Great Place To Work. Certified ENE 2021-ENE 2022 ESP

Retos y oportunidades del sector cerámico español en la transición energética

CIRCE

13 de diciembre 2021

circe

Creating together

www.fcirce.es Síguenos en:

GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Hacienda y Modelo Económico

MÒDEC

ASCER
Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos

Este documento y documentos anexos son confidenciales y dirigidos exclusivamente a los destinatarios de los mismos. Si por error ha accedido a este documento y no es el destinatario, por favor, notifíqueselo al remitente y no use, informe, distribuya, imprima, copie o difunda este documento por ningún medio. Su uso no autorizado está sujeto a responsabilidades legales.

Contenidos

1. ¿Qué es CIRCE?

2. Tecnologías aplicables para la descarbonización del sector de baldosas cerámicas

CIRCE es energía

28 AÑOS DE I+D+i AL SERVICIO DE LAS EMPRESAS, LA SOCIEDAD Y EL MEDIOAMBIENTE

MISIÓN

Mejorar la competitividad de las **empresas** mediante la generación y transferencia de **tecnología** a través de actividades de I+D+i y formación, orientadas a mercado y en el ámbito de la sostenibilidad y la eficiencia de los recursos, las redes energéticas y las energías renovables.

VISIÓN

- **Referencia** internacional en energía.
- **Multiplicador** de inversión en I+D+i.
- Foco de **talento**.
- Generador de ideas y **soluciones**. innovadoras y competitivas.

VALORES

- **Calidad** y agilidad
- **Compromiso** y responsabilidad
- Pasión por el reto y la **innovación**
- **Transparencia**
- Entusiasmo por el trabajo **colaborativo**
- **Vocación** por la sostenibilidad económica, social y ambiental

Somos un centro tecnológico fundado en 1993, y buscamos aportar soluciones innovadoras para un **DESARROLLO SOSTENIBLE**

Para ello contamos con un equipo multidisciplinar, altamente cualificado, compuesto por más de 270 **profesionales**.

Trabajamos para mejorar la competitividad de las empresas mediante la **generación de transferencia de tecnología** a través de actividades de I+D+i orientadas a mercado dentro del ámbito de la sostenibilidad y eficacia de los recursos, las redes energéticas y las energías renovables.

ISO 9001 Gestión de la Calidad · ISO 14001 Gestión Ambiental · ISO 27001 Seguridad de la Información · ISO 45001 Gestión de Seguridad y Salud Laboral · ISO 50001 Gestión de la Energía

ENAC Entidad Nacional de Acreditación

Nº 14/C-PE026
Nº 581/LE1265
Nº 67/LC10.043

Great Place To Work. Certified ESPAÑA

Líneas de actividad

INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LAS EMPRESAS

01
ENERGÍAS RENOVABLES

- EÓLICA
- SOLAR
- BIOMASA
- INTEGRACIÓN DE RENOVABLES EN RED

02
REDES ELÉCTRICAS DEL FUTURO

- REDES ELÉCTRICAS
- TICS
- SMART GRIDS
- ELECTRÓNICA DE POTENCIA Y ALMACENAMIENTO

03
SMART MOBILITY

- VEHÍCULO ELÉCTRICO
- MOVILIDAD SOSTENIBLE

04
INDUSTRIA 4.0

- COMBUSTIÓN
- TICS
- MONITORIZACIÓN

05
EFICIENCIA ENERGÉTICA

- EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INDUSTRIA
- EDIFICACIÓN SOSTENIBLE
- RESPONSABILIDAD SOCIAL ENERGÉTICA

06
ECONOMÍA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD

- USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS
- REDUCCIÓN DE EMISIONES Y RESIDUOS
- ECONOMÍA SOSTENIBLE
- ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL, ECONÓMICO Y SOCIAL

circe

Acompañamos a nuestros clientes

EN SUS PROYECTOS DE I+D+i

Contenidos

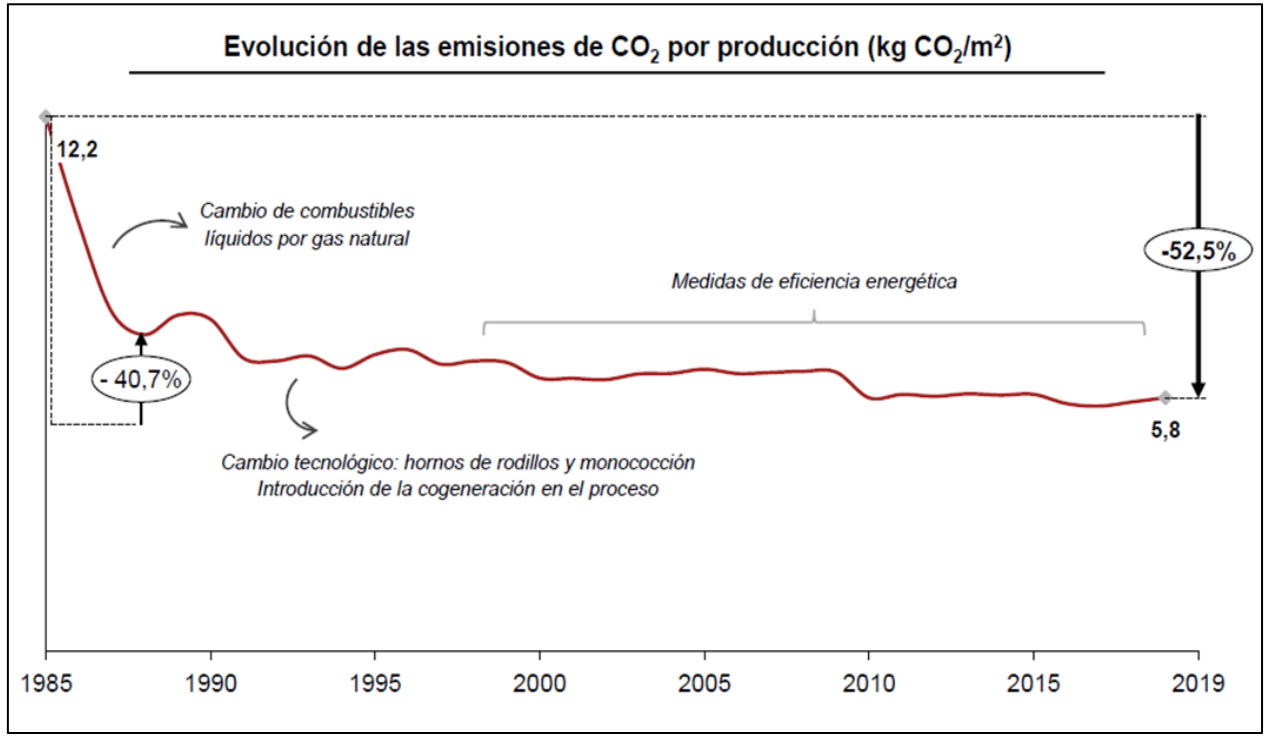
1. ¿Qué es CIRCE?

