiento de proyectos de energía bajo modalidad BOT o similar.

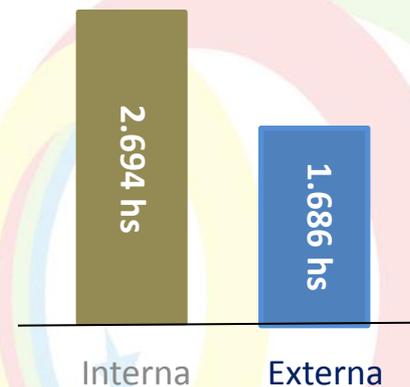


Horas Hombre destinadas a Capacitación

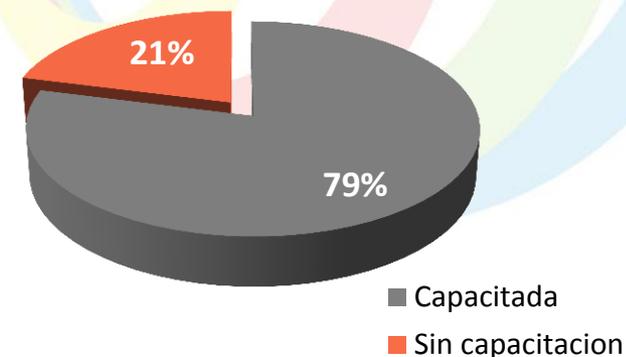
(Ene – Sep 2014)



Modalidad de Formación



Alcance Dotación Formada



Tecnología / Investigación & Desarrollo

WIND

- * Desarrollo de Tecnología UNIPOWER®
- * Aumento de Eficiencia y Confiabilidad
- * Pensado para toda clase de vientos
- * Reducción de los costos de infraestructura, mantenimiento y montaje
- * **Nuevo banco de pruebas para el desarrollo de la turbina de IWP 100**



HYDRO

- * Desarrollo de tecnología propia
- * Instrumentos únicos en su género
- * Laboratorio de Pruebas Hidráulicas: Equipado con dos bancos de pruebas universales
- * **Mayor eficiencia en los proyectos de Tocolma y Belo Monte respecto de sus competidores Europeos**

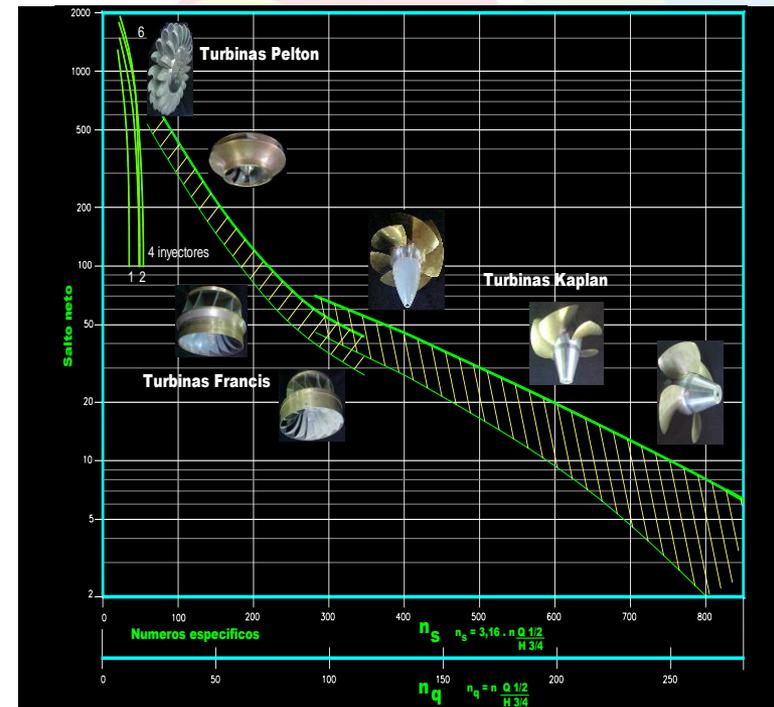


Tecnologías para Centrales Hidroeléctricas

Centrales Hidroeléctricas

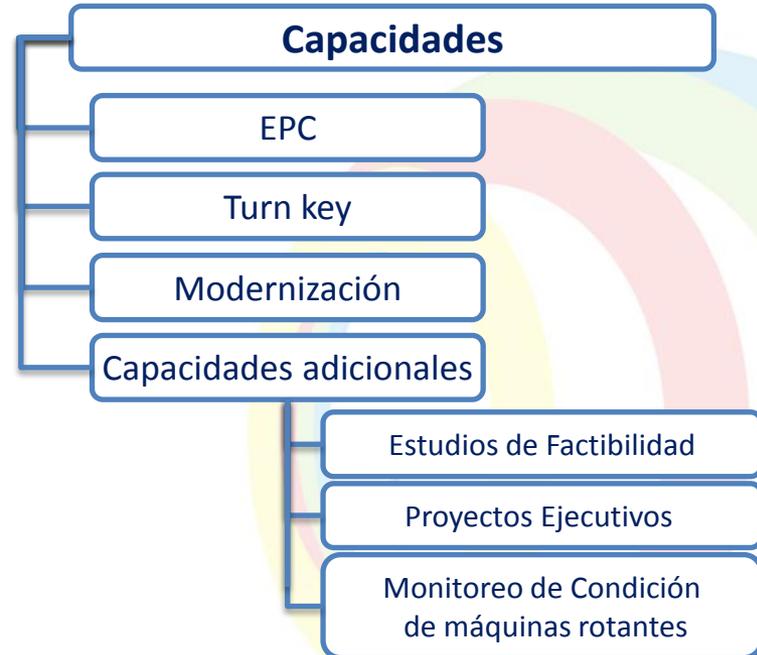
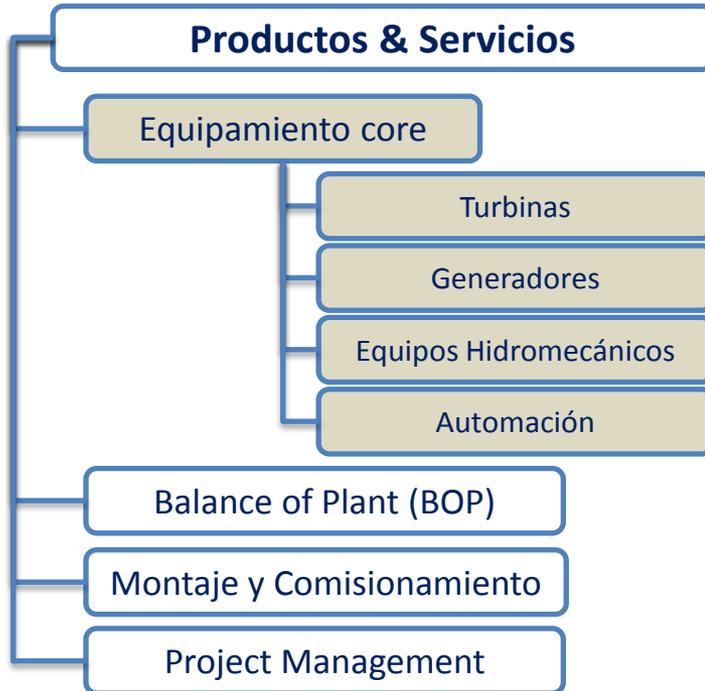
- Son productos de alta complejidad tecnológica.
- Largos plazos de ejecución. Típicamente 36 a 60 meses.
- Tipo de Ingeniería conocido como “Design to Order”.
- Se hacen a medida en un complejo proceso en el que interactúan muchas disciplinas de la Ingeniería:
 - Estudios hidrológicos y geológicos.
 - Obras civiles.
 - Hidráulica, Mecánica, Electricidad y Electrónica.
 - Automación y Control.
 - Monitoreo de Condición.
- Barreras tecnológicas, comerciales y financieras muy activas.

