

GENERA 2021

**“Tecnologías para la descarbonización del
entorno edificado”**

Aplicaciones de pila de combustible e hidrógeno

T. González Ayuso

tomas.gonzalez@ciemat.es

**Unidad de Pilas de Combustible e Integración de
Sistemas, Departamento de Energía, Ciemat**

Unidad de Pilas de Combustible

CIEMAT

Departamento de Energía

División de Combustión

Unidad de Pilas de Combustible e Integración de Sistemas
Tomás González

**Pilas de combustible de
baja temperatura PEMFC**

3 Doctores
Temporales
Estudiantes en prácticas

**Pilas de combustible de
alta temperatura SOFC**

3 Doctores
Temporales
Estudiantes en prácticas

Integración de sistemas

3 Titulados superiores
Temporales
Estudiantes en prácticas



Actividades de la Unidad de Pilas de Combustible

- **ESTACIONES:** Diseño y construcción de estaciones de ensayo
- **EGA:** Estación de generación autónoma
- **GELSHI:** Sistema de generación de energía limpia basada en sistemas híbridos
- **TOGETHER:** Trigeneración con pila de combustible y EERR
- **UPS500:** Sistema de alimentación ininterrumpida de pequeña potencia
- **PACO:** Procesador autónomo de combustibles orgánicos
- **ESPRINTER:** Integración de una PEMFC para la impulsión de una silla motorizada
- **PROTON:** Integración y operación de un electrolizador PEM
- **CLAIND:** Integración y operación de un electrolizador alcalino
- **ACTA:** Integración y operación de un electrolizador AEM
- **ELIGE:** Desarrollo de pilas de combustible y pequeñas aplicaciones
- **ELHYPOR:** Desarrollo de pilas de combustible y pequeñas aplicaciones
- **SOFC:** Investigación de componentes de SOFCs
- **SOEC:** Investigación de componentes para celdas reversibles y electrolizadores SO

EGA: Laboratorio de Integración de Sistemas



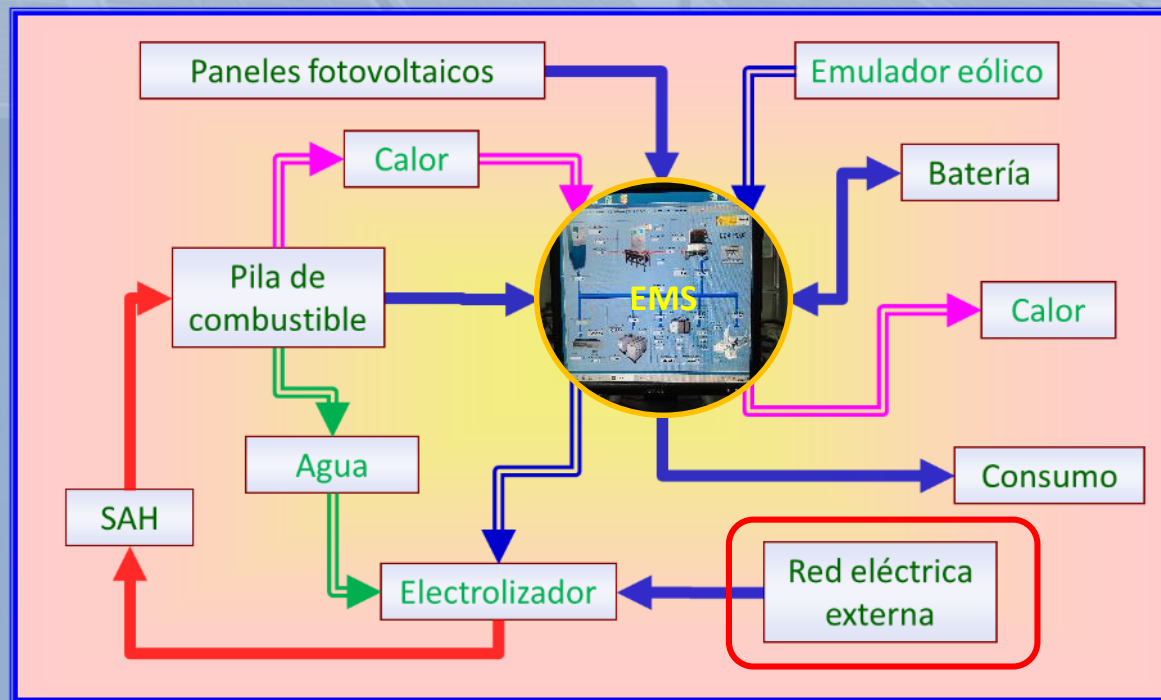
Dos grupos de paneles fotovoltaicos (PV) de 1,5 kWp cada uno, potencia total de 3 kW.