2. Tecnologías aplicables para la descarbonización del sector de baldosas cerámicas

Caracterización del sector español de baldosas cerámicas

Análisis medioambiental. Emisiones de CO_2

"El sector ha realizado esfuerzos relevantes para reducir las emisiones de CO_2 en el proceso de fabricación, lo que se ha traducido en un descenso de mas del 50 % de las emisiones"



Fuente: informe PwC. Impacto socioeconómico y fiscal del sector de azulejos y pavimentos cerámicos en España. Diciembre 2020

- ✓ Esta reducción de las emisiones viene precedida por un esfuerzo innovador en sistemas más eficientes, como:
  - Cambio de combustibles líquidos por gas natural.
  - Cambios tecnológicos: hornos de rodillos y monococción o la introducción de la cogeneración en el proceso.
  - Medidas de eficiencia energética.

Estudio de descarbonización para el sector español de baldosas cerámicas

OBJETIVO

Análisis del estado del arte de las principales tecnologías de descarbonización aplicables al sector cerámico. Nivel de madurez y análisis de viabilidad tecno-económica para 2025-2026, 2030 y 2050

TECNOLOGÍAS

Biometano

Electrificación

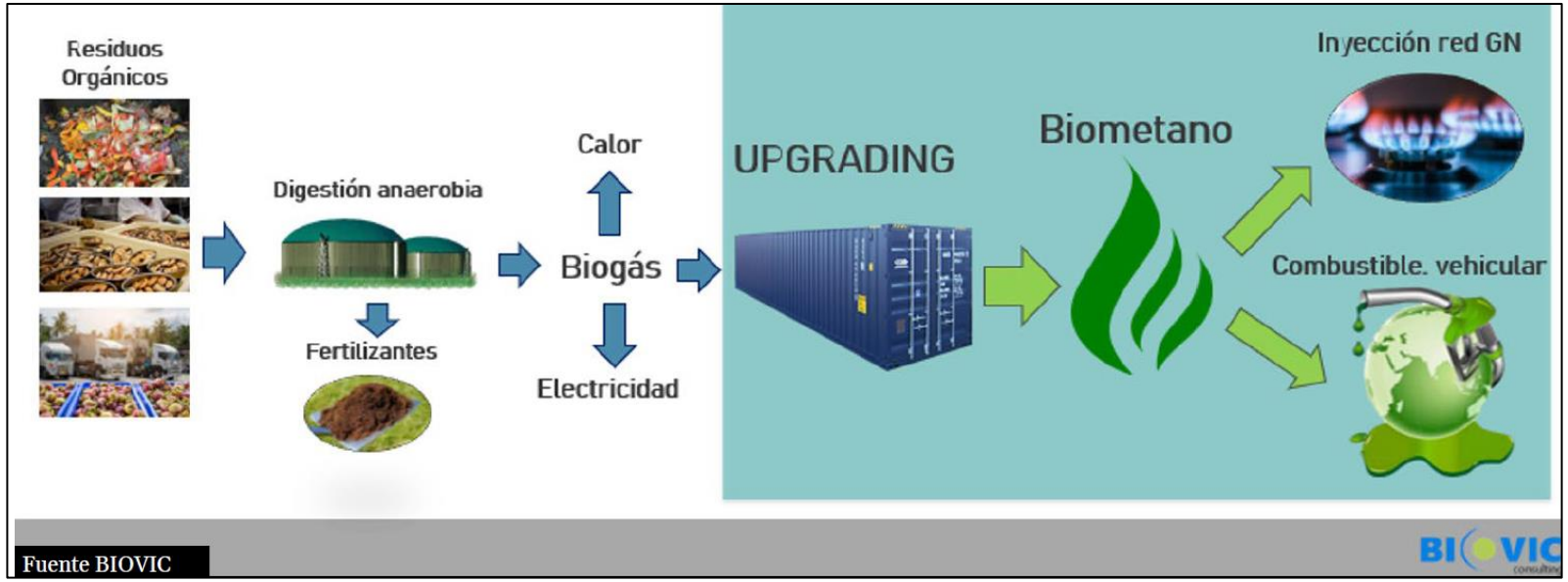
Hidrógeno verde

Captura de CO_2

Tecnologías para la descarbonización: Biometano 1/3

Viabilidad técnica

Proceso de obtención del biometano



Compuesto	Gas natural	Biogás	Biometano
	Composición (rangos en %)		
Metano	*87.0-98.0*	*50-75*	*>90*
Etano	1.5-9.0	N.A.	N.A.
Butano	0.1-1.5	N.A.	N.A.
Pentano	<0.4	N.A.	N.A.
N_2	5.5	0-10	N.A.
CO	0.05-1.0	25-50	N.A.
O_2	<0.1	0-2	N.A.
H_2	N.A.	0-1	<5
H_2S	N.A.	0-3	N.A.
CO_2	N.A.	N.A.	<2

*Nota: Gas de síntesis (syngas), obtenido mediante gasificación térmica de biomasa forestal o agrícola.