Cada combinación de Salto y Caudal requiere una solución particular



Velocidad Específica

Principales Competencias en Grandes Centrales Hidroeléctricas



Turbinas



Generadores



Automación



Hidromecánica



BOP



Montaje

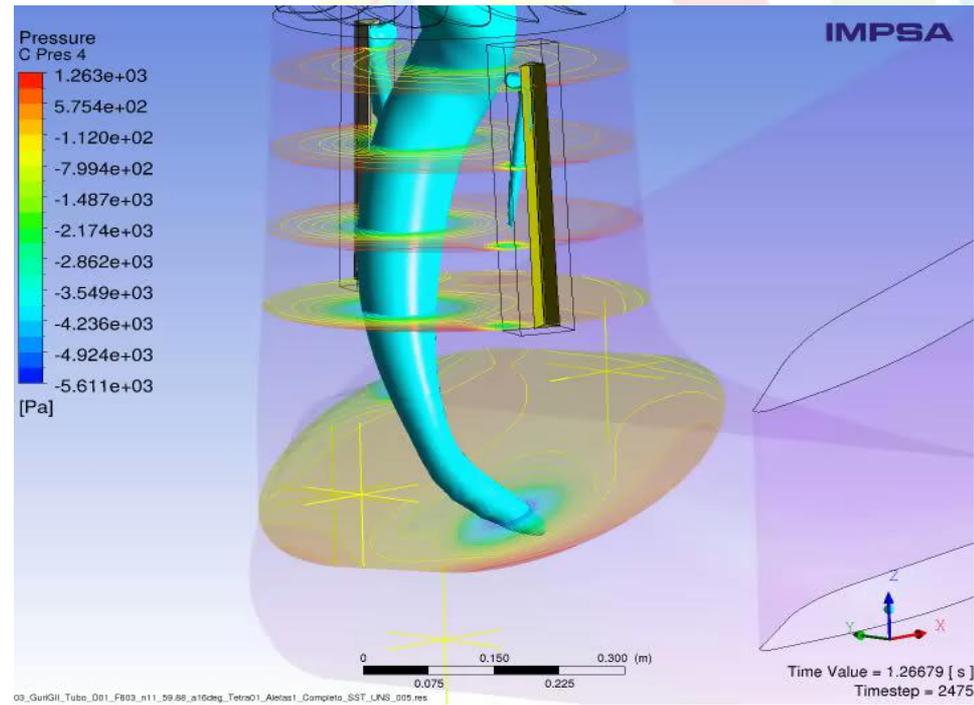
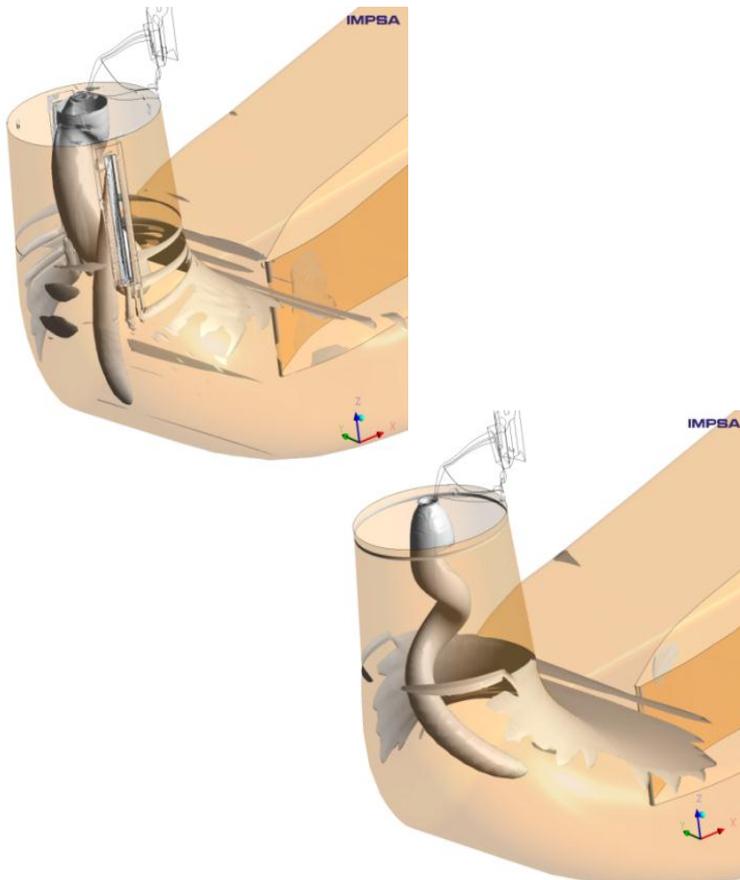


Comisionamiento

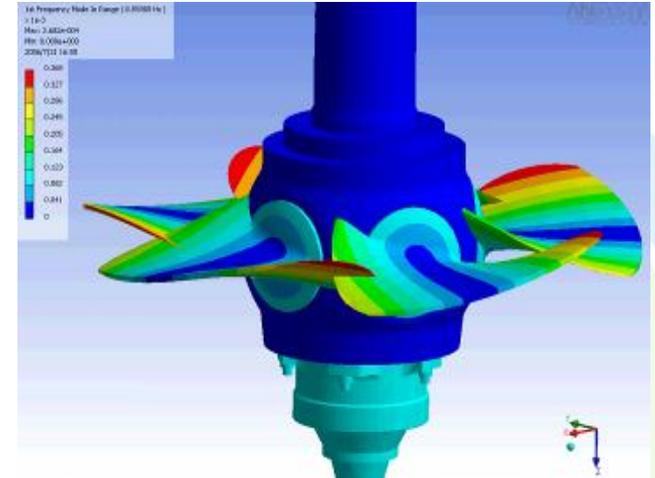
Project Management

Simulación numérica de fluctuaciones de presión en una turbina francis (cfd: computer fluid dynamics)

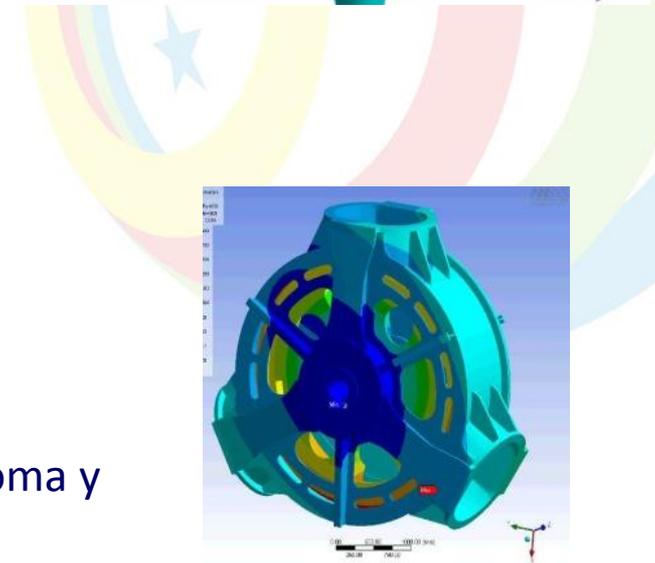
- Evaluación del efecto que produce la instalación de un “baffle” en el Tubo de Aspiración de una Turbina Francis (un proyecto de rehabilitación).



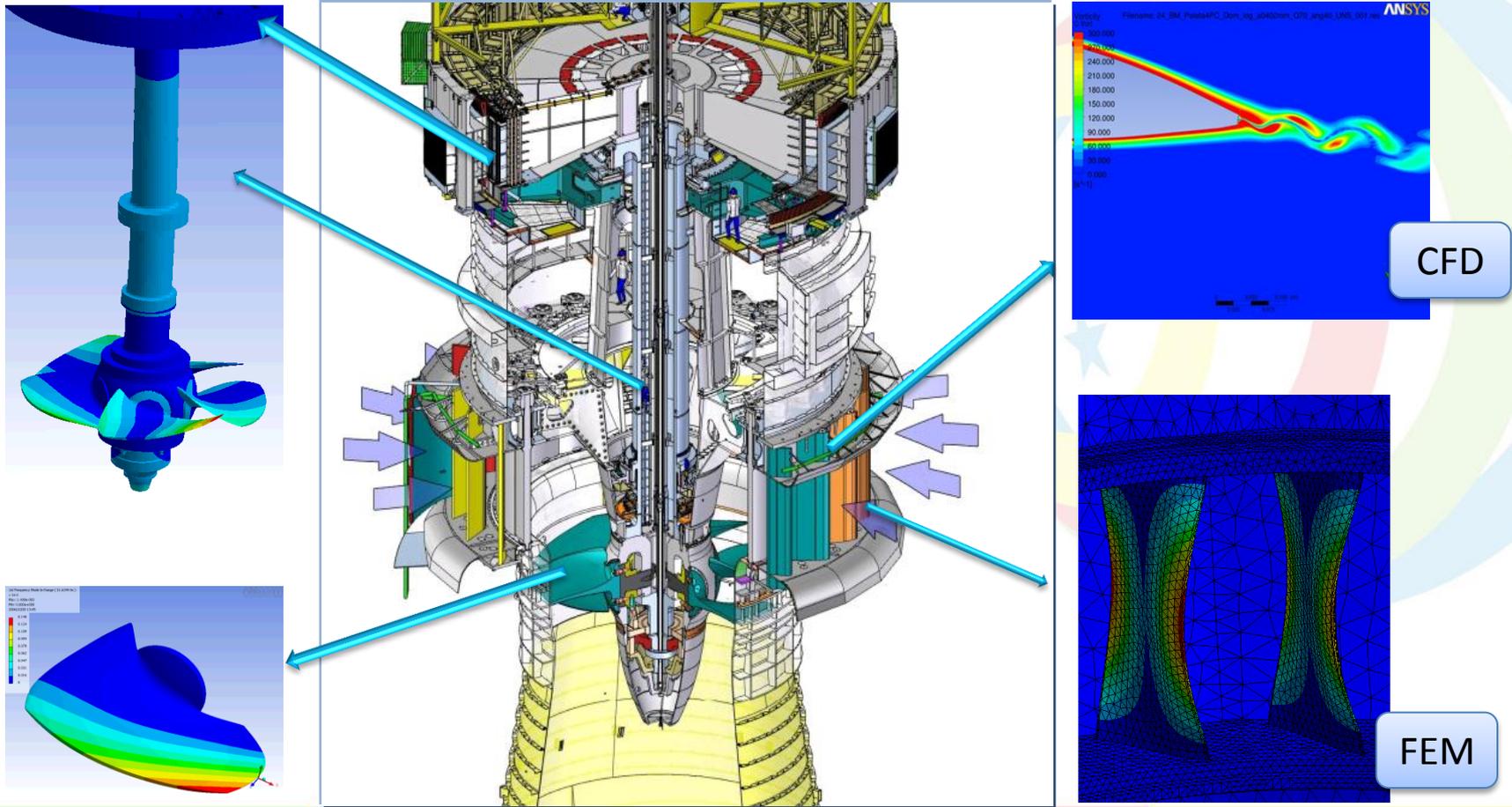
Argentina: Centro de Investigación Tecnológica



- Desarrollo de tecnología propia.
- Instrumentos únicos en su género.
- Laboratorio de Pruebas Hidráulicas.
- Equipado con dos bancos de pruebas universales.
- Mayor eficiencia en los proyectos hidroeléctricos de Tocomá y Belo Monte respecto de sus competidores europeos.