PEMFC
Horizon 5 kW



Almacenamiento
H2 70 Nm3/h



Emulador eólico, 6 kW



Baterías,
600 Ah



Electrolizador AEM,
1 Nm3/h H2

Carga dinámica, 6 kW

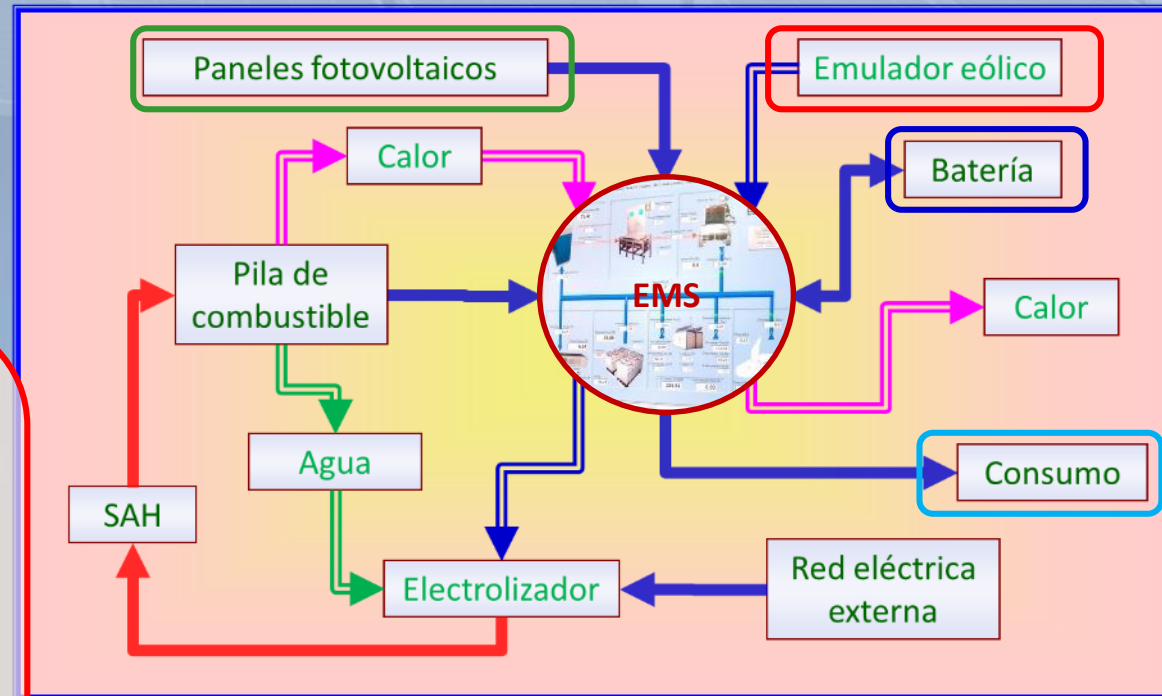


Fuente de energía: EERR



Dos grupos de paneles fotovoltaicos (PV) de 1,5 kWp cada uno, potencia total de 3 kW.

