



SECTOR COUPLING: gas y electricidad para la descarbonización

La gestión integrada de los sectores gasista y eléctrico se postula como una de las soluciones para lograr un modelo energético descarbonizado eficaz y eficiente. En España, el acoplamiento de gas y electricidad permitiría alcanzar ahorros de 2.000 millones anuales en 2050.

Por Juan Carlos Giménez

El concepto de “acoplamiento sectorial” o *sector coupling* se desarrolló en Alemania para referirse principalmente a la integración de los sectores consumidores de energía (residencial, transporte e industria) con el sector productor de energía con el objetivo de aumentar la participación de la energía renovable y proporcionando servicios de equilibrio al sector de la energía.

Sin embargo, el concepto se ha ampliado para incluir el acoplamiento sectorial del lado de la oferta. Por un lado, para referirse a la integración de los sectores eléctrico y gasista y por otro como estrategia para dotar de mayor flexibilidad al sistema energético de forma que la descarbonización se pueda conseguir de una forma más rentable.

Hasta la fecha, la interrelación entre el sector de la electricidad y del gas se ha venido verificando en ámbitos muy concretos, fundamentalmente en las centrales de ciclo combinado y en las instalaciones industriales de cogeneración. Pero las complementariedades entre ambas fuentes de generación pueden ir mucho más allá. Por ejemplo, gracias a la tecnología *power-to-gas* la electricidad renovable que no se utiliza puede transformarse y almacenarse en forma de gas renovable.

Integrar los sectores eléctrico y gasista permitiría un aprovechamiento más eficiente de ambos, una gestión unificada que aportaría flexibilidad y se adaptaría mejor a los cambios en la demanda o a las innovaciones tecnológicas futuras. Y hay que considerar también la propia flexibilidad inherente a la red gasista, que puede transportar diferentes combustibles como el

biometano, el metano sintético y, mezclado con éstos o con gas natural, el hidrógeno renovable.

El compromiso de la UE es lograr la neutralidad de emisiones de CO₂ en el año 2050. Para alcanzar este objetivo se han dado pasos importantes a lo largo de las últimas décadas, fundamentalmente para el desarrollo de la electricidad procedente de fuentes renovables, como la solar y la eólica. El fomento de estas instalaciones a través de subsidios ha logrado el objetivo de que su coste sea hoy en día competitivo con el de otras tecnologías de generación. Y esto ha propiciado una significativa expansión de las energías renovables y su utilización creciente en todo tipo de usos, desde el transporte a la calefacción, pasando por determinados procesos industriales.

LIMITACIONES DE LA ELECTRICIDAD RENOVABLE

Pero, a pesar de todos sus logros y ventajas, la electricidad renovable no está en disposición de lograr por sí sola los objetivos en cuanto a descarbonización. Y ello se debe fundamentalmente a tres motivos. En primer término, su escasa eficiencia para proporcionar la energía necesaria en determinados procesos industriales que requieren altas temperaturas, así como para el transporte aéreo y marítimo. En segundo lugar, su incapacidad para almacenar la energía producida en periodos de mucha producción (alta insolación en verano) y atender los periodos de máximo consumo (demanda de calefacción en invierno). Y finalmente, el hecho de que requiere una expansión de las redes de alta tensión que no será factible por motivos medioambientales o de aceptación pública. >

➤ Para compensar estas limitaciones, el sector gas presenta tres factores de complementariedad:

- Su elevada capacidad de almacenamiento (en Europa, alrededor de 1.500 veces superior a la capacidad de la electricidad, según datos de 2015 de la Agencia Internacional de la Energía).
- Una red de transporte y distribución mallada y con capacidad para transportar un gran volumen de energía, mayor que el de la red eléctrica, tanto en España como en las conexiones internacionales.
- Su gran versatilidad, ya que el gas puede ser empleado para una gran variedad de usos, incluyendo procesos industriales y de transporte.

La Agencia Internacional de la Energía (AIE) analizó el papel del *coupling* en la descarbonización en su informe *World Energy Outlook 2019*, y concluyó que mantener las redes de gas seguirá siendo importante por diversos motivos. Y señalaba a este respecto que “la mayoría de los países que han considerado cómo llevar a cabo reducciones de emisiones rápidas y a gran escala contemplan un futuro en el que las redes de electricidad y gas juegan papeles complementarios”.

