



# Sistemas SMART GRID – Micro Grid – Conceptos. Generación Undimotriz.

□ Dario Diadamo

□ SOLUTION PARTNER Factory Automation y Drive and Motion.



- **SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0**
- Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.
- SMART GRID, conceptos básicos, componentes.
- Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.
- Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.
- Micro Grid.
- Nano Grid.
- Pico Grid.
- SIDEER.
- Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.
- Preguntas, agradecimiento.





- SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0
- **Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.**
- SMART GRID, conceptos básicos, componentes.
- Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.
- Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.
- Micro Grid.
- Nano Grid.
- Pico Grid.
- SIDEER.
- Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.
- Preguntas, agradecimiento.

# • Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.

Nuevas carreras a nivel academico, nuevos prestadores de servicios, nuevos fabricantes de maquinas (OEMs), nuevos productos.

El cambio no solo se dará en lo técnico, sino también en nuevas tareas y sectores para brindar servicios dentro de el mundo SMART GRID.

## Académico:

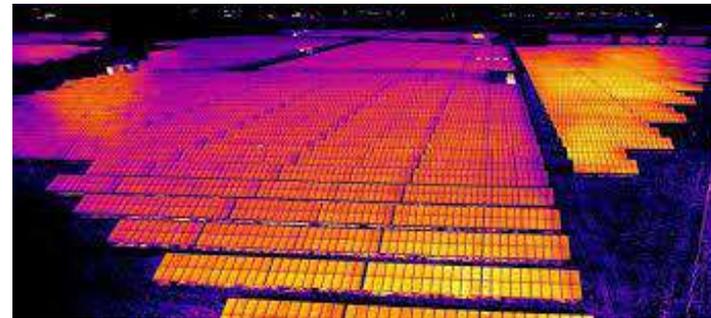
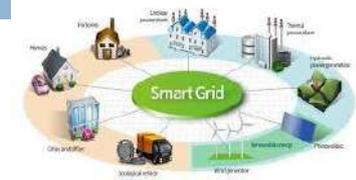
Nuevas carreras a nivel secundario, terciario, posgrados, maestrías y especializaciones.

## Servicios:

Líneas de créditos, subsidios. Seguros para los PFV, Generadores Eólicos, montaje de instalaciones. Búsqueda de personal calificado, Profesionales, técnicos, operadores. Limpieza y manutención de parques de PFV. Granjas eólicas.

## Industria: Fabricación, OEMs:

Fabricación de maquinas y sistemas acordes, como limpieza e instalación de PFV. Otros.

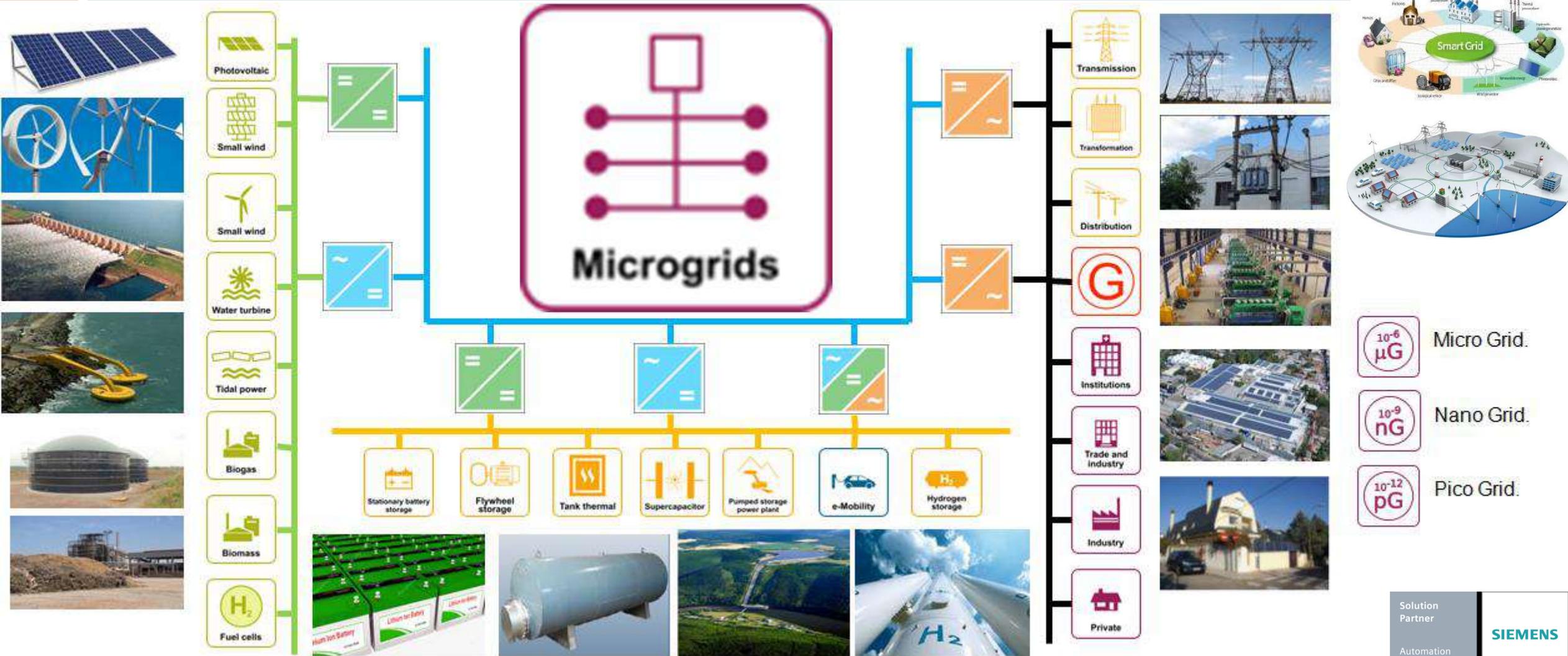




- SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0
- Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.
- **SMART GRID, conceptos básicos, componentes.**
- Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.
- Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.
- Micro Grid.
- Nano Grid.
- Pico Grid.
- SIDEER.
- Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.
- Preguntas, agradecimiento.

# SMART GRID, conceptos básicos, componentes.

## SMART GRID.



Solution Partner  
Automation Drives  
**SIEMENS**



- SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0
- Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.
- SMART GRID, conceptos básicos, componentes.
- **Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.**
- Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.
- Micro Grid.
- Nano Grid.
- Pico Grid.
- SIDEER.
- Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.
- Preguntas, agradecimiento.

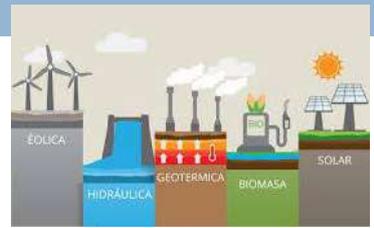
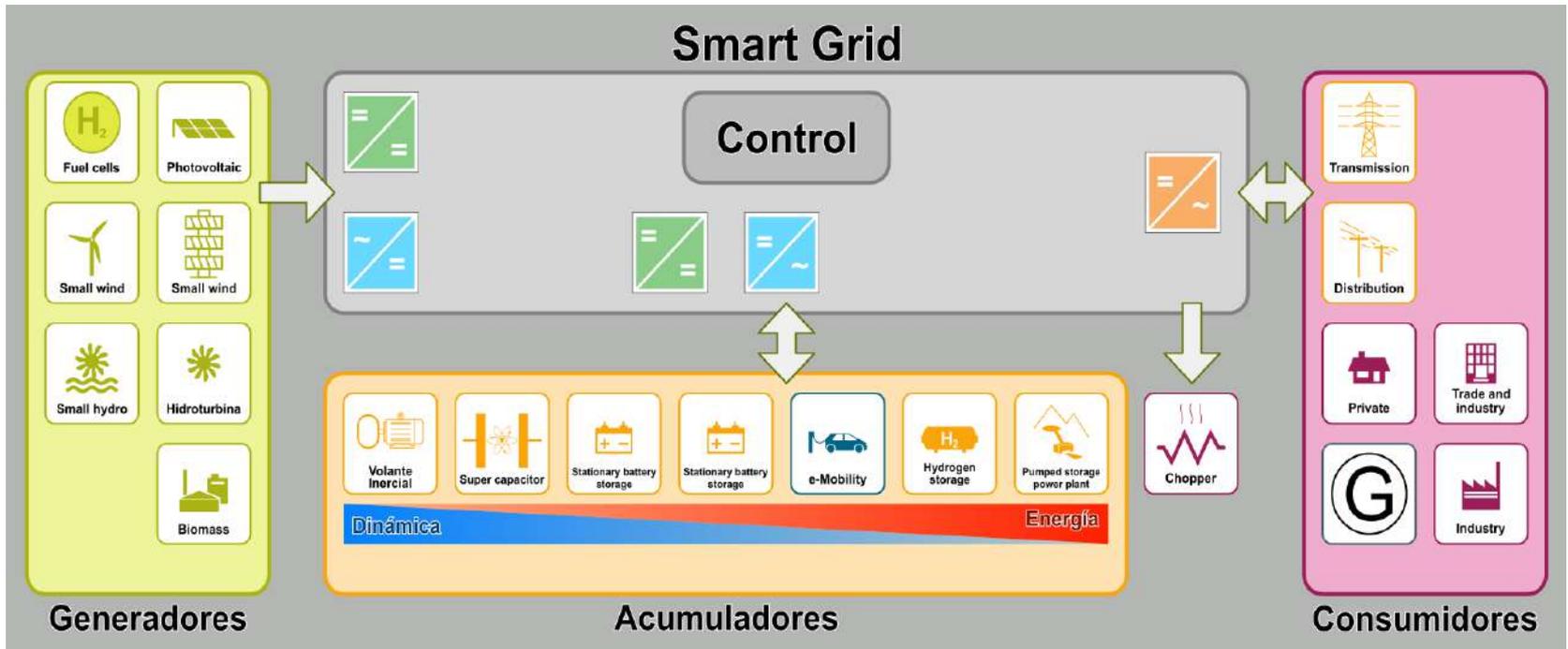
# • Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.



