

Desafíos de la descarbonización en el sector cerámico

Victoria Zaera

ASCER – Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimientos cerámicos



INNOTRANSFER

Desafíos de la descarbonización en el sector cerámico

16 junio 2022

A modern interior space featuring large, light-colored marble tiles with grey veining on the walls and floor. The space includes a black leather sofa, a small round table with a potted plant, a long white marble counter, and a wooden wall section. The ceiling has recessed lighting and pendant lights.

1. Sector español de baldosas cerámicas

El sector de la fabricación de azulejos y pavimentos cerámicos es uno de los sectores clave de la economía e industria española por su aportación económica, social y a la I+D+i

Descripción y principales datos del sector

- **Relevante y estratégico** en el tejido industrial de la **C. Valenciana (especialmente en Castellón)** y de España: **generación de riqueza**, aportación a la creación de **empleo**, a la **balanza comercial**, **investigación**, **innovación** y **sostenibilidad**.
- **Efecto arrastre de dinamización de todo el clúster cerámico**: fabricantes de fritas y esmaltes, de maquinaria, y de azulejos y pavimentos cerámicos.
- **Eslabones aguas abajo** en la cadena de valor sobre los que **también ejerce un efecto tractor y multiplicador** relevante.

Principales datos del sector (2021):



4.265 M€
de ingresos



17.180
ocupados



3.665 M€
exportaciones



2º país
exportador del mundo
(75% del valor del producto es exportado)



587M
Producción (m²)



125
empresas



190 países
presencia de los productos
cerámicos



5º país
productor del mundo



ASCER

Asociación Española
de Fabricantes de Azulejos
y Pavimentos Cerámicos

Consumo energético del sector cerámico 2021



Consumo
GAS NATURAL

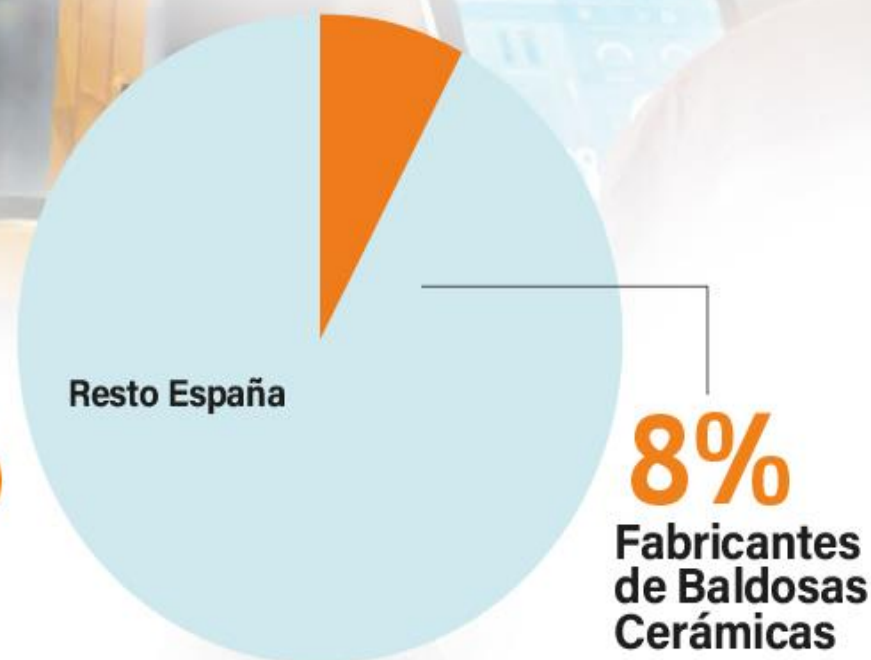
17 TWh

↑ 27%

Consumo gas industrial
Comunidad Valenciana



Consumo de
GAS INDUSTRIAL España



ASCER

Asociación Española
de Fabricantes de Azulejos
y Pavimentos Cerámicos

Consumo energético del sector cerámico 2021



Consumo
ELECTRICIDAD

1,8 TWh
 **29%**

Producción
cogeneración



 **17%**

Generación
RENOVABLE
(Energía solar)



 **50%**

ASCER

Asociación Española
de Fabricantes de Azulejos
y Pavimentos Cerámicos



Incremento de precios energéticos 2021

Factura Sectorial

ENERGÍA



126,2%

19%

Sobre valor
de ventas



415 M€



939 M€

Factura Sectorial

GAS



142%

90,6%

Media de
incremento
precio gas



280 M€



677,8 M€

Factura Sectorial

ELECTRICIDAD



94%

50%

Media de
incremento
precio
electricidad



135 M€



261 M€

*Fuente de los datos: ASCER a través de encuesta interna con muestra representativa del 90% del consumo de gas y electricidad.

