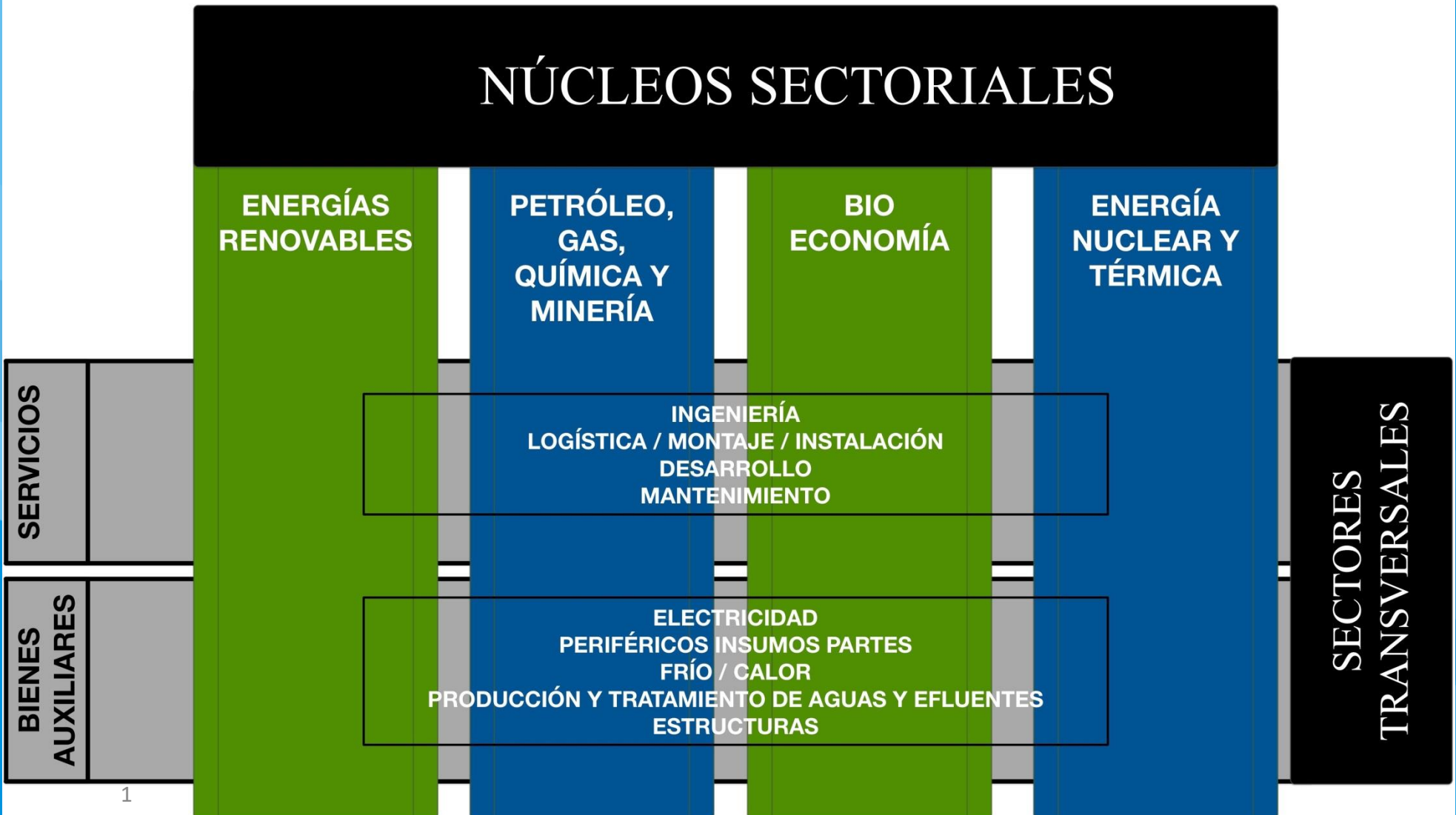


# Cadena de valor



# Clúster de Industrias y Tecnologías de las Energías Renovables Argentinas



Clúster de Industrias y Tecnologías de  
las Energías Renovables Argentinas

# Redes de Valor

## Clúster de Industrias y Tecnologías de las Energías Renovables Argentinas

- Equipos de Generación y Conexos
- Estructuras metálicas
- Equipamiento Eléctrico
- Redes Inteligentes
- Medios de Almacenaje
- Montaje y Logística
- Ingeniería y Desarrollo de Proyectos

The logo for CITERA features the word "CITERA" in a bold, white, sans-serif font, centered within a blue rectangular box. Above the text, a white curved line arches across the top of the box, resembling a stylized wave or a partial arc.

Clúster de Industrias y Tecnologías de las Energías Renovables Argentinas

The logo for CIPIBIC features the word "CIPIBIC" in a bold, white, sans-serif font, centered within a blue rectangular box. Above the text, a white curved line arches across the top of the box, similar to the CITERA logo.