Verificación del Predistribuidor, Línea de Ejes y Rodete de Tocoma – Verificaciones estructurales y control de fenómenos de acoplamiento dinámico



Máquinas Eléctricas Sincrónicas

Múltiples disciplinas de Ingeniería

Electromagnetismo

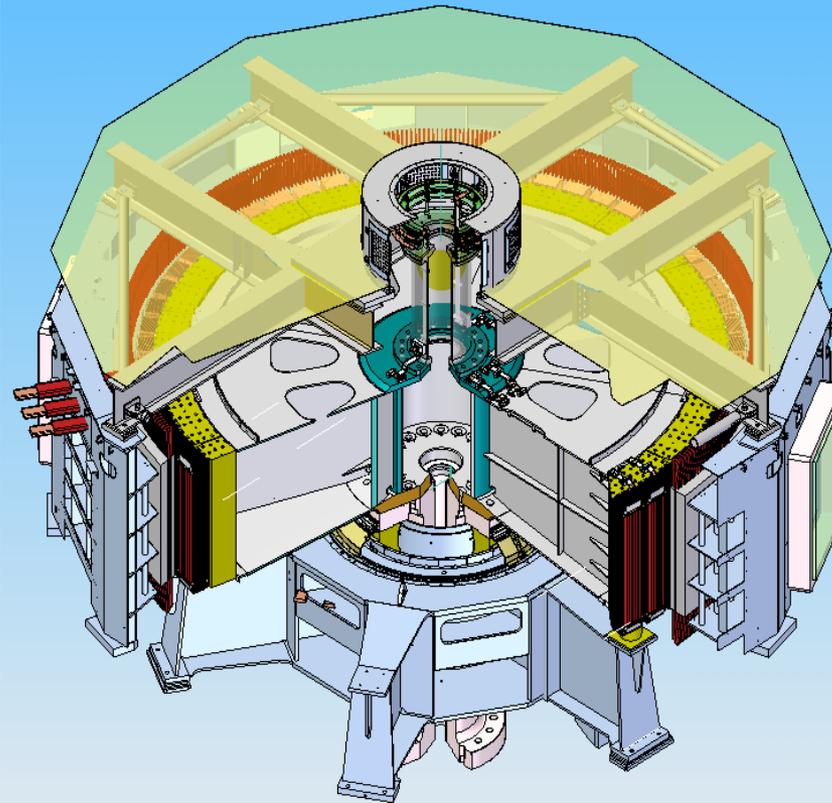
Electricidad

Vibraciones

Mecánica de Fluidos

Transferencia de Calor

Resistencia de Materiales



Materiales

Conductores

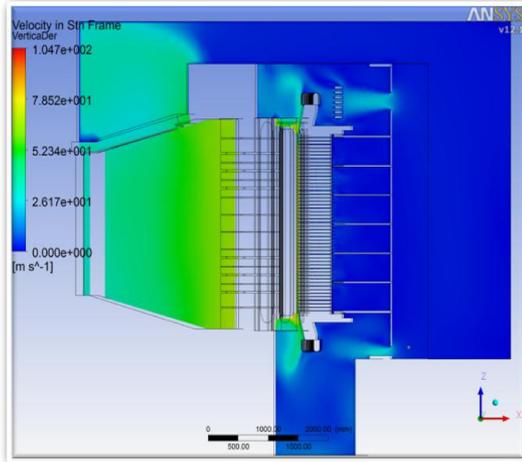
Soldadura

Tribología

Equipos auxiliares

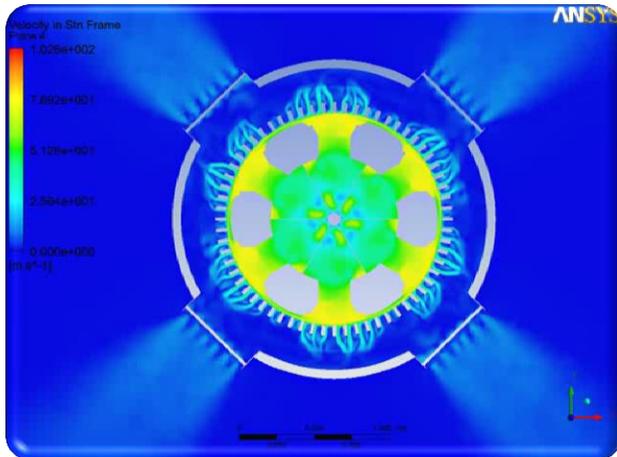
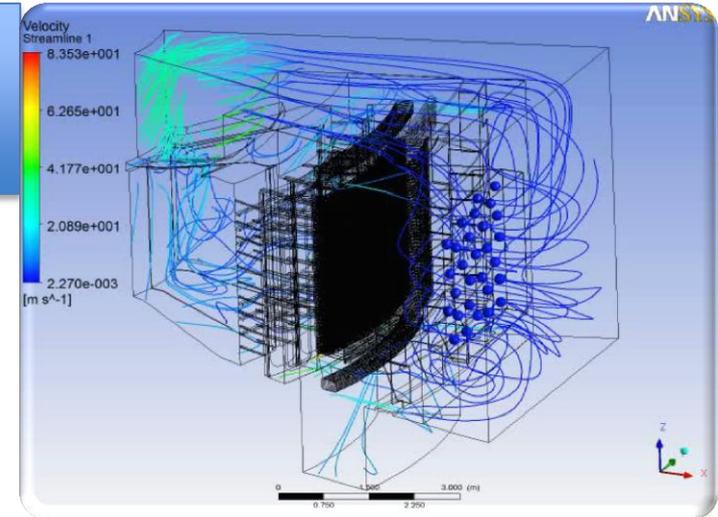
Análisis de Fatiga

Estudios Mecánicos para verificación de performance del Generador – Sistema de Ventilación



Flujo de aire en el sistema de ventilación de las partes activas del Generador

Modelación del Flujo de aire. Sección transversal del Generador

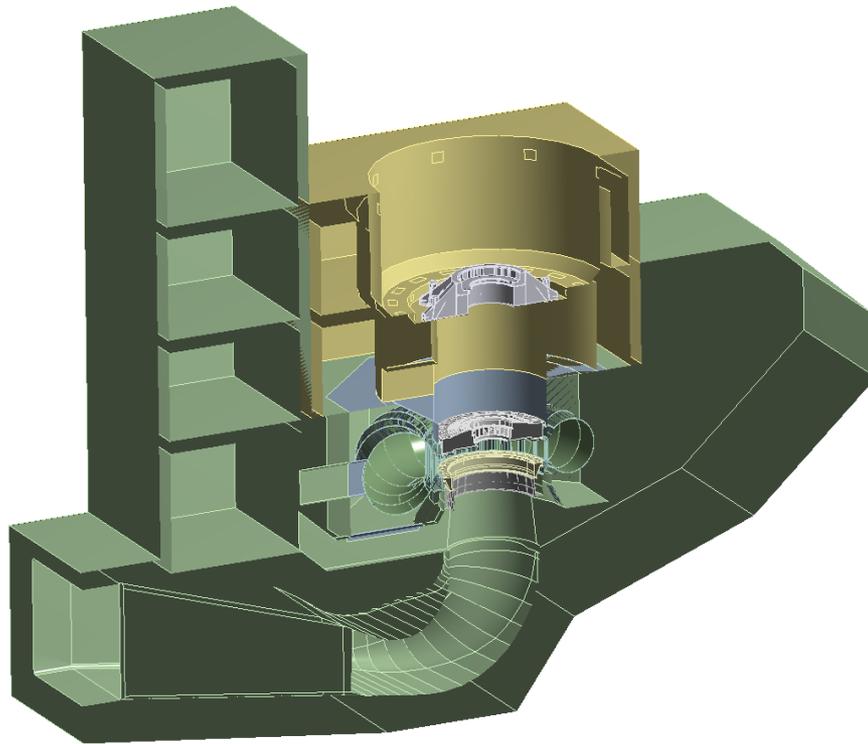


Simulación del flujo de aire en modelo

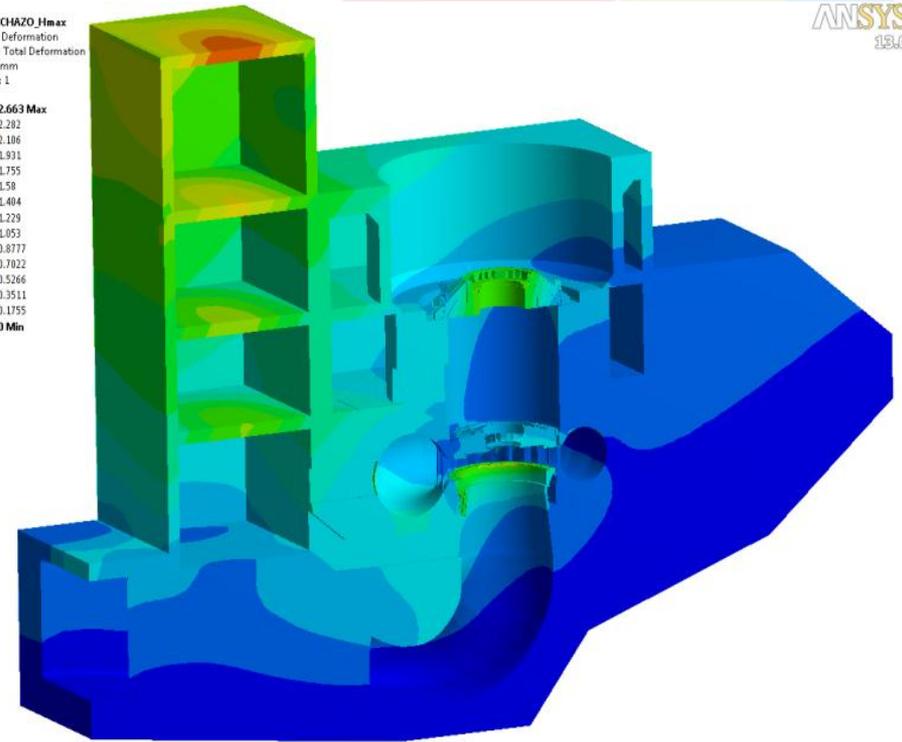
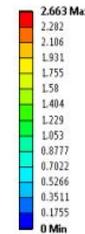
Modelo físico para análisis de ventilación



