

Observatorio
Tecnológico
del **Hidrógeno**

WORKSHOP TÉCNICO

Usos del hidrógeno para generación eléctrica



14.07.2026

CONCLUSIONES

Usos del hidrógeno para generación eléctrica

Principales conclusiones

- Los ciclos combinados seguirán desempeñando un **papel esencial para garantizar la firmeza, flexibilidad y seguridad de suministro** en un sistema con una creciente penetración renovable.
- **La transición tecnológica ya está en marcha**, con fabricantes que disponen de soluciones y experiencias operativas que acercan la operación con hidrógeno al 100%.
- **El sector está pasando** de la demostración tecnológica **a la ejecución de proyectos a escala real**, apoyándose en soluciones *hydrogen-ready* y en experiencias operativas ya contrastadas.
- La adaptación al hidrógeno requiere una visión integral de la central de ciclo combinado, incorporando **nuevos requisitos de diseño, operación, materiales y seguridad**.
- **El reto** ya no reside únicamente en la tecnología, sino en **desplegar una cadena de valor completa** capaz de suministrar hidrógeno a gran escala y a costes competitivos.

Apertura

Los ciclos combinados son una infraestructura esencial para la seguridad del sistema eléctrico

El hidrógeno renovable puede permitir la evolución de los ciclos combinados hacia una generación descarbonizada, actuando además como solución de almacenamiento estacional y reforzando la resiliencia del sistema eléctrico.

La generación renovable continuará ganando peso en el mix energético y **el sistema necesitará soluciones que permitan garantizar el suministro** durante periodos prolongados de baja producción renovable.

En este contexto, **el hidrógeno renovable surge como una de las principales alternativas para aportar almacenamiento energético de larga duración, reforzar la seguridad de suministro y descarbonizar los ciclos combinados.**

“Seguridad de suministro, competitividad y sostenibilidad deberán avanzar de forma inseparable”, apuntó Susana de Pablo, Directora General de Ingeniería, Tecnología y Digitalización de **Enagás**.

La generación eléctrica con hidrógeno no depende únicamente de disponer de turbinas compatibles. Requiere una cadena de valor completa: producción competitiva, almacenamiento, transporte, infraestructuras, regulación, estándares técnicos y condiciones de operación seguras.

Además, Susana de Pablo señaló que **el sector debe pasar de las expectativas a la ejecución**, dando prioridad a la demostración del **funcionamiento de las tecnologías *hydrogen-ready* mediante proyectos reales** y al desarrollo de una cadena de valor completa.

Mesa redonda

Ciclos combinados con hidrógeno: avances tecnológicos y proyectos en marcha

Miguel Iradiel, Jefe de Ingeniería de Proyectos Térmicos de EAG (Empresarios Agrupados – GHESA) y moderador de la mesa, destacó que la **incorporación de hidrógeno exige abordar la central en su conjunto, incorporando nuevos requisitos de diseño, seguridad, materiales y operación.**

“¿Qué grado de madurez tecnológica tiene esta solución?”

Siemens Energy (María Jazmín Nieto, Responsable de Ventas de Turbinas de Gas, Proyectos Internacionales)

- La combustión de hidrógeno cuenta con **décadas de experiencia** y dispone ya de **referencias con concentraciones muy elevadas de hidrógeno**, como el proyecto Vesta (Brasil), de Siemens Energy y Braskem, que opera habitualmente con mezclas cercanas al 60% en volumen y ha demostrado operaciones de hasta el 88% de hidrógeno.
- La viabilidad técnica está ampliamente demostrada y el reto actual consiste en trasladar estas capacidades desde proyectos pioneros **hacia soluciones comerciales competitivas y escalables.**

Ansaldo Energía (Miguel Churiaque, Country Manager Spain & Portugal)

- **La compatibilidad de las turbinas de gran potencia con el hidrógeno ya es una capacidad industrial demostrada.**
- **La experiencia operativa acumulada y los programas de demostración son fundamentales para reducir el riesgo tecnológico.** Ansaldo Energía garantiza actualmente porcentajes mínimos del 40% de hidrógeno en todo su portfolio, alcanzando **hasta el 70% en sus tecnologías más avanzadas.**
- El principal desafío de la combustión de hidrógeno es **controlar el flashback sin penalizar la eficiencia.** La tecnología de combustión secuencial desarrollada por Ansaldo Energía permite gestionar la temperatura y las emisiones mediante dos cámaras de combustión diferenciadas.

