

M.A. Sánchez Gatón\*, R.A. Timmers, D. Hidalgo

Centro Tecnológico CARTIF, Área de Economía Circular, Boecillo (Valladolid), 47151, España

e-mail\*: [migsan@cartif.es](mailto:migsan@cartif.es)



Palabras clave: digestion anaerobia, Celda de Electrólisis Microbiana (MEC), biogás

## INTRODUCCIÓN

La digestión anaerobia se presenta como una tecnología de gran potencial para el tratamiento de residuos y producción simultánea de bioenergía, con grandes expectativas de crecimiento en los próximos años. Sin embargo, se enfrenta a desafíos tecnológicos, como son los tiempos de inicio prolongados, los bajos contenidos en metano en el biogás producido y la susceptibilidad a fluctuaciones ambientales.

Para abordar estos desafíos, se propone la integración de celdas de electrólisis microbiana (MEC, por sus siglas en inglés) en los digestores anaerobios convencionales (AD, por sus siglas en inglés) que surge como un enfoque innovador para el tratamiento sostenible de residuos y la producción de energía renovable.

## OBJETIVO

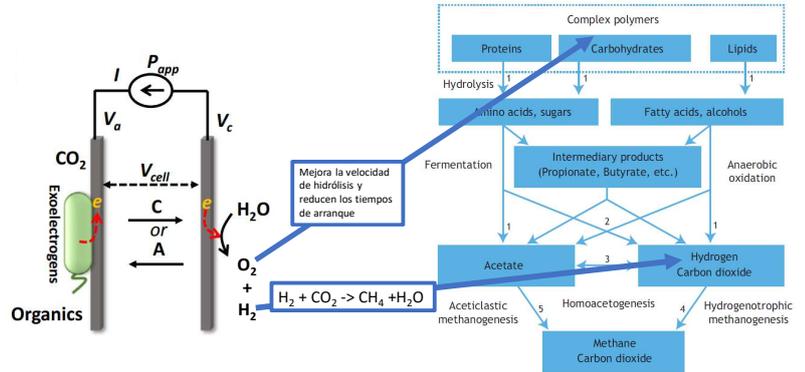
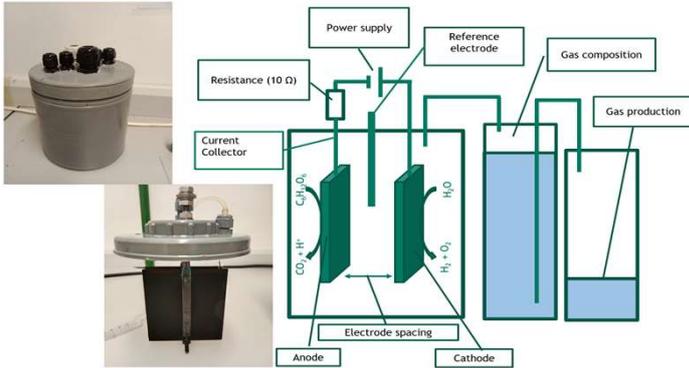


## EXPERIMENTACIÓN

Se están realizando pruebas experimentales en laboratorio, probando con potenciales de 0.7, 0.9, 1.1, 1.3 y 1.5 V utilizando glucosa como sustrato y una MEC con un ánodo y cátodo de placa de grafito en un reactor de PVC.

En la celda MEC se produce, en primer lugar, el enriquecimiento de homoacetógenos que promueven la conversión de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub>, y, en una segunda fase, el enriquecimiento de metanógenos hidrogenotróficos que promueven la conversión de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub>.

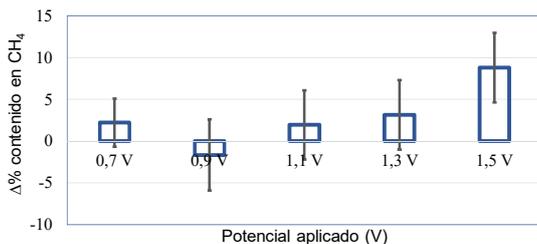
Para determinar el efecto de la integración AD-MEC en la composición del biogás, se mide la concentración de metano, dióxido de carbono e hidrógeno mediante cromatografía de gases, evaluándose la mejora de la calidad del biogás a través del aumento relativo en el contenido de metano en el sistema AD-MEC respecto del sistema AD.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observa un crecimiento en el contenido de metano producido por el sistema AD-MEC de laboratorio conforme aumenta el potencial aplicado, y se alcanza un incremento máximo del contenido de metano en el biogás del 8,8% a un potencial aplicado de 1,5 V.

Es probable que esto se deba a la formación acelerada de H<sub>2</sub> a 1.5 V respecto de potenciales más bajos. La formación acelerada de H<sub>2</sub> resulta en una mayor disponibilidad de H<sub>2</sub> para la metanogénesis hidrogenotrófica y estimula la metanización biológica del dióxido de carbono.

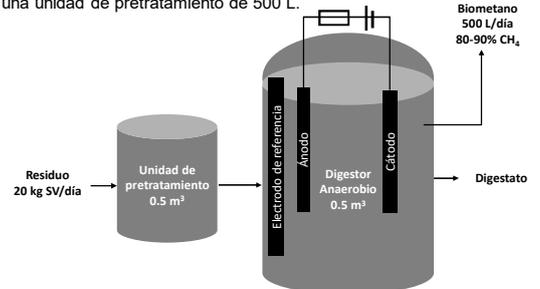


## PRÓXIMOS PASOS

Se prevé la construcción de un prototipo de sistema AD-MEC de un tamaño de 500 L, capaz de gestionar hasta 20 kg de sólidos volátiles (SV) procedentes de residuos de diferente naturaleza.

La celda MEC estará integrada en el interior del digestor anaerobio.

Contará con una unidad de pretratamiento de 500 L.



## CONCLUSIONES PRELIMINARES

Un potencial aplicado de 1.5 V produce un aumento relativo del 8,8% en el contenido de metano. Este resultado demuestra que la integración de una MEC puede aumentar el contenido de metano en el biogás producido y, por lo tanto, confirma el potencial de la integración de MEC en la digestión anaeróbica para mejorar su rendimiento.