EERR Energías Renovables:
Fotovoltaica (2 grupos de PVs) y
Eólica (emulación mediante
fuentes programables o
mediante un motor Siemens y
generador y regulador Bornay)
Almacenamiento en baterías
Emulación del consumo
mediante una Carga dinámica



Emulador eólico, 6 kW



Baterías,
600 Ah



Carga dinámica, 6 kW

Ciclo del Hidrógeno



PEMEL,
1 Nm³/h H₂



Electrolizador
alcalino,
1 Nm³/h H₂



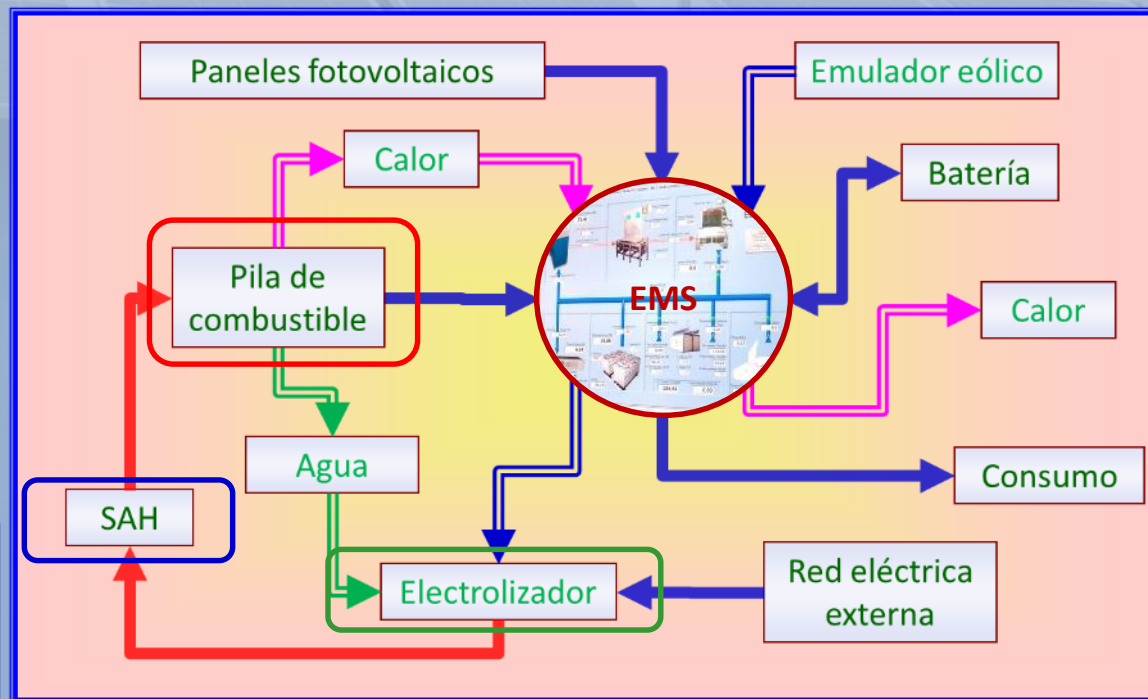
PEMFC
Horizon 5 kW



Almacenamiento
H₂ 70 Nm³/h



Electrolizador AEM,
1 Nm³/h H₂



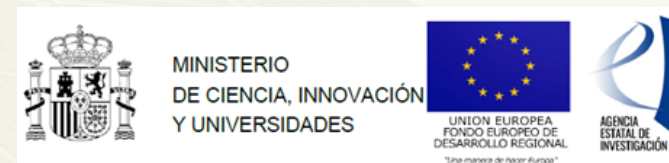
Electrolizador:
Convierte la energía eléctrica en Hidrógeno (PEM, Alcalino, AEM).

Almacenamiento de Hidrógeno, sistema basado en hidruros metálicos.

Generación a partir del hidrógeno mediante Pila de combustible

Proyecto TOGETHER

- Trigeneración con GEOtermia, Hidrógeno y Energías Renovables
- Retos-Colaboración 2017.
RTC-2017-5926-3.
- Se busca mejorar la eficiencia energética en climatización, generación de ACS y suministro eléctrico mediante el desarrollo tecnológico y de investigación de un sistema versátil y modular que incluya los campos de generación de energía, almacenamiento y uso, basada en la combinación de energías renovables y del ciclo del hidrógeno en sistemas de cogeneración de calor y frío con geotermia y máquinas de absorción.



Geothermal Energy, S.L.