Para la AIE, el consumo eléctrico “aumenta bajo este enfoque porque se electrifican más usos finales, pero desarrollar o mantener las redes de gas para servir a las centrales de generación eléctrica, fábricas y edificios sigue siendo importante.” Al tiempo que mantener las redes de gas podría “evitar inversiones adicionales en redes eléctricas y en medidas que aportan flexibilidad a dichas redes que solo serían necesarias para periodos de alta demanda.” El informe de la agencia citaba varios estudios que han demostrado que “políticas coordinadas entre los sectores de gas, electricidad y calor, empleando distintas redes, pueden maximizar la seguridad energética y minimizar los costes totales de la descarbonización.”

ENERGÍA EN GRANDES CANTIDADES Y FLEXIBLE

“La inversión en infraestructura gasista -concluía el informe de la AIE- sigue siendo un componente importante de la transición energética en el



Escenario de Desarrollo Sostenible de forma que el gas puede suministrar grandes cantidades de energía y ser una fuente de flexibilidad.”

Estas ventajas de la infraestructura gasista han sido destacadas igualmente por otros organismos internacionales, como la Asociación de Transportistas de Electricidad y la Asociación de Transportistas de Gas dentro del sector energético, o la propia Unión Europea y buena parte de sus países miembros. Todos ellos contemplan los gases renovables como elementos fundamentales para la descarbonización.

Así, el denominado Pacto Verde de la Comisión Europea incluye entre sus áreas prioritarias el hidrógeno limpio, las pilas de combustibles y otros combustibles alternativos. El documento afirma que el marco regulatorio deberá promover la implementación de las redes de hidrógeno, e indica que la descarbonización del sector gasista será facilitada mediante el aumento del apoyo al desarrollo de gases descarbonizados, que cuentan con diversos programas de apoyo.

Varios socios de la UE han apostado ya decididamente en esta línea. Alemania cuenta con alguna instalación de producción de hidrógeno y se ha comprometido a alcanzar 10 GW de capacidad antes de 2040, y hasta 5 GW instalados en 2030. El gobierno ha creado un fondo de 100 millones de euros anuales para

FUENTES DE VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA DE GAS



Planta de ciclo combinado

proyectos de investigación para la transición energética, siendo más de la mitad de los preseleccionados en la última edición relativos al hidrógeno. Además, el regulador tiene en cuenta las previsiones de capacidad de producción al aprobar los planes de desarrollo de red, y en su última versión se contempla la adaptación de redes de gas natural a hidrógeno.

En los Países Bajos, el Acuerdo por el Clima de 2019 fija un objetivo de 3-4 GW de capacidad de electrolizadores hasta 2030. Para conseguir este objetivo, el gobierno aspira a dar ente 30 y 40 millones de euros anuales para proyectos de demostración de hidrógeno y ha ampliado un programa de subsidios existentes para incluir la producción de hidrógeno.

También en el ámbito europeo, aunque fuera ya de la UE tras el Brexit, el Reino Unido cuenta con diversos programas de apoyo a la investigación sobre gases renovables. Se han desarrollado estudios detallados para combinar el gas natural con el hidrógeno y para convertir regiones enteras a hidrógeno, como el caso del norte de Inglaterra entre 2028 y 2035, con 12 GW previstos de capacidad de producción de hidrógeno.

EL CASO ESPAÑOL

En España, una gestión integrada de ambas infraestructuras permitiría alcanzar ahorros de más de 2.000 millones anuales en 2050, según

- 1 AHORRO DE COSTES.
- 2 PERMITE LA DESCARBONIZACIÓN EN SECTORES SIN ALTERNATIVAS: PROCESOS INDUSTRIALES,
- 3 TRANSPORTE MARÍTIMO.
- 4 AUMENTA LA SEGURIDAD DEL SUMINISTRO.
- 5 AUMENTA LA ACEPTACIÓN PÚBLICA DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y CREACIÓN DE EMPLEO.

el informe “*Sector coupling: una visión para España*”, publicado por la Fundación Naturgy y elaborado por la consultora especializada en energía *Frontier Economics* y el Instituto IAEW, dependiente de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la universidad alemana de Aquisgrán.

El trabajo apunta a la complementariedad entre gas y electricidad como la mejor opción para descarbonizar sectores cuya electrificación no es viable, garantizar el suministro energético y contribuir a una economía verde. Lo hace poniendo el foco en los dos sectores, analizando sus interacciones a lo largo de toda la cadena de valor: generación, almacenamiento, transporte, distribución y consumo final.