# Convenio UTN - QM Equipment para la construcción del prototipo



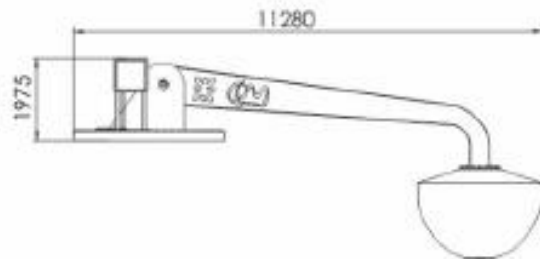


UNDIMOTRIZ

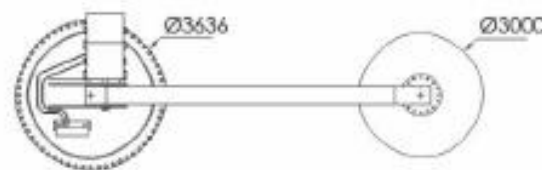
CIPIBIC



Vista lateral



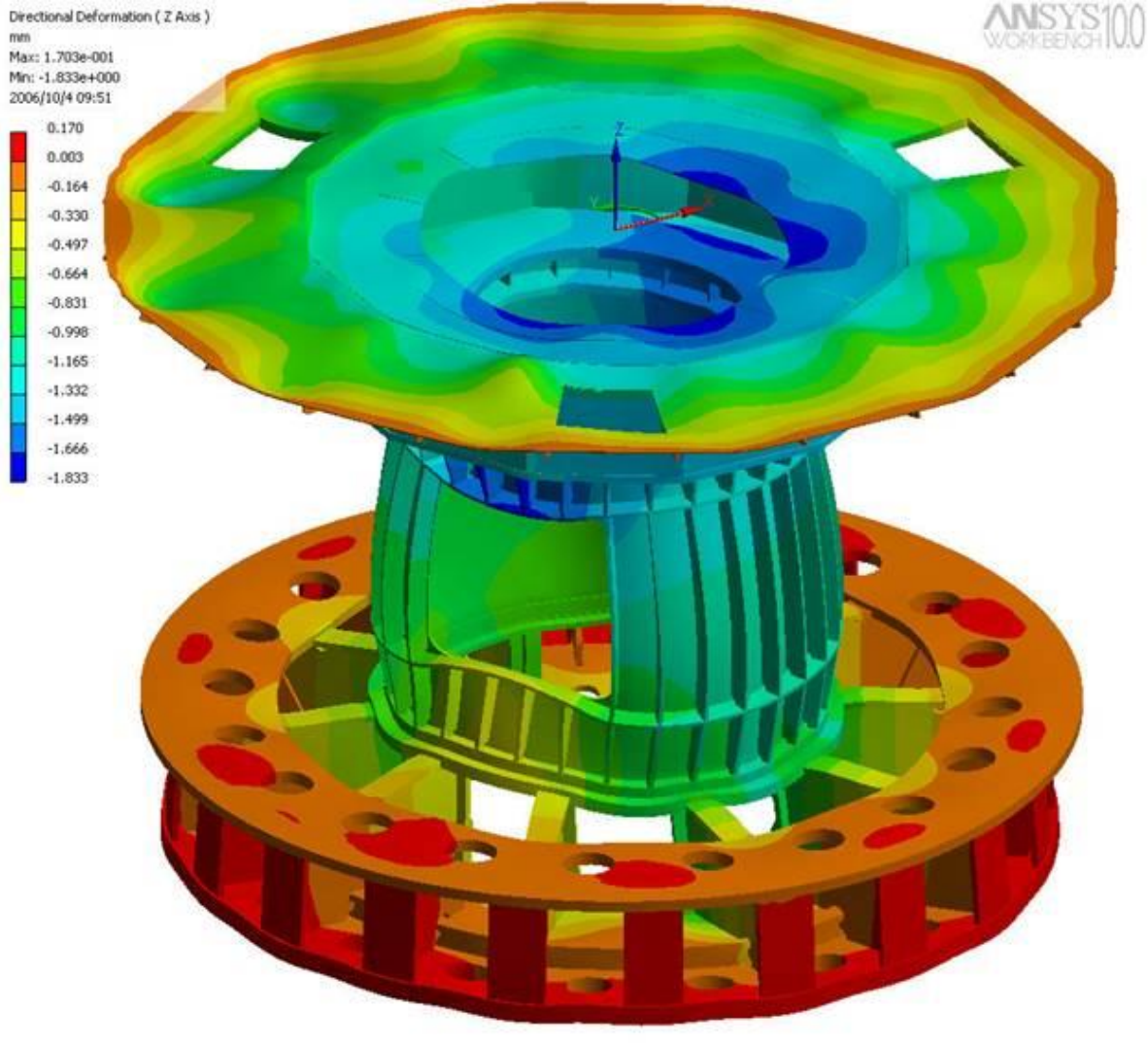
Vista superior



Calle 1 entre 2 y 4 - Parque Industrial General Savio - Batán  
www.qm-equipment.com +54 0223 464 0092



TER  
CO  
INO

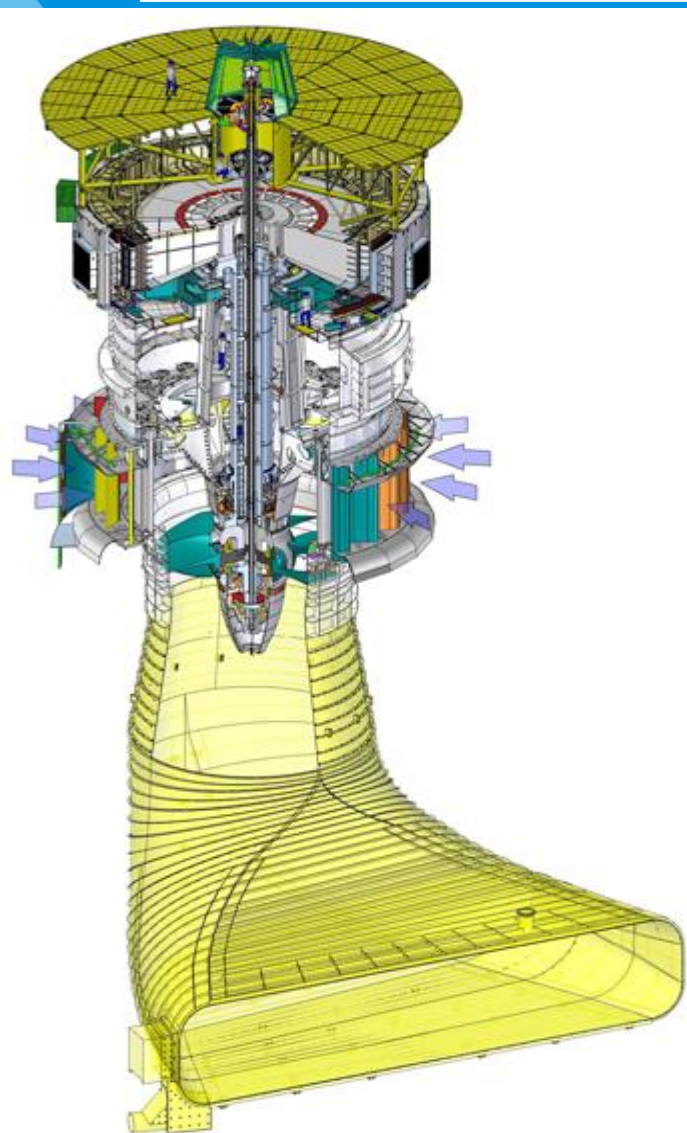


- **Proyectos en condiciones EPC:**



- **Diseño estructural de elementos complejos por elementos finitos.**
- **Análisis dinámicos de estructuras: (modos de vibración, fenómenos de resonancia, fatiga)**
- **Estudios fluido-dinámicos por simulación numérica de fluidos (aire, agua y sus combinaciones), campos magnéticos, interacción entre fluidos y estructuras.**
- **Estudio de problemas de termo-fluido dinámica.**
- **Estudios eléctricos y electromagnéticos.**
- **Diseño integral de componentes y conjuntos en 3D.**
- **Estudios de estabilidad de redes eléctricas.**