Análisis Estático de la Obra Civil de una Casa de Máquinas con cargas transferidas por las Unidades Generadoras (un caso de modernización de una central)

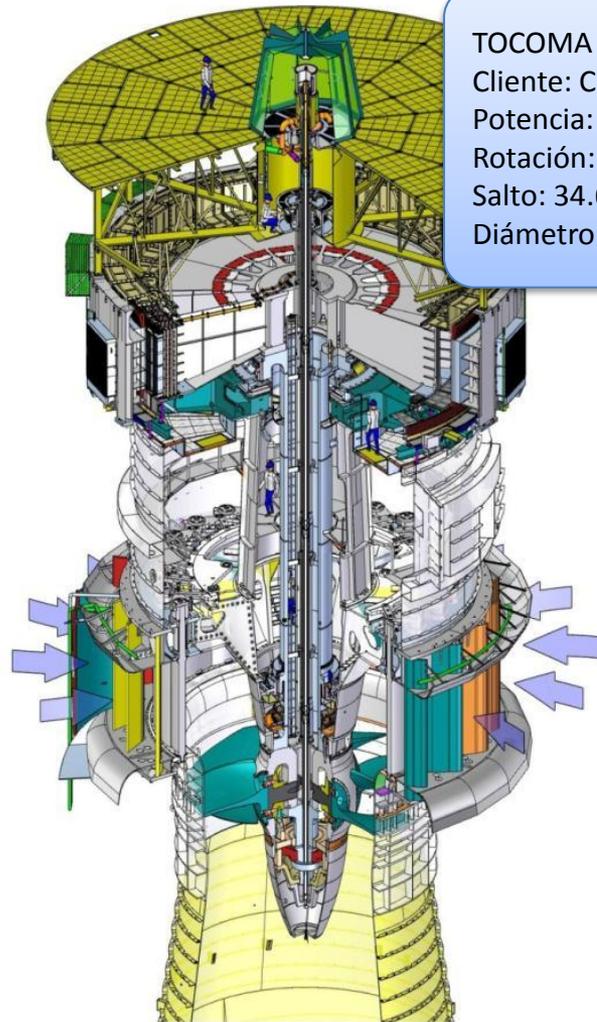


D: REHAZO_Hmax
Total Deformation
Type: Total Deformation
Unit: mm
Time: 1

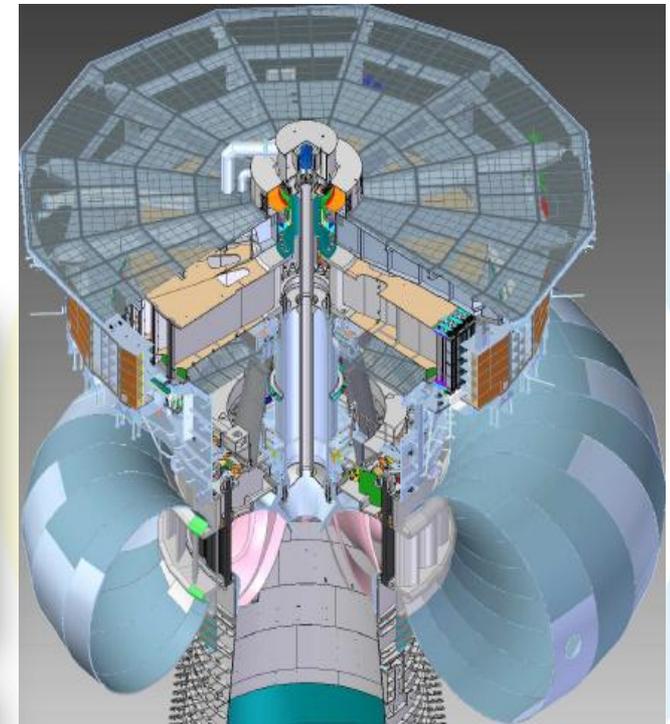


Método de Elementos Finitos aplicado grandes conjuntos

Referencias Sobresalientes: Tocoma y Belo Monte



TOCOMA (Venezuela)
Cliente: Corpoelec
Potencia: 230 MW
Rotación: 90 rpm.
Salto: 34.6 m
Diámetro Rodete: 8.6 m



BELO MONTE (Brasil)
Cliente: Norte Energía
Potencia: 650 MW
Rotación: 90 rpm
Salto: 87 m
Diámetro Rodete: 8.64 m



Tecnología de Generadores para Parques Eólicos

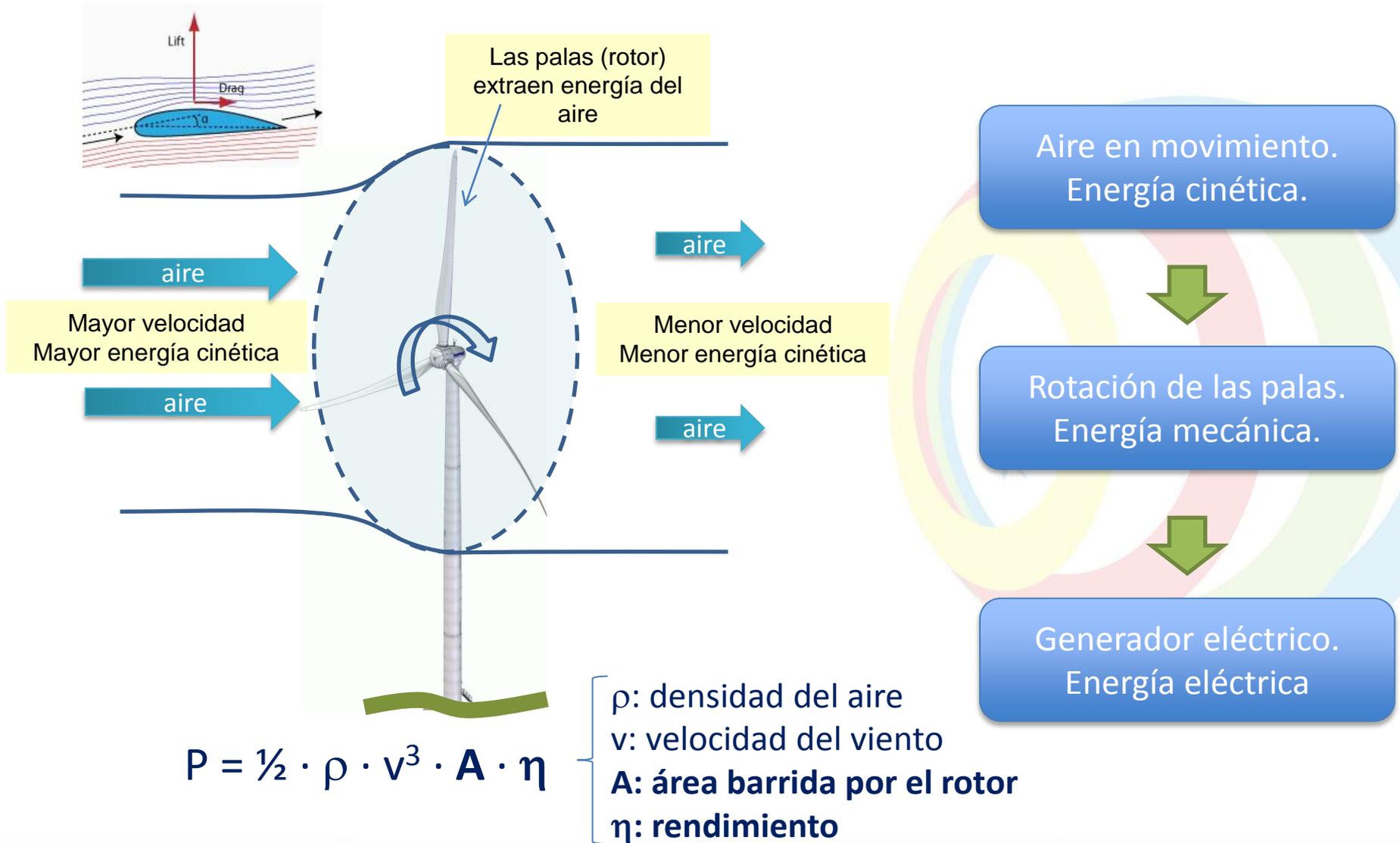
Tecnologías para Parques Eólicos

Parques Eólicos

- Son productos de alta complejidad tecnológica.
 - Tecnología de materiales compuestos.
 - Plazos de ejecución: típicamente 18 a 30 meses.
 - Ingeniería para producto seriado. Riesgo de fallas implican grandes impactos económicos.
- Expertise en:
- ✓ Mapeo de Vientos.
 - ✓ Obras civiles.
 - ✓ Aerodinámica, Mecánica, Electricidad y Electrónica.
 - ✓ Automación y Control.
 - ✓ Monitoreo de Condición.
- Desafío logístico de primer orden.

