SOTAVENTO

gasNatural fenosa

Milagros Rey Porto

Tecnología

Gas Natural Fenosa

Seminario H_2 y gestión energética-PE Sotavento. 27 mayo 2011

Índice

- ✓ Justificación
- ✓ Contexto
- ✓ Descripción de la instalación
  - ➢ Electrolizador
  - ➢ Compresor
  - ➢ Motor combustión H_2
  - ➢ Sistema de control
- ✓ Ensayos
- ✓ Conclusiones

✓ Justificación

Justificación

- ✓ En España a finales 2010 había 20.670 MW eólicos instalados
- ✓ Significa una cobertura mayor al 16% de la demanda
- ✓ Es indispensable planificar y gestionar la producción eólica. ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO.

✓ Contexto

Contexto. Participantes

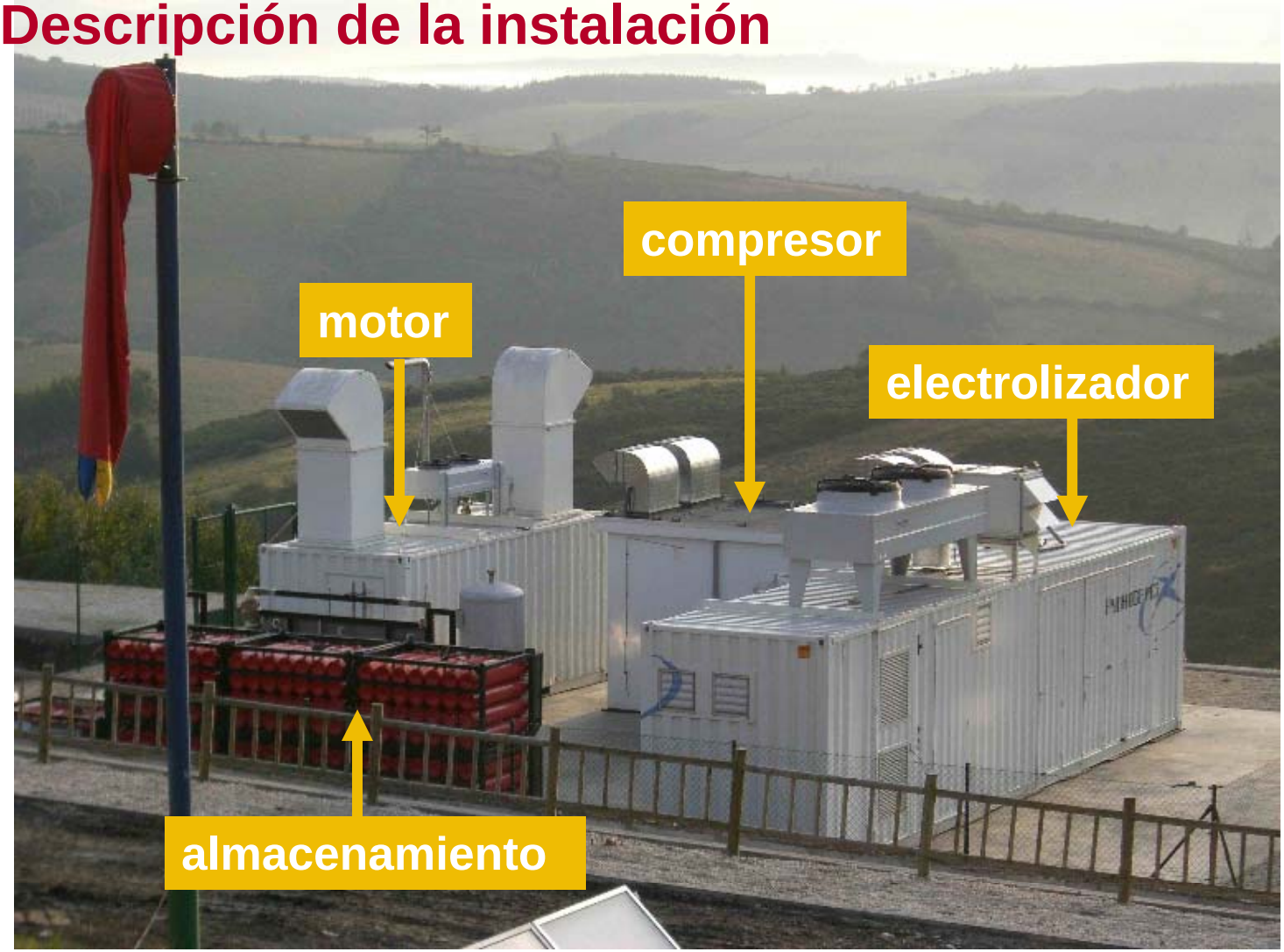
- ✓ Nace fruto de un acuerdo marco entre Gas Natural con la Consellería de Innovación, Industria y Comercio para el desarrollo de las energías renovables
- ✓ Contratista de la obra : Carburos Metálicos S.A.
- ✓ Operación y Mantenimiento: Elecnor S.A.
- ✓ Acuerdo de colaboración con el departamento de Integración en Red de Energías Renovables de CENER para analizar y optimizar la Instalación.

Contexto. Objetivos

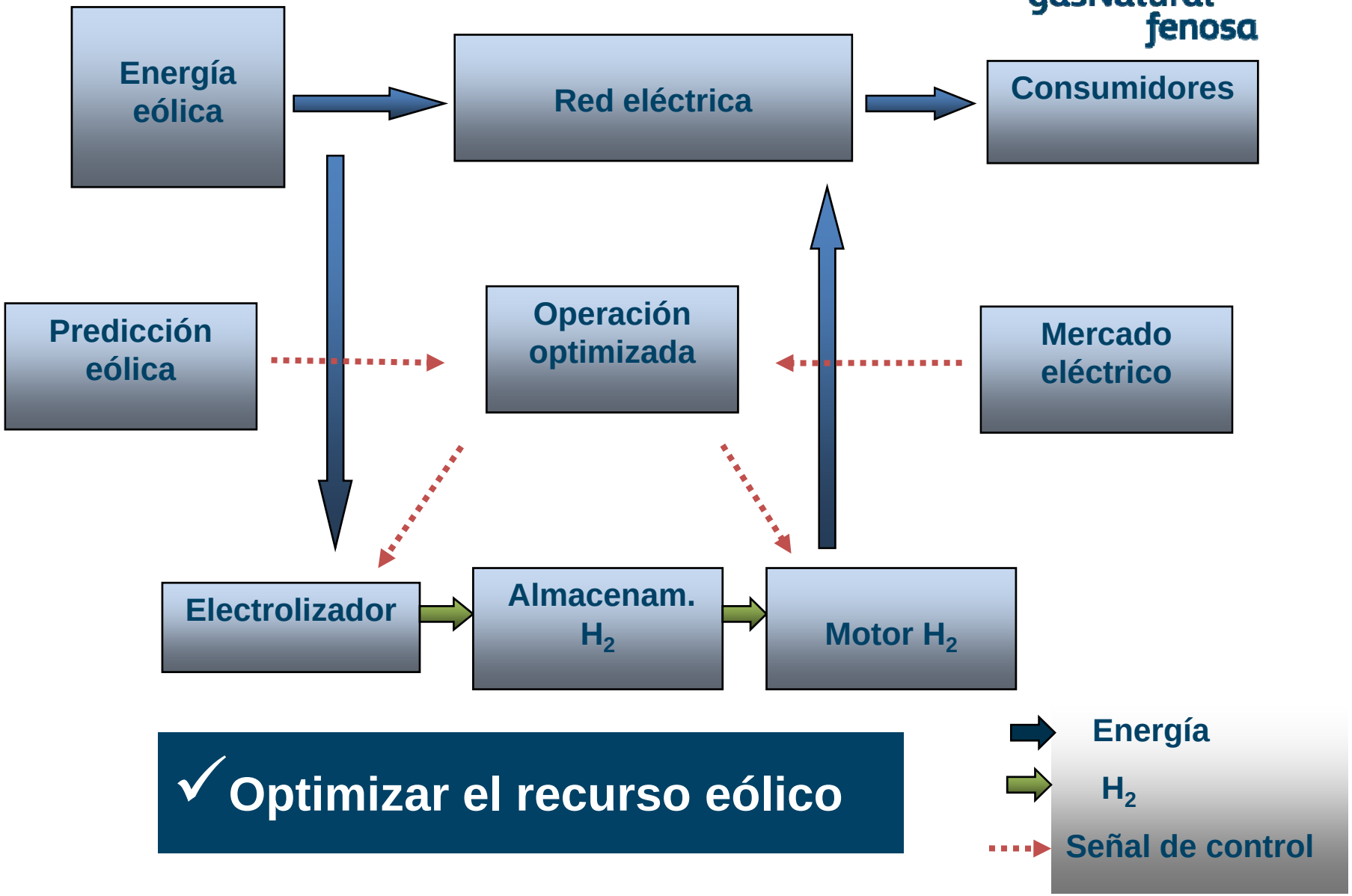
- ✓ **Explorar los retos y oportunidades de los sistemas de almacenamiento energético y su importancia y potencial en sistemas de generación distribuida.**
- ✓ **Obtener un avanzado conocimiento acerca de la gestión de energías Renovables empleando hidrógeno.**
- ✓ **Demostrar la operación de un sistema de gestión energética empleando H_2 identificando áreas de optimización de coste y eficiencia.**
- ✓ **Obtener conocimiento técnico y económico que posibilite la proyección se una instalación de gestión energética a escala industrial.**