Biometano

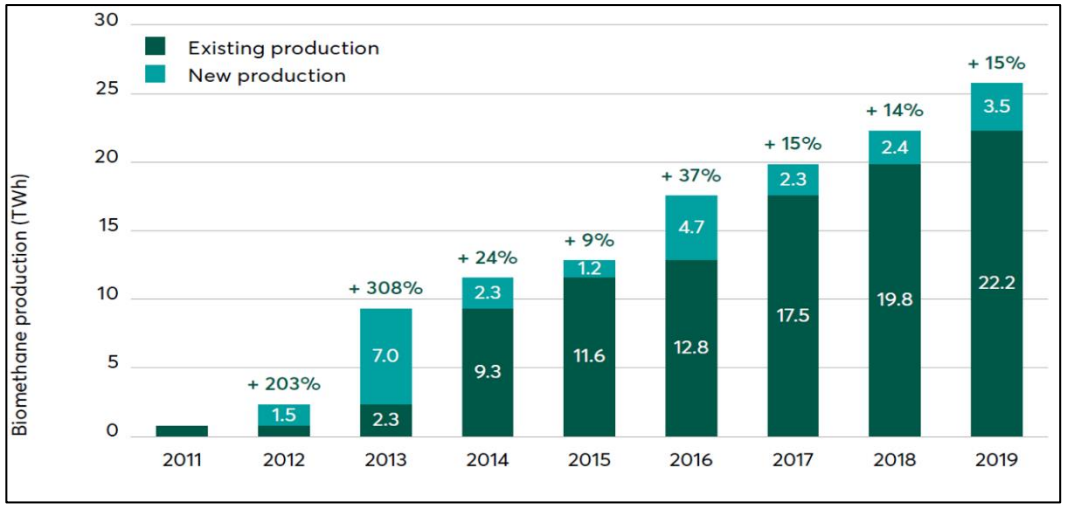
- ✓ Considerado gas natural renovable (emisiones de CO_2 neutras)
- ✓ Puede emplearse para los mismos fines que el gas natural
- ✓ La alternativa más sencilla al gas natural
- ✓ Distribución por la red existente
- ✓ Los procesos cerámicos no requerirán adaptaciones adicionales

circe

Tecnologías para la descarbonización: Biometano 2/3

Viabilidad tecno-económica

Biometano en Europa y España (actualidad)



- ✓ 725 plantas de biometano activas con una producción total de 26 TWh (2.43 bcm)

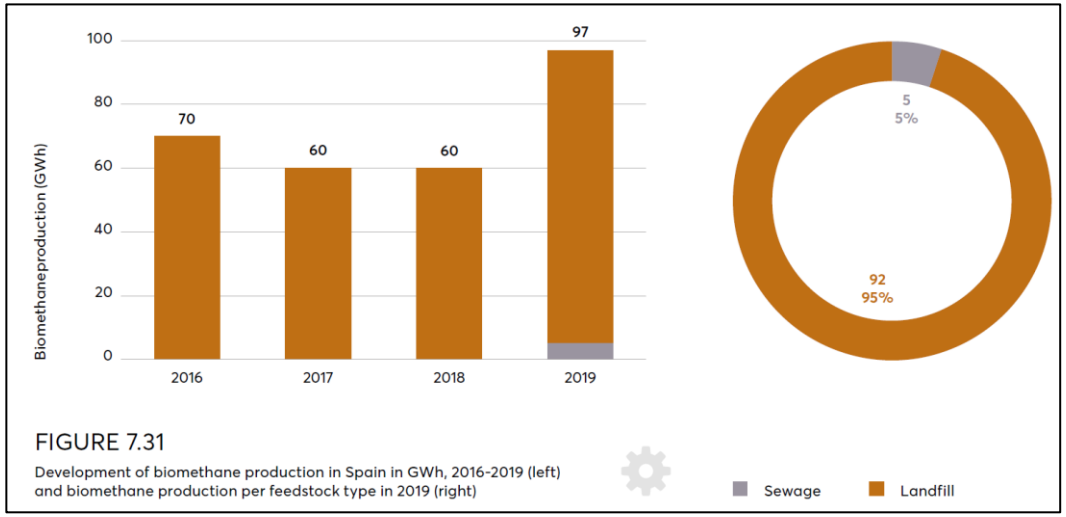


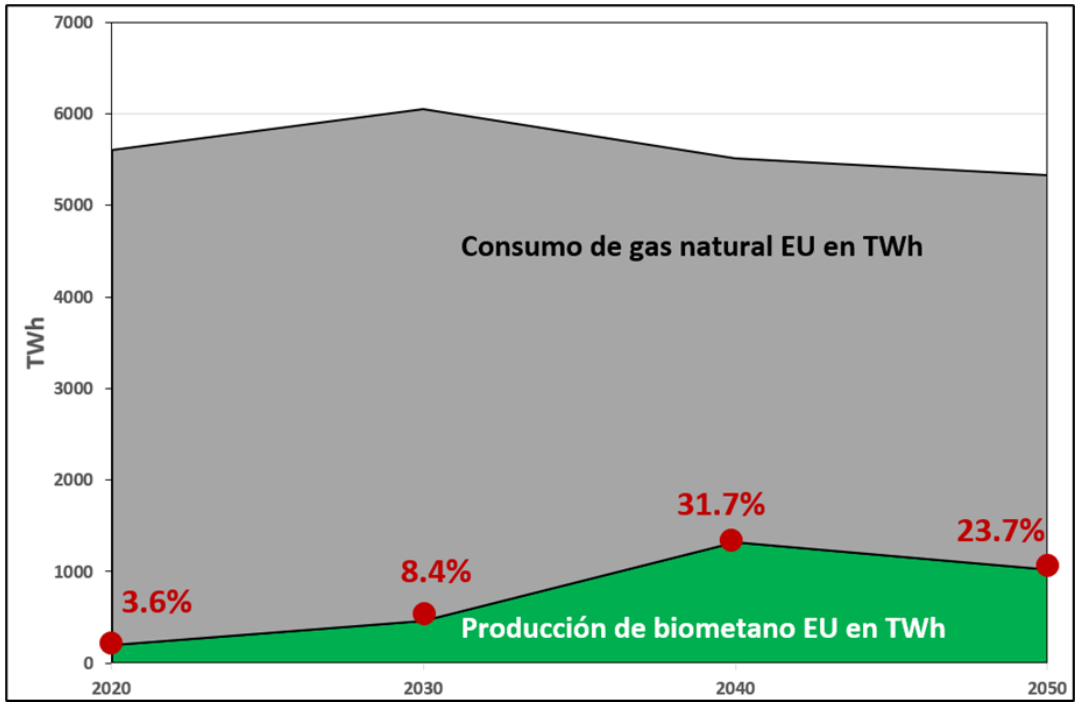
FIGURE 7.31
Development of biomethane production in Spain in GWh, 2016-2019 (left) and biomethane production per feedstock type in 2019 (right)