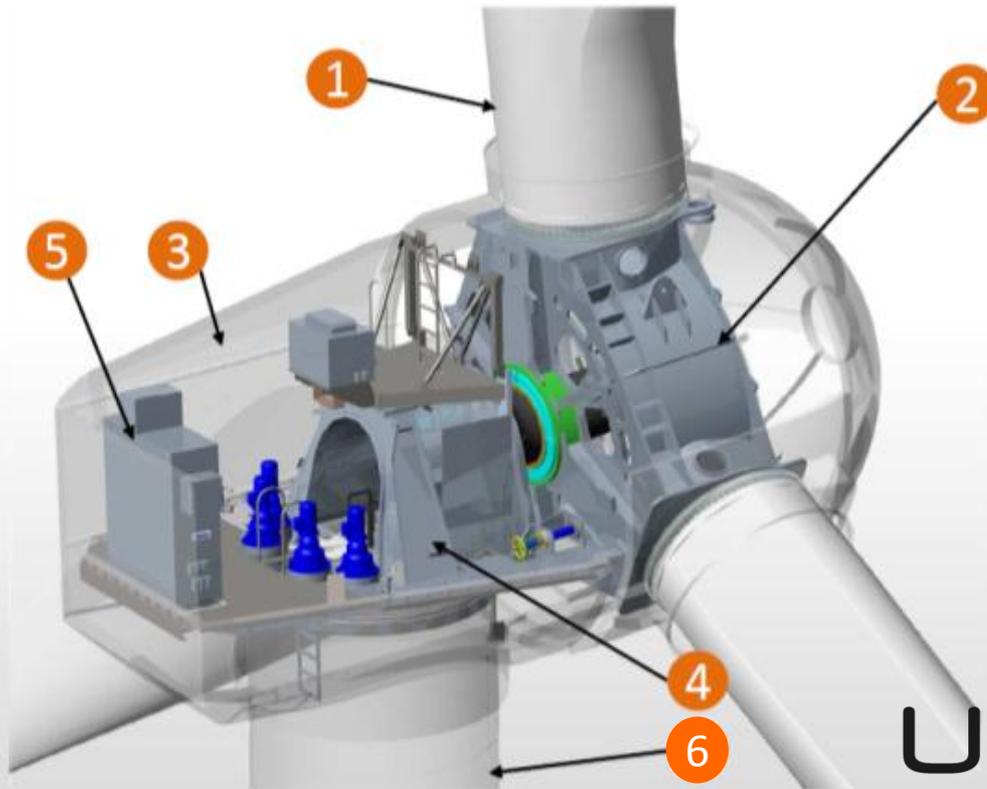


Principio de aprovechamiento de energía eólica



Generador Eólico IMPSA

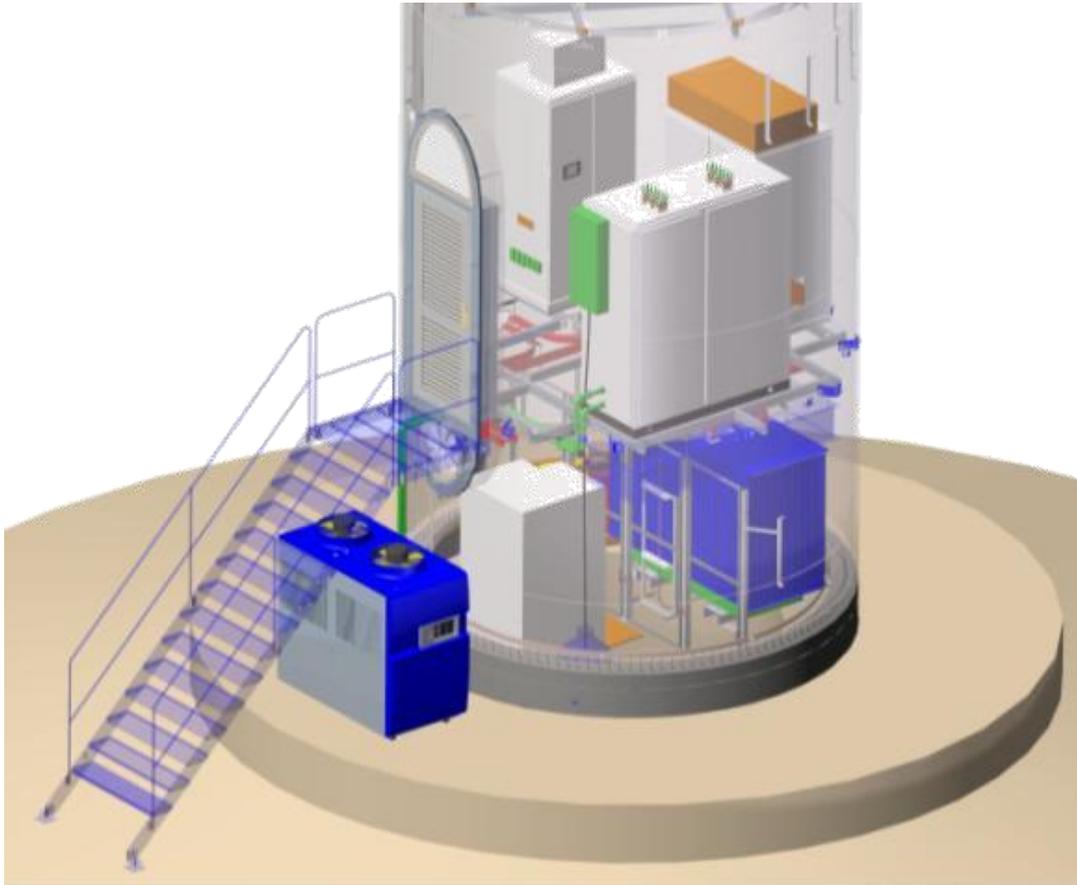
1.5 a 2.1 MW (4.0 MW en Desarrollo)



- 1 Palas (Rotor)
- 2 UNIPOWER® (Generator + HUB)
- 3 Góndola
- 4 Estructura principal de góndola
- 5 Gabinetes de Sistema de Control
- 6 Torres (formada por segmentos)