✓ Descripción de la instalación

Descripción de la instalación



Descripción de la instalación



✓ Optimizar el recurso eólico

- ✓ **Descripción de la instalación**
  - ➢ **Electrolizador**

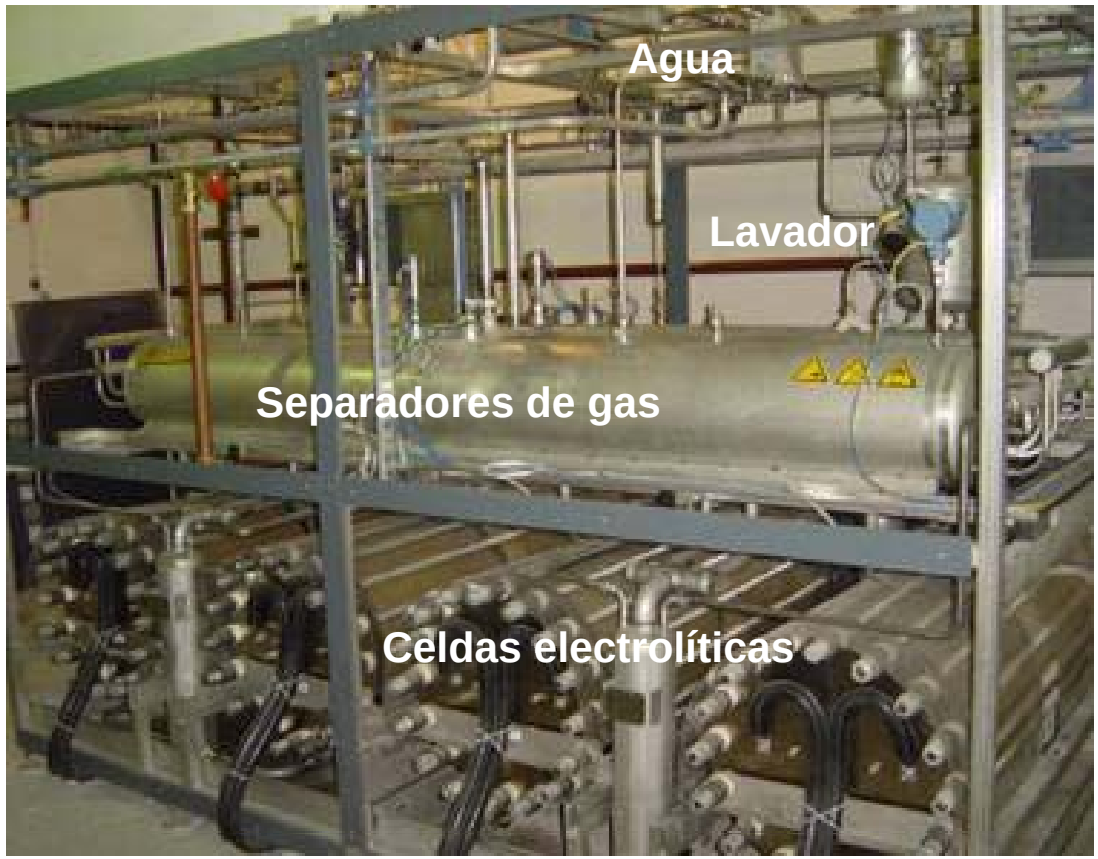
Descripción de la instalación. Electrolizador

gasNatural fenosa

- ✓ **Modelo: Hydrogenics IMET, bipolar**

- **Potencia sistema: 288 kW**
- **Formado por 4 stacks de celdas**
- **Cada stack está formado por 90 celdas electrolíticas**
- **Máximo flujo de agua: 60 l/h a presión atmosférica**
- **Máximo flujo H_2 : 60 Nm^3/h**
- **Pureza H_2 > 99.99 %**
- **Presión: 10 bar**
- **Electrolito: KOH 30%**

Descripción de la instalación. Electrolizador



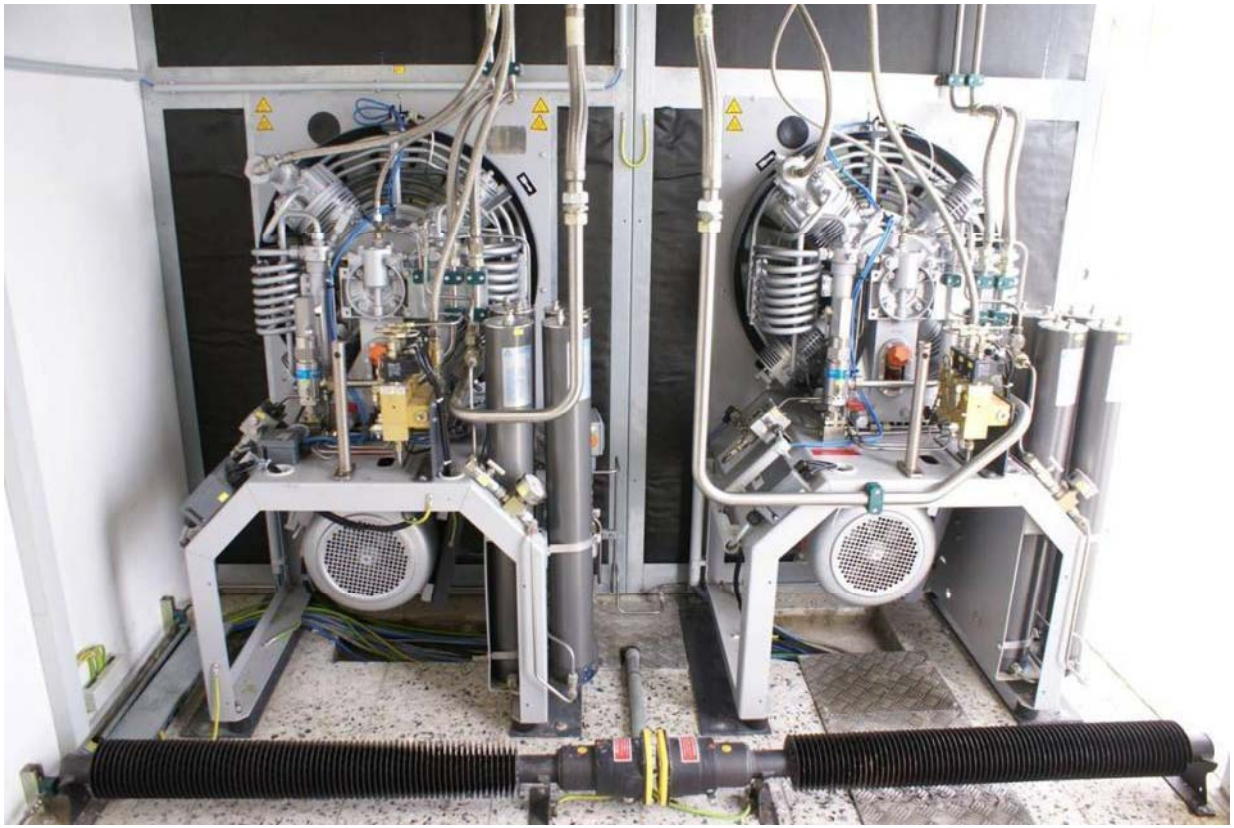
- ✓ **Descripción de la instalación**
  - ➢ **Compresor**

Descripción de la instalación. Compresor

- Compresor de pistón formado por dos grupos compresores
- P aspiración: 2-4 bar
- P descarga: 200 bar
- Flujo H_2 : 18.0 y 30.9 Nm^3/h a presión aspiración 2 y 4 bar
- Etapas compresión: 3
- Cilindros: 4
- Consumo: 7.4 y 12.4 kW con 2 y 4 bar de presión de aspiración
- Fabricante: Bauer, modelo HFS 15.4-13-DUO II

Descripción de la instalación. Compresor

- ✓ **2 grupos compresores**



- ✓ **Descripción de la instalación**
- ➢ **Motor combustión H_2**

Descripción de la instalación. Motor combustión H_2

gasNatural fenosa

➢ Motor Scania:

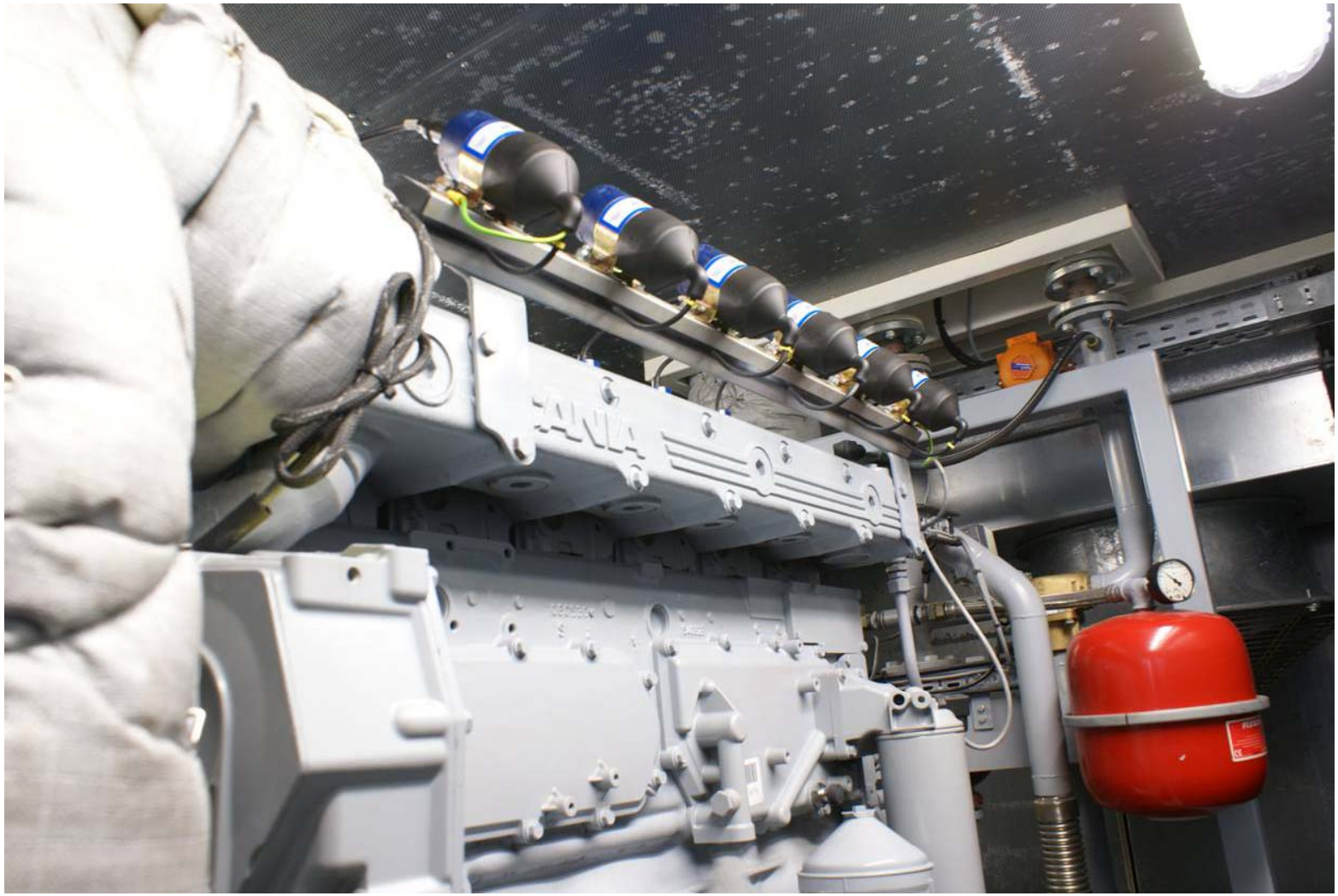
- Potencia: 60 kW
- Cilindros: 6
- Configuración: en línea
- Velocidad: 1500 rpm
- H_2 flujo: 70 Nm^3/h

➢ Generador Stamford

- Potencia: 55 kW

➢ Fabricante: Continental Energy Systems

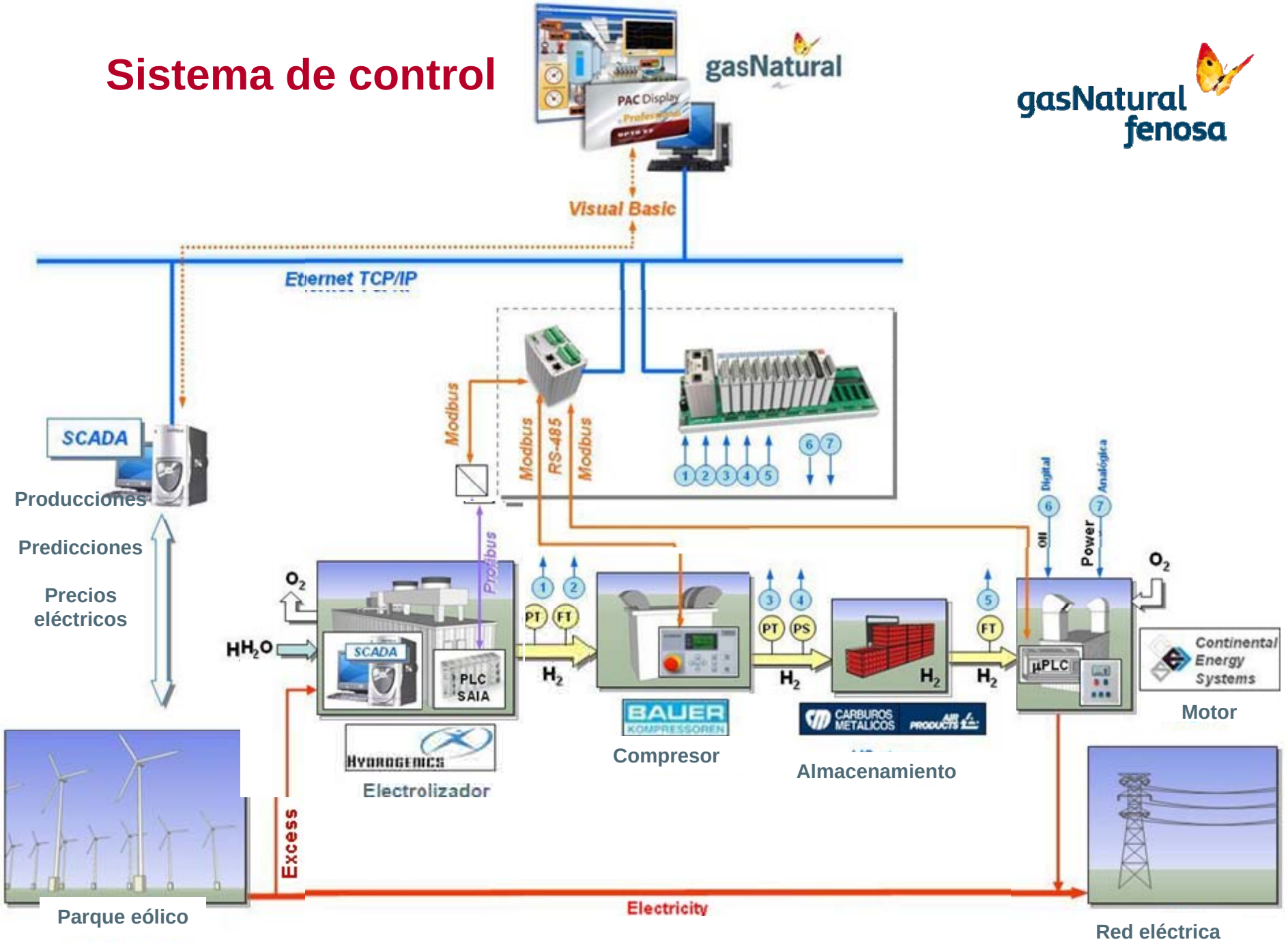
Descripción de la instalación. Motor combustión H_2