- ✓ 210 plantas de biogás
- ✓ Actualmente sólo hay 2 plantas de biometano con inyección a la red de gas natural
- ✓ Producción actual de biometano es de 0.1 TWh

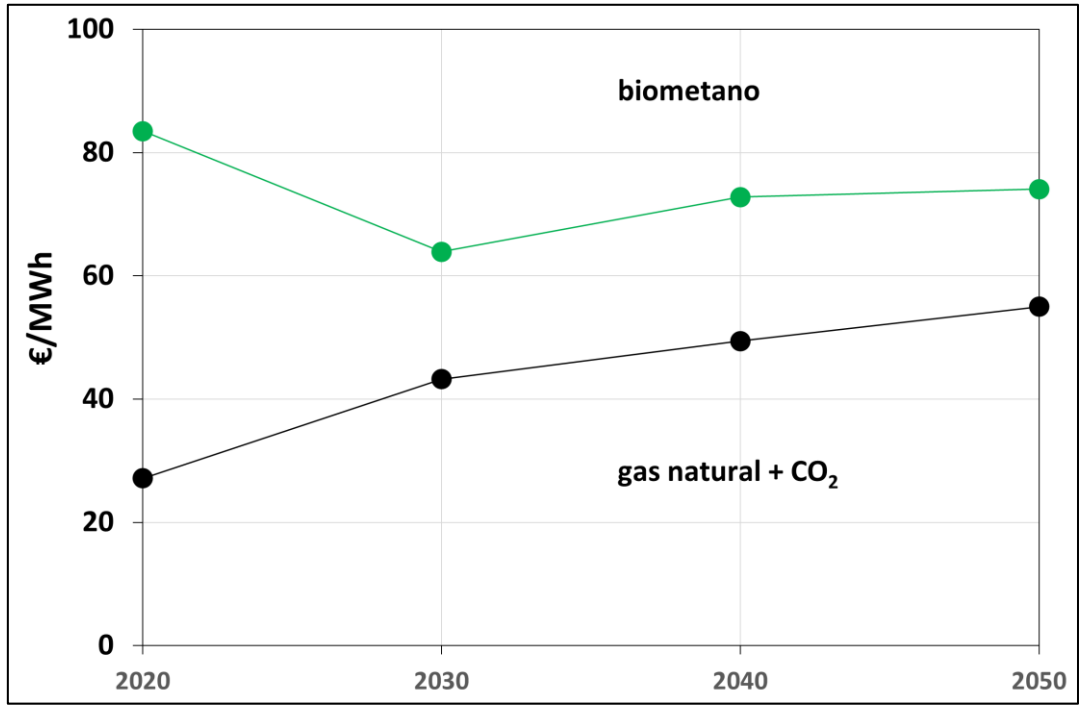
Tecnologías para la descarbonización: Biometano 3/3