## Acumuladores.

Uno de los temas mas importantes a tener en cuenta en el universo de Smart Grid.

Podemos separar los acumuladores en tres grupos, referidos a su capacidad de asimilar / entregar energía y de la cantidad de esta acumulada.



Otra forma de separar los acumuladores por su tiempo de intercambio de la energía y la cantidad de ciclos.

Gran capacidad para asimilar / entregar energía y capacidad baja / media de energía acumulada.

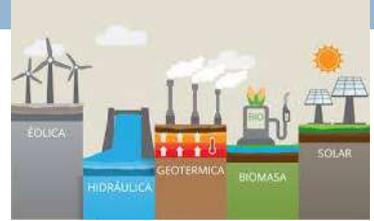
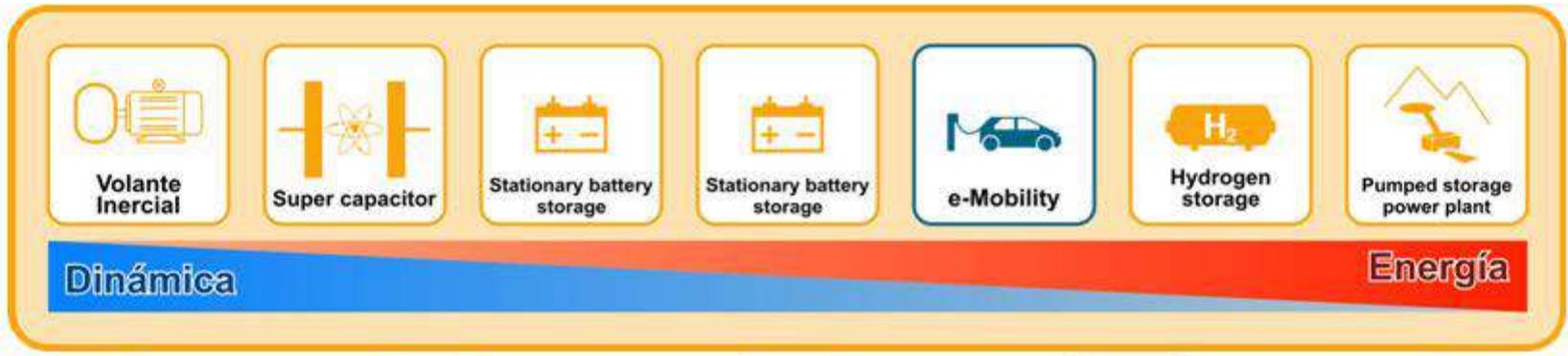
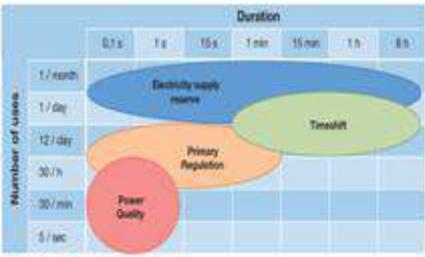
Media capacidad para asimilar / entregar energía y capacidad media de energía acumulada.

Baja o media capacidad para asimilar / entregar energía y capacidad media / alta de energía acumulada.



# • Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.

## Acumuladores.



Cinéticos



Súper o Ultra capacitores



Baterías de Gel, AGM o Litio



Baterías Redox



E2G



Celdas H2



Energía Potencial





- SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0
- Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.
- SMART GRID, conceptos básicos, componentes.
- Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.
- **Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.**
- Micro Grid.
- Nano Grid.
- Pico Grid.
- SIDEER.
- Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.
- Preguntas, agradecimiento.

# • Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.

Potencias en el orden de 0.005 a 5.0 MW (5.0 a 5.000 kW), y mayores potencias.



Micro Grid.



Potencias de 0.5 a 5.0 MW.



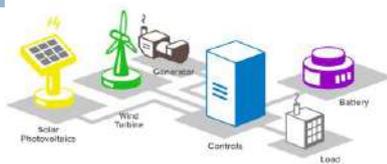
Nano Grid.



Potencias de 0.1 a 0.5 MW.



Pico Grid.



Potencias de 0.005 a 0.1 MW.



Podemos dividir a Smart Grid en tres grandes grupos dependiendo de la complejidad de la aplicación y de la potencia requerida. En Micro Grid, Nano Grid, y Pico Grid.

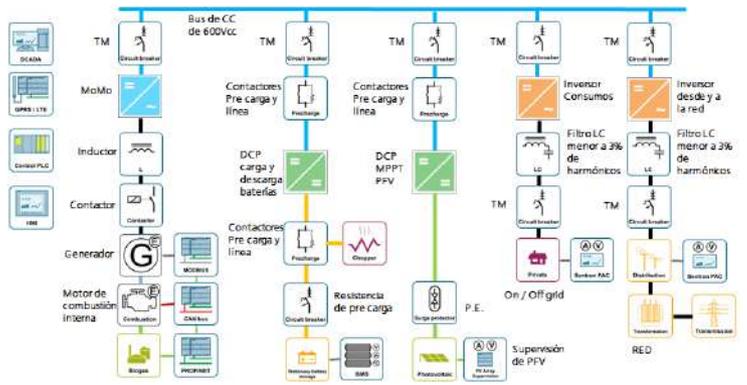


# Proyectos y referencias.



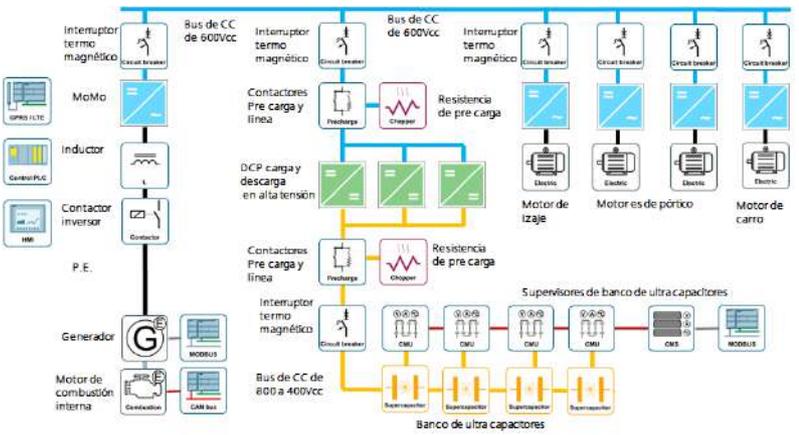
Sistemas Smart Grid, híbrido, Bio Gas, Solar, Baterías / ON y OFF Grid.  
Del tipo nano y pico Grid.

Cliente: Granja híbrida en Alemania.



10<sup>-6</sup> μG

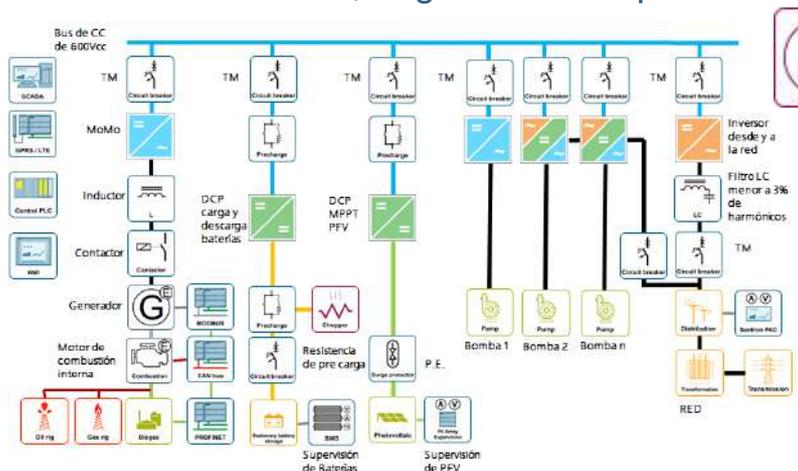
Cliente: Retrofitting de grúas pórticos, Perú.