UNIPOWER®

Partes de un generador eolico – Torre e internos

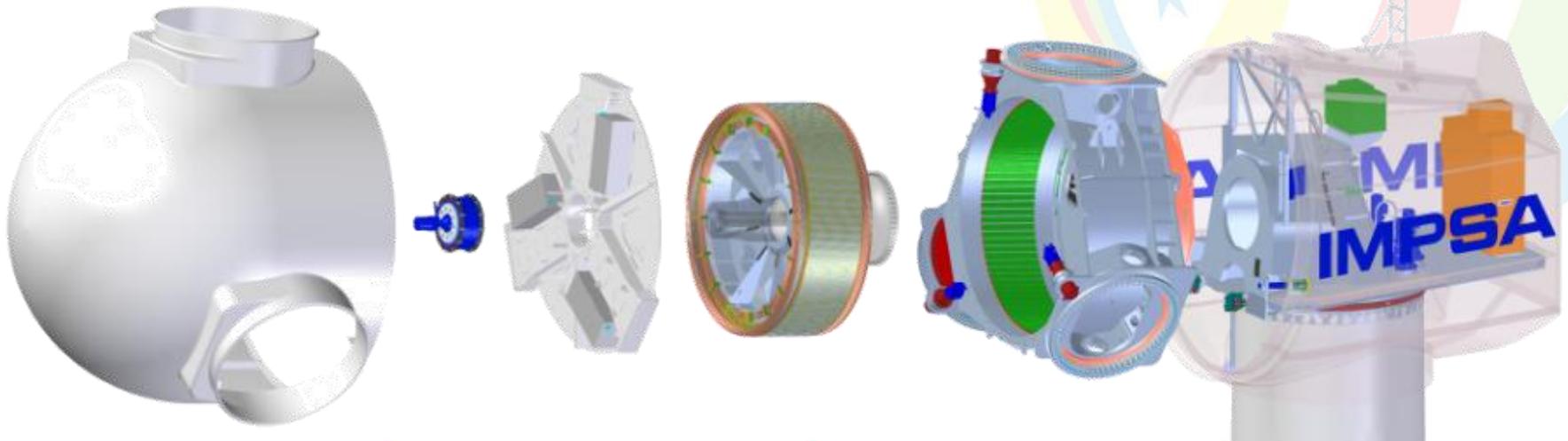


Equipos en la base de la Torre

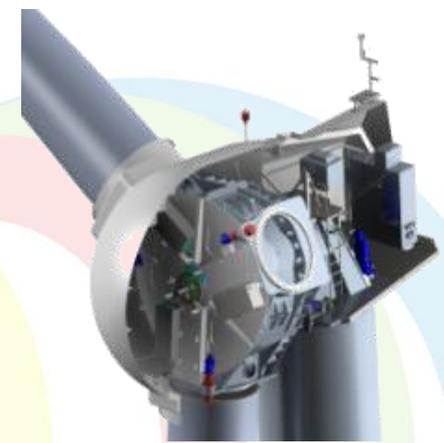
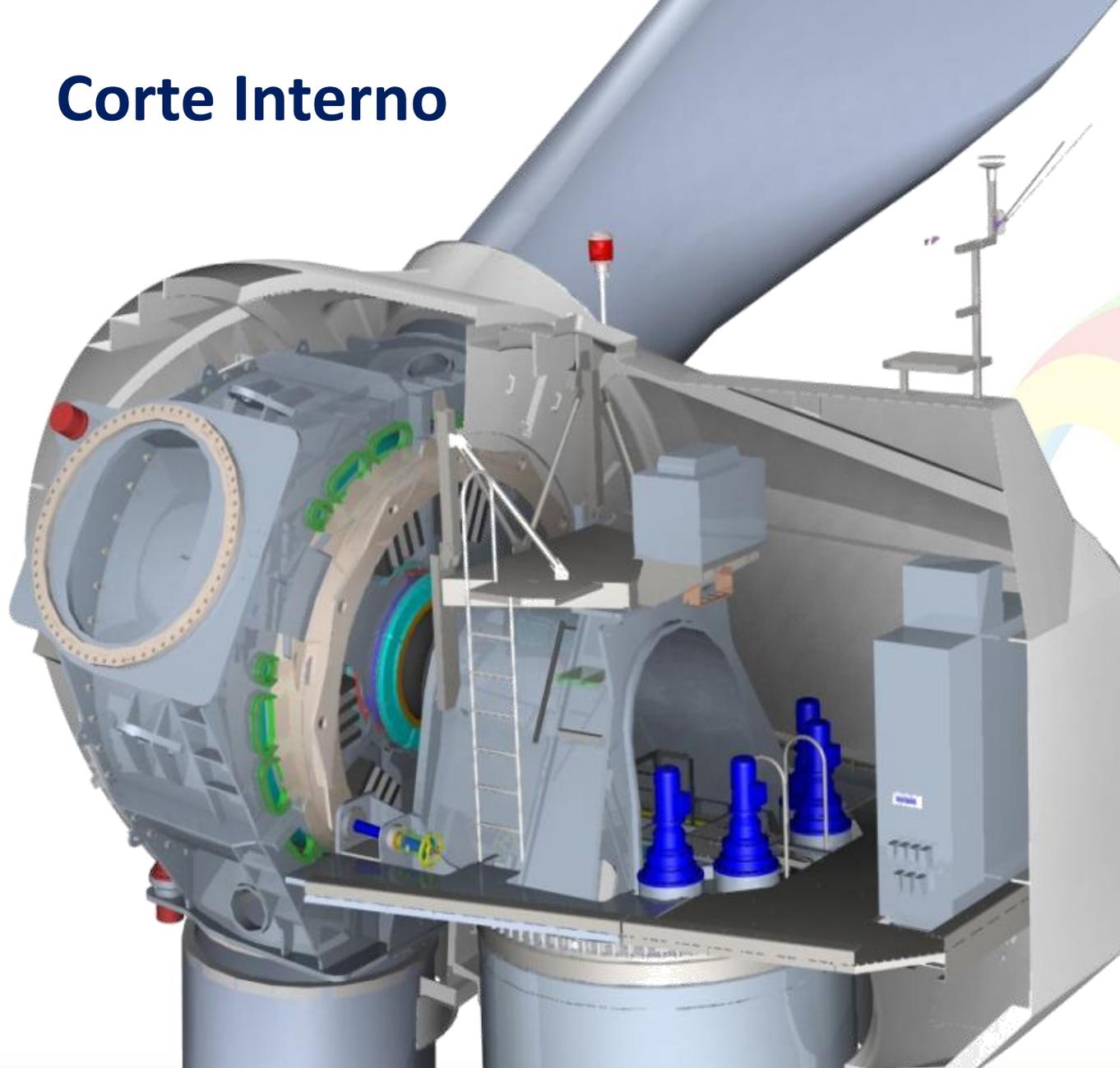
- Conversor de frecuencia
- Interruptor principal y filtro de armónicos
- Panel de control local y distribución
- UPS
- Transformador principal y SSAA
- Panel de media tensión
- Sistema de refrigeración

Diseño Innovador – Generador UNIPOWER®

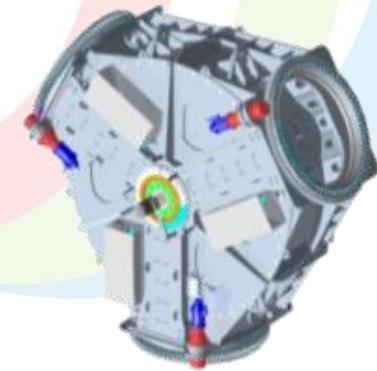
- El generador eléctrico es de tipo síncrono multipolo con imanes permanentes.
- La velocidad de rotación es variable.
- Posee un convertidor de frecuencia que adecua la energía eléctrica del generador para que sea inyectada a la red a través de un transformador alojado en la base de la torre.
- Está equipado con un sistema de freno aerodinámico redundante que garantiza la operación segura de la máquina.
- Este aerogenerador está diseñado para operar con velocidades de viento entre 3 y 22 m/s.



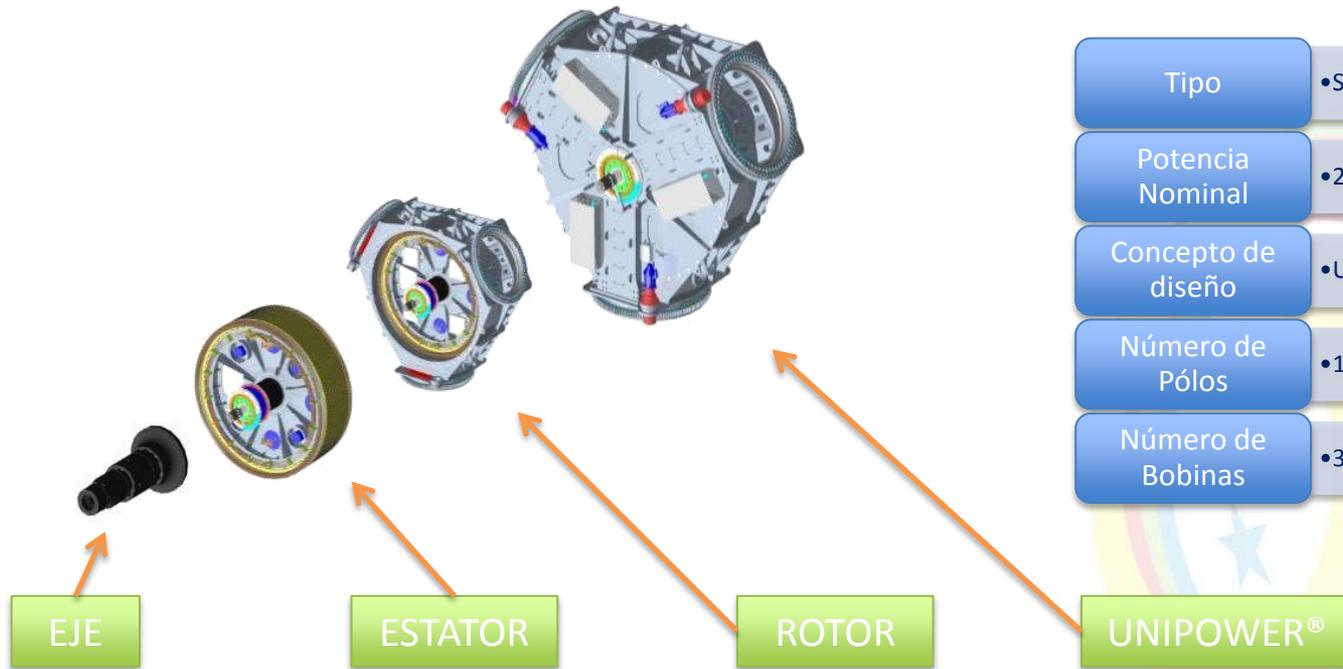
Corte Interno



UNIPOWER®



Componentes Generador Unipower



Tipo

• Síncrono de imanes permanentes

Potencia Nominal

• 2,0 MW

Concepto de diseño

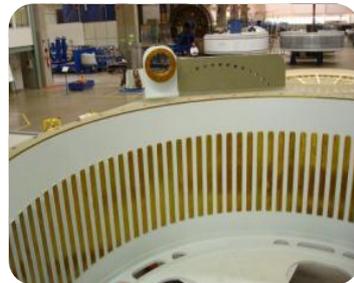
• UNIPOWER®

Número de Pólos

• 100

Número de Bobinas

• 360



Desarrollo pensado para La Región

- Único desarrollo de tecnología propia en la región.
- Participación en todas las etapas del proceso de I+D de los componentes.

Aerogenerador

Nacelle

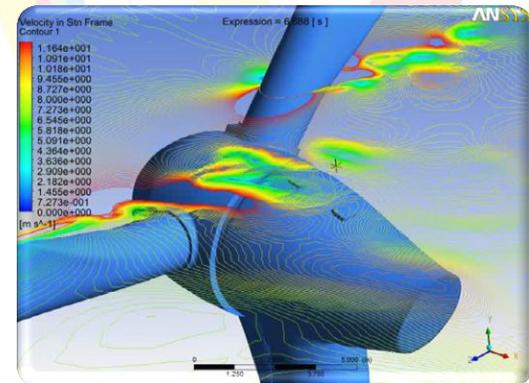
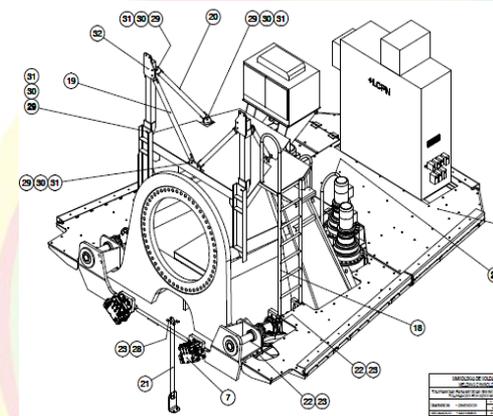
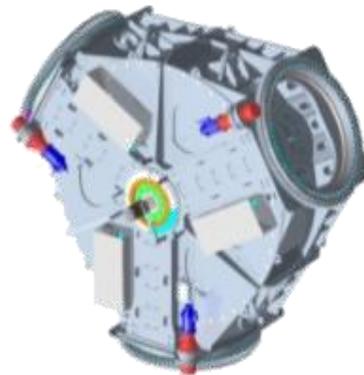
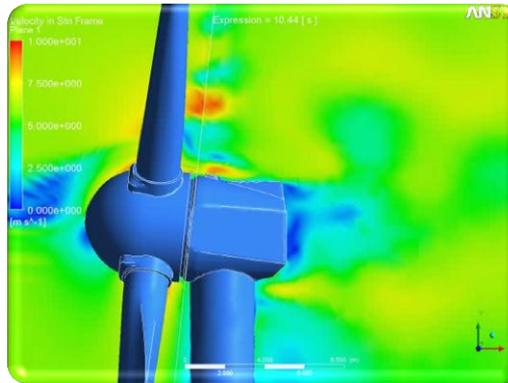
Generador

Convertor de Frecuencia

Torre

Construcción Civil

Infraestructura Eléctrica



- 280.000 kg de acero.
- 30.000 kg de materiales compuestos.
- 14.000 kg de chapa magnética.