Viabilidad tecno-económica de implantar el uso del biometano

Previsión: consumo GN vs. producción bioCH$_4$



Previsión costes: GN+CO$_2$ vs. bioCH$_4$



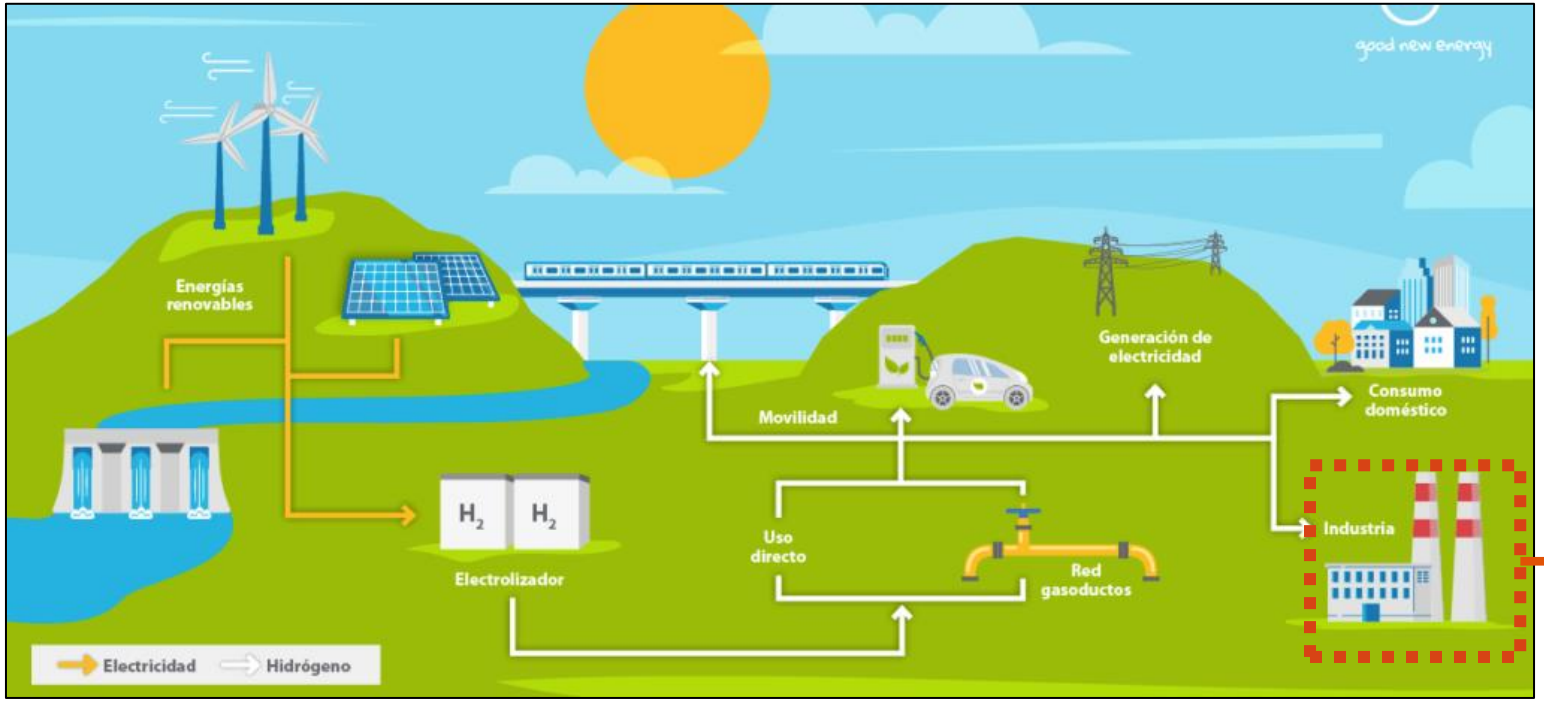
"El biometano es la vía más sencilla hacia la descarbonización, y aunque su disponibilidad es insuficiente para facilitar la descarbonización total, podría contribuir de manera importante, siempre que exista una política de apoyo al biometano que permita eliminar la barrera económica y de competitividad"

circe

Tecnologías para la descarbonización: H_2-verde 1/3

Viabilidad técnica

Proceso de generación del hidrógeno verde[3]



ASPECTOS A CONSIDERAR PARA SU USO COMO COMBUSTIBLE[1]:

- ✓ Se requiere 3 veces más volumen de H_2 que de gas natural
- ✓ Mayor generación de NO_x térmicos
- ✓ Llama no visible → dificultad en su detección

Adaptación de hornos cerámicos al uso de hidrógeno e influencia sobre calidad de producto - EN FASE DE INVESTIGACIÓN

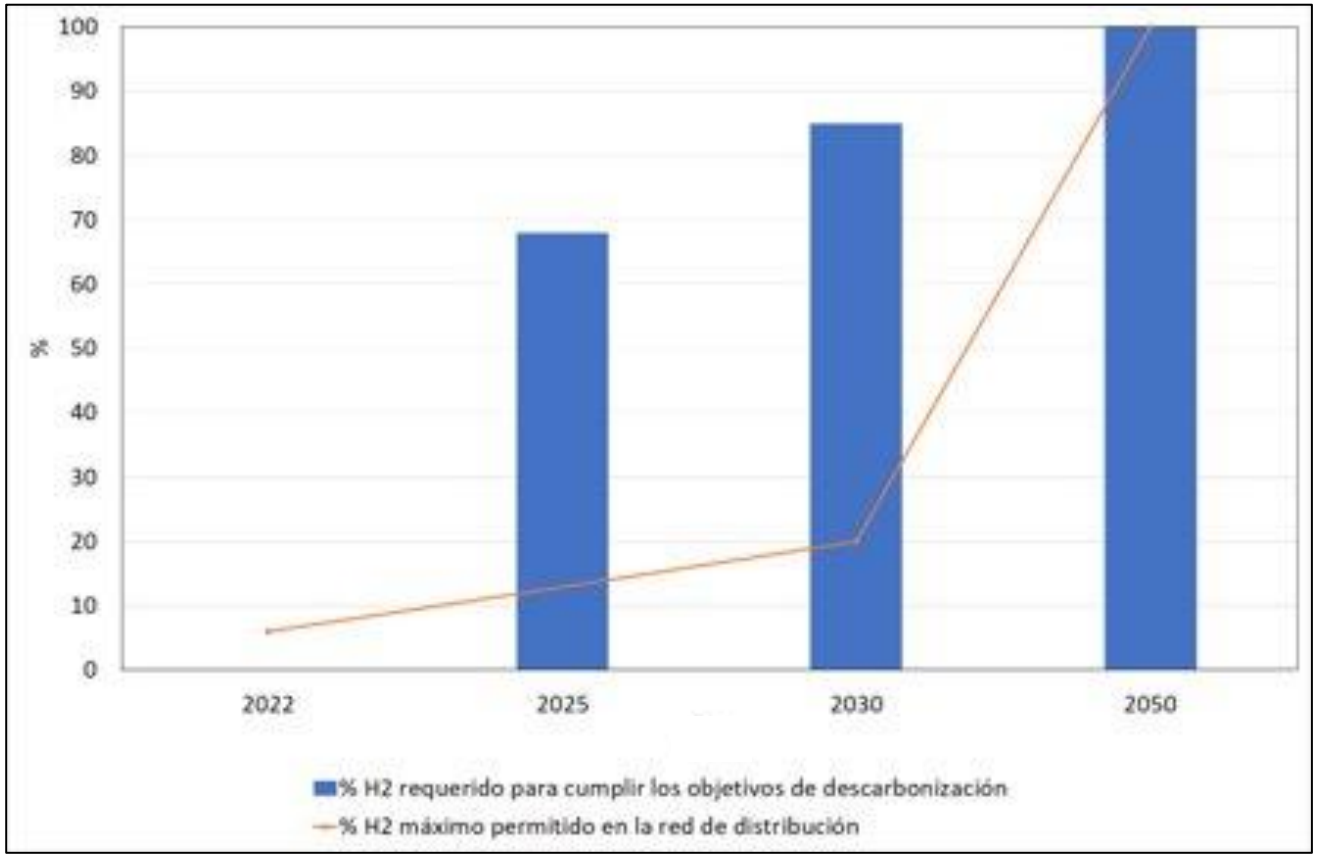
- ✓ Hasta un 5-10% H_2 → Ajuste de las conexiones para asegurar estanqueidad
- ✓ > 10% H_2 → sustitución de quemadores y parte de la instalación de gas
- ✓ Pruebas a nivel de laboratorio hasta 50% H_2 sin influencia sobre calidad de producto[2]

