

Sostenibilidad ambiental de la electricidad derivada de amoníaco producido de recursos renovables y no renovables (2021, Energies)

PROBLEMA

El uso de amoníaco como combustible es visto como una estrategia para apoyar la descarbonización; en particular, como un medio de almacenamiento de energía renovable. Sin embargo, un análisis del perfil ambiental del amoníaco como combustible para motores térmicos es indispensable para evaluar su sostenibilidad.

OBJETIVO GENERAL

Comparar el desempeño ambiental de la electricidad a base de amoníaco generada en un ciclo de cogeneración utilizando diferentes recursos energéticos y diferentes escalas tecnológicas para la producción de amoníaco.

PROPUESTA

El inventario de ciclo de vida fue desarrollado con información primaria para los flujos en la producción de amoníaco y la planta de cogeneración, e información secundaria para los procesos de extracción, procesamiento, manufactura y distribución de combustibles, electricidad, productos y bienes de capital.

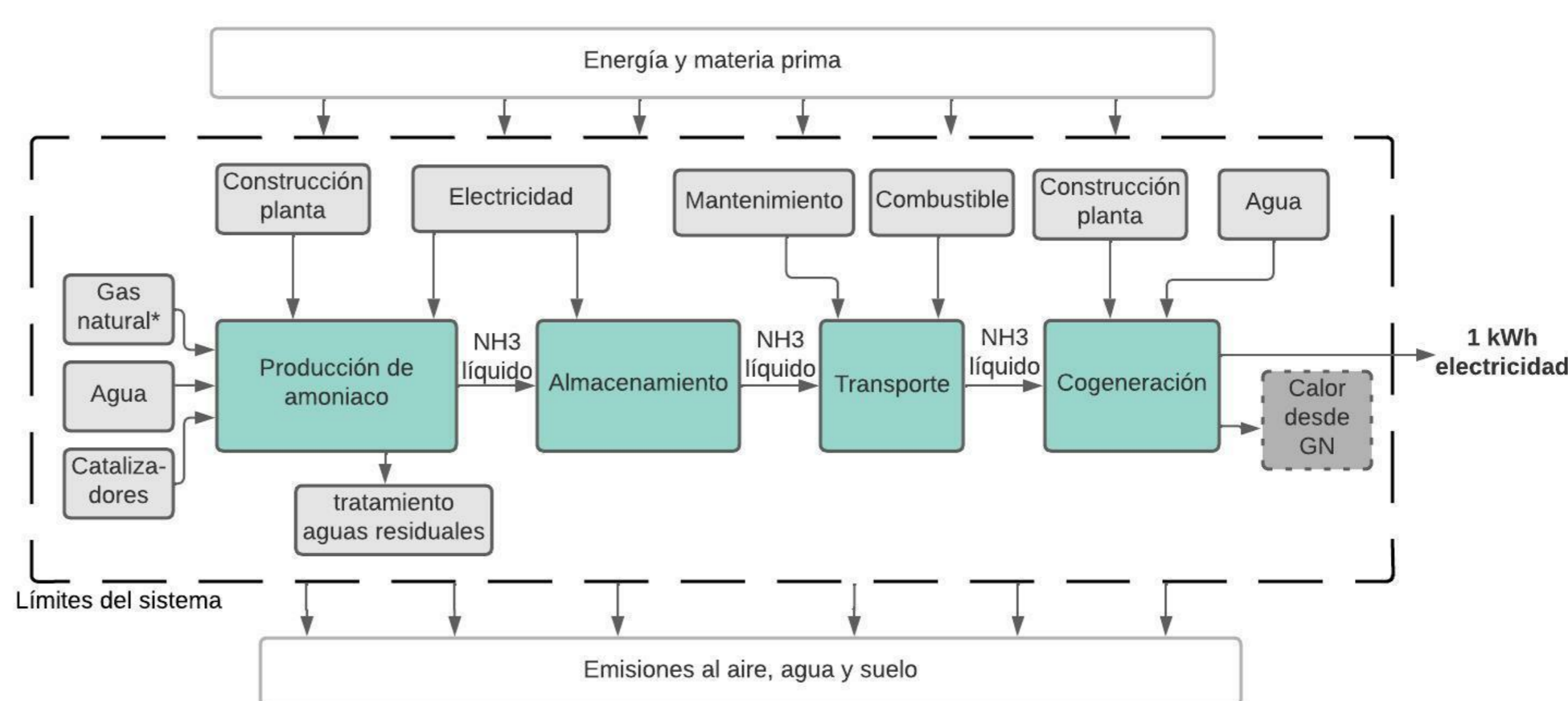


Figura 1. Límites del sistema de generación de energía y calor con base a NH3

Se proponen 11 escenarios considerando la producción de amoníaco en distintas escalas, tecnologías y locaciones.

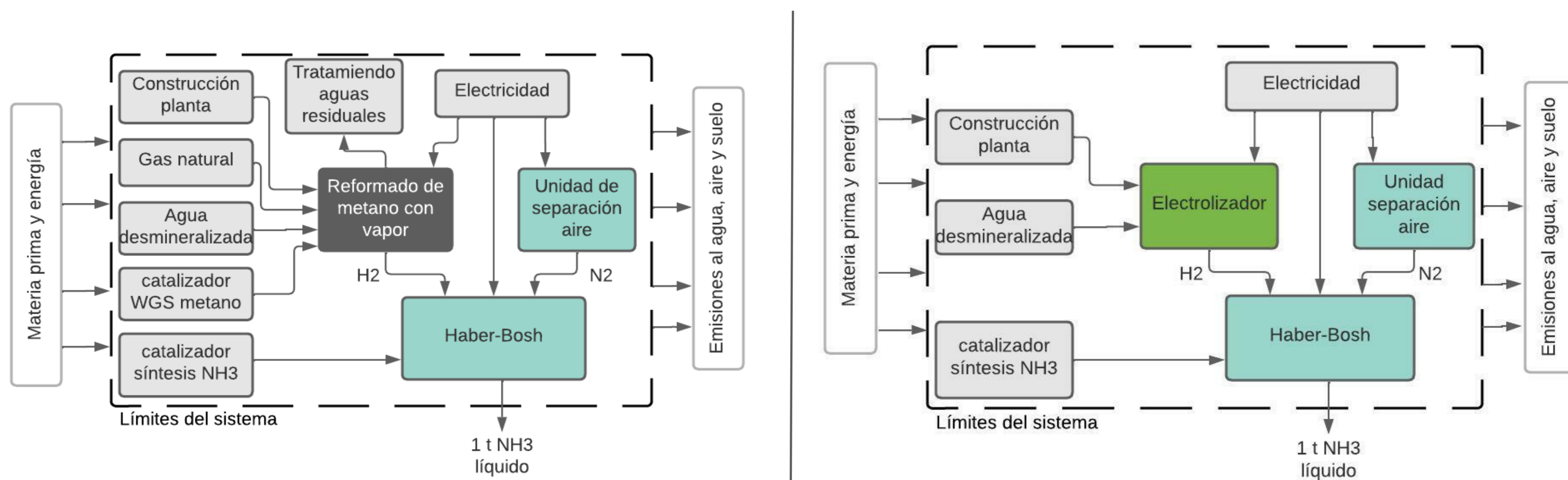


Figura 2. Límites del sistema de la producción de amoníaco: a) basado en gas natural vía reformación de metano (amoníaco gris y azul) y b) basado en agua basado vía electrólisis (amoníaco verde y rosa)

RESULTADOS

El amoníaco basado en energías renovables y nucleares tiene un mejor perfil en términos de GWP (0,09–0,70 t CO₂-eq/t NH₃), FDP (3,62–213,56 kg petróleo-eq/t NH₃), y ODP (0,001–0,082 g CFC-11-eq/t NH₃).

La cogeneración a base de amoníaco presenta un perfil ambiental favorable (la huella de carbono oscila entre -0,480 y 0,003 kg CO₂-eq/kWh). Sin embargo, este beneficio podría reducirse debido a las emisiones asociadas al transporte de amoníaco.

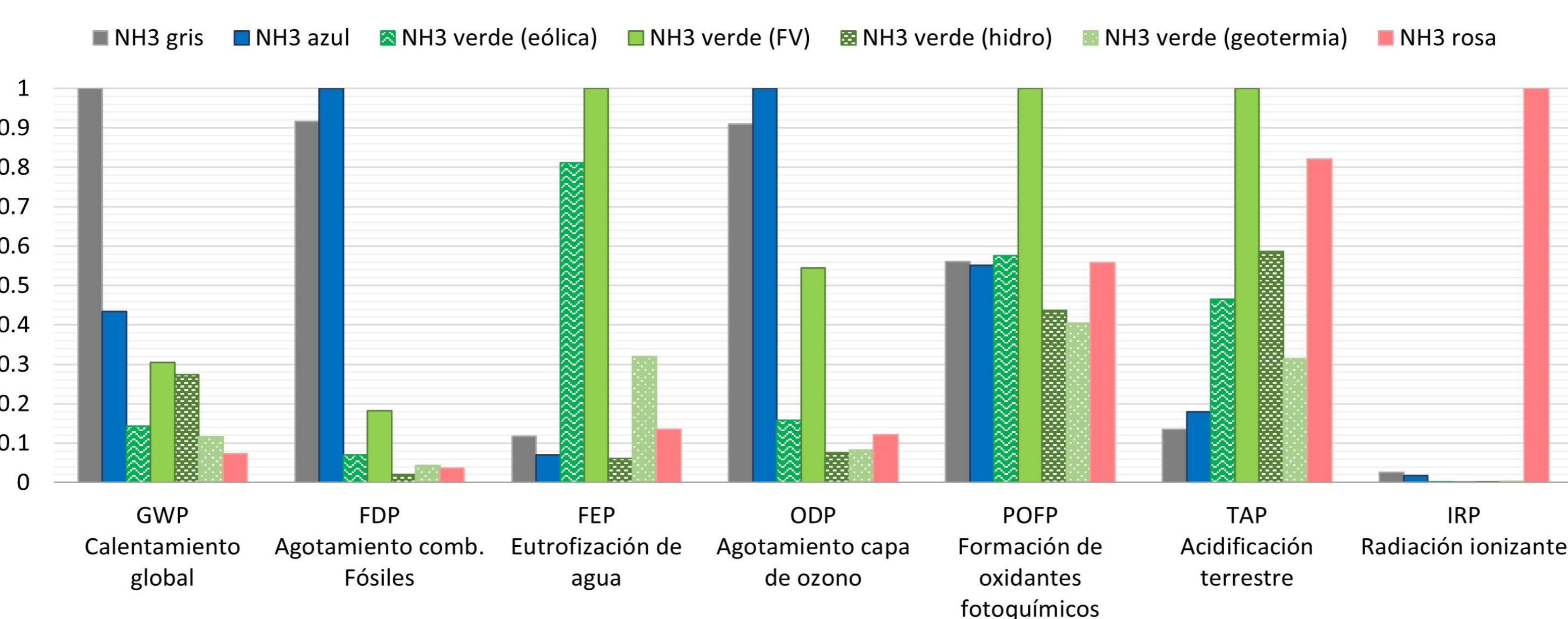


Figura 3. Comparación del perfil ambiental de la cogeneración basada en amoníaco

CONCLUSIONES

- Para contribuir significativamente a la descarbonización del sector eléctrico es solo posible con amoníaco verde (ER) o rosa (nuclear).
- La captura de carbono es visto como una alternativa viable, pero el efecto podría ser menor al estimado.
- Considerando otros impactos (acidificación o radiación), usar amoníaco verde o rosa tiene un efecto negativo sobre el ambiente.
- En general, la generación de electricidad usando amoníaco verde (hidro o geotérmica) tiene un perfil ambiental positivo.
- Debido a las emisiones asociadas al transporte, se favorece la producción de amoníaco relativamente cerca de los centros de consumo.