Mesa redonda

Ciclos combinados con hidrógeno: avances tecnológicos y proyectos en marcha

Miguel Iradiel dirigió el debate hacia los condicionantes necesarios para acelerar la implantación de estos proyectos, abordando aspectos relacionados con el **suministro de hidrógeno, la regulación y la competitividad de mercado.**

“¿Qué se necesita para impulsar las decisiones de inversión?”

Siemens Energy

- La inversión requiere disponer de hidrógeno a precios competitivos, un marco regulatorio estable y modelos de negocio financierables.
- La **eficiencia y las emisiones deben mantenerse como criterios prioritarios**. Las **tecnologías de combustión seca y bajas emisiones** permiten controlar los NOx sin recurrir a la inyección de agua, evitando penalizaciones adicionales de eficiencia y consumo hídrico.
- Las soluciones **hydrogen-ready** permiten **reducir el riesgo inversor y facilitar una transición gradual** sin comprometer la flexibilidad y la competitividad del sistema.

Ansaldo Energía

- El mercado debe emitir señales claras y estables que permitan **mantener, modernizar y adaptar los ciclos combinados a unas necesidades operativas** muy diferentes de aquellas para las que fueron inicialmente diseñados.
- La **adaptación al hidrógeno debe evaluarse planta por planta**. Mientras que las nuevas centrales pueden diseñarse desde el inicio para este combustible, la reconversión de instalaciones existentes dependerá del espacio disponible, los equipos auxiliares, las tuberías y los nuevos requisitos de seguridad.

Casos de éxito en turbinas de hidrógeno: experiencias en operación

“La verdadera innovación no se mide únicamente por el porcentaje de hidrógeno alcanzado, sino por la capacidad de integrar la tecnología en el sistema eléctrico con garantías”.

Luis Fernández, Sales Director, New Technologies & Key Accounts de **Mitsubishi Power**, presentó las principales iniciativas de validación tecnológica desarrolladas por la compañía para demostrar **el comportamiento de las turbinas de hidrógeno y de toda la cadena de valor en condiciones reales de operación**. Destacó:

- La **validación en condiciones reales es clave** para garantizar la fiabilidad, disponibilidad y seguridad de las turbinas de hidrógeno.
- **Takasago Hydrogen Park** permite **verificar las tecnologías** antes de su comercialización y trasladar los datos obtenidos a la mejora de los diseños, **extendiendo la validación a toda la cadena de valor del hidrógeno**. Hasta la fecha se han acumulado miles de horas de operación en una turbina H-25, con una potencia aproximada de 40 MW.
- **La transición tecnológica avanza de forma progresiva**, reduciendo riesgos. Mitsubishi Power ha demostrado una operación estable con un 30% de hidrógeno en una turbina de más de 560 MW y con un 100% de hidrógeno en una turbina industrial de menor potencia.
- **Proyectos como ACES Delta (Utah)** representan la aplicación a gran escala de este enfoque, integrando 220 MW de electrólisis, una producción aproximada de 100 toneladas diarias de hidrógeno, almacenamiento en cavernas salinas y un ciclo combinado de 840 MW que evolucionará progresivamente hacia la operación con hidrógeno puro.
- **La transición puede apoyarse tanto en nuevas centrales como en la adaptación de activos existentes**. Las demostraciones realizadas en la planta McDonough-Atkinson (Georgia, Estados Unidos) muestran que determinados ciclos combinados pueden incorporar porcentajes crecientes de hidrógeno, aprovechando infraestructuras ya instaladas y reduciendo costes y plazos.

Observatorio
Tecnológico
del **Hidrógeno**

WORKSHOP TÉCNICO

Usos del hidrógeno para generación eléctrica



[VER JORNADA COMPLETA](#)