El estudio concluye que la interacción de gas y electricidad será imprescindible para lograr la descarbonización, y ello por varios motivos: >

➤ porque minimiza sus costes, hace posible descarbonizar sectores cuya electrificación es inviable, y aumenta la aceptación pública del proceso. Generando al mismo tiempo beneficios adicionales, al aumentar la seguridad de suministro, aprovechar el potencial renovable evitando redes eléctricas adicionales, y ofreciendo la posibilidad de crear una industria con potencial exportador y de creación de empleos.

“El *coupling* es en realidad la forma de que las infraestructuras de gas y las eléctricas se complementen de una manera integral para alcanzar el objetivo de descarbonización en 2050”, explica **Fernando Barrera**, director de Energía *Frontier Economics* Madrid, y uno de los responsables del estudio. “Sabemos que la electrificación es fundamental para lograrlo -precisa Barrera-, pero lo que hemos descubierto es que por sí sola no es suficiente”.

Respecto a la minimización de costes, el estudio ha modelizado dos sistemas energéticos que satisfacen las necesidades energéticas y alcanzan los objetivos de descarbonización, uno principalmente eléctrico y otro que combina electricidad y gases renovables, en el horizonte de 2050.

El resultado es que el uso continuado de la infraestructura gasista ahorraría exactamente 2.037 millones al año en comparación con un escenario en el que dicha infraestructura deja de emplearse. Teniendo en cuenta además que la estimación de ahorros de costes por el uso de la infraestructura de gas es conservadora, puesto que se han excluido sectores cuya electrificación tendría un coste muy elevado, como los procesos industriales a elevadas temperaturas, el transporte marítimo y el aéreo.

Una ventaja añadida sería disponer “de un sistema energético sustentado en dos redes, lo cual incrementa la seguridad de suministro y añade capacidad de resiliencia”, argumenta Pablo González, mánager de *Frontier Economics* Madrid y también coautor del estudio. Esto reduce al mismo tiempo el riesgo de que el desarrollo de nuevas redes eléctricas requeridas por el despliegue de las renovables no alcance la velocidad necesaria para poder compensar la previsible y paulatina desaparición del petróleo. ➤



El término sector coupling —que puede traducirse como conexión o acoplamiento—, define un proceso por el cual dos sectores de actividad independientes incrementan sus vínculos hasta integrar un solo sistema.



EL POTENCIAL DE UNA NUEVA INDUSTRIA ESPAÑOLA DE LOS GASES RENOVABLES

El elevado potencial renovable español, unido a una ventaja competitiva en costes por el abundante recurso solar y la cantidad de embalses, hace posible el desarrollo de una industria de gases renovables con un gran potencial exportador y de generación de empleo. Estimaciones de la Comisión Europea sitúan de hecho a España como el mayor productor de gases renovables del viejo continente. Este potencial podría ser aprovechado para desarrollar una nueva industria, nuevos modelos de negocio, el relanzamiento de la economía tras el COVID-19 y una oportunidad para la inversión.

Además, debido a que el potencial de generación de energía solar y eólica en España es muy superior a la demanda, se puede aprovechar dicho potencial eléctrico para producir hidrógeno verde. Si a ello se suma la del recurso hidráulico en embalses, España podría producir y exportar gases renovables al resto de los países europeos, con la consiguiente generación de ingresos y empleos.