10<sup>-12</sup> pG

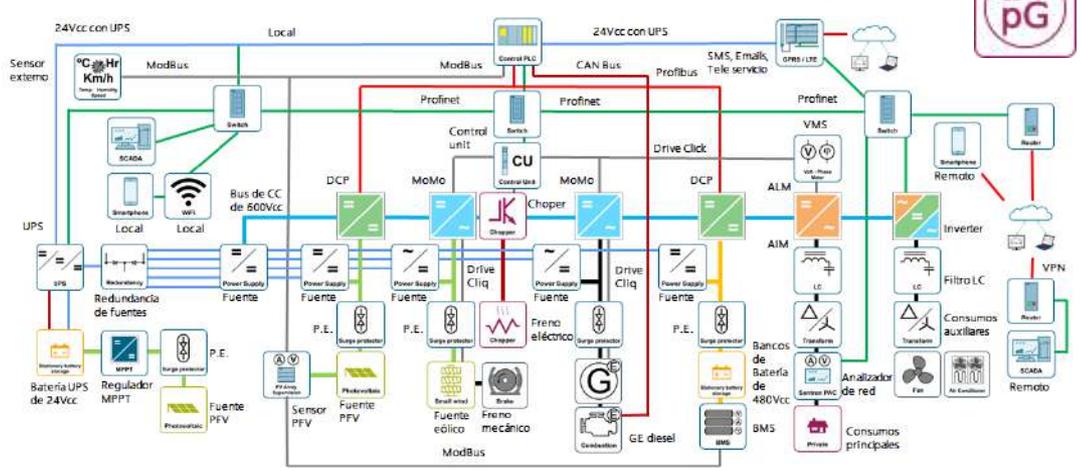


Cliente: Finca / viñedo, riego solar múltiples bombas, híbrido.



10<sup>-9</sup> nG

Cliente: Sistema para torre celular, Argentina.



10<sup>-12</sup> pG





- SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0
- Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.
- SMART GRID, conceptos básicos, componentes.
- Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.
- Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.
- **Micro Grid.**
- Nano Grid.
- Pico Grid.
- SIDEER.
- Configuraciones técnicas.
- Preguntas, agradecimiento.

# • Micro Grid.

Potencias en el orden de 0.5 a 5.0 MW. (500 a 5.000 kW).

Sistema Smart Grid en una granja, híbrido, Bio Gas, Solar, Baterías / ON y OFF Grid.



**Trade and Industry**  
Complejos hoteleros, Universidades.



**Industry**  
Riego solar a Gran escala.

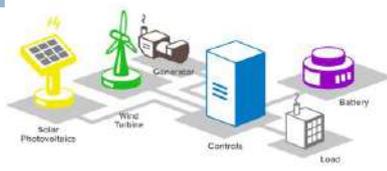


**Industry**  
Compensación de horas pico en zonas urbanas.



**Trade and Industry**  
**Industry**

Pequeñas y medianas empresas.



**Industry**  
Parques y plantas industriales.



## Beneficios:

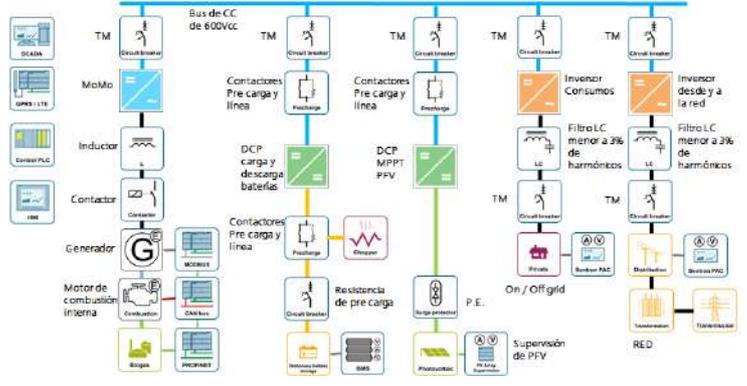
- Cubre el consumo propio
- ✓ Evita el pago de multas por exceso de inyección de energía en la red
- ✓ Sistema de alimentación ininterrumpida en caso de fallo en la red
- ✓ Posible integración de diversas fuentes de energía

## Cliente:

Especialista en sistemas de biogás.  
(Alemania)



Se requiere mediana potencia, disponibilidad de una combinación híbrida el consumo desde solar, eólico, GE y red nacional, Suministro de agua a presión constante para riego por pivót, acumulación de energía.





- SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0
- Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.
- SMART GRID, conceptos básicos, componentes.
- Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.
- Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.
- Micro Grid.
- **Nano Grid.**
- Pico Grid.
- SIDEER.
- Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.
- Preguntas, agradecimiento.

# Nano Grid.



Potencias en el orden de 0.1 a 0.5MW. (100 a 500 kW).  
Sistema Smart Grid, hibrido, Generador diesel, ultra capacitores, OFF Grid.

**Private** **Nodos para emplazamientos mineros.**



**Private** **Nodos de celulares de gran trafico.**



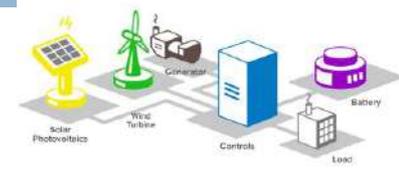
**Trade and industry** **Hospitales y clínicas.**



**Private** **Escuelas rurales aisladas.**



**Trade and industry** **Laboratorios / Procesos continuos. Data center.**

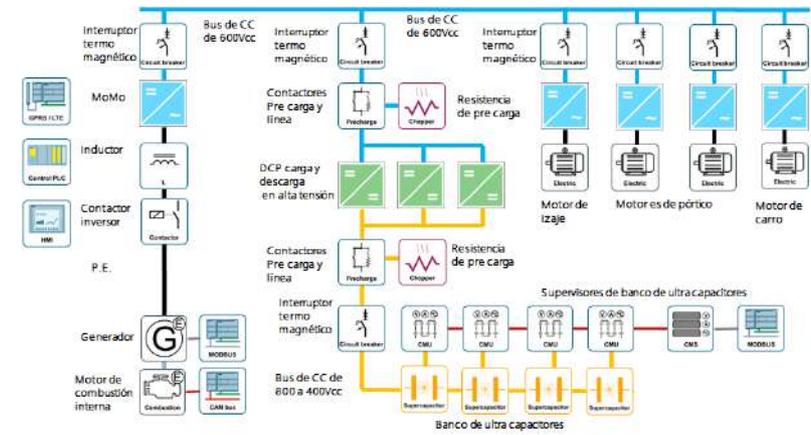


**Private** **Estacionamientos.**



**Cliente:**  
Puerto de Perú.

- Beneficios del cliente:**
- ✓ Mejor gestión energética
  - ✓ Cumplimiento de la nueva normativa
  - ✓ Ahorro de diesel hasta un 60 %
  - ✓ Respetuoso con el medio ambiente



Se requiere alta calidad y disponibilidad en energía ininterrumpida, mayor autonomía sin energía de la red.





- SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0
- Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.
- SMART GRID, conceptos básicos, componentes.
- Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.
- Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.
- Micro Grid.
- Nano Grid.
- **Pico Grid.**
- SIDEER.
- Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.
- Preguntas, agradecimiento.

# Pico Grid.

Potencias en el orden de 0.005 a 0.1 MW.(5.0 a 100 kW).  
 Sistema Smart Grid, hibrido, Eólico, Solar, Baterías / OFF Grid.



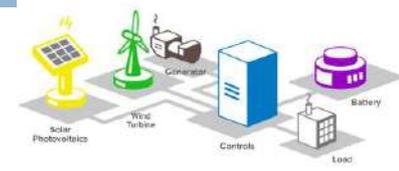
**e-Mobility**  
 Puestos de carga para  
 automóviles eléctricos (E2G).



**Private**  
 Pequeños  
 estacionamientos,  
 espacios recreativos.



**Private**  
 Células de  
 telefonía celular.



**Pump**  
 Bombeo solar  
 a pequeña  
 escala.

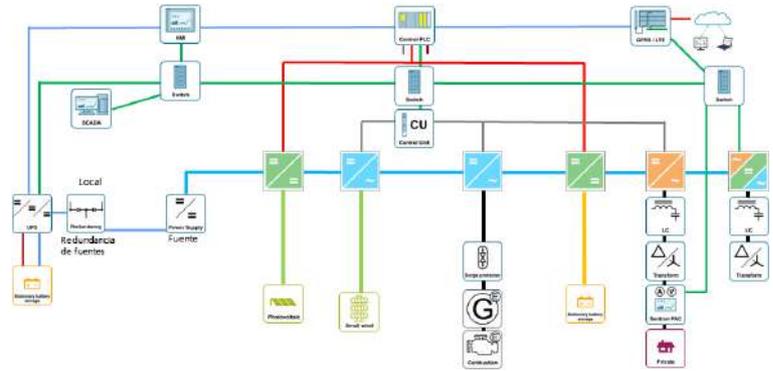


**Private**  
 Células de  
 telefonía celular.



## Beneficios del cliente:

- ✓ Sistema hibrido con tres fuentes de generación diferentes.
- ✓ Alta disponibilidad del servicio a los clientes finales.
- ✓ Compensación térmica del banco de baterías.
- ✓ Aprovechamiento de la torre del GEV para las telecomunicaciones.