[1] E. Combustión, «sistemas de combustión de hidrógeno EM Combustión».
[2] Según información suministrada por SACMI FORNI
[3] https://goodnewenergy.enagas.es/innovadores/para-que-utilizaremos-el-hidrogeno-verde-la-ya-conocida-como-energia-del-futuro/

Tecnologías para la descarbonización: H_2-verde 2/3

Disponibilidad y transporte en red

Comparación De Disponibilidad De Hidrógeno En Red Con Necesidades Del Sector Para Cumplir Los Objetivos De Descarbonización



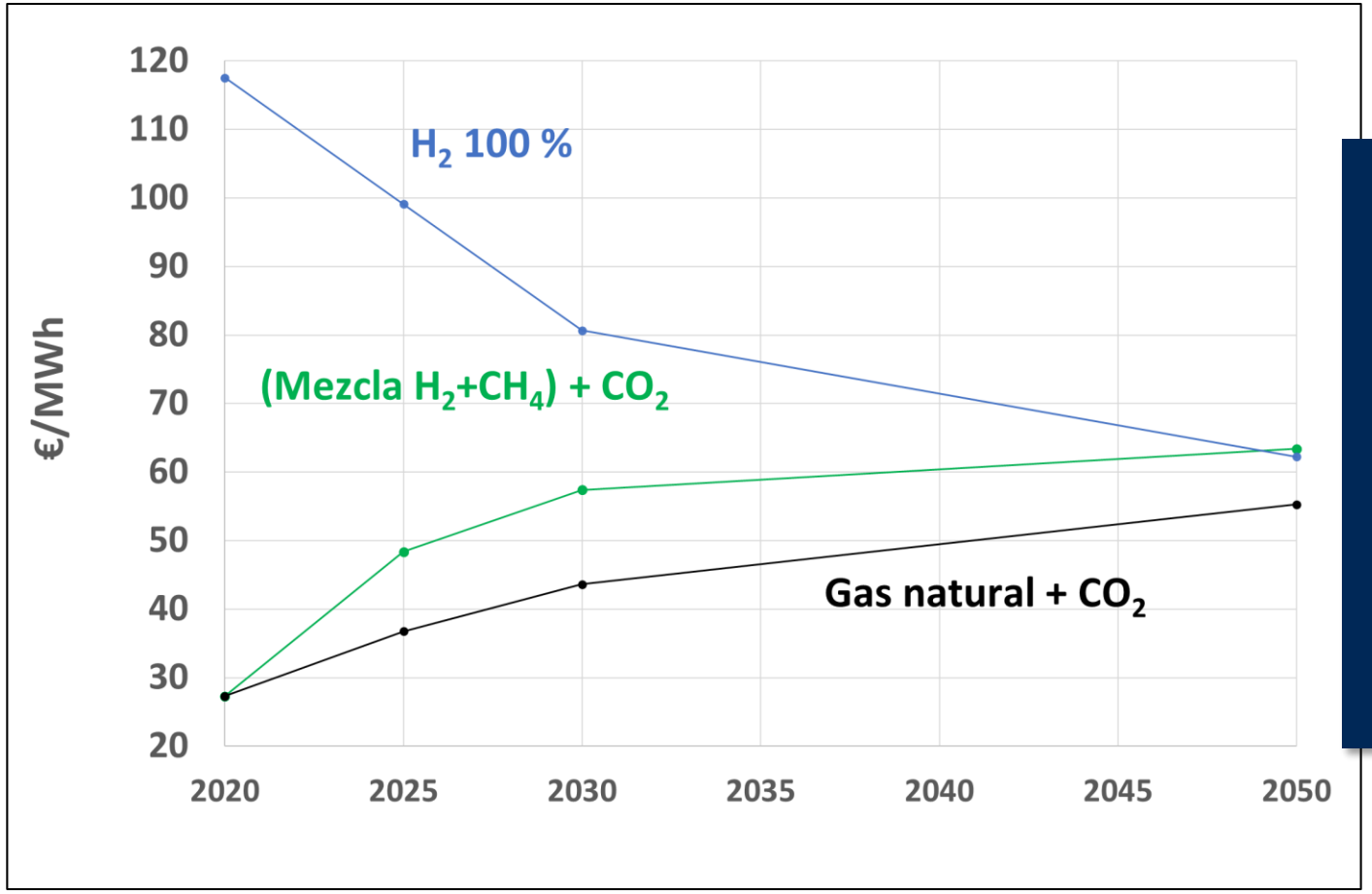
"La disponibilidad de hidrógeno verde se verá limitada por la capacidad de transporte en red y no será hasta 2050 cuando se alcance una alta capacidad de transporte"

circe

Tecnologías para la descarbonización: H_2-verde 3/3

Viabilidad económica

Comparación De Costes Combustible Actuales Y Derivados De La Progresiva Introducción De Hidrógeno Para Cumplir Los Objetivos De Descarbonización*



"A nivel económico, se espera que el H2 verde sea competitivo por si solo en 2050; para incentivar su uso con anterioridad a través de generación distribuida, se requerirán de mecanismos de apoyo y de financiación para hacer viable este vector energético en la industria"