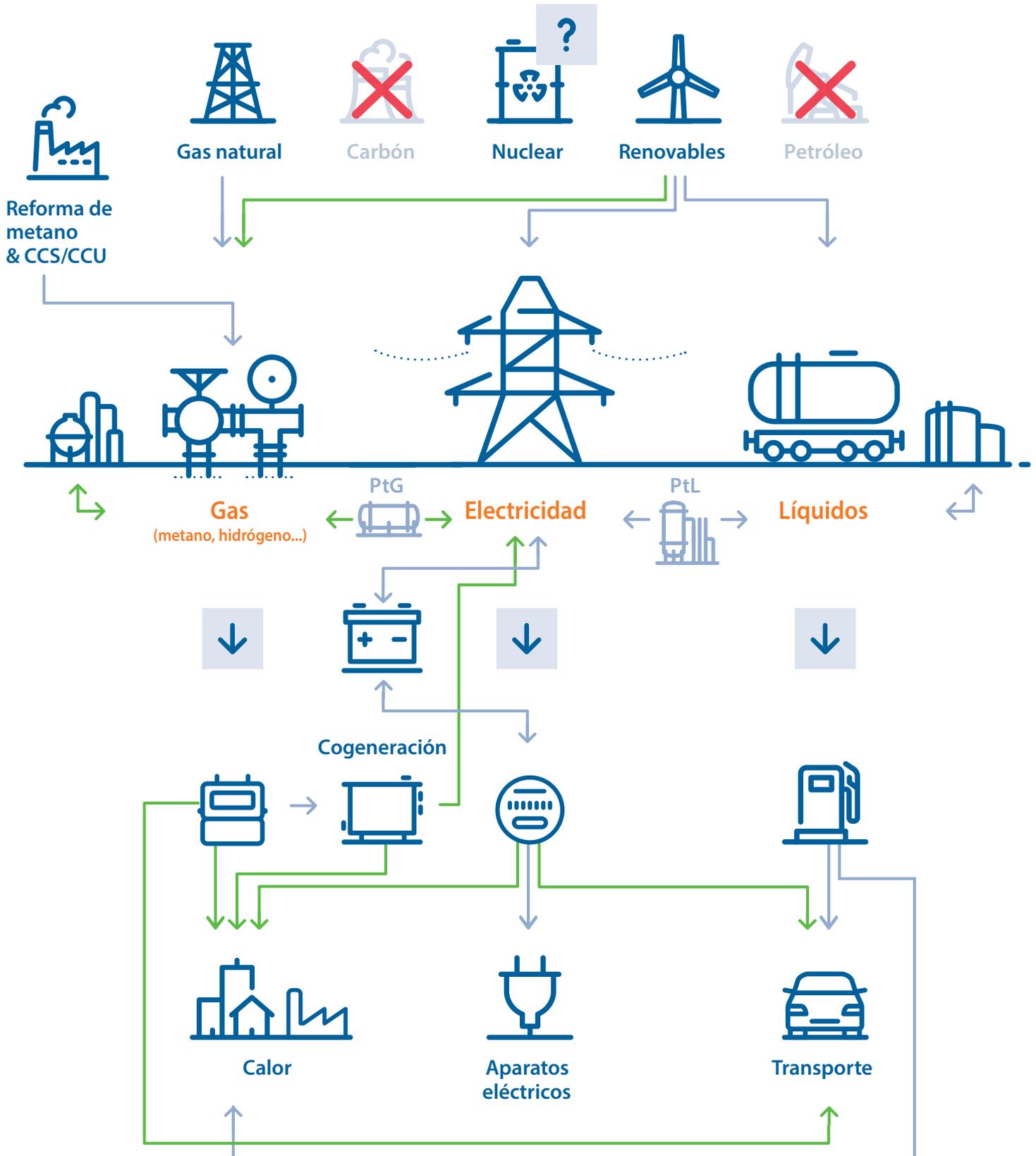
Según un estudio del Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE), unos 83.120 Km² en España

cumplen con los requisitos técnicos para poder albergar aerogeneradores. Asumiendo un aerogenerador medio de 4,2 MW, esto supone la posibilidad de instalar 320 GW de energía eólica. En materia de energía solar, el potencial es incluso mayor debido a las menores restricciones técnicas para su instalación y superficie necesaria. Asumiendo de manera conservadora que el suelo útil para la solar es similar al de la energía eólica, esto equivaldría a 5.135 GW adicionales de generación para la solar.

Pero España presenta un exceso de generación renovable en muchas horas del año. Un excedente que podría ser empleado para generar gases renovables en un número elevado de electrolizadores y plantas de metanización. En concreto, se estima una capacidad instalada de unos 15 GW de electrolizadores y más de 6 GW de plantas de metanización: más del doble que cualquier otro país de la Unión Europea. Esta capacidad de generación convierte a España en un más que relevante exportador potencial de gases renovables, con una industria propia que daría lugar a la creación de empleo y a mejorar el balance de exportaciones e importaciones.

Relación entre los distintos sectores energéticos*

Nota: * En rojo las interrelaciones entre gas y electricidad



➤ Adicionalmente, la infraestructura gasista permitiría aprovechar el enorme potencial renovable español, que reduce la dependencia exterior al desplazar a los combustibles fósiles importados. Y podría emplearse para transportar la energía desde los puntos de producción a los de consumo. Porque buena parte del futuro renovable español está en la mitad sur, con mayor irradiación solar, mientras que la demanda se centra preferentemente en el norte, más industrial.