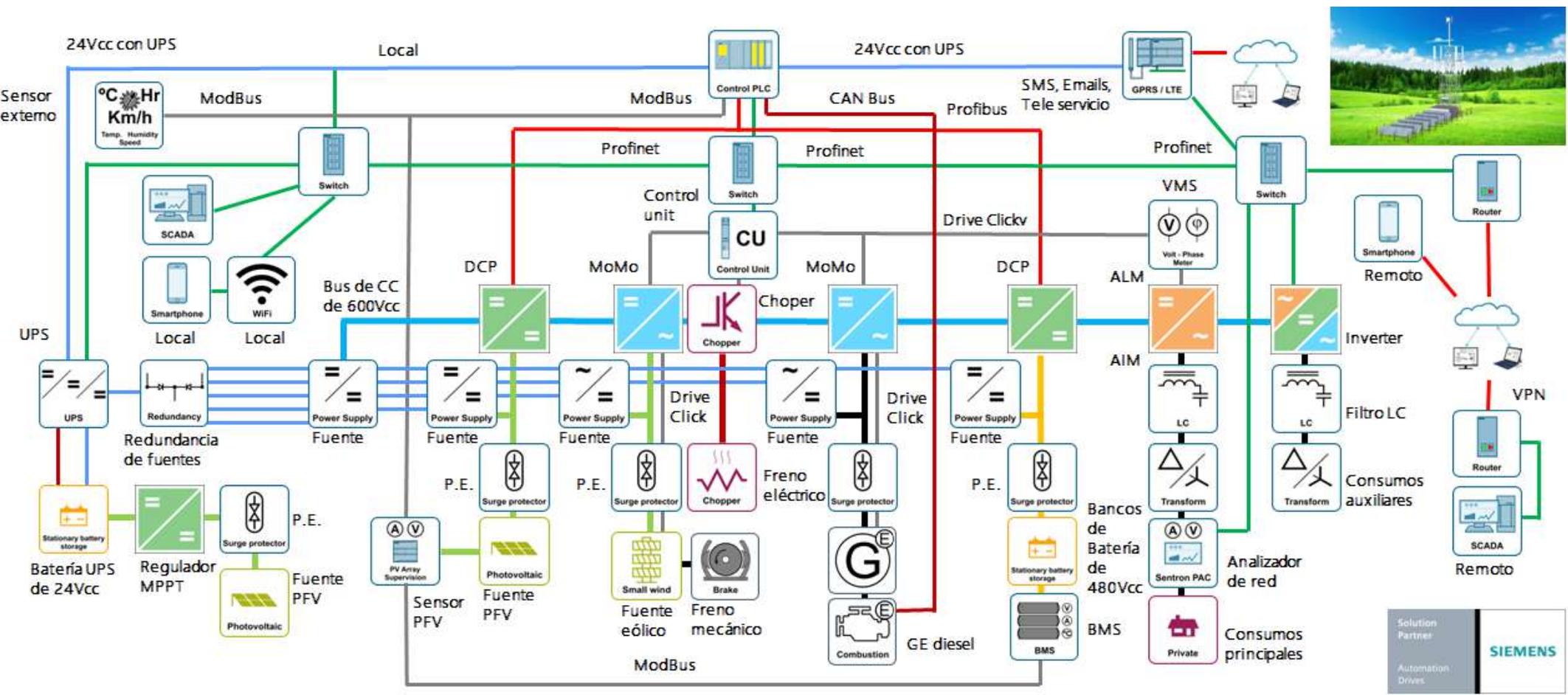


Se requiere alta disponibilidad en energía ininterrumpida. Combinación desde dispositivos con acumuladores de Litio, dar energía en lugares alejados donde no existe el suministro desde la red. Para suministro de agua potable, para riego, bebederos de animales,.



# • Configuraciones técnicas.

Sistema Smart Grid, híbrido, Eólico, Solar, Baterías / OFF Grid.

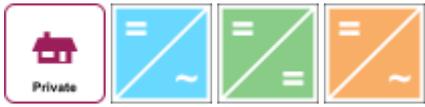
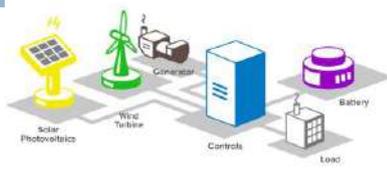


# • Proyectos y referencias.

Sistema Smart Grid, híbrido, Eólico, Solar, Baterías / OFF Grid.  
Potencias 3kW y 72Kw/H / día. 3 a 4 días de autonomía.



Comparativa entre una célula de telefonía (pG) y un proyecto muy similar pero de mayor potencia (nG).



Solution Partner  
Automation Drives  
**SIEMENS**



- SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0
- Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.
- SMART GRID, conceptos básicos, componentes.
- Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.
- Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.
- Micro Grid.
- Nano Grid.
- Pico Grid.
- **SIDEER.**
- Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.
- Preguntas, agradecimiento.

# • SIDEER – Solutia.



Necesidad de contar con un sistema para los desarrollos y ensayos de aplicaciones de energías renovables dentro de los conceptos de SMART GRID.

SIDEER (Sistema Inteligente para el Desarrollo y Ensayo de Energías Renovables) desarrollado por SoluTIA y Siemens.

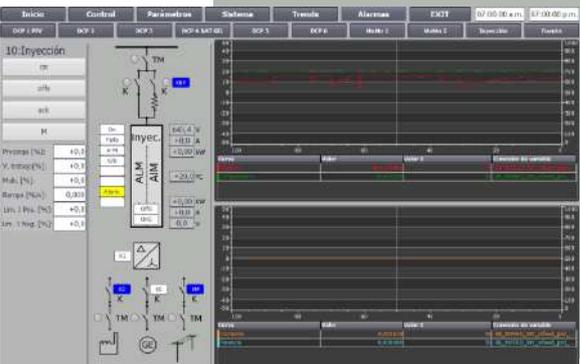
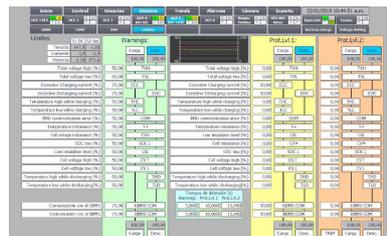
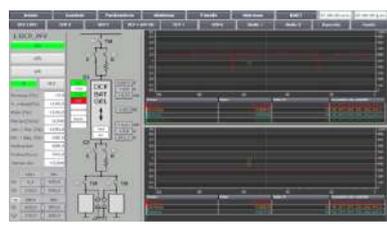
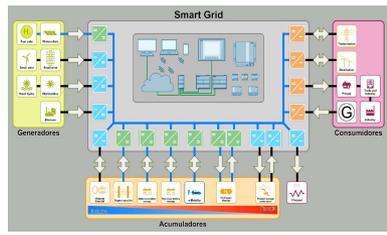
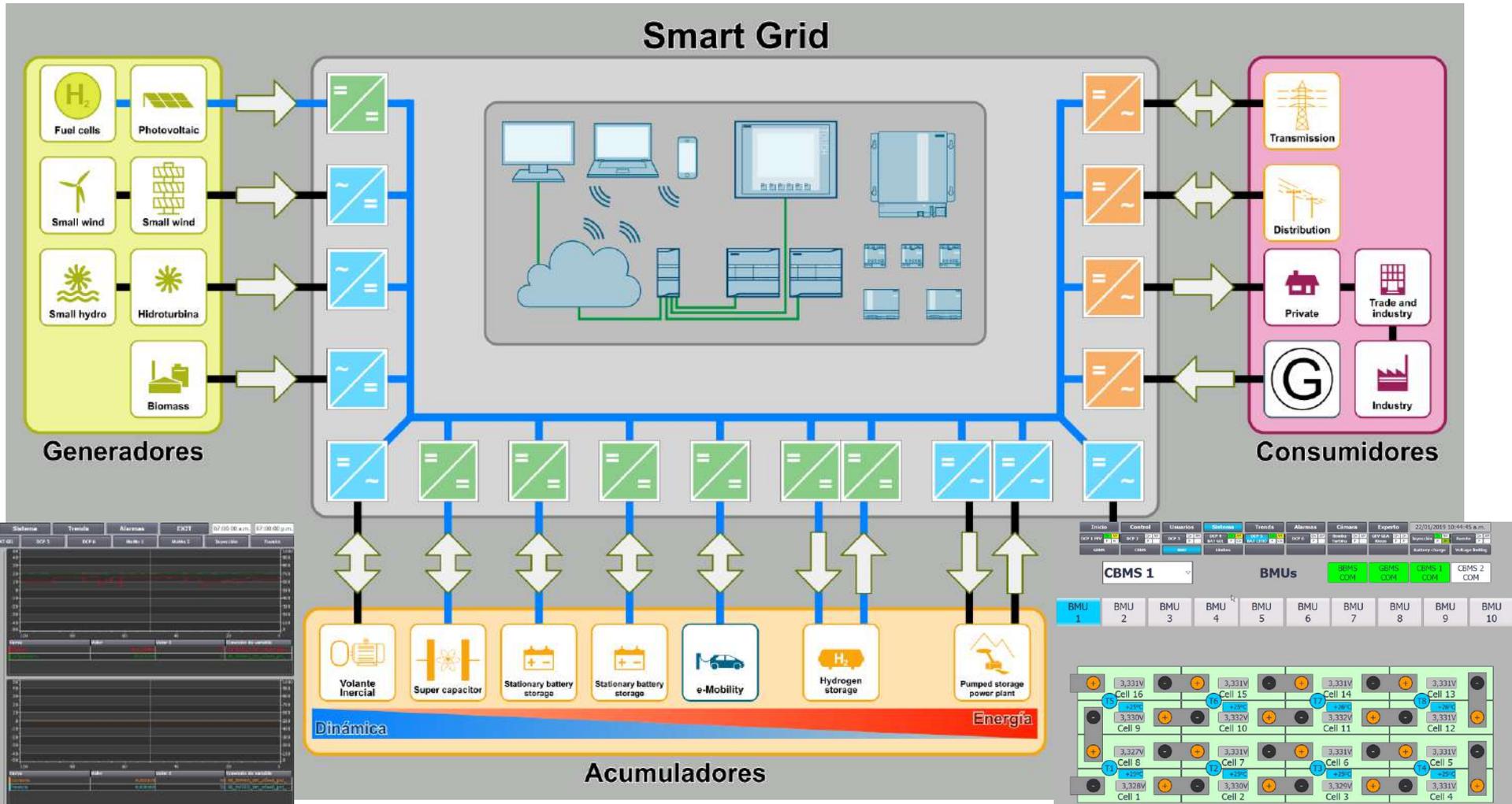


# • SIDEER – Solutia.



Necesidad de contar con un sistema para los desarrollos y ensayos de aplicaciones de energías renovables dentro de los conceptos de SMART GRID.

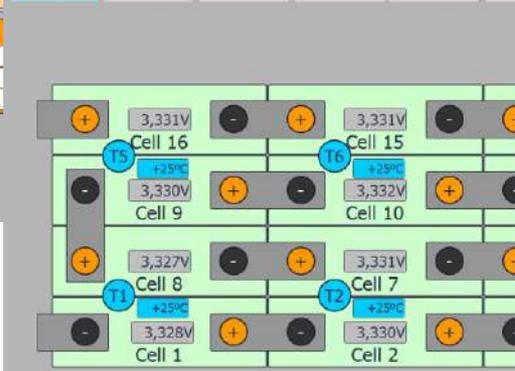
Imagen en detalle del concepto de micro grid en el SIDEER.



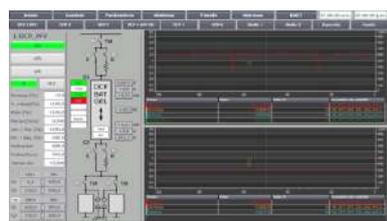
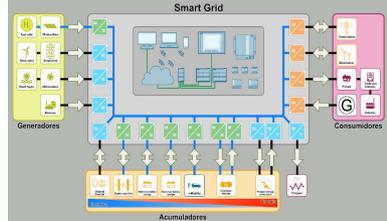


# Imágenes del sistema de supervisión y control de un banco de Litio.

## Características del mismo: 520Vcc y 50Amperes.



Imágenes del modulo BBMS desarrollado por SoluTIA para comunicarse con un banco de baterías de Litio de LiFePo de 520Vcc y 50 Amperes.



La comunicación costa de varias etapas y dispositivos asociados que llevan los datos y niveles de alarmas y protecciones al PLC central del SIDEER.

BBMS, GBMS, CBMS y BMU, pudiendo llegar hasta el estado de una de las 160 celdas que tiene el banco.



# • SIDEER – Solutia.



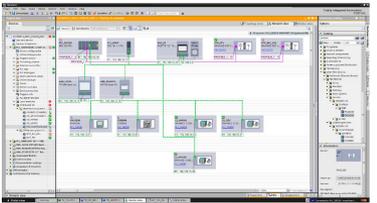
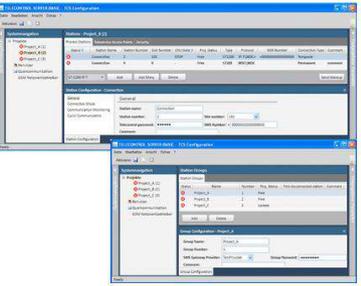
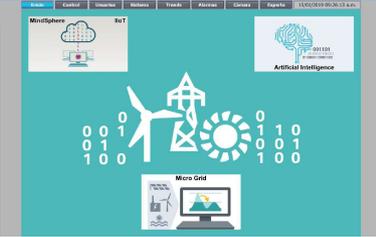
Imagen externa del SIDEER , módulos de potencia y de control, sistema de supervisión y control SCADA, SERVIDOR de comunicaciones por GPRS y LTE.



Imagen externa de los gabinetes de control y potencia del SIDEER.



Imagen de la oficina de control, SCADA y servidor de comunicaciones TCSB.



# • SIDEER – Solutia.



Imagen interna del SIDEER , módulos de potencia, de control, banco de baterías de GEL o VRLA y banco de Litio.



Gabinete de control



Gabinetes de potencia, módulos de PVF MPPT y baterías.



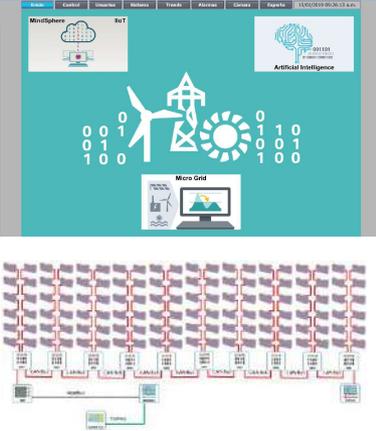
Gabinete de potencia. Inversor a la red, ON u OFF GRID.



Banco de baterías de GEL o VRLA. (50%) 310Vcc @200A, 30kW/H

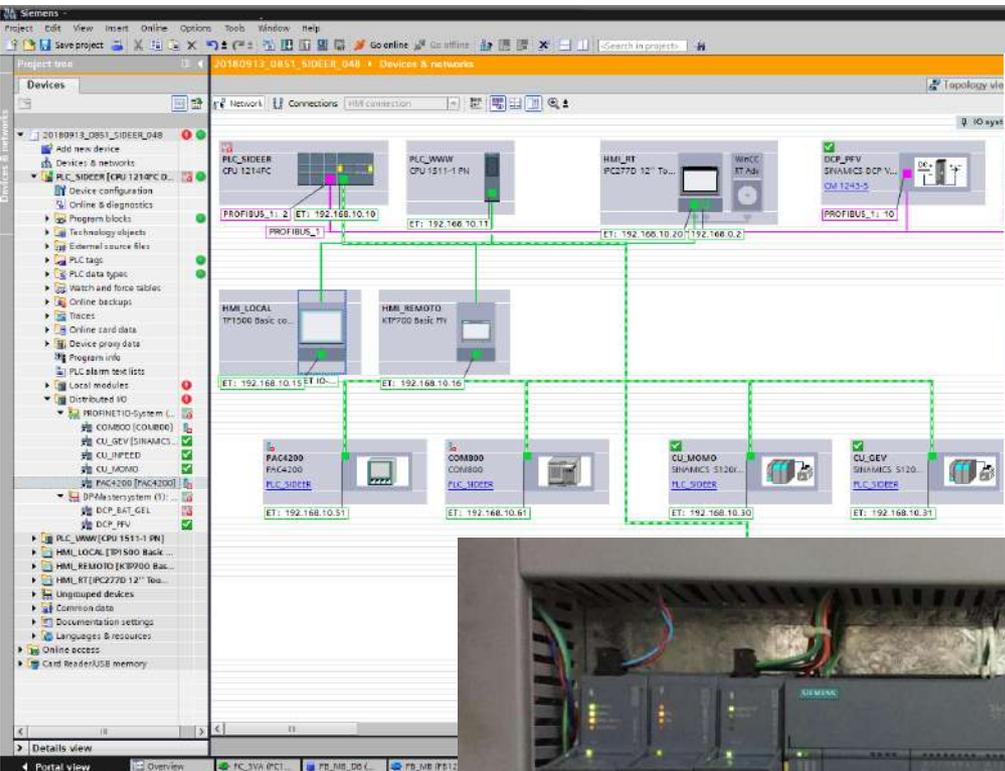


Banco de baterías de Litio. (100%) 520Vcc@50A 25Kw/H



# • SIDEER – Solutia.

Estructura conceptual de los bloques internos de comunicación del SIDEER.  
 Software de configuración TIA portal. Varios (5) medios / protocolos de comunicación.



