

# Life cycle assessment of bioenergy with carbon capture and storage: A review

## PROBLEMA

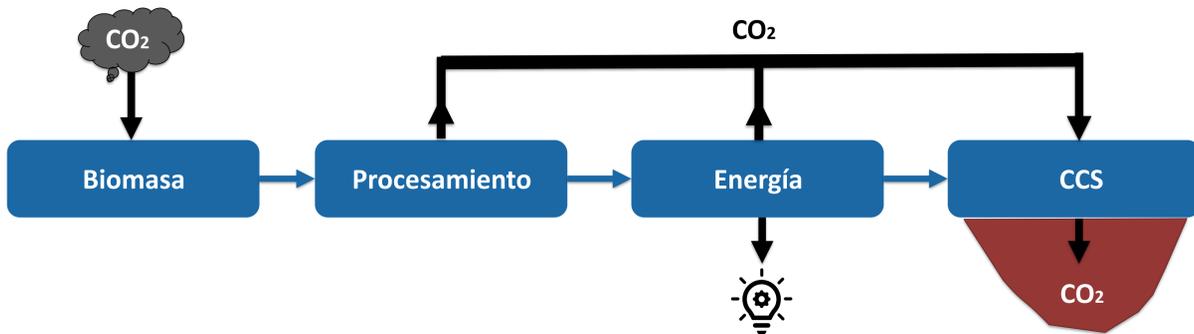
La tecnología de Bioenergía con Captura de Carbono (BECC) ha sido planteada como una de las soluciones con alto potencial para la mitigación del cambio climático, sin embargo, capturar el dióxido de carbono representa una penalidad energética que debe ser analizada rigurosamente. La principal brecha de investigación en lo que respecta a esta tecnología es la falta de consenso científico sobre la sostenibilidad de su implementación.

## OBJETIVO GENERAL

Explorar la literatura científica referente a la cuantificación de sostenibilidad de sistemas BECC para determinar el estado del arte de la aplicación del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) a esta tecnología.

## PROPUESTA

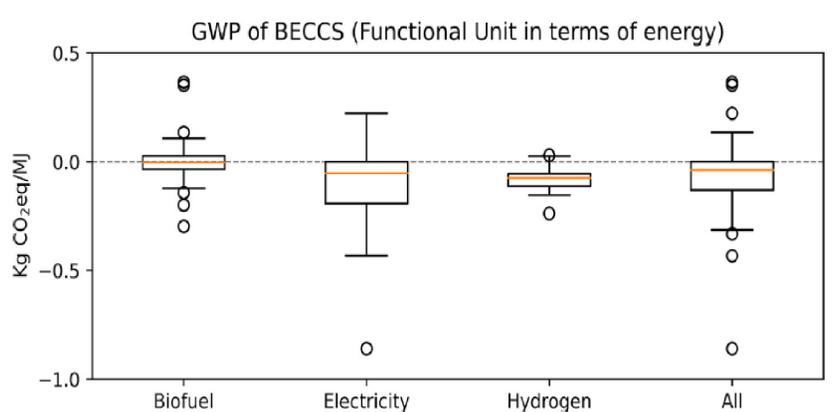
Para cumplir el objetivo se elaboró una revisión sistemática de bibliografía sobre el uso del ACV para sistemas BECC. Se identificaron los aspectos metodológicos principales y las características de los sistemas analizados. También se elaboró un análisis bibliométrico para comprender el desarrollo de este tema de investigación en los últimos años. Los estudios fueron clasificados de acuerdo a los siguientes criterios referentes a la metodología de ACV y al tipo de sistema BECC analizado: tipología de sistema BECC, origen de biomasa, procesamiento de biomasa o producción de biocombustibles, vectores energéticos, uso final del producto del sistema, tipo de captura de carbono, alcance, enfoque de asignación de impactos, y unidad funcional. Finalmente, se elaboró un análisis estadístico básico de las emisiones de dióxido de carbono equivalente por unidad funcional.



## RESULTADOS

La mayoría de los estudios reportaron que los sistemas BECC son carbono-neutrales o incluso carbono-negativos. Esto sugiere que esta tecnología tiene un potencial para la mitigación del cambio climático.

Sin embargo, las decisiones metodológicas de ACV no están debidamente detalladas en gran parte de los estudios. Por ejemplo, existen diversos enfoques para la asignación de impactos de la biomasa y productos energéticos, y estos varían entre estudios. Así mismo, el cambio de uso de suelo no es detallado o es omitido, siendo una métrica relevante para procesos relacionados a biomasa.



La biomasa más común, fueron los residuos forestales. La tecnología de conversión de biomasa más común fue la gasificación de biomasa. La tecnología de captura de carbono más mencionada es la post-combustión por absorción reactiva de aminas. Siendo esta la tecnología más madura, representa a la vez una gran penalidad energética de alrededor de 3,5GJ por tonelada de CO<sub>2</sub> capturada.

Además de los aspectos tecnológicos, existe una dimensión socio-económica en este tema. La diferencia entre los países ricos, en vías de desarrollo, y los menos desarrollados, implican escenarios totalmente divergentes.

## CONCLUSIONES

- Los resultados de Potencial de Calentamiento Global indican que la BECC tiene un potencial de mitigación de cambio climático. La mayoría de estudios con unidad funcional de energía reportaron resultados entre  $-2.8$  y  $1$  kg CO<sub>2</sub> eq por MJ.
- Además del aspecto ambiental, hay que tener en cuenta que la penalidad económica y energética asociada a la captura de carbono es crítica para los sistemas BECC. Por el momento este tipo de sistemas no se considera viable sin subsidios o ayudas externas
- Se recomienda que la asignación de impactos a la biomasa se realice en base a la masa o al valor económico. Mientras que para los productos energéticos, cuando se trata de distintos tipos (calor y electricidad en el mismo sistema), se recomienda aplicar asignación en base a la exergía. Así mismo, se recomienda detallar adecuadamente las decisiones metodológicas relacionadas al cambio de uso de suelo.