DESIGENIA



CIEMAT

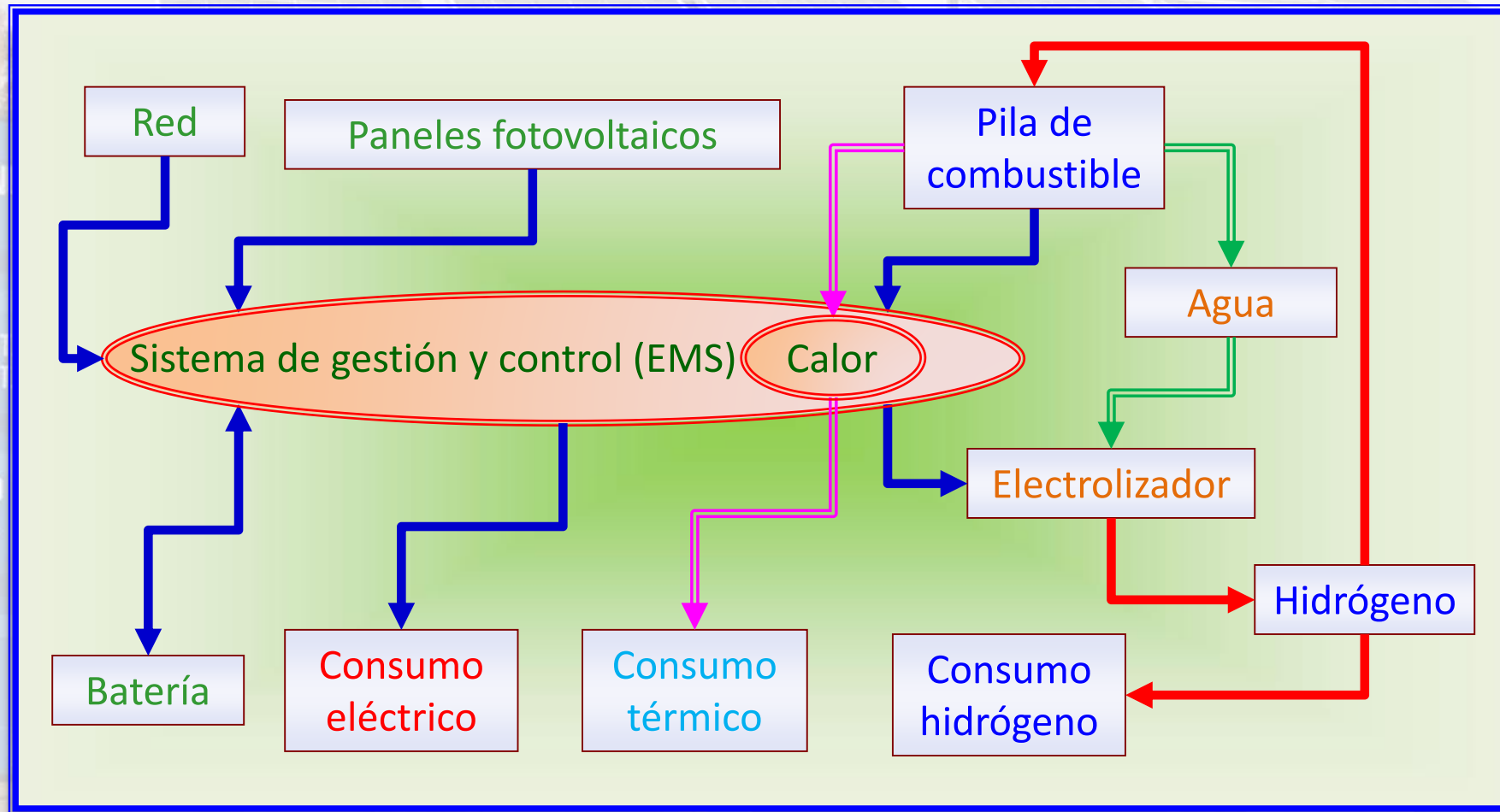


H2B2 Electrolysis Technologies



Centro Nacional del Hidrógeno

Aplicaciones del sistema: Proyecto TOGETHER



Equipos EERR



Conjunto de placas solares 4 kWp



Cuadro comunicaciones
Batería 5 kWh



Reguladores
Sunny Boy y Island



Carga variable

Ciclo de Hidrógeno



AEMEL,
1 Nm³/h H₂



SAH
50 Nm³/h H₂



Panel de gases

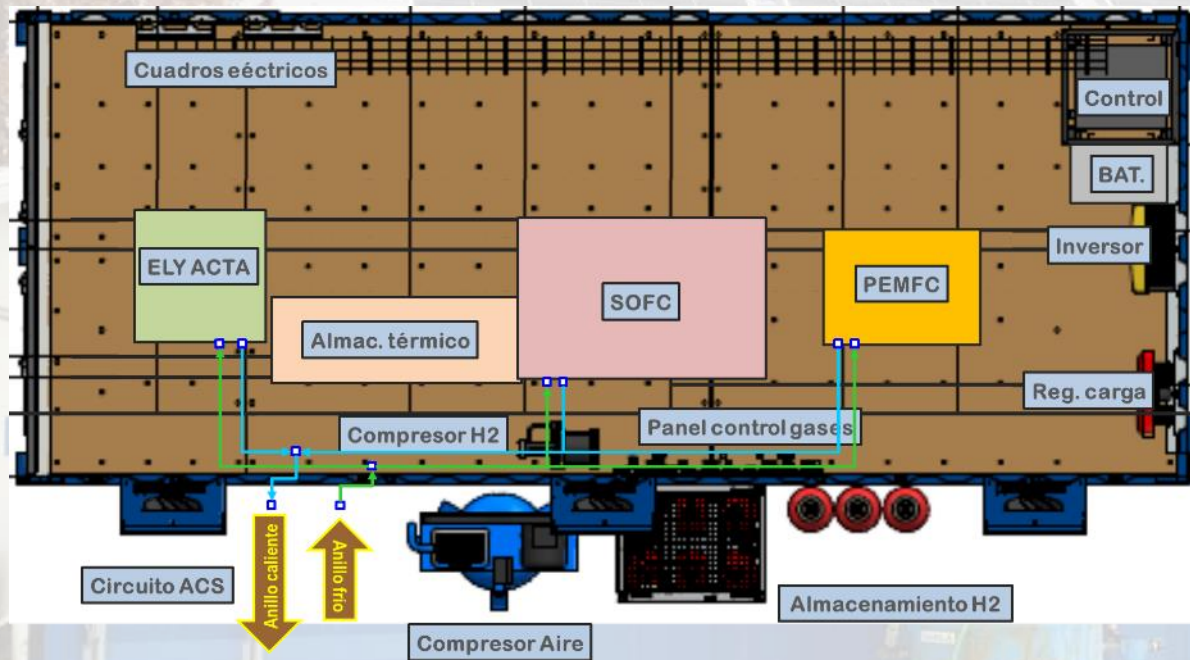


PEMFC, 5 kW



SOFC, 2 kW

Aprovechamiento térmico



Ciclos térmicos



Zeolitas

Futuros proyectos

- **ELHYPORT: Diseño y fabricación de componentes PEMFC para aplicaciones portátiles (2019). Plan Nacional.**
- **TEST: Ensayo y caracterización de módulos de pilas de combustible (PEM) en condiciones especiales (2021). Empresa.**
- **H2GREEN: Diseño de componentes, construcción electrolizadores e integración con Renovables. Planes complementarios con cargo a Fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (2022).**
- **PEMFC: Diseño y desarrollo de este tipo de pila de combustible (2021). Empresa.**
- **AEMEL: Diseño y fabricación de componentes de electrolizadores de membrana alcalina (2022). Empresa.**

Aplicaciones de pila de combustible e hidrógeno



Contacto:

tomas.gonzalez@ciemat.es

<http://rdgroups.ciemat.es/web/pilascomb>

Agradecimientos

Los trabajos de la Unidad de Pilas de Combustible se realizan gracias a la financiación del Ciemat, de la Comunidad de Madrid y del Gobierno de España.