- 4.700 kg de cobre.
- 1.800 kg de imanes.
- 1.300 m de cables de potencia.
- 250 m de fibra óptica.

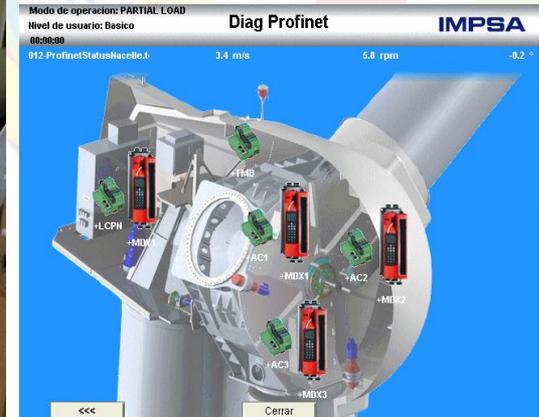
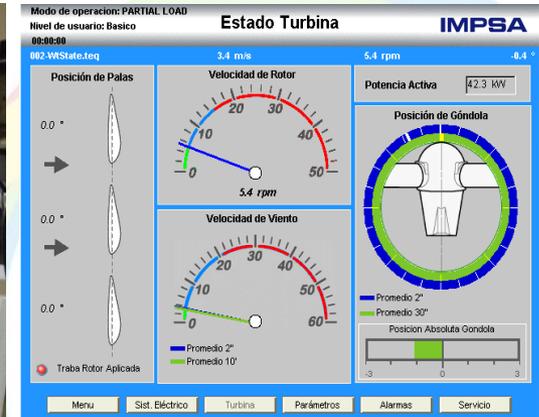
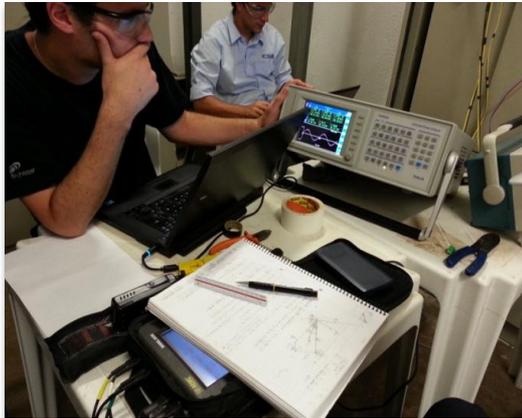
I+D+i en América Latina



Banco de ensayos único en Sud-América que permite ensayar generadores eólicos a escala real.

I+D+i en América Latina

Laboratorio de sistemas electrónicos y de control; para ensayar estrategias de control que mejoran la producción de energía, antes de instalar en un aerogenerador





Principales Diferencias en las Generaciones de IMPSA Wind

Tecnología en constante evolución



V04 - 2014
IWP-85/100
200 AGs



V05 - 2016
IWP-111
150 AGs



V03 - 2013
IWP-100



V02 - 2012
IWP-83
55 AGs



V01 - 2010
IWP-83
35 AGs
1 AG



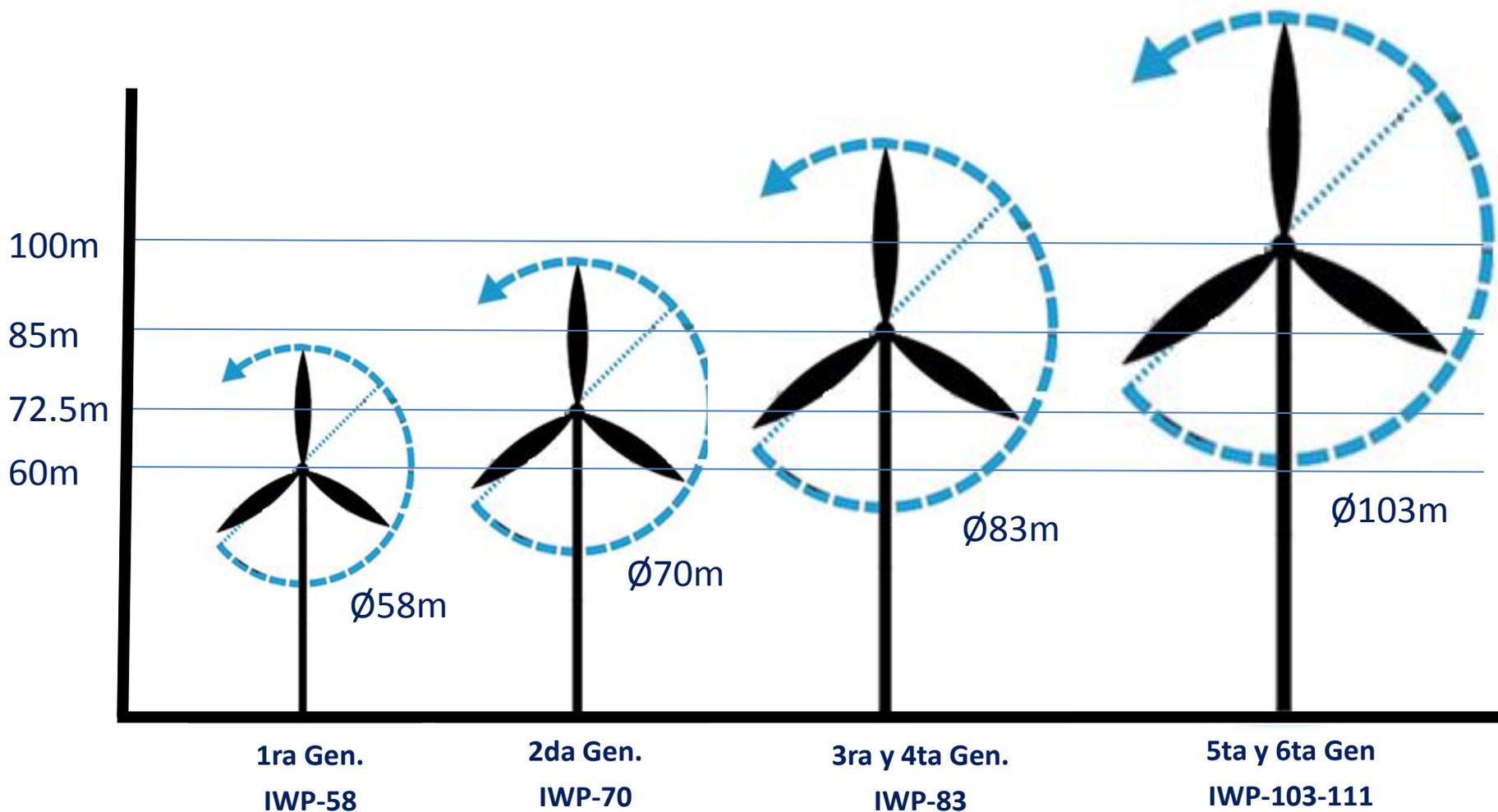
V00 - 2008
IWP-70
1 AG



VOX - 2005
IWP-58
1 AG



Tecnología en constante evolución



Mejoras del concepto UNIPOWER

- 83m de rotor. Área barrida: 5.410 m²
- Palas de 39m; 8.500 kg c/u
- Tensión de generación 789V
- 12 tableros de control
- Carenado con 75 piezas. 4.650 kg
- Góndola calderada
- 19.000 kg de plataformas
- 27.000 chapas estatóricas
- 2.800 ítems productivos de proceso
- 850 mts de fibra óptica

IWP-83 3ra Generación (Arauco I, II y III)



- 103m de rotor. Área barrida: 8.332 m²
- Palas de 49m; 8.700 kg c/u
- Tensión de generación 750V
- 5 tableros de control
- Carenado con 30 piezas. 2.150 kg
- Góndola fundida
- 17.000 kg de plataformas
- 18.700 chapas estatóricas
- 1.900 ítems productivos de proceso
- 250 mts de fibra óptica

IWP-100 5ta Generación (El Jume, Arauco IV)