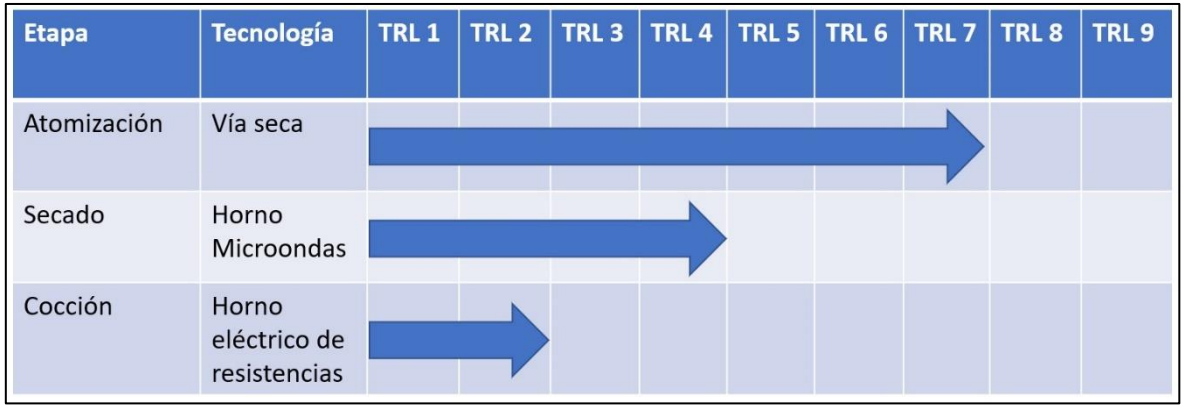
*Se considera la sustitución progresiva de gas natural por hidrógeno verde para cumplir los objetivos de reducción de emisiones

Tecnologías para la descarbonización: Electrificación 1/3

Viabilidad técnica de las soluciones que pueden desarrollarse para electrificar

ELECTRIFICACIÓN DE PROCESOS		
PROCESO ACTUAL	**PROCESO ELECTRIFICADO**	**LIMITACIONES**
Atomización	Granulación por vía seca	Requiere estudios específicos y pormenorizados en cada caso para alcanzar propiedades semejantes en términos de calidad
Secado	Horno eléctrico / Microondas	Volumen de trabajo. Existe tecnología de electrificación como el secado por microondas que puede ser factible, pero los hornos o secaderos actualmente son pequeños y necesitan un estudio de escalado
Cocción	Horno eléctrico	Se requiere alcanzar altas temperaturas (superiores a 1000 °C), un funcionamiento en continuo, y esto representa un consumo de electricidad muy alto. Existen tecnología hibridas que combinan electrificación con gas, pero están aun a un nivel de desarrollo de laboratorio y siguen siendo contaminantes (aunque menos)

Nivel de TRL* para las distintas tecnologías



* El nivel TRL es una medida para describir la madurez de una tecnología y su acrónimo procede del inglés Technology Readiness Level.

Tecnologías para la descarbonización: Electrificación 2/3

Viabilidad tecno-económica

Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)				
Año	**2015**	**2020***	**2025***	**2030***
Eólica (terrestre y marítima)	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	0	0	40	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Carbón	11.311	7.897	2.165	0
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	3.708	2.781	1.854
Residuos y otros	893	610	470	341
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento	0	0	500	2.500
Total	**107.173**	**111.829**	**133.802**	**160.837**

*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC.

Balance eléctrico del Escenario Objetivo (GWh)				
Años	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
Generación eléctrica bruta	281.021	281.219	307.570	346.290
Consumos en generación	-11.270	-10.528	-10.172	-10.233
Generación eléctrica neta	269.751	270.690	297.398	336.056
Consumos en bombeo y baterías	-4.520	-6.381	-7.993	-15.262
Exportación	-15.089	-9.251	-26.620	-48.325
Importación	14.956	18.111	12.638	8.225
Demanda en barras de central	265.098	273.170	275.424	280.694
Consumos en sector transformación de la energía	-6.501	-7.552	-6.725	-6.604
Pérdidas en transporte y distribución	-26.509	-25.161	-25.022	-24.868
Demanda eléctrica final de sectores no energéticos	232.088	**240.457**	**243.677**	**249.222**

Etapas	Consumo eléctrico actual (2020)	Consumo eléctrico tras electrificación completa	Incremento consumo eléctrico
Atomización	71 GWh	81 GWh	12-18%
Secado	109 GWh	1.036 GWh	954%
Cocción	201 GWh	9.893 GWh	4.927%
TOTAL	**380 GWh**	**11.011 GWh**	**2.895%**

- ✓ En 2030 el parque de generación eléctrica aumentará en 49 GW adicionales respecto a la actualidad
- ✓ La demanda eléctrica final prevista asciende un 4% de 2020 a 2030
- ✓ La electrificación propuesta requiere destinar 10.630 GWh únicamente para el sector de baldosas cerámicas que supone destinar más del 100% del incremento específico para este único sector. Es decir, existirá un déficit de generación respecto las previsiones.
- ✓ Considerando una tendencia del coste final de la electricidad entre 50-60 €/MWh (coste de energía más peajes) y teniendo en cuenta el incremento de consumo de energía eléctrica estimada en 10.630 GWh en caso de una descarbonización completa en el sector de baldosas cerámicas, supondrían unos costes adicionales entre 532 M€ y 638 M€