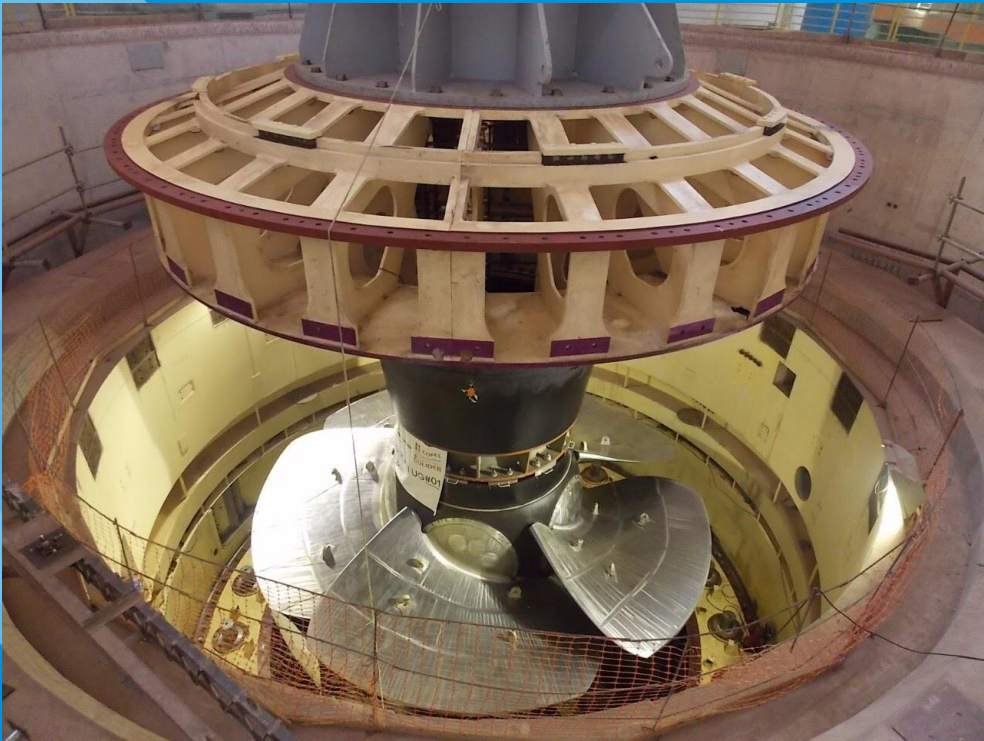


- Programas de I+D en los siguientes campos: hidráulica, aerodinámica, dinámica de fluidos, análisis estructural, mecánica, máquinas eléctricas, sistemas eléctricos, sistemas aislantes, tribología, transmisión del calor, mecatrónica, robótica, automatización y control, incluida la incorporación de inteligencia artificial en varios desarrollos.



- Bancos de ensayos donde se realiza todo tipo ensayos en modelos de máquinas y equipos hidráulicos.





# Mini-Hydro 100% Desarrollo Nacional

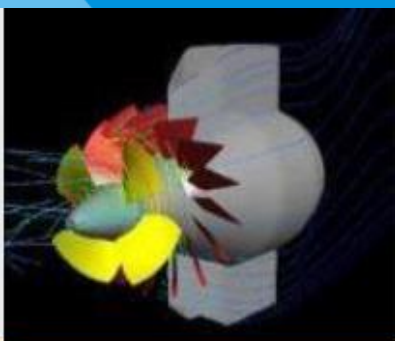
Solución a medida e integral.

Asistencia técnica antes y durante el proyecto.

División de SERVICIOS para el acompañamiento durante O&M.

**I+D 100% ORIENTADO AL  
MERCADO ARGENTINO**

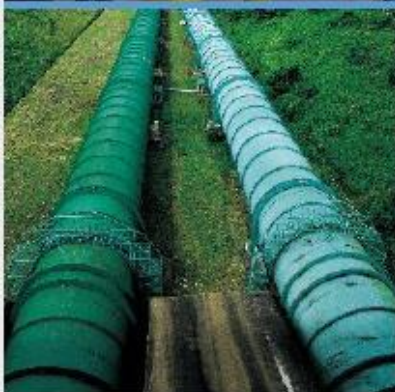
BULBO



KAPLAN



HIDROMECAÑICOS



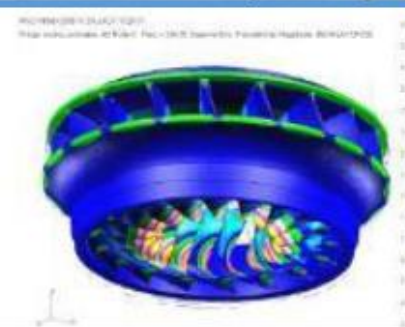
FRANCIS



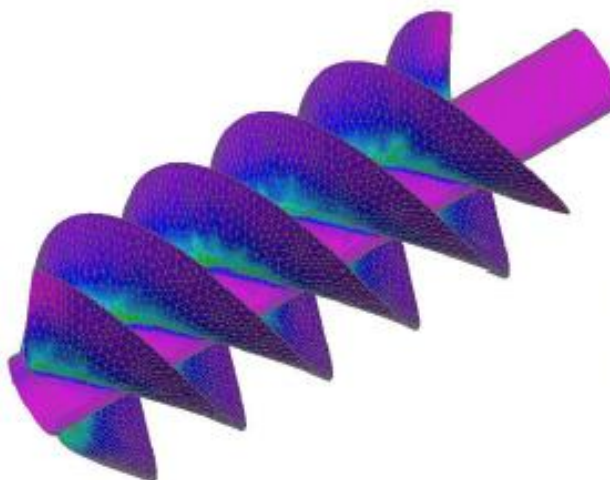
PELTON



SIMULADORES  
CFD



## Soluciones Minihydro:



- Tecnología “Tornillo de Arquímedes” – Canales típicos de riego.
- Turbina desarrollada y probada en IMPSA.
- Sistemas de control y conversión de electricidad con tecnología propia ICSA.

**Panel de descarga**



**Puente Rectificador**



**Unidad de control**



- **Función de Transferencia homologada por la UNLP.**
- **Panel Control: Ensayos EMI y de Inmunidad aprobados por el INTI**

# Servicios Ingeniería



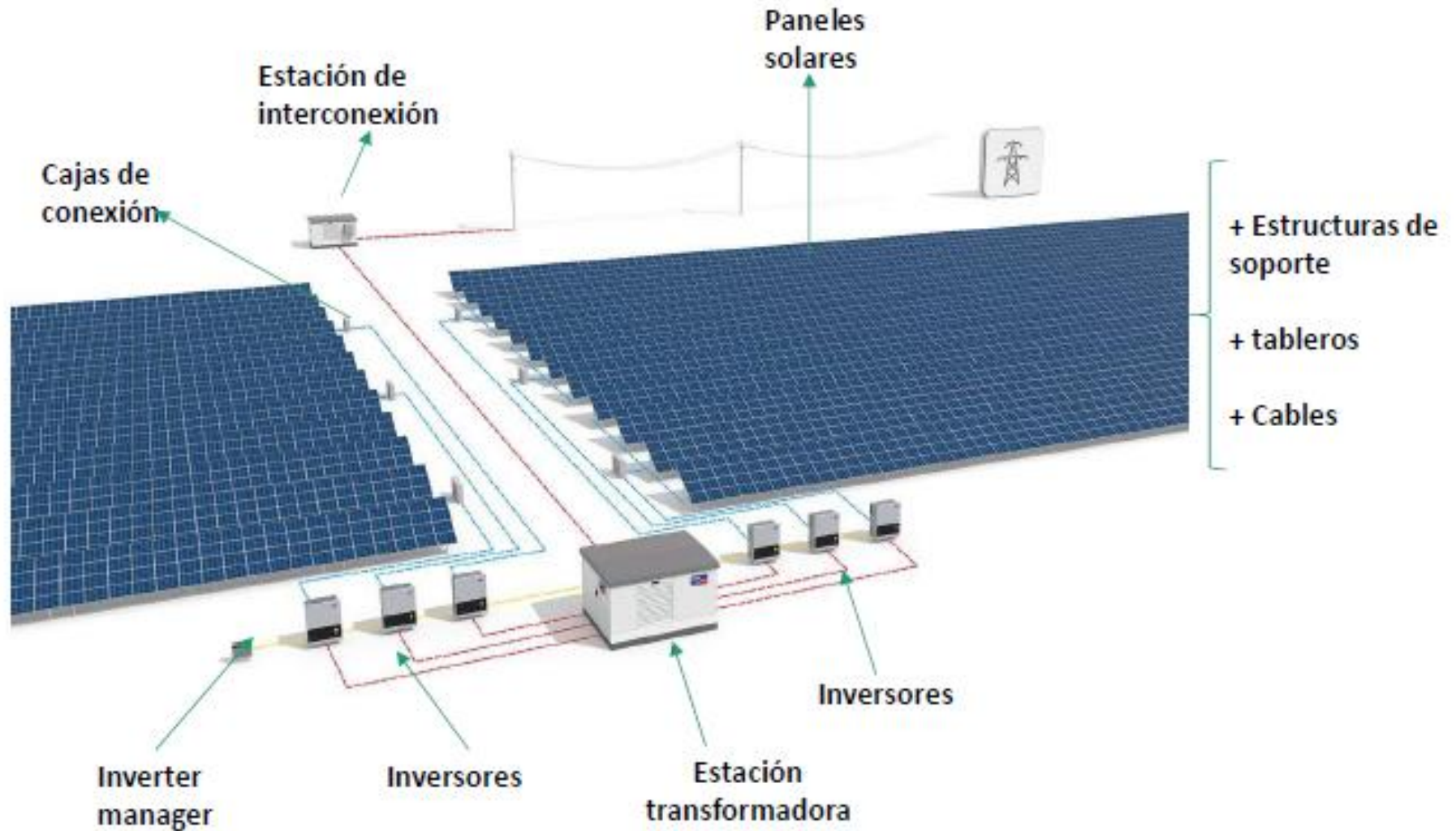
- Diseño Civil
- Sistema de apoyo topográfico
- Batimetrías
- Geotecnia
- Geomorfología
- Sismología
- Hidrología
- Glaciología
- Obradores / Villas / Infraestructura

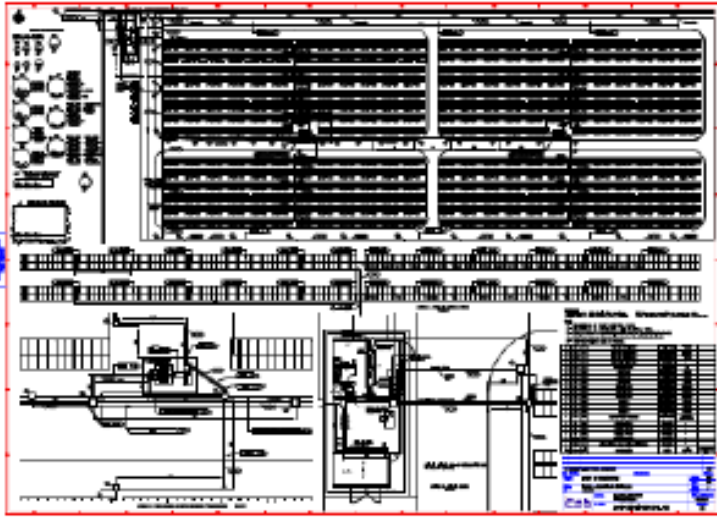
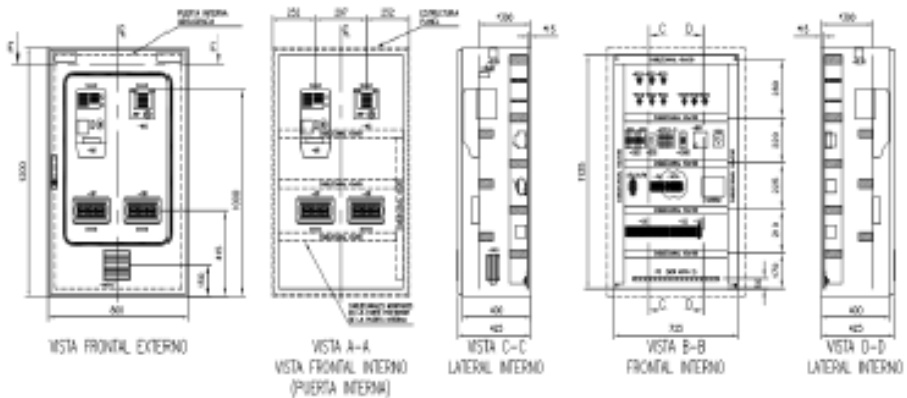
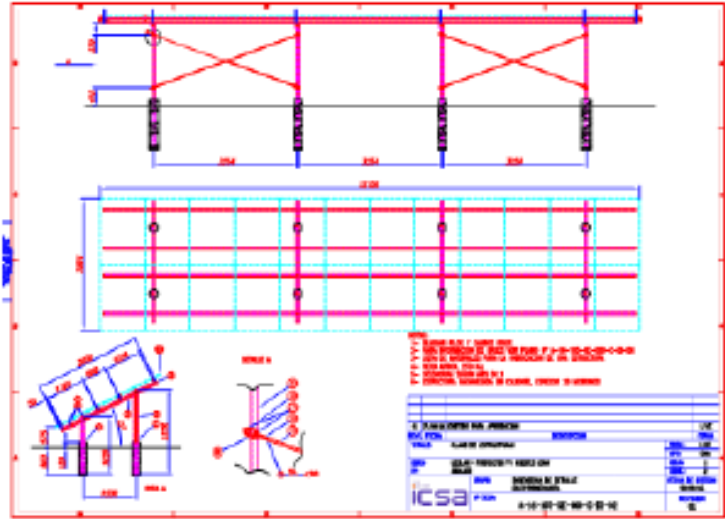
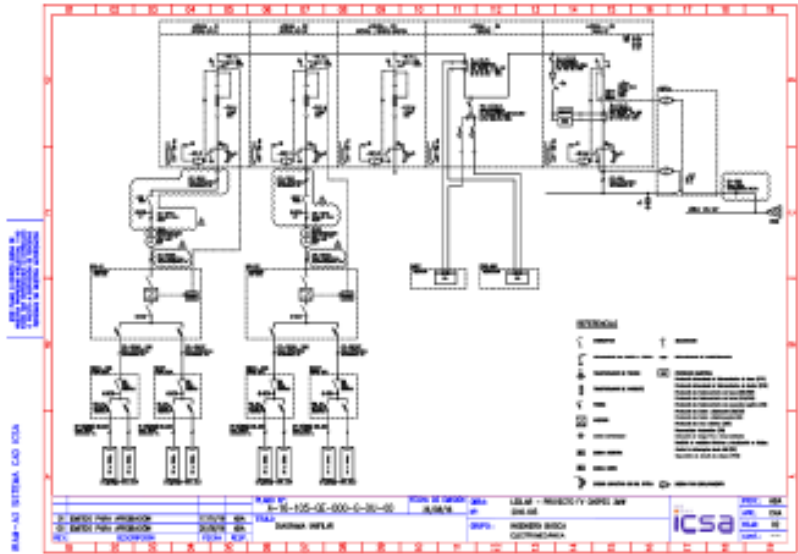


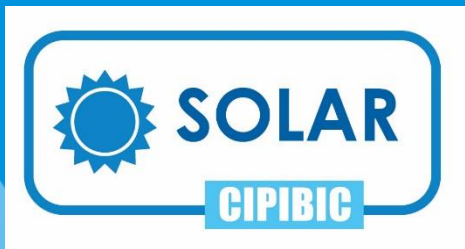












# Integración nacional



- **Ensamblado de paneles solares**
- **Fabricación de trackers**
- **Desarrollo de «power station»:**

**Inversor**

**Transformador de potencia**

**Sistema de control y supervisión**

**Alojamiento**

**Equipos de Protección y maniobra en MT y BT**



# Fábrica Integrada de Lingotes de Silicio Solar, Obleas y Celdas Cristalinas de Paneles Solares Fotovoltaicos 71 MW



# DESPLAZANDO CAPACIDADES

## SOLAR TÉRMICA CON ALMACENAJE



Existen en la industria nacional capacidades aplicables en nuevos sectores energéticos

Para aprovecharlas se requiere una política que defina senderos para el desarrollo de las nuevas tecnologías y la migración al nuevo sector.

TECNOLOGÍA / CAPACIDADES		SECTORES INDUSTRIALES			
TECNOLOGÍA	COMPONENTES	PETRÓLEO Y GAS	CALDERERO	NUCLEAR	MINERO
SOLAR TÉRMICA CON ALMACENAJE	Recipientes para calentar fluidos con presión				
	Tuberías y válvulas resistentes a la corrosión y alta presión				
	Grandes estructuras				
	Heliostatos con espejos concentradores				
	Intercambiadores de calor				
	Generadores de vapor				
	Grandes tanques con aislación térmica				
	Bombas para fluidos con alta temperatura				
	Modelaje de fluidos térmicos				



# Planta Solar de Concentración



**Torre central**  
**Almacenamiento con sales.**  
**Prototipo de 10 Mw**

**INVAP**



# PLANTAS LLAVE EN MANO



**DEISA**

DESARROLLO DE EQUIPOS  
INDUSTRIALES S.A





- **Clasificación y Tratamiento RSU**
- **Bio estabilizacion y produccion de compost**
- **Generación de Biogas**
  - **Plantas de Biodigestión Anaeróbica**
  - **Altos Solidos**
- **Clasificación y Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición**
- **Valorización energética de RSU**







 San Martín, Buenos Aires

 Habilitación Comercial 2012

 Potencia Instalada 7 MW

 CEAMSE \_ BIOGÁS RSU





# Clúster Eólico Argentino



Una iniciativa verdaderamente federal



Tecnología Nacional y Empleo Argentino en todo el país



# Pioneros en el Hemisferio Sur



## IMPSA Informa

### EL TORDILLO

Estimados Colaboradores,

Tenemos el agrado de comunicarnos con el fin de informar que el pasado miércoles 10 de octubre, el CREE (Centro Regional de Energía Eólica), nos ha otorgado el Certificado correspondiente a la Medición de la Curva de Potencia en el yacimiento El Tordillo, en cercanías de la Ciudad de Comodoro Rivadavia.

Se trata del primer aerogenerador de potencia, diseñado y construido por una empresa de América Latina, el cual ha logrado doble certificación (internacional, provista por TÜV Nord; y argentina, provista por CREE), siguiendo estándares y lineamientos internacionales en materia de energía eólica.

Aprovechamos la oportunidad para saludar a todos aquellos que hicieron posible este gran logro y un especial reconocimiento a aquellos que estuvieron directamente afectados a la campaña de medición de la curva de potencia.

Cordialmente,

Comunicaciones Internas



Centro Regional de Energía Eólica  
Rawson, Provincia de Chubut, Argentina





VIENTOS  
DE LA PATAGONIA I

Vientos de la Patagonia I S.A.  
Libertador 1068, piso 2, CABA.

## Reporte de Certificación

El Aerogenerador marca: NRG Patagonia, modelo: NRG1500, de Potencia Nominal: 1500 kW, ha cumplimentado el proceso de homologación de la Curva de Potencia en conformidad con la Norma IEC 61.400-12-1 (Ed.2005), acumulando hasta la fecha más de 11.500 minutos de medición efectiva en el sitio El Tordillo, IEC Clase "S", por cuanto el Centro Regional de Energía Eólica (CREE) en conjunto con Vientos de la Patagonia I S.A., le extienden el presente **CERTIFICADO**, a los 2 días del mes de Julio de 2012.

  
Dr. Héctor Fernando Mattio  
CREE, Director

  
Dr. Juan P. Zagorodny  
Vientos de la Patagonia I S.A.  
Apoderado

Fabricante: NRG Patagonia S.R.L.  
Calle Almirante Brown 456, piso 1°, Of. 3 (9000)  
Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina  
Documentación: Reporte de Curva de Potencia, Bases de Datos A y B.  
Preparada por: Vientos de la Patagonia I S.A.  
Libertador 1068, piso 2, Buenos Aires, Argentina





# Ahorro de Divisas Con desarrollo tecnológico



**Ahorro de Divisas:** un complejo eólico de 1000 MW  
construido por la industria nacional permite sustituir  
importaciones de máquinas y equipos por  
**1500 Millones de U\$S**





# #PIONEROS:

## Desplazando Capacidades

- Grúas portuarias



Estructuras  
metálicas pesadas

- Centrales  
hidroeléctricas



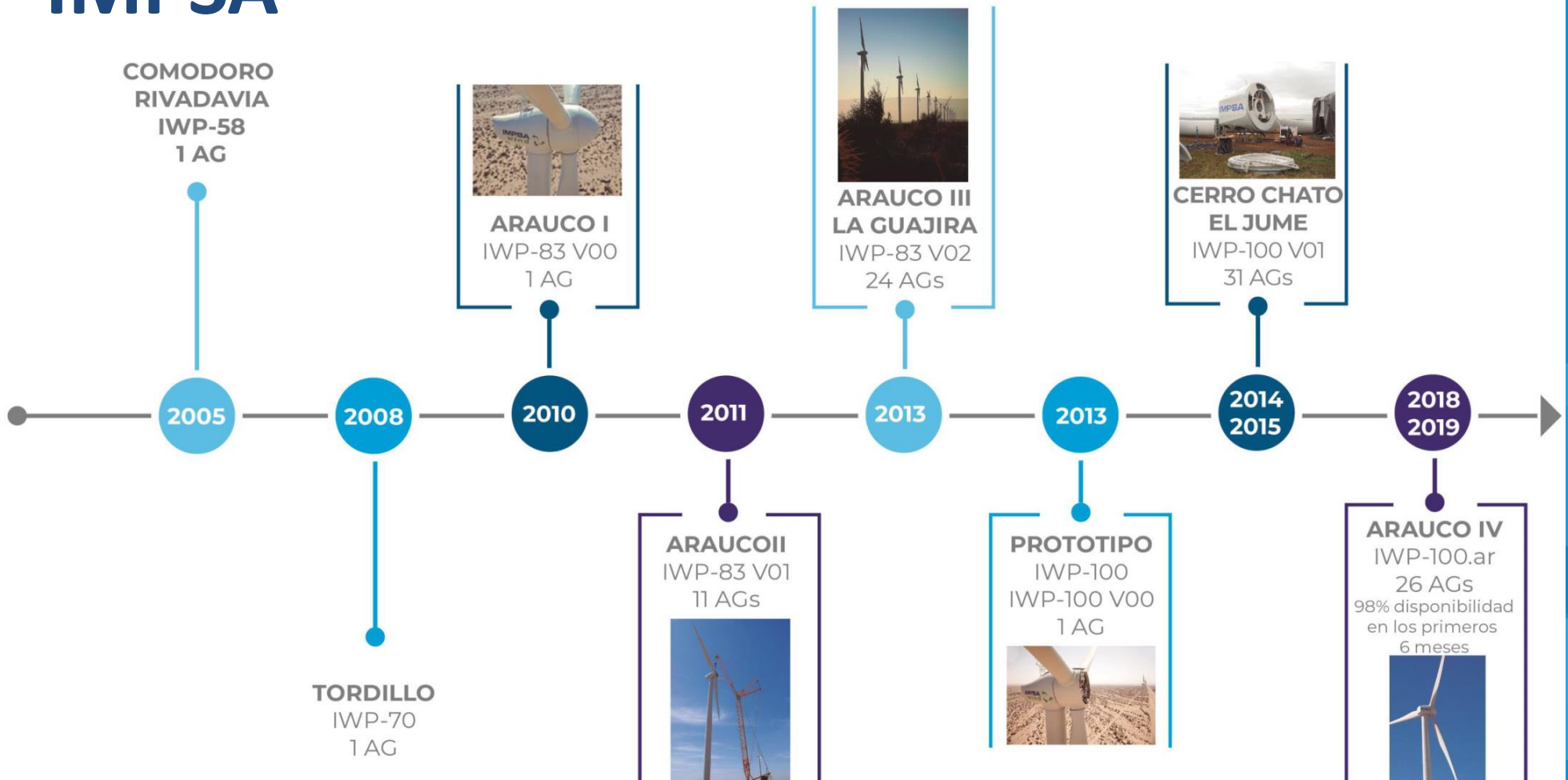
- Fluidodinámica



**AEROGENERADORES**

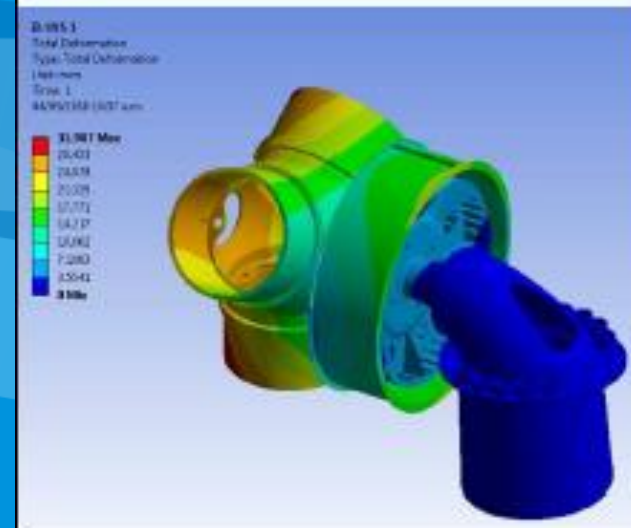


### IMPSA

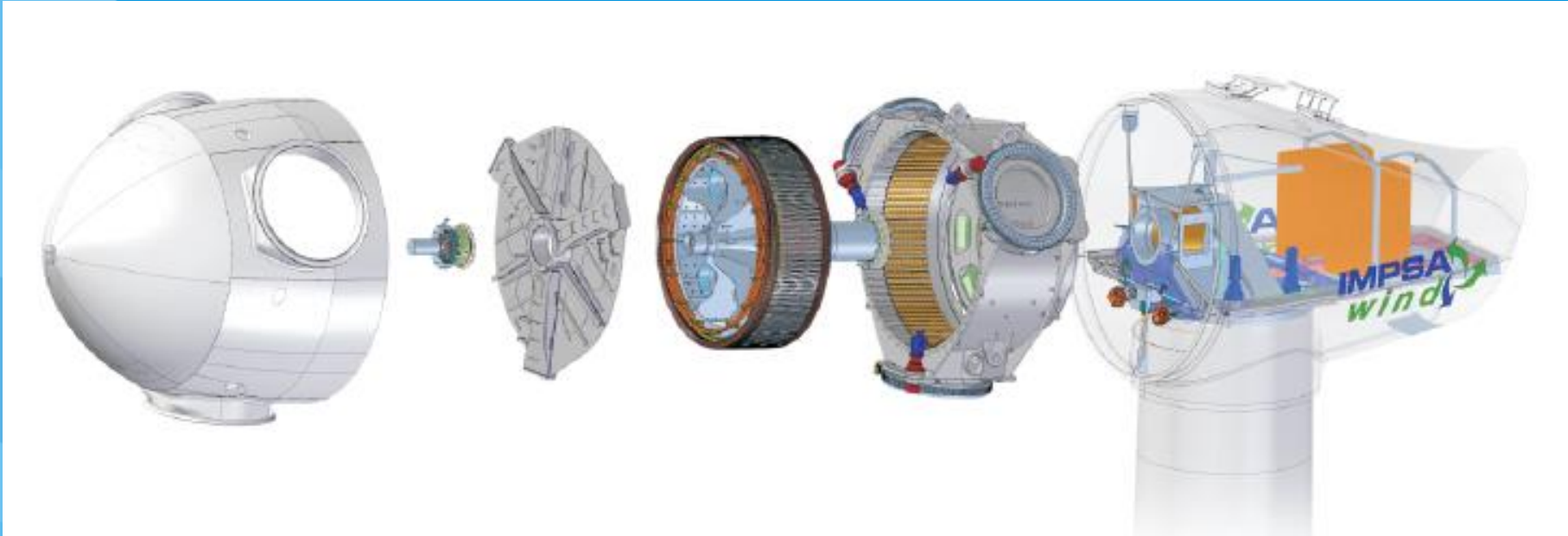


## MZA-150

Potencia Mecánica	5.0 MW
Potencia Eléctrica	4.6 MW
Wind Class	II / III
Tipo	Onshore
<b>ROTOR</b>	
Diámetro	150 m
Número de palas	3
<b>GENERADOR</b>	
Tipo	Direct Drive Imanes Permanentes
Velocidad de rotación	11.5 rpm
Conexión a red	Convertidor de Frecuencia
<b>TORRE</b>	
Tipo	Concreto / Hibrida
Altura de buje	100 m+



# Desarrollo propio







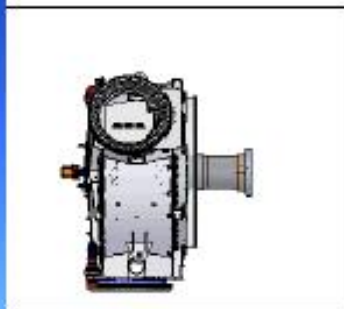
## Desarrollo propio



- Diseño síncrono, con excitación de imanes permanentes, conducido directamente desde la turbina (sin caja de engranajes), por lo que su velocidad de rotación es variable. Los parámetros eléctricos, también variables con la velocidad, son transformados a los parámetros de red por un convertidor IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor = Transistor Bipolar de Puerta Aislada). Su diseño mecánico integra sobre la estructura del rotor del generador, los alabes (palas) de la turbina. El rotor, sobre el que se montan los polos, es exterior al estator.



# TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA DE POTENCIA



Generador  
Síncrono de  
Imanes  
Permanentes



Filtro RC  
- Sobretensiones  
- EMI  
+ Vida aislación



Rectificador  
BUS CC  
Inversor  
Chopper  
(RFD)



Reactor de línea  
Filtro de armónicos  
Acorde IEC61400-21





# Integración Nacional 77%

Partes, piezas, procesos	%
Palas	19,5%
Torres e interiores	23,0%
Elementos de conexión de torre	2,5%
Sistema de Pitch	3,5%
Mecanizado de Buje	2,5%
Rodamiento de palas	2,0%
Ensamble de Buje (N/A – IMPSA no utiliza buje)	3,0%
Piezas de fundición de góndola (N/A – IMPSA tiene góndola calderada)	3,0%
Carcasa, columnas, bastidores de góndola	2,0%
Ensamble de góndola	10,0%
Sistema de yaw	2,5%
Convertor de potencia	3,0%
Generador	5,5%
Caja multiplicadora (N/A – IMPSA tiene utiliza caja multiplicadora)	11,0%
Eje de transmisión	3,5%
Radiador	1,0%
Equipos eléctricos de maniobra	1,0%
Transformador	1,5%





- En cada desarrollo de un proyecto de generación eólica se crean empleos en un abanico amplio que incluye a los sectores manufacturero, ingeniería civil, topografía, metalmecánica, logística y transporte, construcción, operación y mantenimiento, etc.















# Tecnólogos Nacionales #PIONEROS



Oportunidad de  
negocios

Ubicación  
estratégica

Conocimiento del recurso

Compra de tecnología  
Licencia



**AEROGENERADOR**



# NRGP64 1.5 MW Clase I



- Fabricado en Comodoro Rivadavia.
- Entrega energía a la red en el parque eólico El Tordillo IEASA (ex ENARSA),
- Velocidades medias de 12 m/s.
- Potencia nominal = 1500 kW
- Velocidad constante,
- Altura al núcleo de palas de 70m.
- Diámetro de rotor de 64m.
- Sistema de regulación de paso de palas



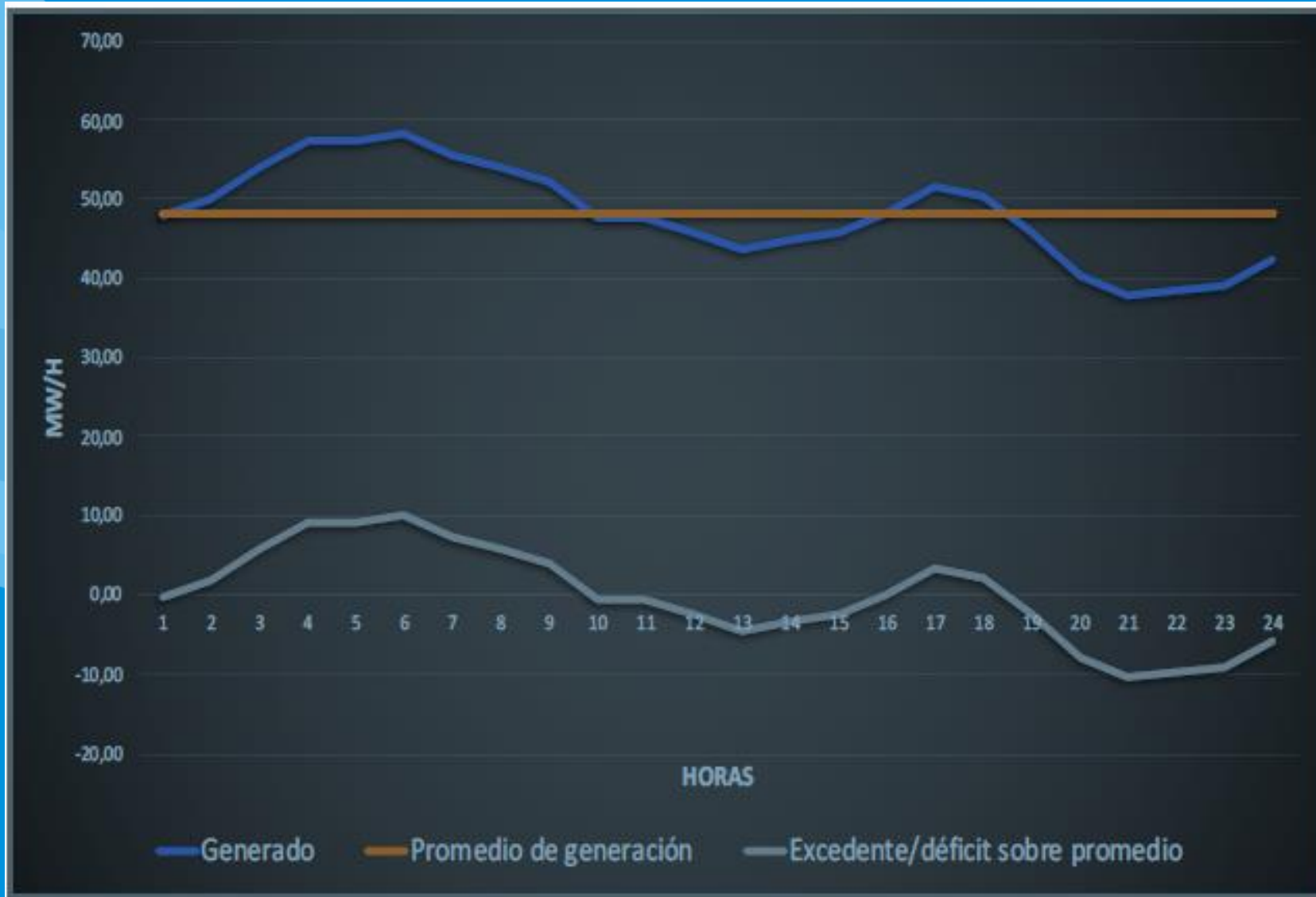
# NRGP82 1.5 Clase II



- Proyecto de Autogeneración de la Cooperativa Eléctrica de Castelli (Pcia Bs As).
- Potencia nominal = 1500 kW
- Velocidad variable,
- Torre de 80 m
- Diámetro de palas de 82 m.
- Velocidades medias de 8 m/s,
- Generador doble alimentado,
- Control de paso de palas.
- Integración nacional = 47,5 %



# Almacenamiento: Central de Bombeo



# Almacenamiento: Central de Bombeo



ÍTEM	U\$S
Costo MW/h eólico	\$ 45,00
MW de bombeo	60
CAPEX/MW	\$ 2.000.000,00
Costo central	\$ 120.000.000,00
Ciclos diarios (FC 85%; 30 años de vida)	9.300
Costo x ciclo (1 ciclo diario)	\$ 12.903,23
CAPEX/MW	\$ 215,05
OPEX/MW	\$ 65,00
Costo MWh bombeo	\$ 280,05



# Almacenamiento: Central de Bombeo



## **COSTOS ENERGÍA 24 HS CURVA PLANA (U\$S)**

Energía eólica (MW/h)	\$ 1.157,08
Energía bombeo (MW/h)	\$ 59,25
Costo energía eólica	\$ 52.068,75
Costo energía bombeo	\$ 16.593,19
Costo MWh promedio	\$ 56,45