**Station - Project\_B [2]**

Status	Station Name	Station Number	Dist. Number	CPU State	Proj. Status	Type	Protocol	SMS Number	Connection Type	Comment
Connection	1	001	000P	Free	STL200	STL200C	+	00000000000000000000	Temporary	
Connection	4	0	-	Free	S7200	MPI/MDR	+		Permanent	teststation

**Station Configuration - Connection**

General: Station name: Connection, Station number: 1, Max number: 250, Network password: \*\*\*\*\*

**Station Group**

Status	Name	Number	Proj. Status	Part disconnected station	Comment
Free	Project_A	1	Free		
Free	Project_B	2	Free		
Lightgrey	Project_C	3	Lightgrey		

**Group Configuration - Project\_A**

Group Name: Project\_A, Group Number: 1, SMS Gateway Protocol: S7Protocol, Group Password: \*\*\*\*\*



# • SIDEER – Solutia.



Componentes utilizados en el desarrollo del SIDEER. Componentes para el control, potencia, comunicación, operación, supervisión y análisis.



PLC y control compuesto, Telecontrol, tele servicio, redes de comunicación, HMI (Interface Humano Maquina) y SCADA (Sistema de supervisión y control), controlador de módulos de conversión de potencia, adquisición de tensión y fase de la red, Análisis de la energía.



Dispositivos para conversión de potencia, en CC/CC, CC/AC, AC/CC, AC/CC/AC, Choper y resistencia de frenado, Unidades de control, sensores.





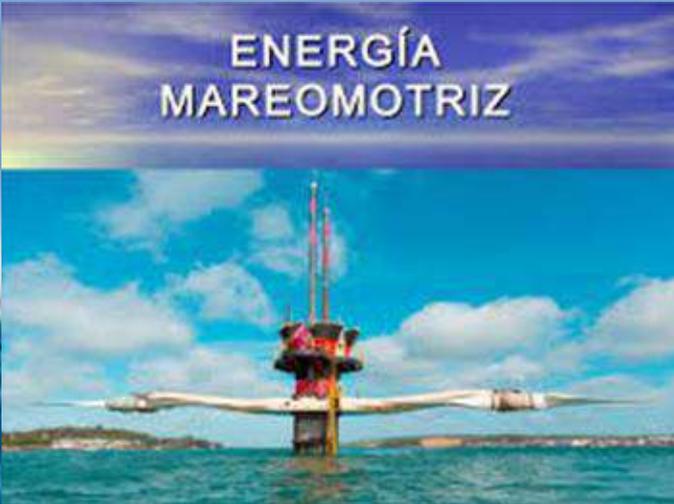
- **SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0**
- Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.
- SMART GRID, conceptos básicos, componentes.
- Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.
- Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.
- Micro Grid.
- Nano Grid.
- Pico Grid.
- SIDEER.
- **Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.**
- Preguntas, agradecimiento.

# Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.



Energías juvenes...

Energía mareomotriz y energía undimotriz.



Solution Partner

Automation Drives

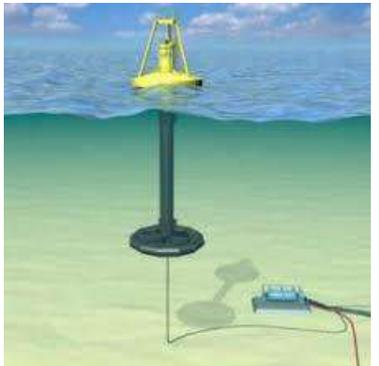
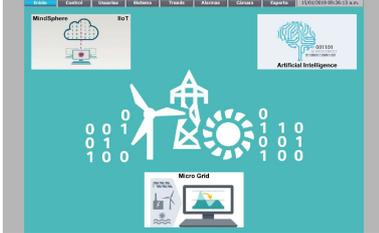


# Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.

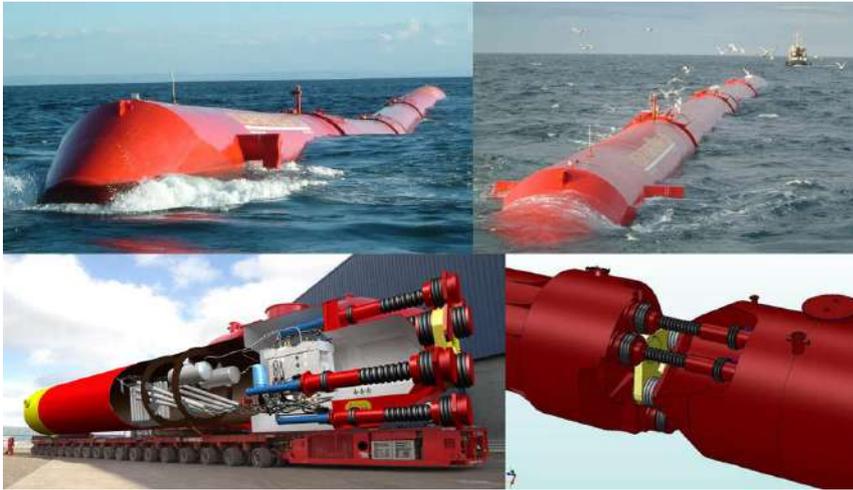


Energías juvenes...

Energía mareomotriz y energía undimotriz.



Energía Oceánica Tanto la energía Undimotriz (la que proveen las olas) como la Mareomotriz (la de las mareas), son dos renovables que están en desarrollo. De hecho hay varios proyectos en varios puntos del mundo, que están en fase de prueba. La mayor parte de la energía del océano por ahora no resulta rentable en comparación con otras renovables, pero el mar sigue siendo una importante fuente de energía potencial para el futuro.



Solution Partner

Automation Drives

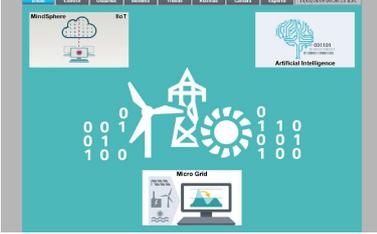


# Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.



Energía joven...

Energía undimotriz. Proyecto UTN.BA.



Desarrollo de un prototipo en pequeña escala y otro en escala real de 15kW.

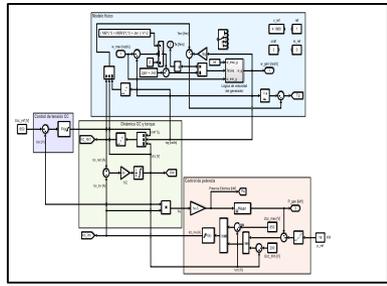
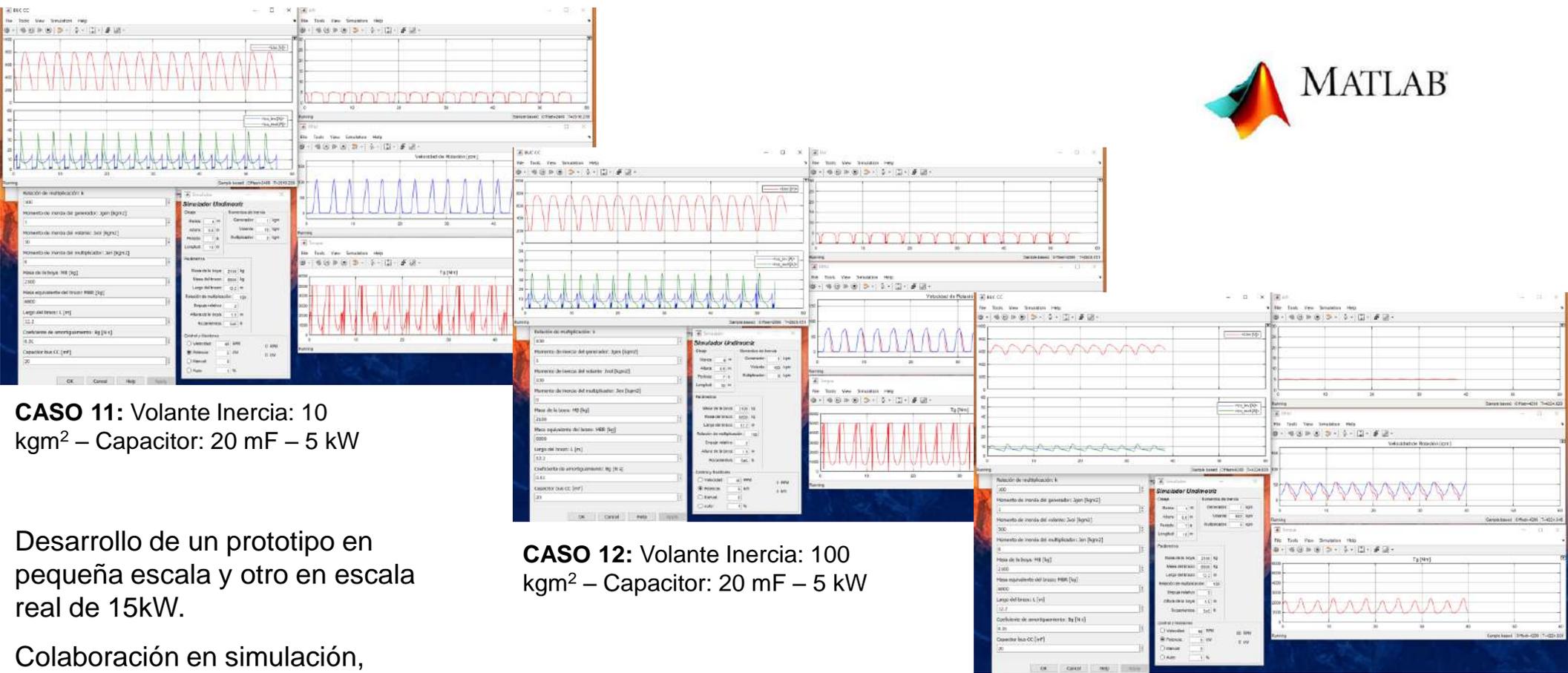
Director del proyecto, ingeniero Alejandro Haim.



# Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.



Energía jóvenes... Energía undimotriz. Proyecto UTN.BA. Simulación de las variables. Utilización de volante de inercia / capacitores, o ambos.



**CASO 11:** Volante Inercia: 10 kgm<sup>2</sup> – Capacitor: 20 mF – 5 kW

**CASO 12:** Volante Inercia: 100 kgm<sup>2</sup> – Capacitor: 20 mF – 5 kW

**CASO 13:** Volante Inercia: 500 kgm<sup>2</sup> – Capacitor: 20 mF – 5 kW

Desarrollo de un prototipo en pequeña escala y otro en escala real de 15kW.

Colaboración en simulación, ingeniero Federico Muiño.



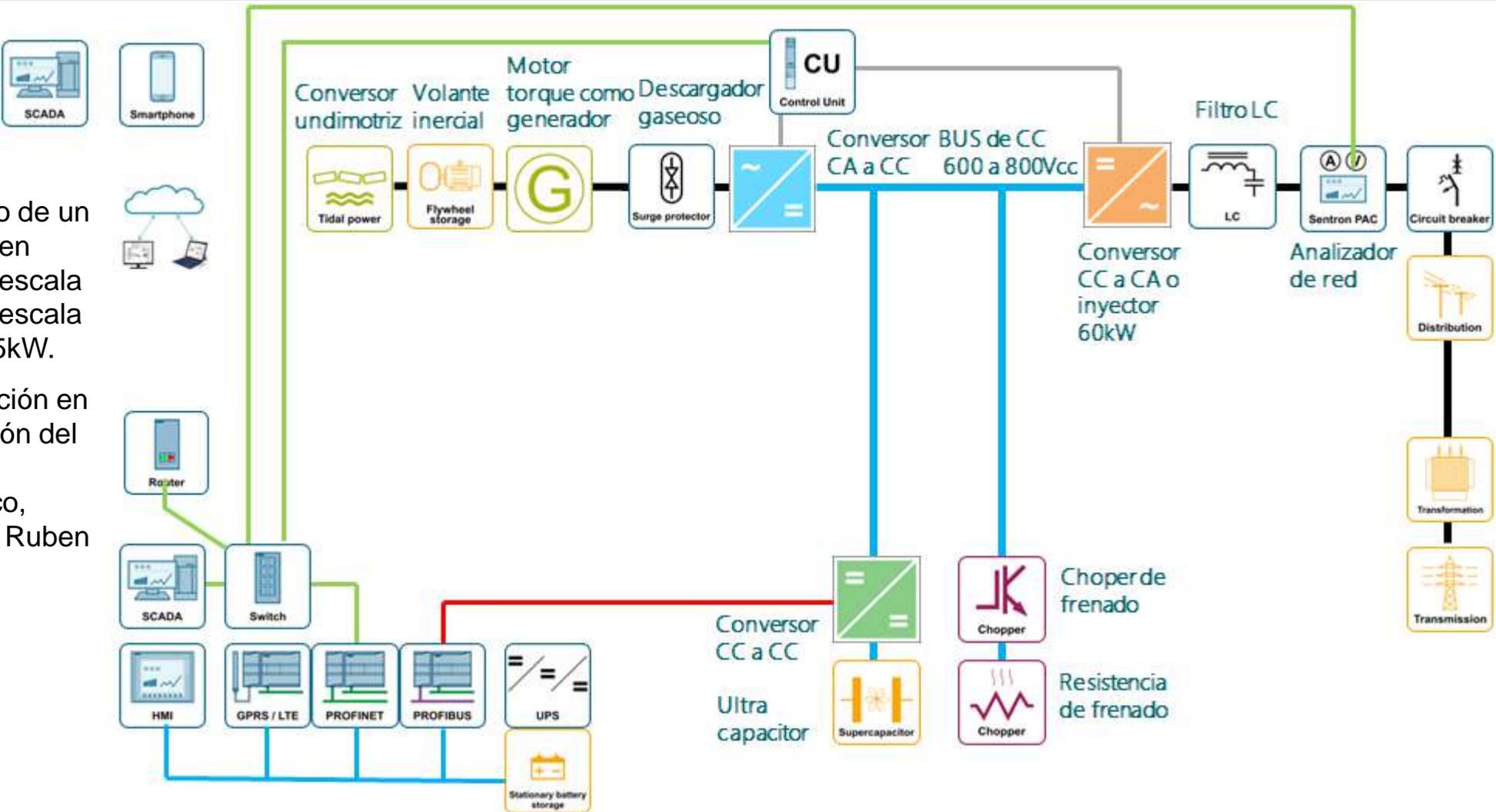
# Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.



Energía juvenes... Energía undimotriz. Proyecto UTN.BA.  
 Estimacion de la configuracion mecánica, electrónica.

Desarrollo de un prototipo en pequeña escala y otro en escala real de 15kW.

Colaboración en la definición del sistema electrónico, ingeniero Ruben Bufanio.



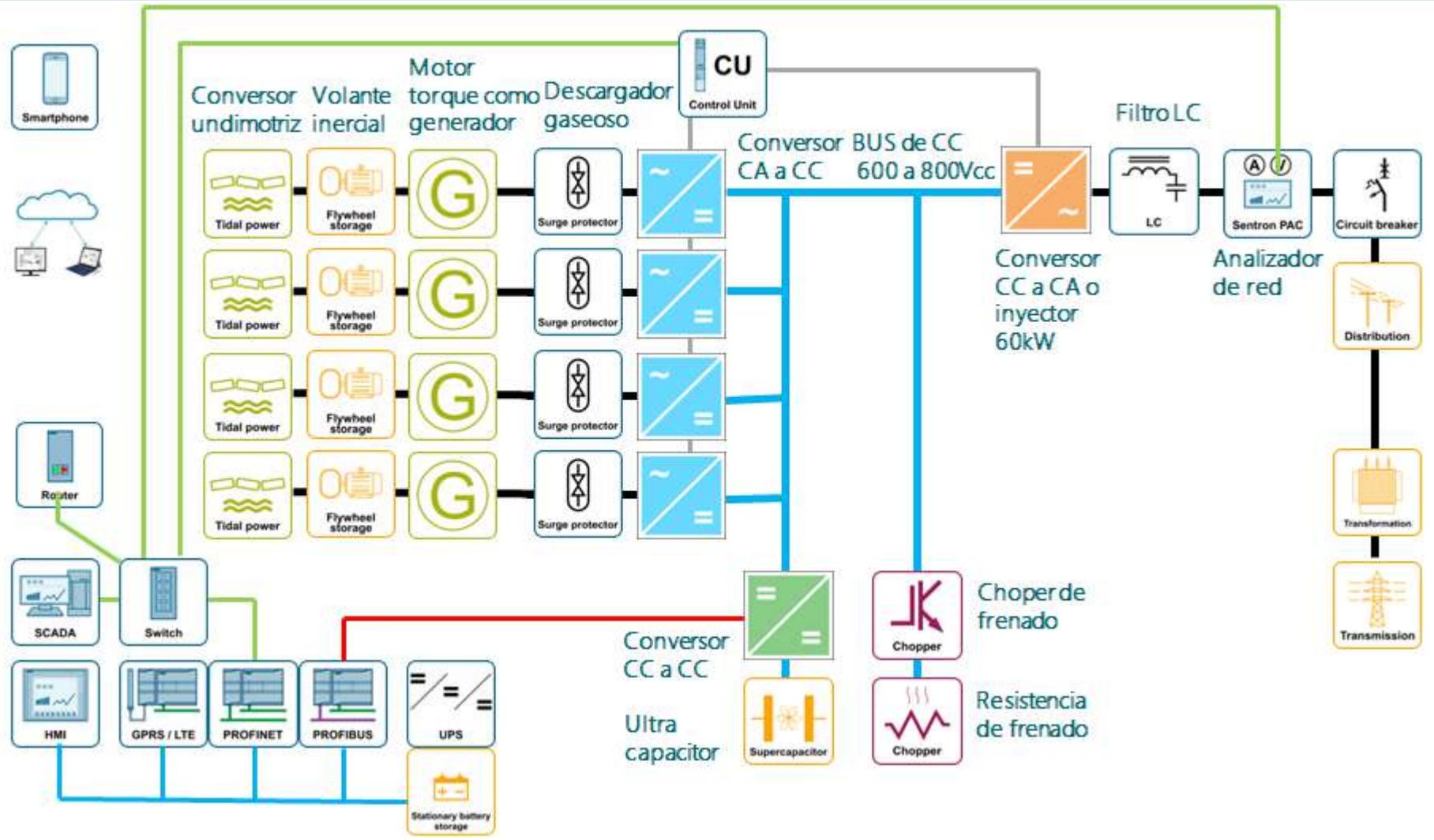
# Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.



