

# Almacenadores de hidrógeno basados en hidruros metálicos de baja presión de equilibrio para sistemas integrados de energía

*Gustavo Andreasen<sup>1,2\*</sup>, Alejandro Bonesi<sup>1,2</sup>, Silvina Ramos<sup>3</sup> y Walter Triaca<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata-CONICET, La Plata, Argentina

<sup>2</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), Argentina

<sup>3</sup> Instituto de Materiales de Misiones (IMAM), CONICET-Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Félix de Azara 1552, CP 3300, Posadas, Misiones, Argentina.

\*gandreasen@inifta.unlp.edu.ar

## Resumen

Una de las principales barreras para aumentar la producción de electricidad, a partir de fuentes renovables, es su intermitencia combinada con los límites de penetración en las redes eléctricas locales (y las altas fluctuaciones estacionales de la demanda). En este contexto, la utilización de sistemas de almacenamiento de energía es una de las principales soluciones para hacer frente a esta situación. Una de las tecnologías más prometedoras para almacenar el exceso de energía, que de otro modo se perdería, es la producción y el almacenamiento de hidrógeno a través de la electrólisis del agua. El hidrógeno se puede utilizar para soportar la red eléctrica durante los períodos de alta demanda y como combustible de transporte para automóviles basados en H<sub>2</sub> (por ejemplo, vehículos con celdas de combustible) [1]. El hidrógeno puede almacenarse bajo diferentes formas, pero la más eficiente y segura es como sólido bajo la forma de hidruro metálico.

La energía química del hidrógeno almacenado puede reconvertirse en electricidad en celdas de combustible de alta eficiencia durante las horas de alta demanda. Para una mayor eficiencia del sistema de almacenamiento de hidrógeno en fase sólida como hidruro metálico se deben utilizar aleaciones metálicas formadoras de hidruro de baja presión de equilibrio que se puedan cargar rápidamente sin necesidad de compresión adicional y que, a su vez, tengan suficiente sobrepresión para alimentar con hidrógeno a celdas de combustible de hidrógeno/aire.

Se presenta en este trabajo la evaluación del comportamiento de un almacenador de hidrógeno que contiene aleaciones metálicas formadoras de hidruro tipo AB<sub>5</sub> (LaNi<sub>5</sub>). Para ello, se monitoreó la temperatura y la presión interna del contenedor durante la carga de hidrógeno, proveniente de un electrolizador de agua tipo PEM. Se determinó la cantidad máxima de hidrógeno absorbido en la aleación a la presión y caudal máximos entregados por el electrolizador, a distintas temperaturas [2]. Se estudió además el comportamiento del almacenador en la condición de descarga, para el caso de la provisión de hidrógeno a una celda de combustible.

Los resultados obtenidos muestran que utilizando la aleación LaNi<sub>5</sub> en el almacenador inmerso en agua, se logra cargarlo rápidamente al 100% de su capacidad, aún a temperaturas de trabajo cercanas a 50°C, utilizando un electrolizador tipo PEM, sin requerir presurización adicional y que operando en desorción, a altos caudales y a temperaturas cercanas a la de operación de la celda, se lograr recuperar el total del hidrógeno almacenado.

## Referencias

[1] G. Andreasen et. al, Journal of Electrochemical Energy Conversion and Storage, ISSN: 2381-6872, vol. 13(2), 21005-1/ 021005-7, 2016

[2] P. D. Goodell et. al, Journal of the Less Common Metals, 73, 135-142 (1980)