✓ **Descripción de la instalación**

➢ **Sistema de control**

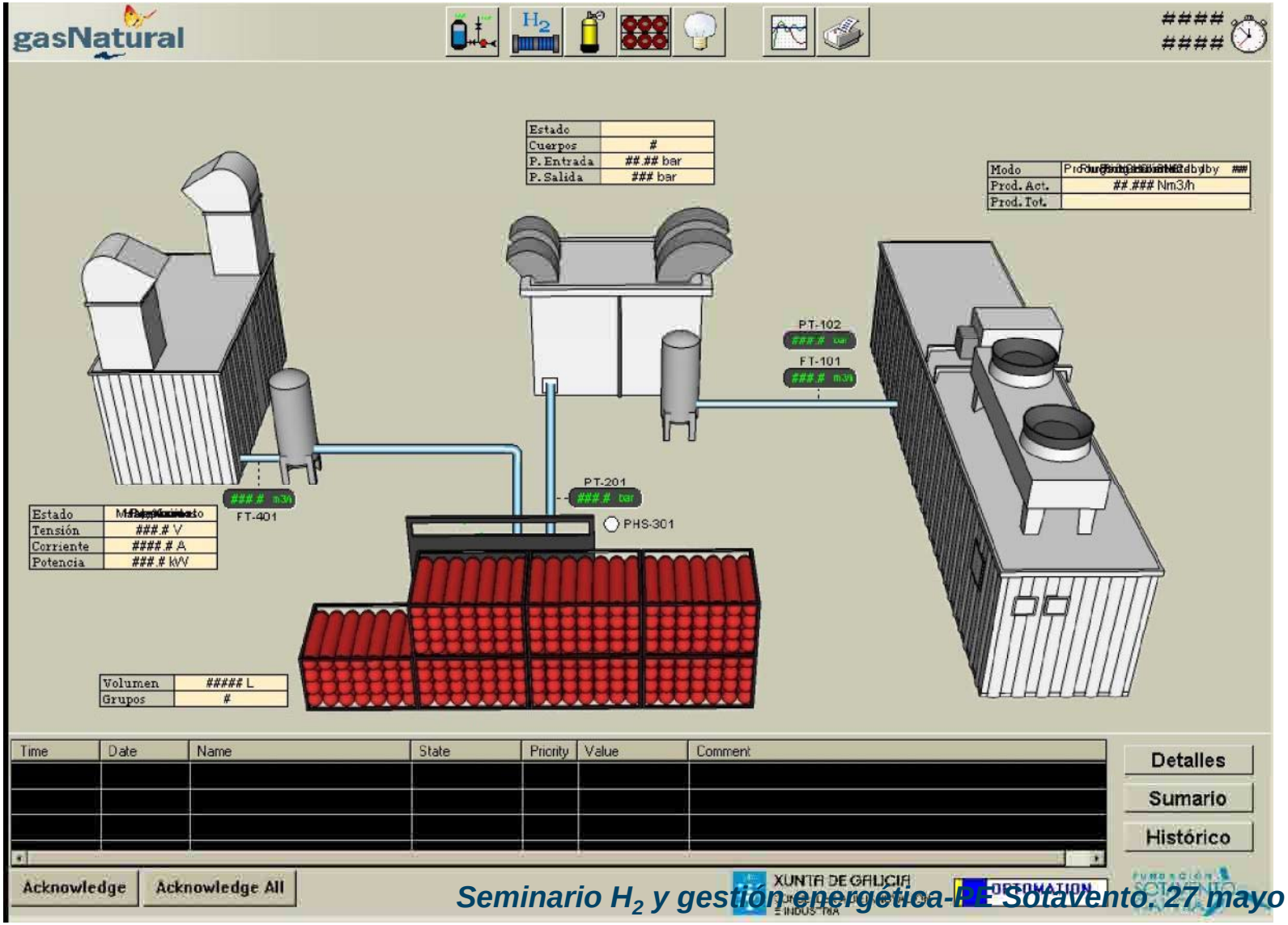
Sistema de control



gasNatural fenosa

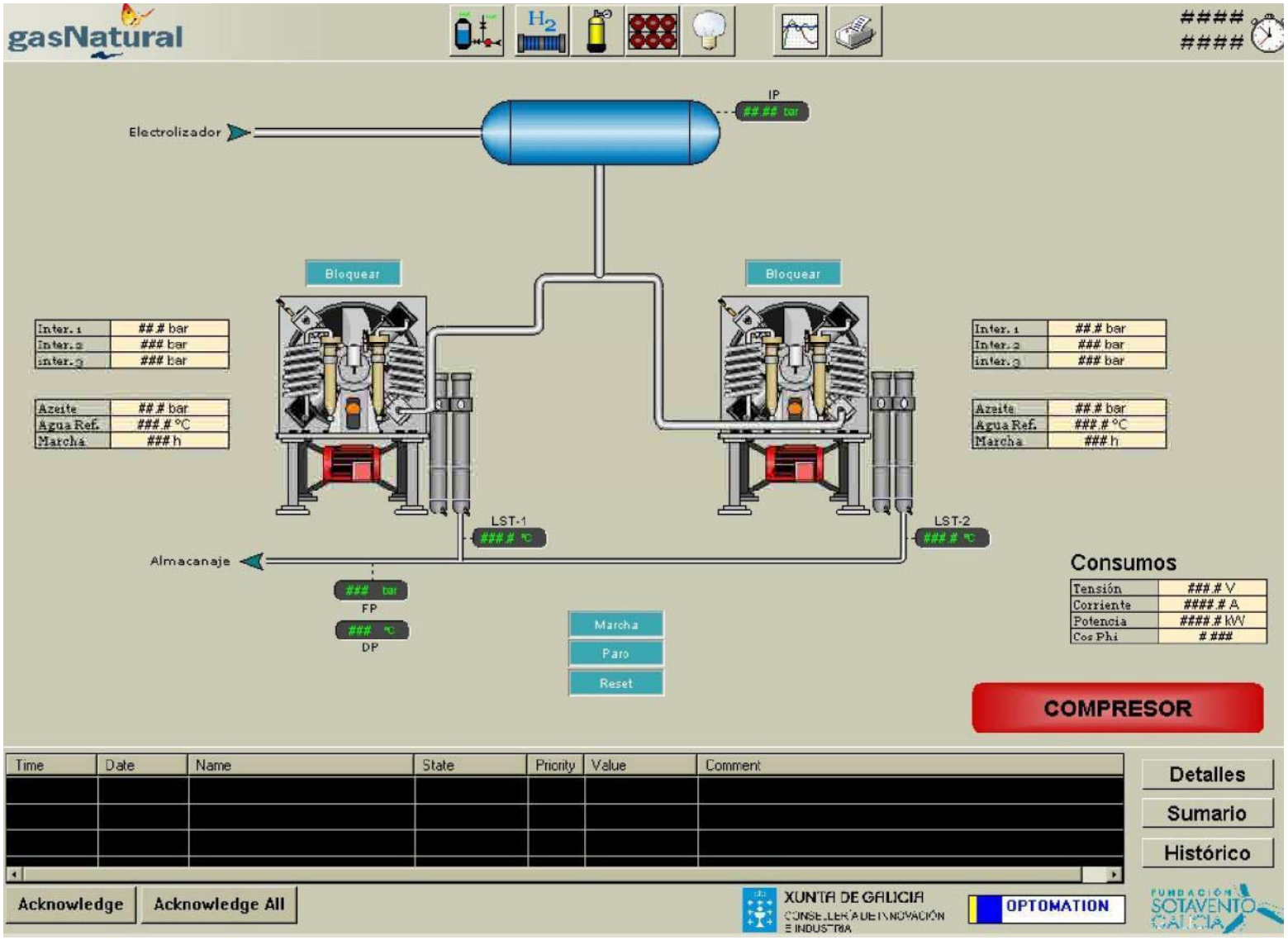
Descripción de la instalación. Sistema de control

Pantalla principal del SCADA



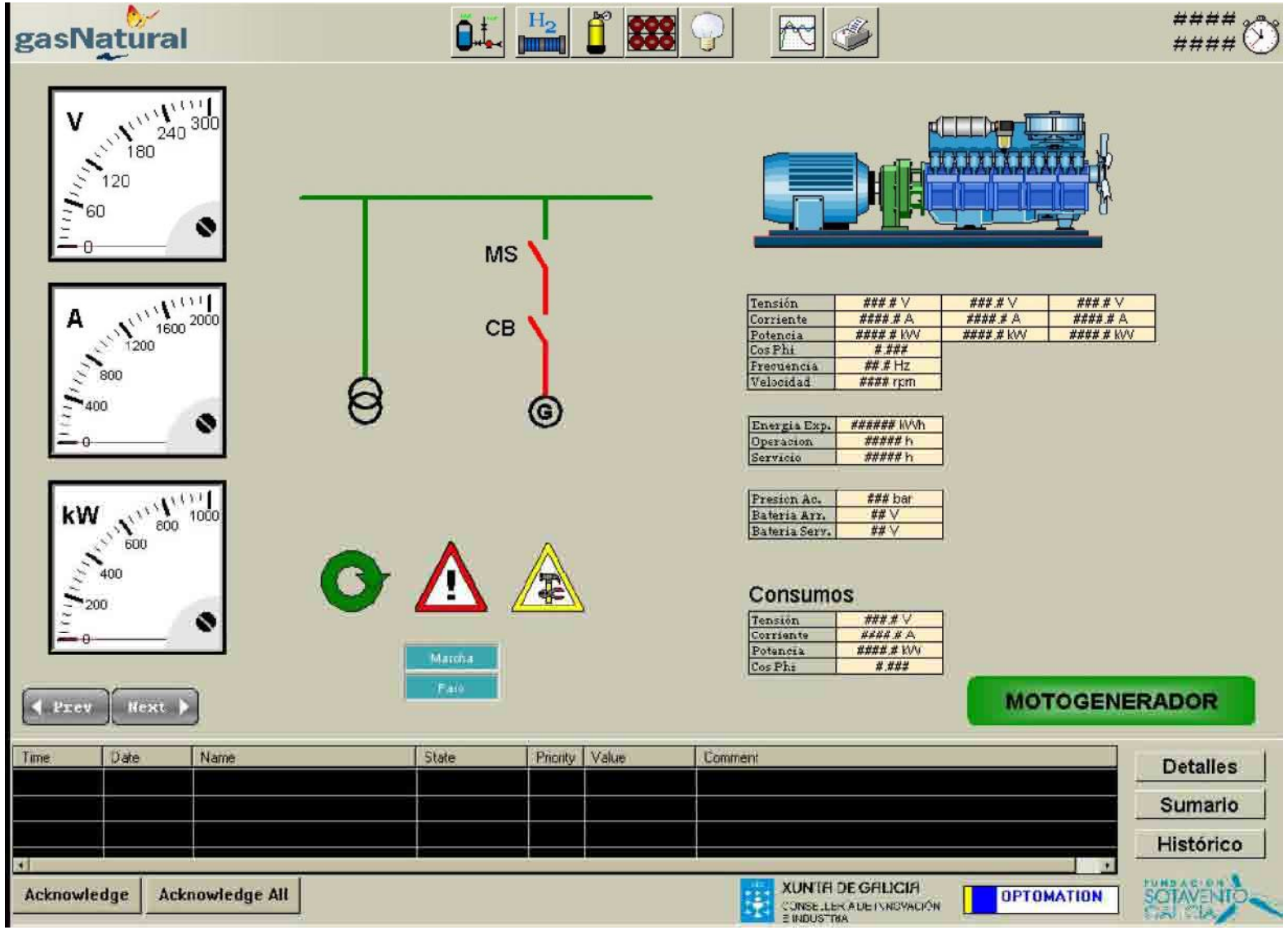
Descripción de la instalación. Sistema de control