circe

Tecnologías para la descarbonización: Electrificación 3/3

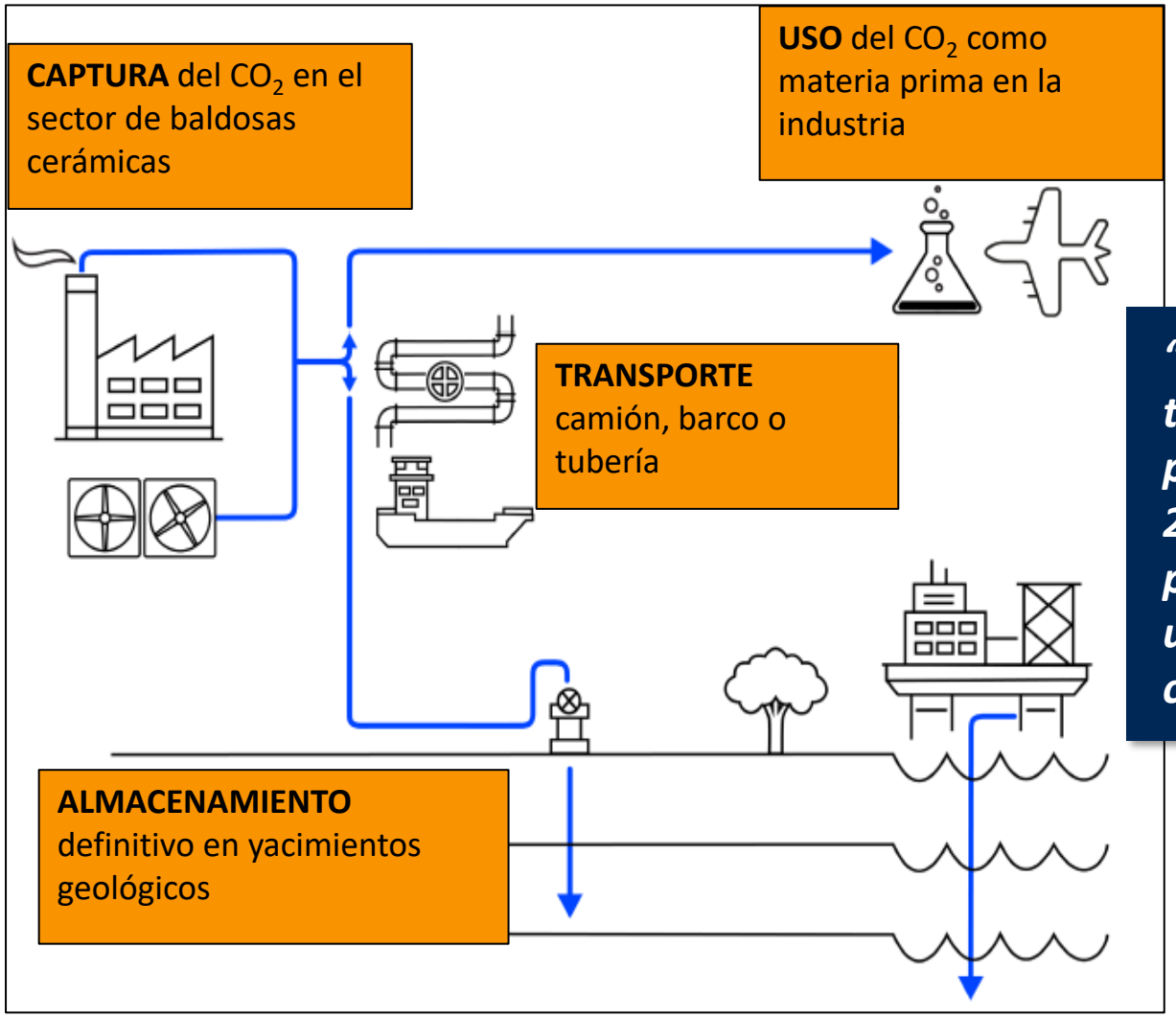
Conclusiones

- ✓ La tecnología para electrificar las etapas de atomización, secado y cocción del proceso de producción de baldosas cerámicas no está aun disponible a nivel comercial. En las tres etapas del proceso, en mayor o menor medida, se requiere de mayor madurez tecnológica
- ✓ La electrificación de los procesos cerámicos supone un cambio tecnológico radical, que requerirá de una inversión industrial muy importante, con consecuencias directas en el coste del equipo (CAPEX) así como en la operación el mismo (OPEX)
- ✓ El incremento de generación y demanda previstos no podrá satisfacer la necesidad eléctrica del sector español de baldosas cerámicas
- ✓ El coste de operación de los procesos electrificados supondrá una perdida de competitividad para el sector de baldosas cerámicas
- ✓ Se observan necesidades de refuerzo de la red eléctrica en el área de la provincia de Castellón, según la “Propuesta de desarrollo de la RDT de energía eléctrica. Período 2021-2026” lo que requerirá el aseguramiento de despliegue de nuevas líneas de red eléctrica

Tecnologías para la descarbonización: Captura de CO_2

Viabilidad técnica y económica para el sector

Cadena completa: captura, transporte y almacenamiento de CO_2 [1]



"Si se superan las barreras tecnológicas, la captura de CO2 puede ser una alternativa en 2030 siempre que existan posibilidades en España para el uso y almacenamiento del CO2 capturado"

[1] Special Report on Carbon Capture Utilisation and Storage. CCUS in clean energy transitions. Agencia Internacional de la Energia. 2020.

Próximos pasos

Medidas a corto-medio plazo

1- **Paso de lo general (sector) a lo particular (compañías):**

Estudio específico por empresa, en función de tamaño y características de las instalaciones

Monitorización de variables (corrientes de gases, consumos energéticos…)

-H2: validación de mezclas de combustible en quemadores (llama, emisiones y estudios de seguridad) y estudios del hidrogeno en cogeneración

-Electrificación: uso de microondas en secado e instalación de EERR (solar)

-Procesos: ayuda en estudios de molienda seca

-CCS: Establecimiento de un sistema de captura de CO2 por post-combustión, simulación, estudio de procesos y equipos adicionales, uso del CO2 por un tercero

-Proyectos de demostración validando la integración todo lo anterior

2- **Estudio del contexto y su entorno**

-Polos industriales (generación de biogás, uso del CO2, hidrógeno de un tercero)

-Normativa y Derechos de emisión

circe

Tel.: [+34] 976 976 859· circe@fcirce.es

www.fcirce.es

GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria de Hacienda y Modelo Económico

MÒDEC

ASCER
Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos