

El potencial de la metanación (power-to-methane) en la transición hacia una economía baja en carbono

Power to methane potential in the transition to a low-carbon economy

Dolores Hidalgo-Barrio y Jesús M^a Martín-Marroquín
CARTIF Centro Tecnológico (España)

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/9786>

La lucha contra el cambio climático exige que las emisiones globales se reduzcan en más de un 50% para 2050. Los componentes clave para lograr este objetivo son la eficiencia energética, las fuentes de energía renovables, incluida la biomasa, y la captura y almacenamiento de carbono. El viento y la energía solar se identifican como tecnologías cruciales para las primeras etapas de la transformación, pero una desventaja que tienen es su gran variabilidad en el tiempo y el espacio. Por lo tanto, existe la necesidad de alternativas complementarias para proporcionar flexibilidad al sistema y compensar sus fluctuaciones.

El Power-to-Gas (PtG) surge como una opción para satisfacer esta necesidad. PtG implica la conversión de energía a hidrógeno o a metano. En el caso de que el producto final sea metano, el proceso se conoce como Power-to-Methane (PtM). Las principales ventajas del PtM frente a otras alternativas son las siguientes: (1) permite convertir la energía en un producto que puede usarse para reducir las emisiones de CO₂ en otros sectores; (2) es posible utilizar la infraestructura existente (red

de gas natural); (3) cuando se considera como opción de almacenamiento, tiene una alta densidad de energía (el metano proporciona >1000 kWh/m³, mientras que el hidrógeno tiene 270 kWh/m³ y el almacenamiento hidroeléctrico solo 0.7 kWh/m³); (4) se dispone de 1000 TWh de capacidad de almacenamiento ya desplegada y en funcionamiento, y; (5) es un gas adecuado para el almacenamiento a largo plazo y a gran escala.

A pesar de estas claras ventajas, la tecnología no viene sin desafíos. Actualmente, aunque ya existen algunas instalaciones piloto en operación, es necesaria más investigación para eliminar el riesgo tecnológico asociado al proceso y promover su despliegue a gran escala. En el estado actual del desarrollo tecnológico, la metanación termoquímica tiene la mayor probabilidad de aplicarse a escala completa, ya que ofrecen los mejores rendimientos de producción de metano además de las velocidades de reacción más altas. A pesar de estas ventajas de la metanación química, aún es necesario investigar nuevos desarrollos para diseñar sistemas catalíticos rentables. Los sistemas biológicos también pueden hacerse compatibles con digestores anaerobios ya operativos, pero la metanación biológica, aunque es una vía prometedora para el almacenamiento de energía en el futuro, aún enfrenta desafíos importantes en su grado actual de desarrollo.

más grandes (más de 100 MW), los costes de producción de metano para la opción biológica son aproximadamente 2.5 veces más altos que los de la metanación catalítica. Para todos los casos considerados, la producción de hidrógeno sigue siendo el elemento más importante en los costes generales de la producción de metano por esta vía.

Lo que es común a ambos tipos de metanación es que, para que la tecnología sea sostenible económicamente, necesita un bajo precio de la electricidad, bajo CAPEX específico y un alto número de horas operativas (para reducir la contribución del CAPEX al coste) para así alcanzar un precio similar al del gas natural derivado de fósiles. Ambientalmente, necesita una electricidad con baja huella de CO₂ (<50 gCO₂eq/kWh) para representar una mejor alternativa que el gas fósil y conducir a una reducción neta de CO₂. Estas condiciones hacen que el uso de CO₂ biogénico y energía de fuentes renovables sean las mejores fuentes para insumos del proceso.

Pero a pesar de todas las barreras que aún existen por superar, la realidad es que la implementación del concepto PtM se está desarrollando rápidamente en Europa. A fecha actual se han identificado 73 proyectos de demostración en operación o planificación. El país líder en este desarrollo es Alemania, seguido a distancia de Dinamarca, Suiza y los Países Bajos en ese orden. Se observa un rápido desarrollo de la tecnología, que a su vez va asociado a costes de equipos cada vez más bajos. Es por ello que se estima que los costes de inversión para las tecnologías de metanación caerán un 50% en los próximos años. Esta reducción de costes es un claro indicador de que la implementación en el mercado del concepto PtM está en marcha.

REFERENCIA

Hidalgo-Barrio, M., Martín-Marroquín, J. (2020). POWER-TO-METHANE: KEYS IN THE PROCESS OF METHANE GENERATION FROM CO₂. DYNA Energía y Sostenibilidad, 9(1). [9 p.]. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/ES9686>



Al comparar los costes de la metanación biológica versus catalítica, se observa que para las plantas pequeñas (5 MW o menos) los costes de producción para la metanación catalítica son algo más bajos que para la metanización biológica, pero cuando se consideran los costes de la electrólisis para la generación de hidrógeno, la diferencia es insignificante. Sin embargo, para plantas