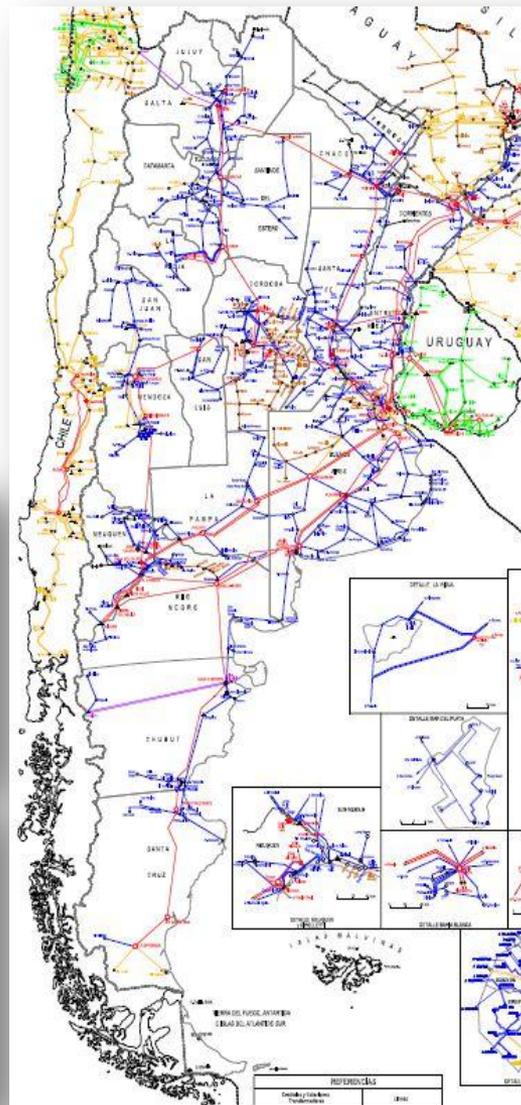
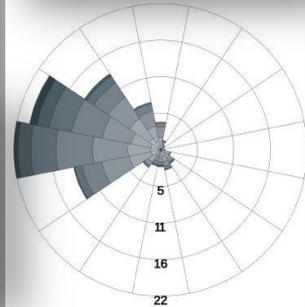
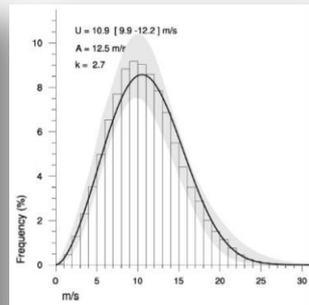
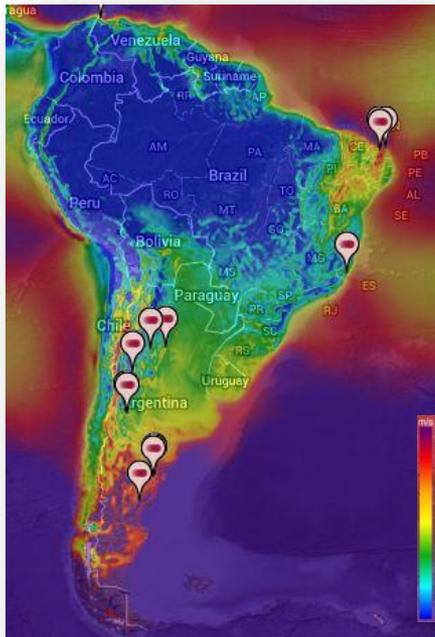


Soluciones integrales... Ingeniería para Parques Eólicos

Análisis Eléctrico + Recurso Eólico

Prefactibilidad

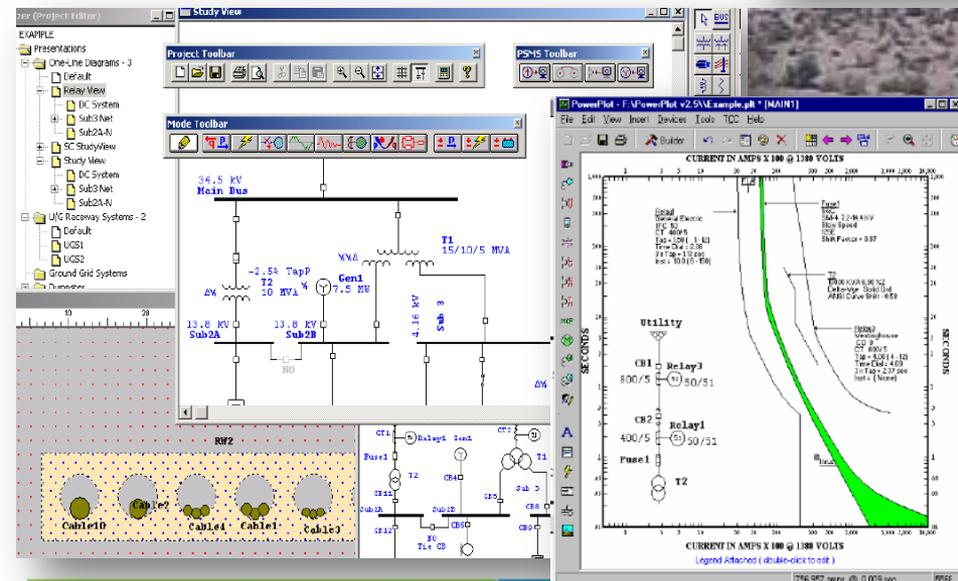
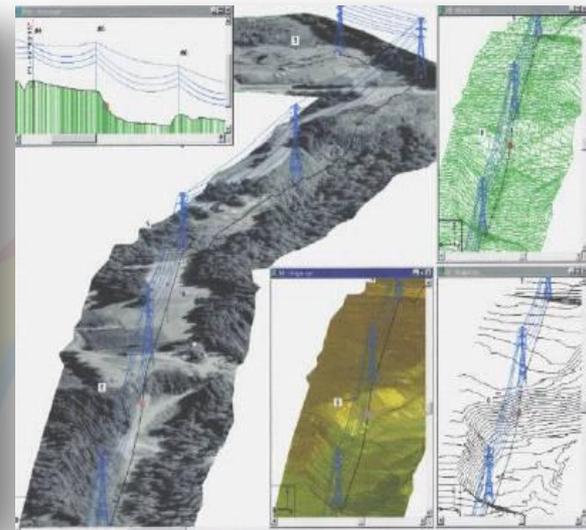
- Viabilidad técnica
- Torres de Medición.
- BOP Obras Eléctricas.
- BOP Obras Civiles.



Ejecución Obras Civiles + Obras Eléctricas

Proyectos de detalle

- Implementación.
- Subestaciones.
- Líneas eléctricas de media y alta tensión.
- Estudios eléctricos.
- Caminos y accesos.



107 años...

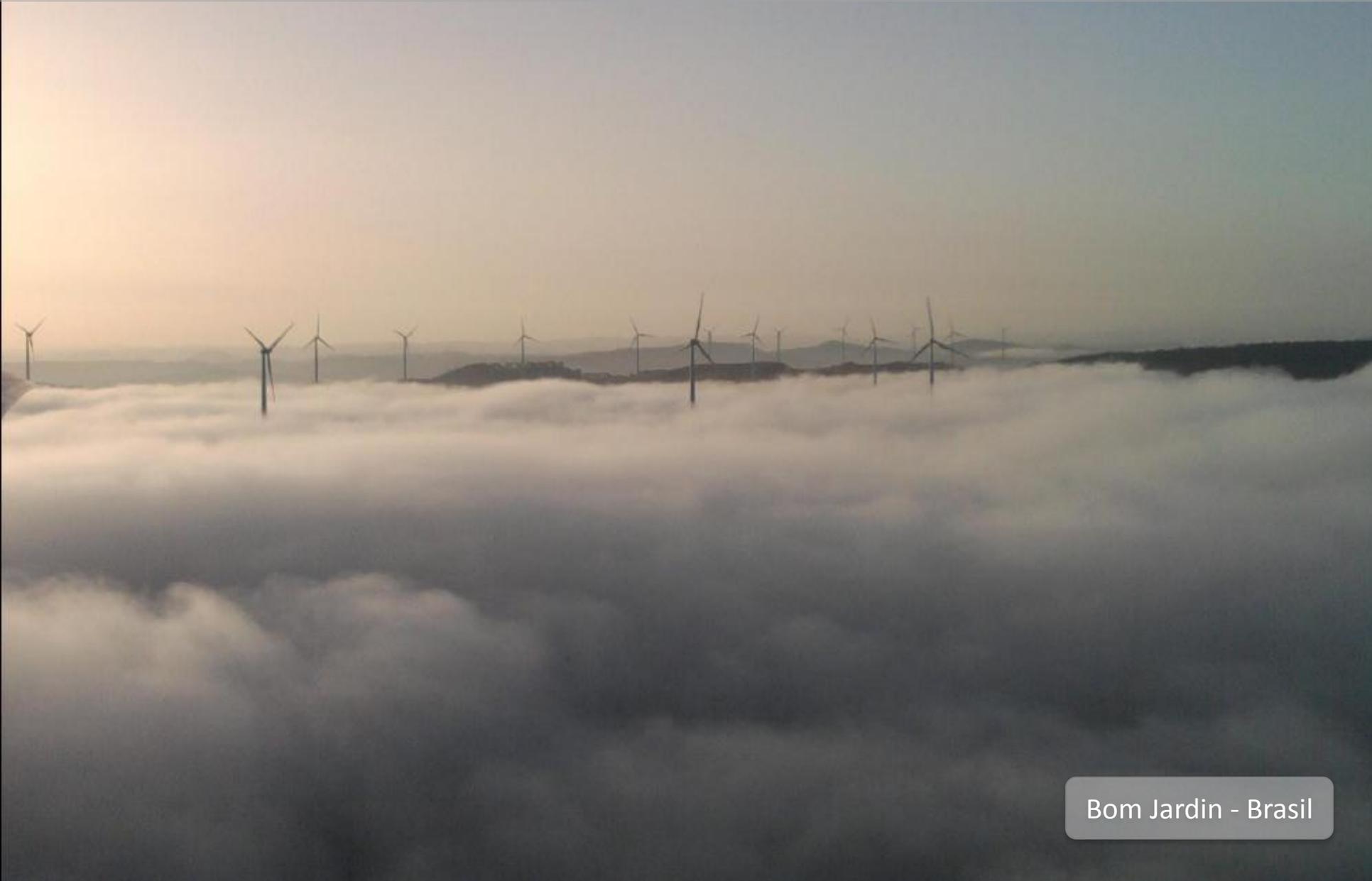


La Tasajera -
Colombia

... Innovando



107 años...



Bom Jardim - Brasil

... Creando Soluciones Totales



Arauco
Primer Parque Eólico en Argentina con
Tecnología propia del país

MUCHAS GRACIAS!

IMPESA

Creemos en la Fuerza de la Naturaleza