Pantalla compresor



Descripción de la instalación. Sistema de control

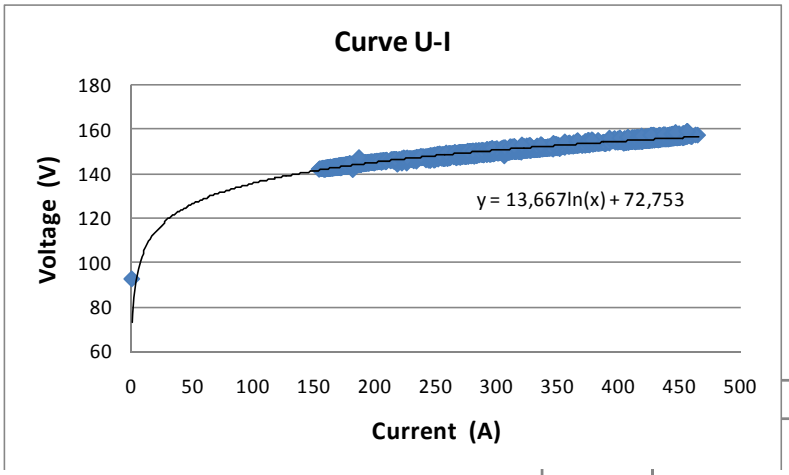
Pantalla motor

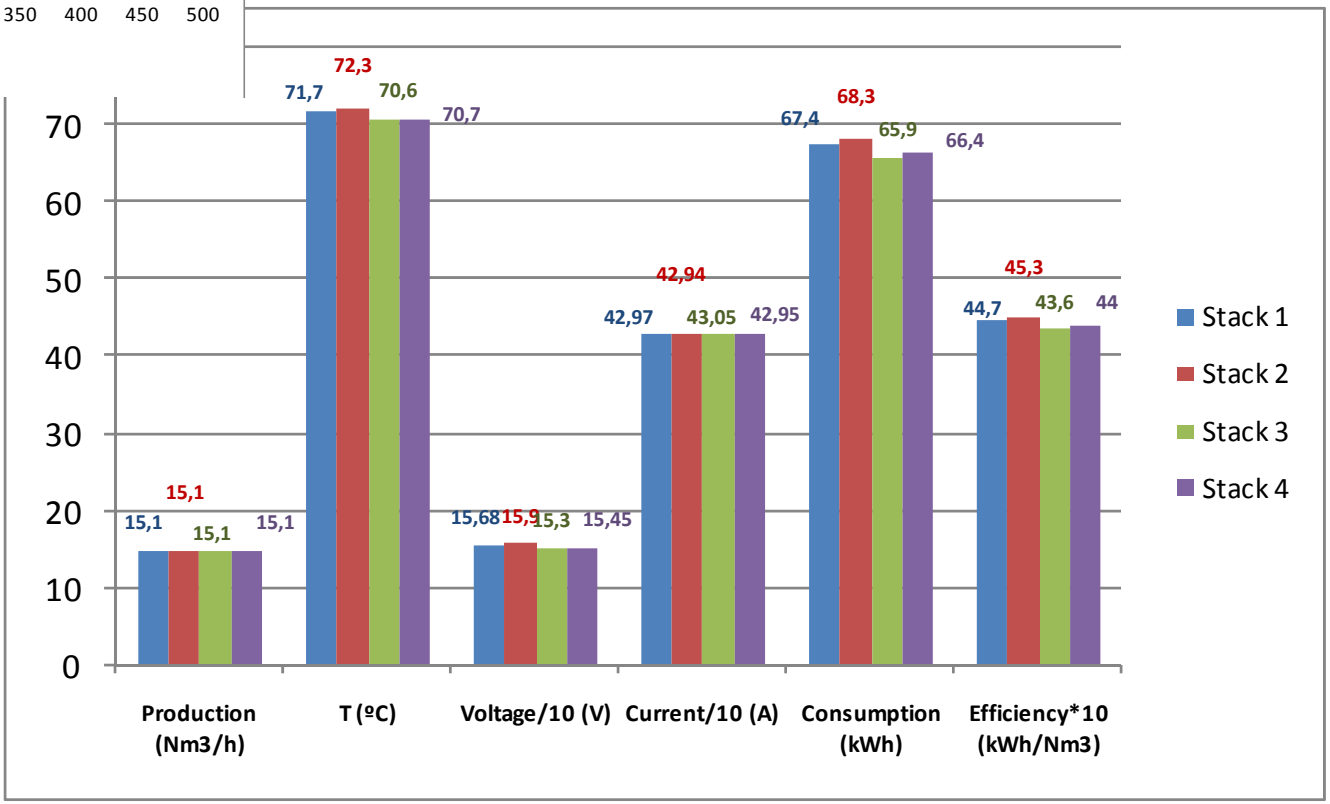


✓ Tests

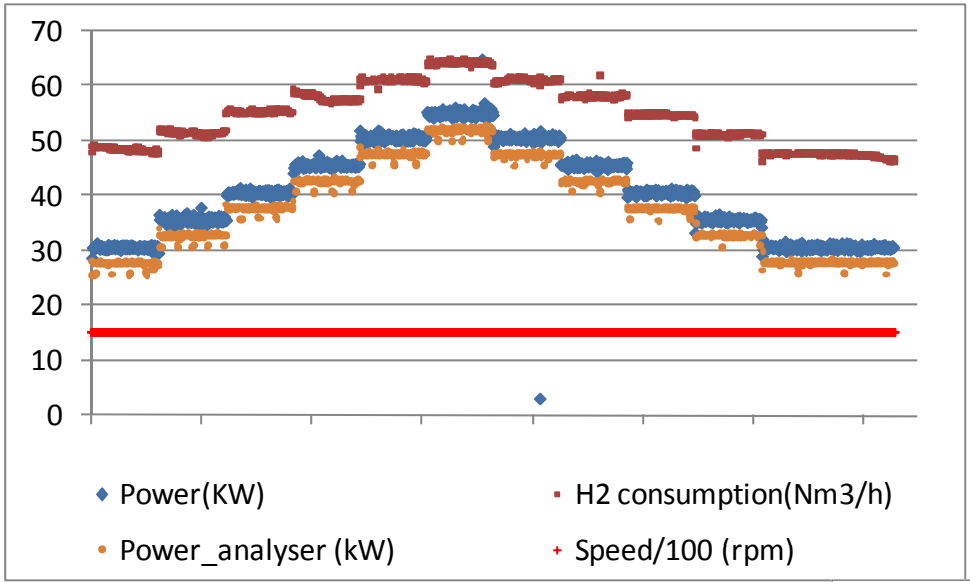
✓Modelización equipos

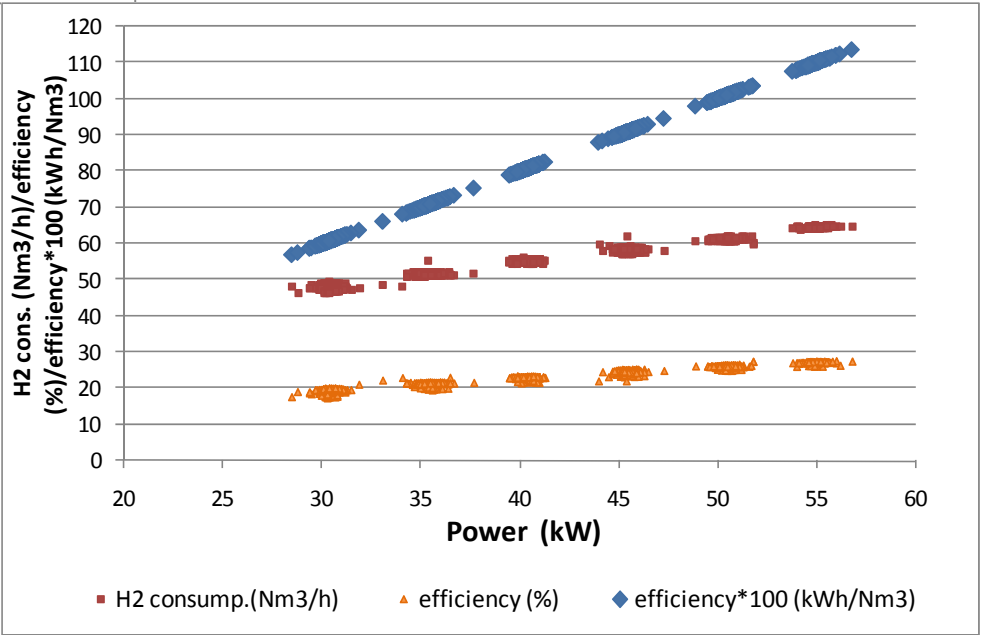
Electrolizador. Estado estacionario



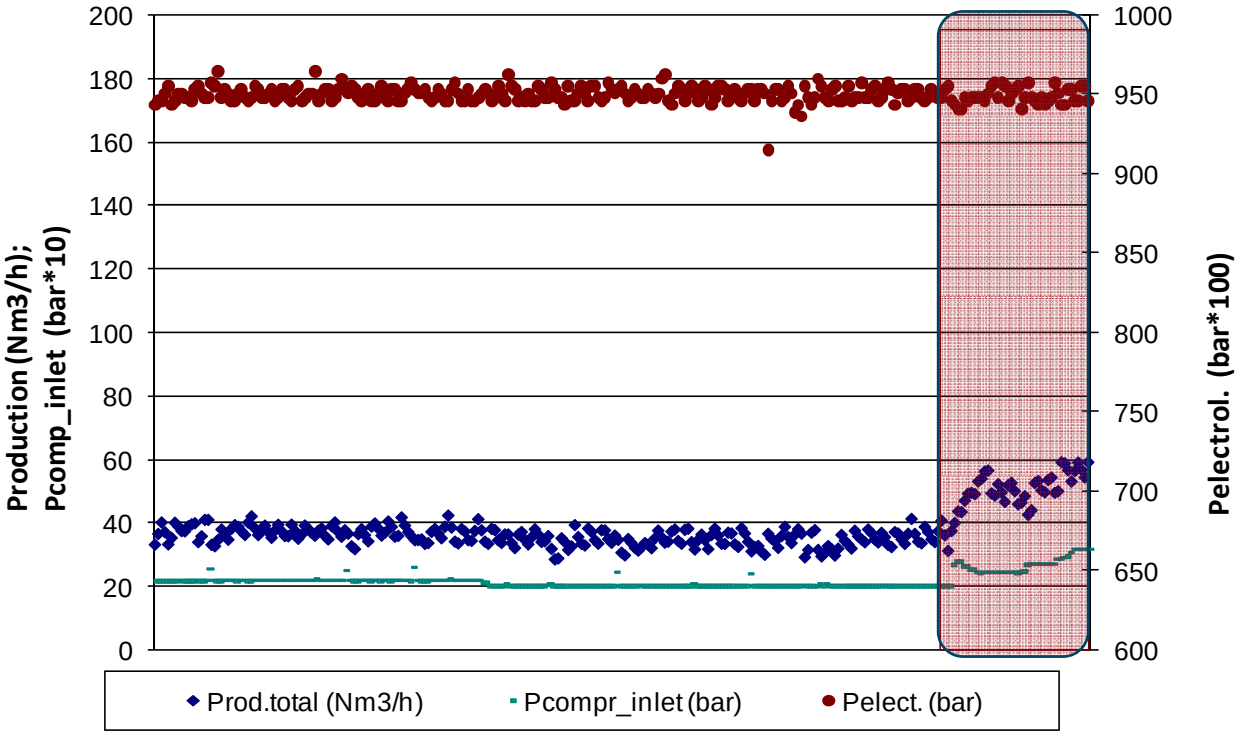


Motor H_2


70
60
50
40
30
20
10
0
Power(KW)
H2 consumption(Nm3/h)
Power_analyser (kW)
Speed/100 (rpm)


120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
H2 cons. (Nm3/h)/efficiency (%)/efficiency*100 (kWh/Nm3)
20
25
30
35
40
45
50
55
60
Power (kW)
H2 consump.(Nm3/h)
efficiency (%)
efficiency*100 (kWh/Nm3)

Control bajo demanda del electrolizador



P aspirac. compr. baja → P elec.= 9,5 bar Prod.H_2 baja → Si ↑ P aspir. comp → La prod. H_2 aumenta y la P se mantiene

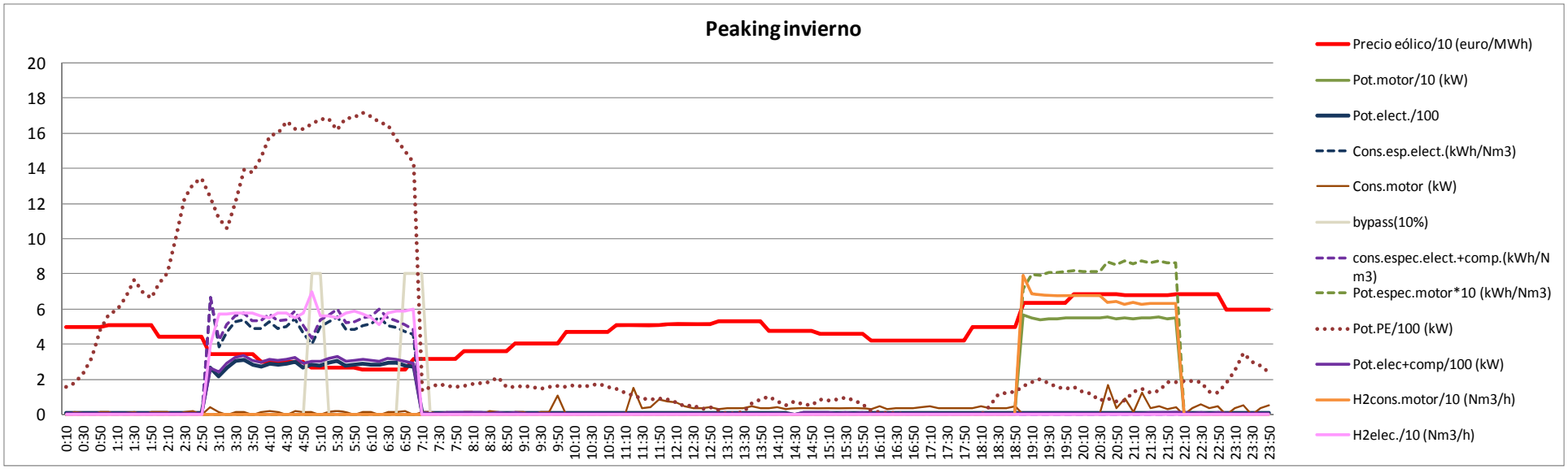
Caracterización compresor + electrolizador

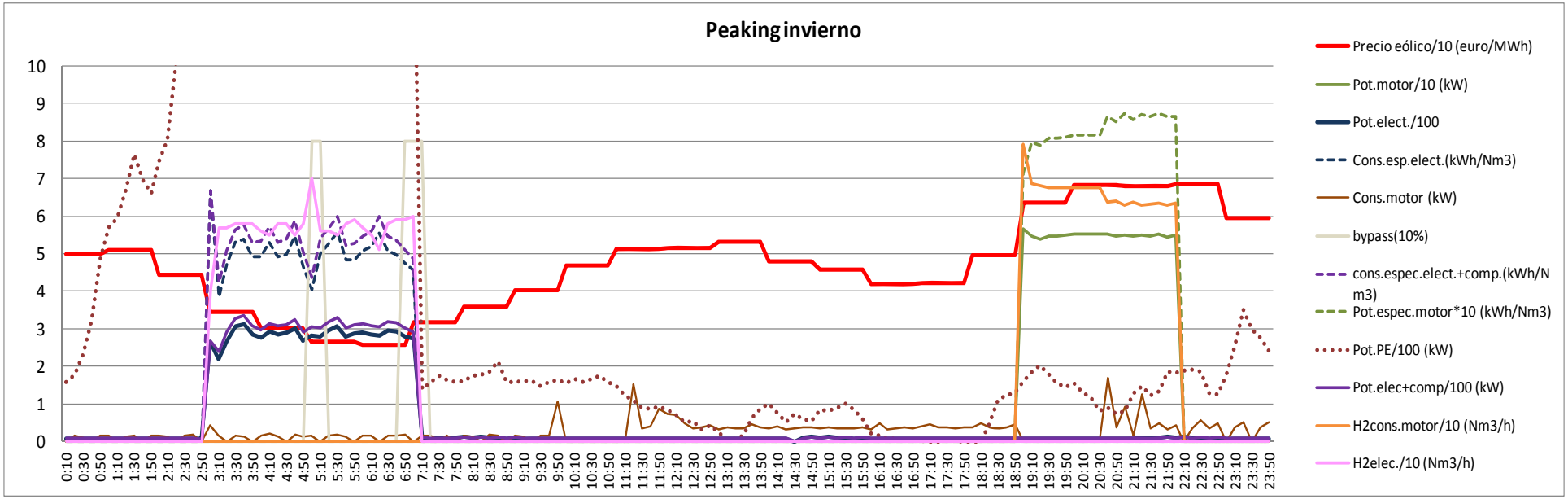
➢ **Son posibles las siguientes combinaciones:**

- **2 CSs con 1 CG (CG 1 or CG 2) a diferentes P en almacenamiento H_2**
- **3 CSs con 1 CG (CG 1 or CG 2) a diferentes P en almacenamiento H_2**
- **3 CSs con 2 CGs a diferentes P en almacenamiento H_2**
- **4 CSs con 1 CG (CG 1 or CG 2) a diferentes P en almacenamiento H_2**
- **4 CSs con 2 CGs a diferentes P en almacenamiento H_2**

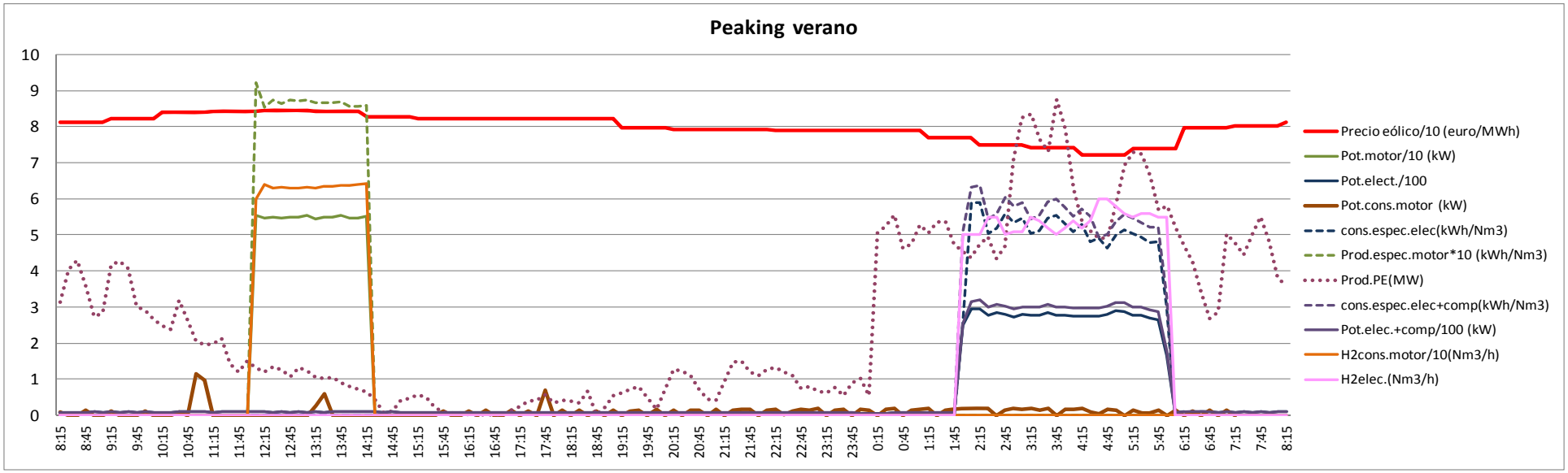
✓ Estrategias

Estrategia valle/punta

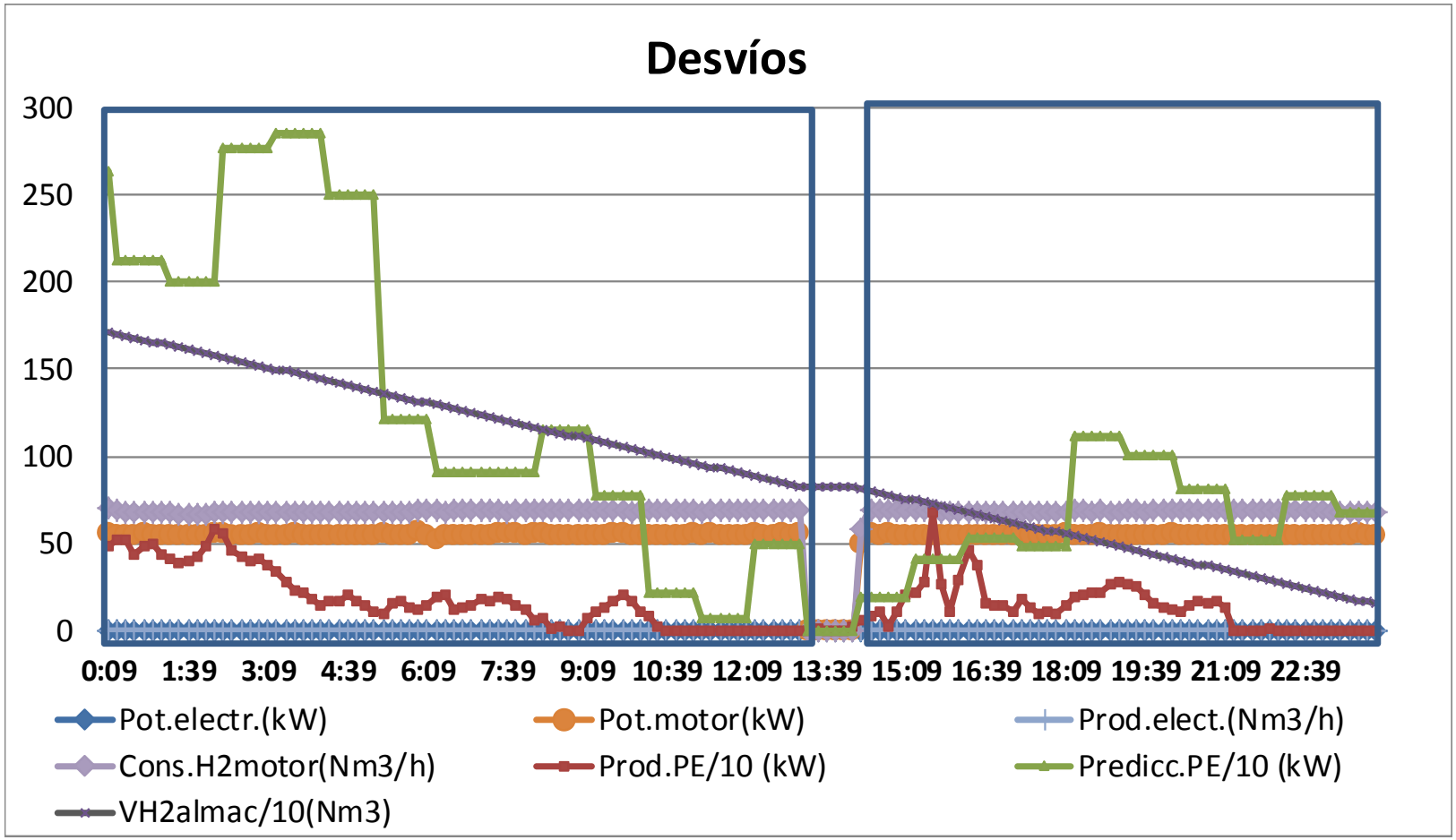




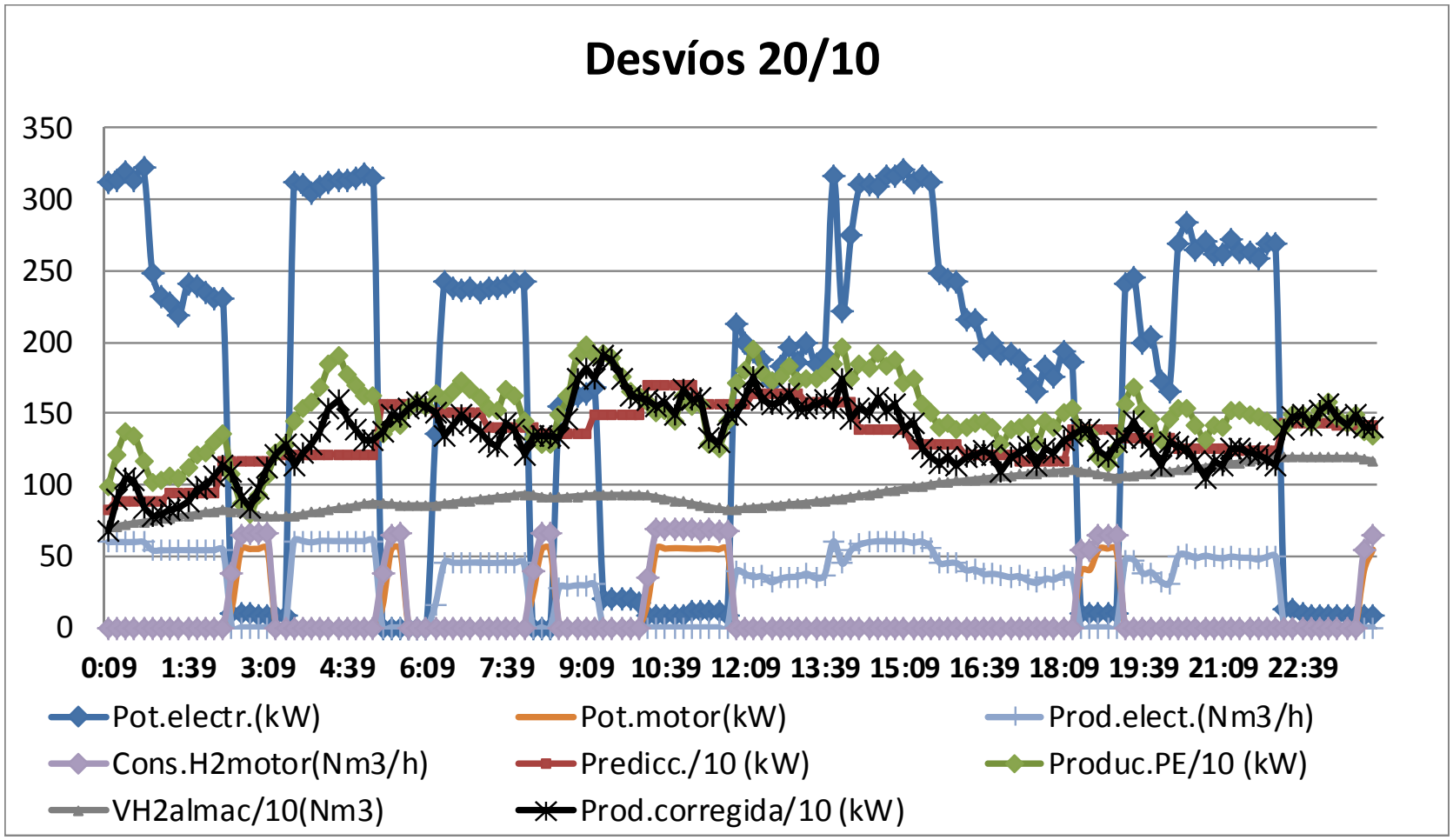
Estrategia valle/punta



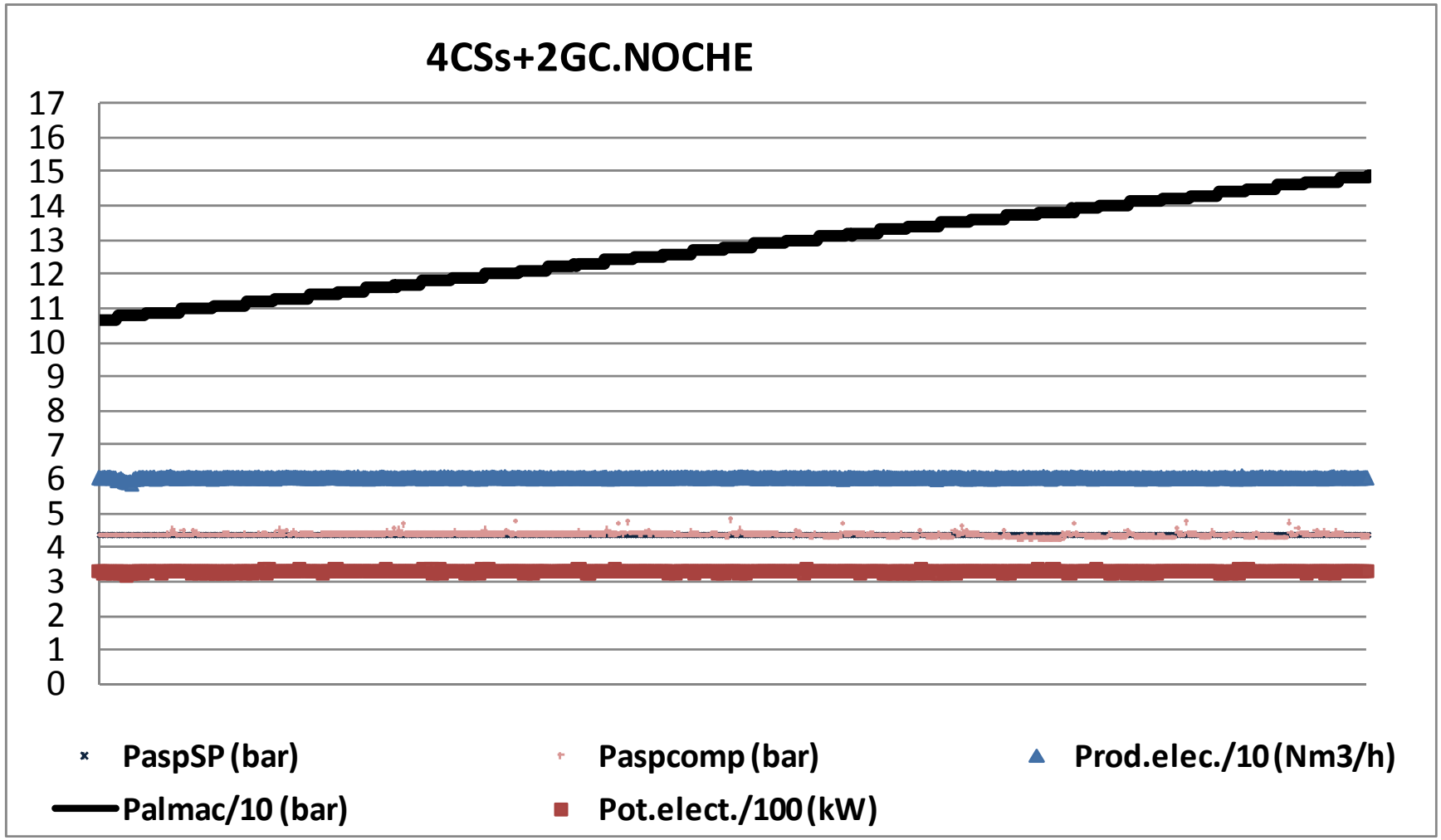
Estrategia desvíos



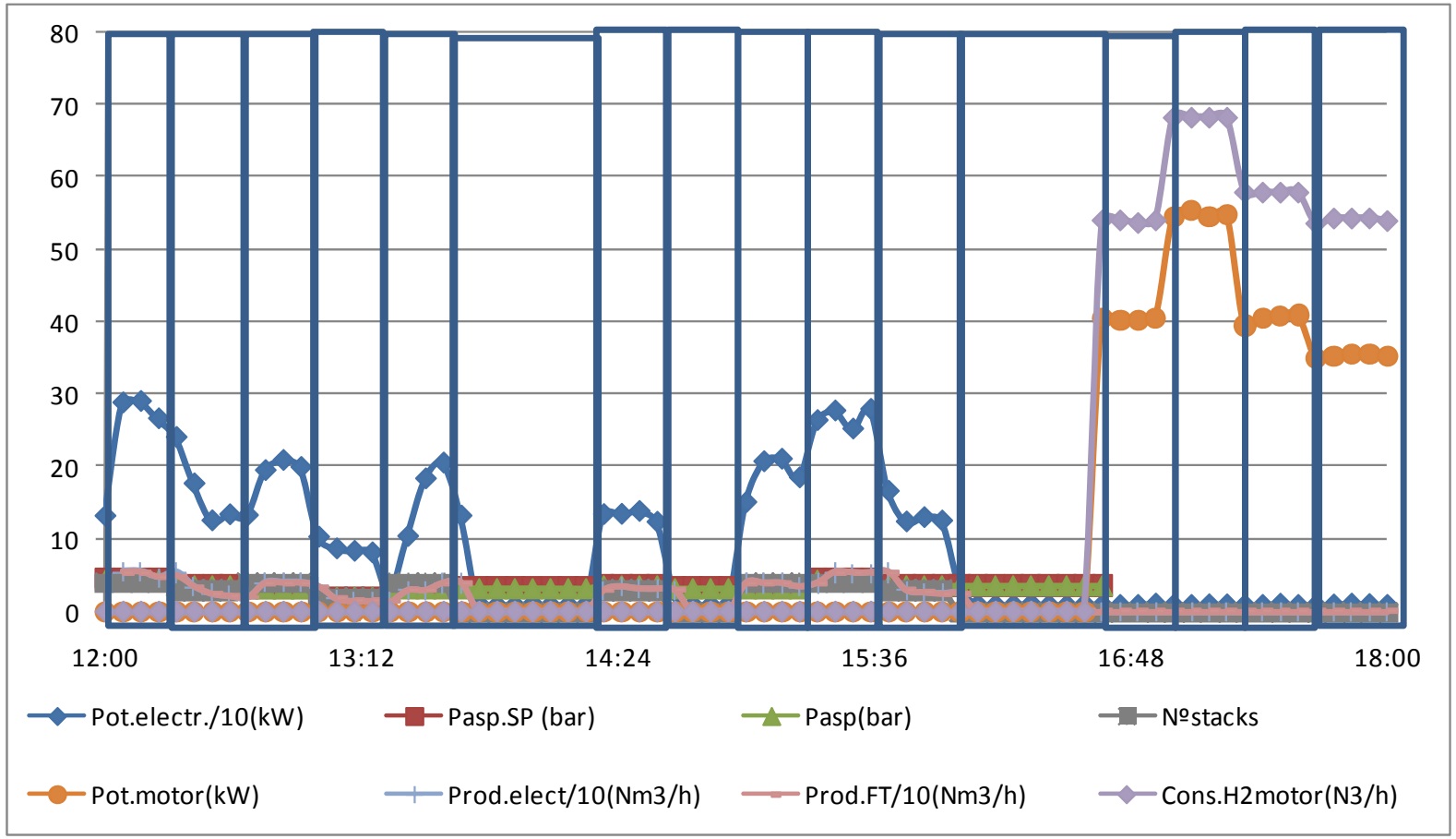
Estrategia desvíos



Estrategia repowering



Estrategia nivelación de cargas- “configuración en isla”



Conclusiones

- ✓ No existe legislación para este tipo de instalaciones. Dificultad para obtener licencias.
- ✓ No existe legislación a cerca del precio de venta de la energía producida por el motor.
- ✓ La estrategia de control de los equipos no es adecuada para trabajar con fuentes renovables variables. Dificultad en la modelización del sistema.
- ✓ Se gestiona la producción del PE según las estrategias de: peaking, desvíos, repotenciación o satisfacción de una demanda en un red con configuración en isla.

Gracias!

Participación en:

International Energy Agency

Wind Energy and Hydrogen Integration

Hydrogen Implementing Agreement - Annex 24

HYDROGEN IMPLEMENTING AGREEMENT