Energía juvenes... Energía undimotriz. Proyecto UTN.BA.  
 Estimación de la configuración mecánica, electrónica.

Desarrollo de un prototipo en pequeña escala y otro en escala real de 60kW.

Colaboración en la definición del sistema electrónico, ingeniero Ruben Bufanio.



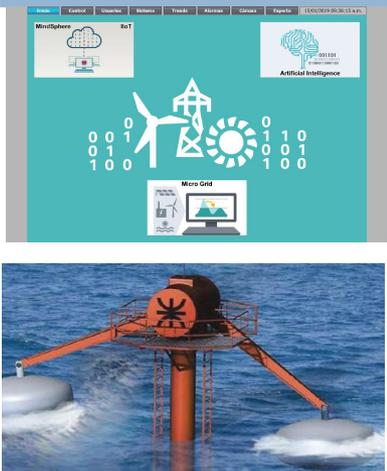
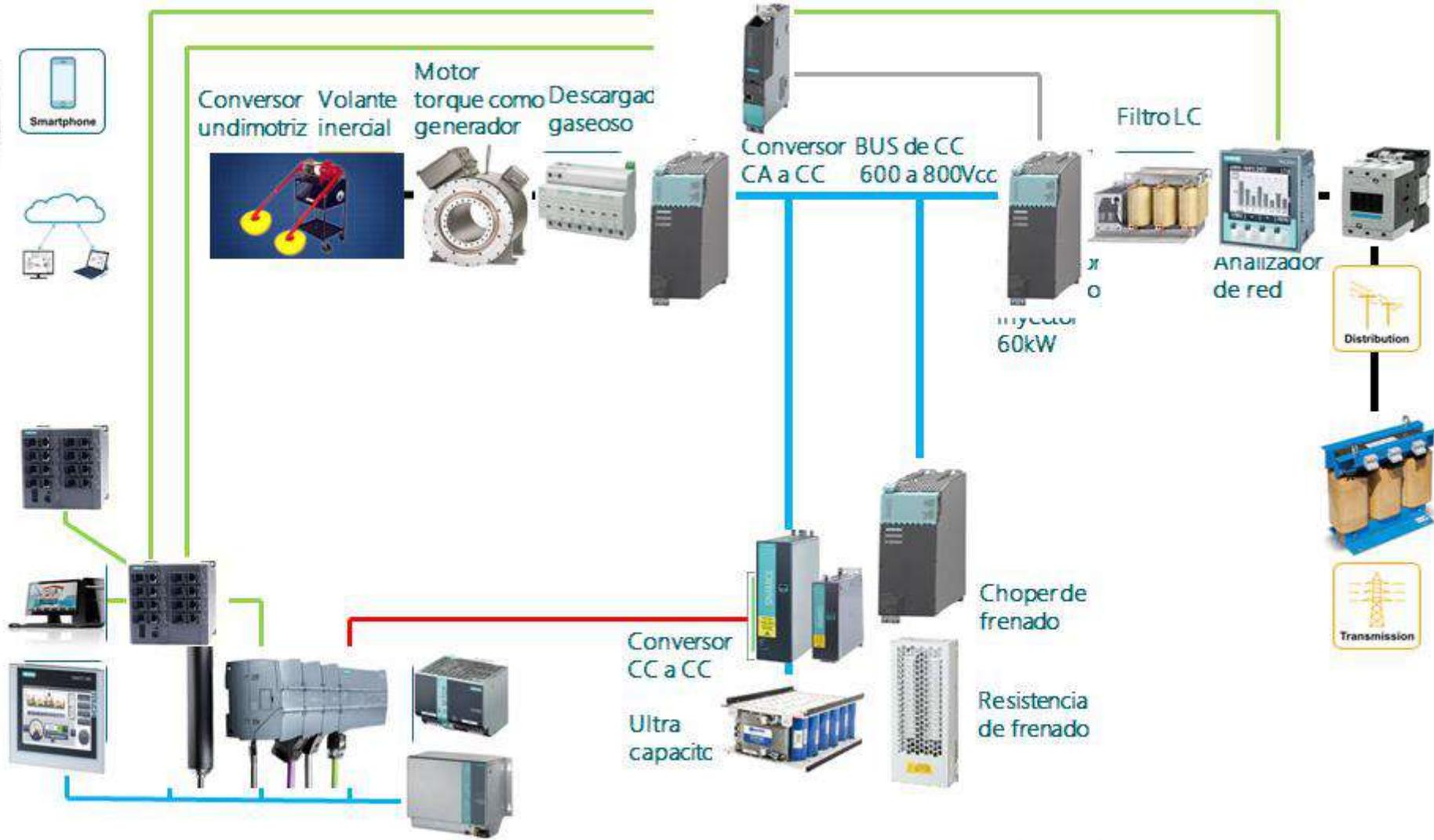
# Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.



Energía juvenes... Energía undimotriz. Proyecto UTN.BA.  
Estimacion de la configuracion mecánica, electrónica.

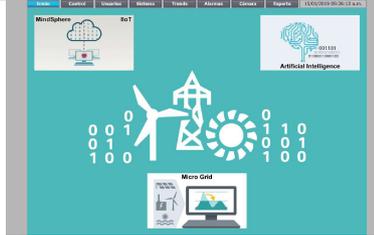
Desarrollo de un prototipo en pequeña escala y otro en escala real de 15kW.

Colaboración en la definición del sistema electrónico, ingeniero Ruben Bufanio.



# • Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.

Energía juvenes... Energía undimotriz. Proyecto UTN.BA. Estimacion del hardware. Motores sincronicos como generadores, servo motores estandar y torque.





- **SMART, IoT, IIoT, KPI, GANT, Oee, Oeee. Industry 4.0**
- Nuevas tareas, nuevos servicios, nuevos puestos de trabajo.
- SMART GRID, conceptos básicos, componentes.
- Generadores. Acumuladores. Consumidores. Control.
- Ejemplos de configuraciones, Micro, Nano y Pico Grid.
- Micro Grid.
- Nano Grid.
- Pico Grid.
- SIDEER.
- Energías marinas. Undimotriz. Proyecto UTN.BA.
- **Preguntas, agradecimiento.**

# • Preguntas, agradecimiento.

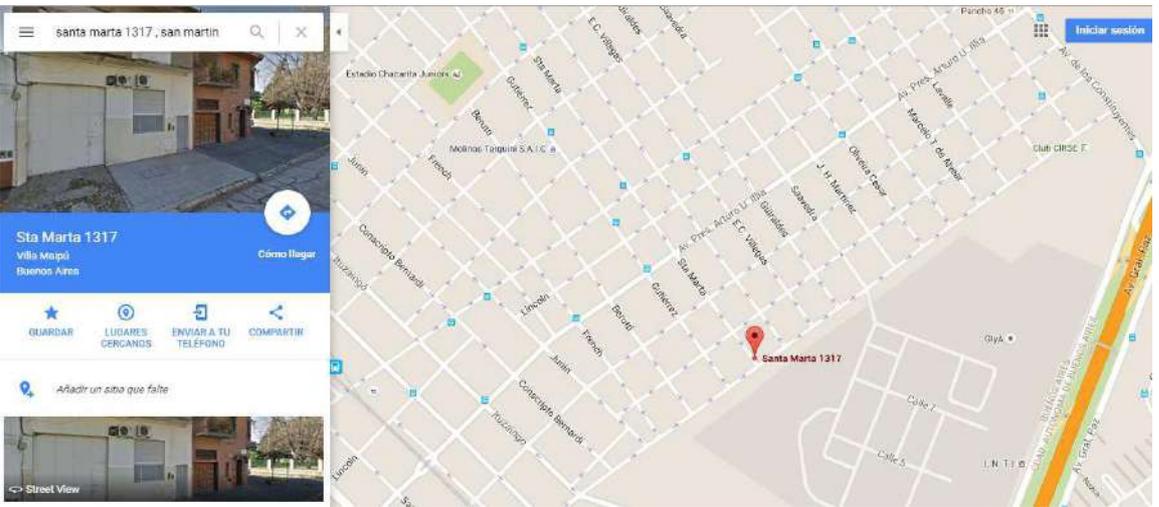
Comentarios, Consultas y debate.



## SMART GRID, Micro Grid, energía undimotriz, una energía joven por ser explotada.



S O L U C I O N e s  
T o t a l e s d e  
I n t e g r a c i o n e n  
A u t o m a t i z a c i o n





- Darío Diadmo.
- [dario.diadamo@solutia-net.com.ar](mailto:dario.diadamo@solutia-net.com.ar)
- [solutia@solutia-net.com.ar](mailto:solutia@solutia-net.com.ar)
- [www.solutia-net.com.ar](http://www.solutia-net.com.ar)