Con un esquema 100% eléctrico, ese trasvase implica una elevada expansión de la red eléctrica, que acarrea problemas de aceptación pública por su impacto medioambiental o la oposición de las comunidades locales. El uso de gases renovables, aprovechando la infraestructura gasista ya existente, puede jugar un papel clave en la descarbonización al solventar este problema.

SEGURIDAD DEL SUMINISTRO

Otras ventajas están relacionadas con la seguridad de suministro. Por un lado, la capacidad de almacenamiento de los gases renovables contribuye a hacer frente a situaciones imprevistas de escasez de energía a un coste más reducido que en el sector eléctrico, en el que hay que construir capacidad de generación o almacenamiento excedentaria a un coste significativamente mayor.

En este mismo sentido, hay que considerar que, incluso en un escenario optimista, el uso

de baterías eléctricas para almacenamiento estacional sería muy caro, ya que implicaría amortizar sus altos costes de capital en muy pocos usos. Se estima que en 2030 el coste de la capacidad de almacenamiento más barato de las tecnologías de baterías existentes será de 80 €/kWh, entre 100 y 1000 veces más caro el del almacenamiento de biometano o metano sintético.

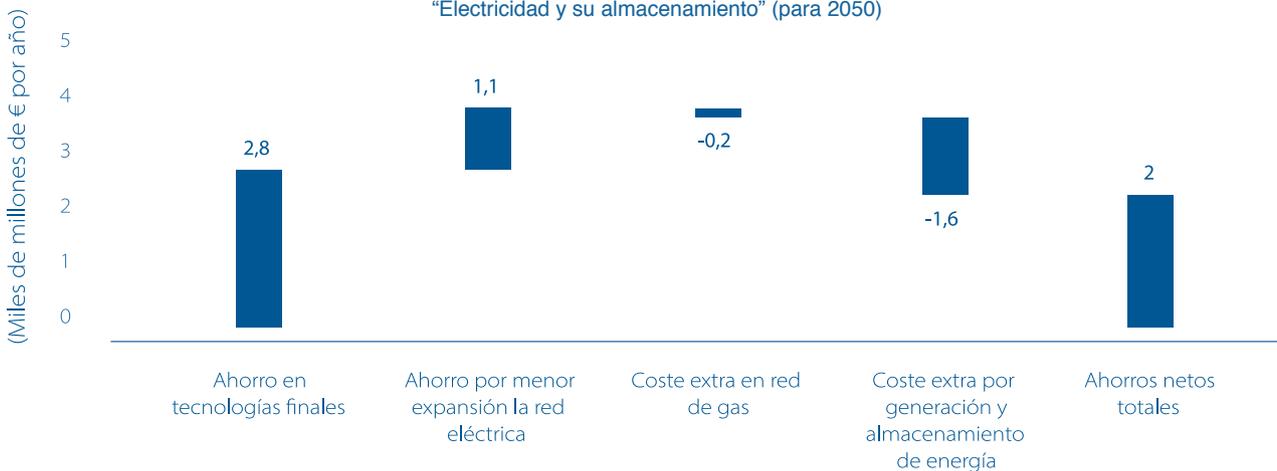
Más aún, la capacidad de almacenamiento de gas en Europa en la actualidad es alrededor de 1.500 veces superior a la de la electricidad. Si, por ejemplo, todo el parque europeo de vehículos fuera eléctrico, su capacidad de almacenamiento sería de unos 26.000 GWh, lo que equivale a un 3% de la potencialidad actual de gas.

En segundo término, la seguridad de suministro se acentuaría por la resiliencia que supone contar con la red de gas en caso de fallos en el sistema eléctrico. Disponer de dos sistemas, gasista y eléctrico, permite una gestión más flexible de ambos y disponer de mayor capacidad de respuesta ante cambios tecnológicos, de demanda, etc.

España tiene por delante un reto muy ambicioso y que requiere una drástica transformación de su sistema energético. Y para lograrlo, la complementariedad de las infraestructuras de electricidad y gases renovables va a ser fundamental. ■

El sector coupling minimiza los costes de la descarbonización *

Nota: * Ahorros anuales netos del sistema en el escenario "Electricidad y gases renovables" en comparación con "Electricidad y su almacenamiento" (para 2050)



El uso continuado de la infraestructura gasista ahorra 2.037 millones al año en comparación con un escenario en el que dicha infraestructura deja de emplearse.

Fuente: Informe "Sector coupling: una visión para España"