ASCER

Asociación Española
de Fabricantes de Azulejos
y Pavimentos Cerámicos



Consumo energético del sector cerámico 2021

MEJORA EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA POR m² FABRICADO

-6% 
Reducción
en **GAS**

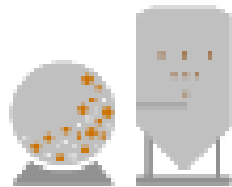
-8% 
Reducción
en **ELECTRICIDAD**

Sector a la vanguardia en reducción de consumos energéticos

Proceso productivo cerámico



Materias primas



Molienda
Atomización



Prensado



Secado



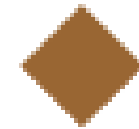
Preparación
del esmalte



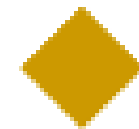
Esmaltado



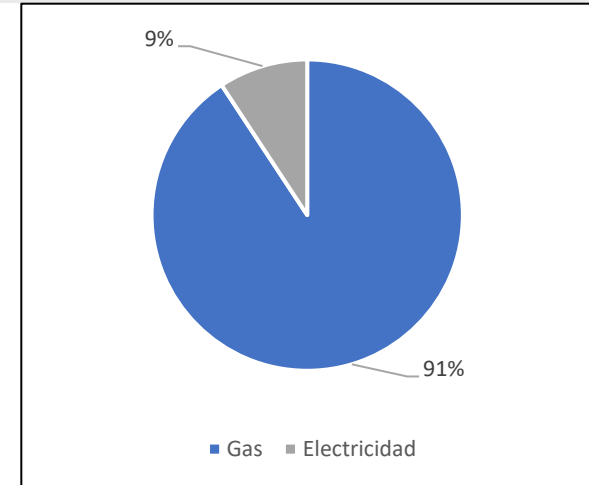
Cocción



Pavimento

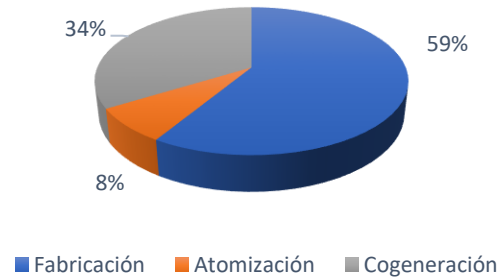


Reves timiento

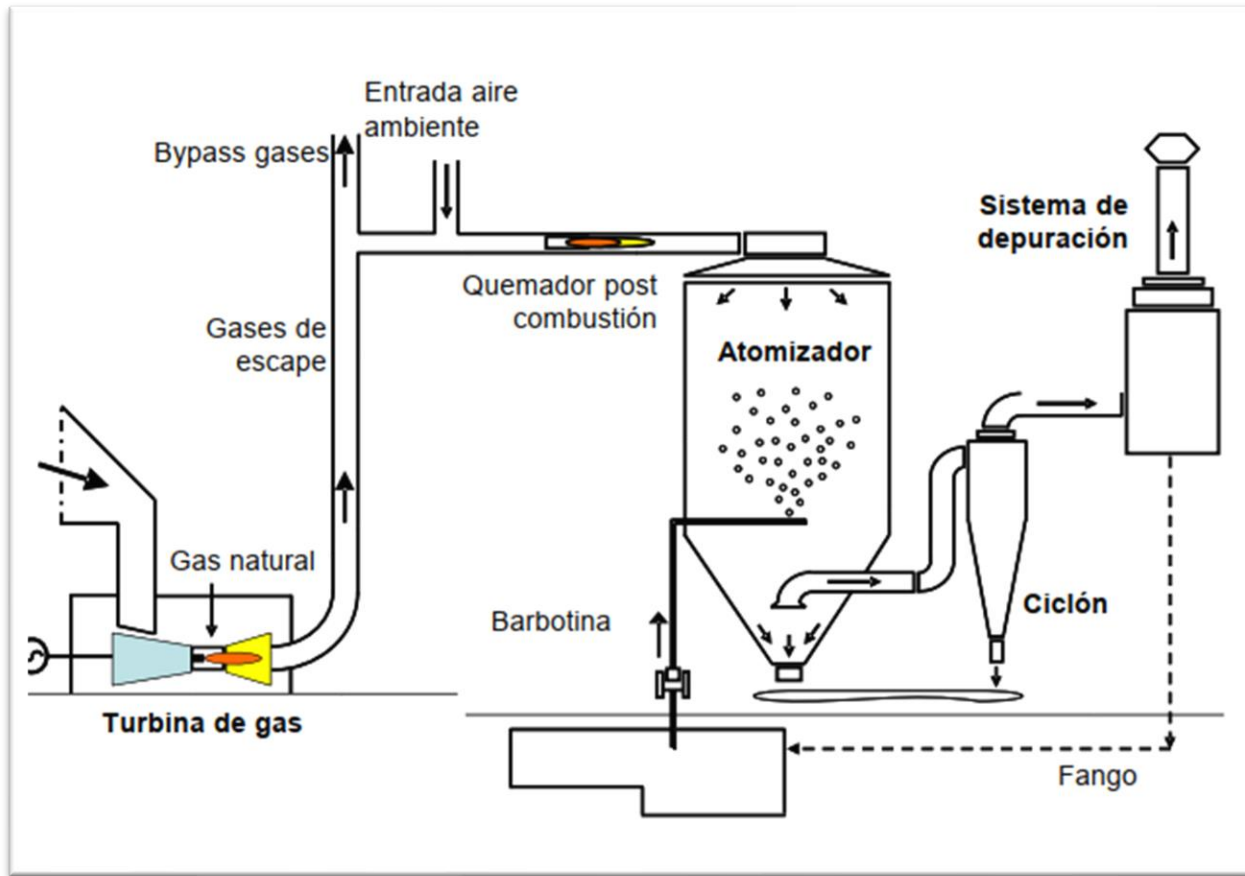


Proceso productivo cerámico

Consumo gas 2021

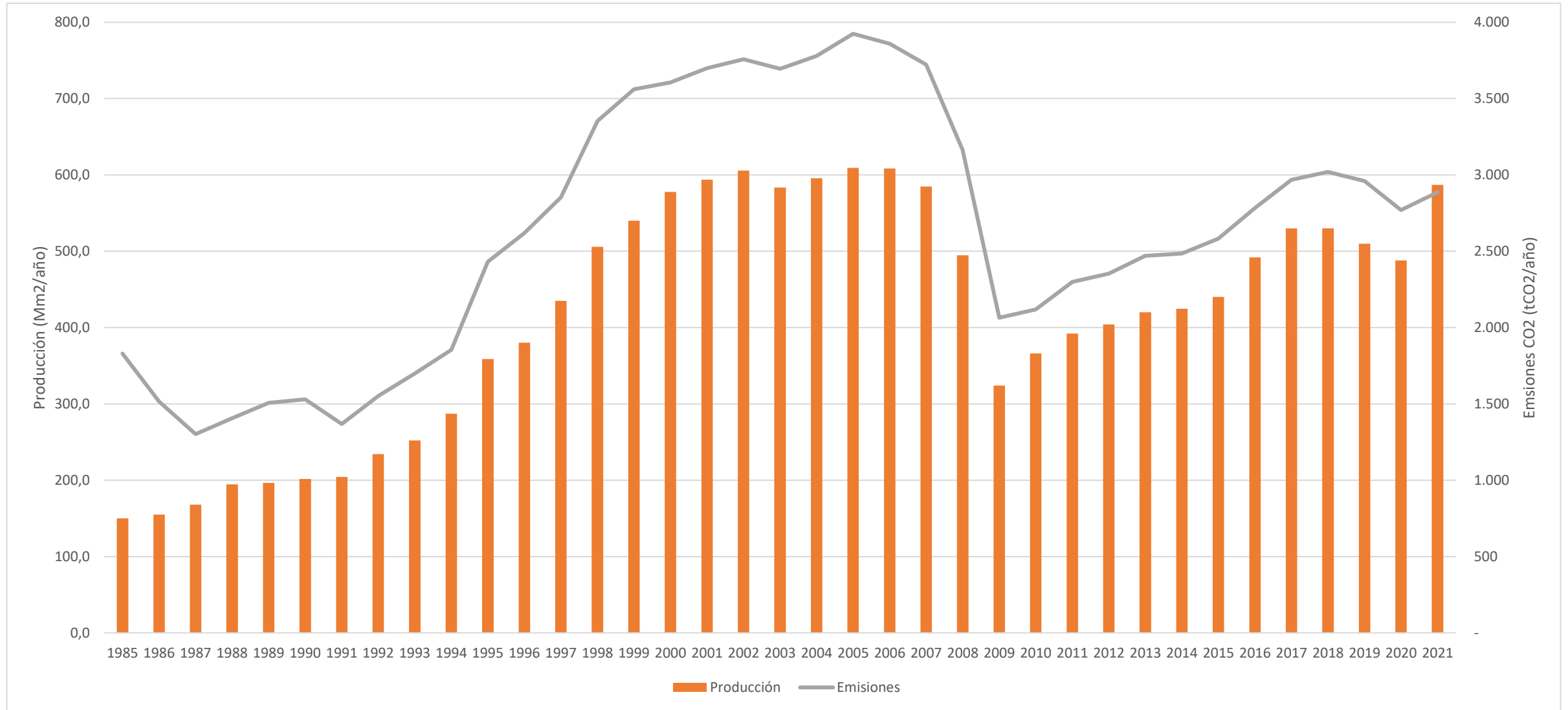


Uso de cogeneración en el proceso

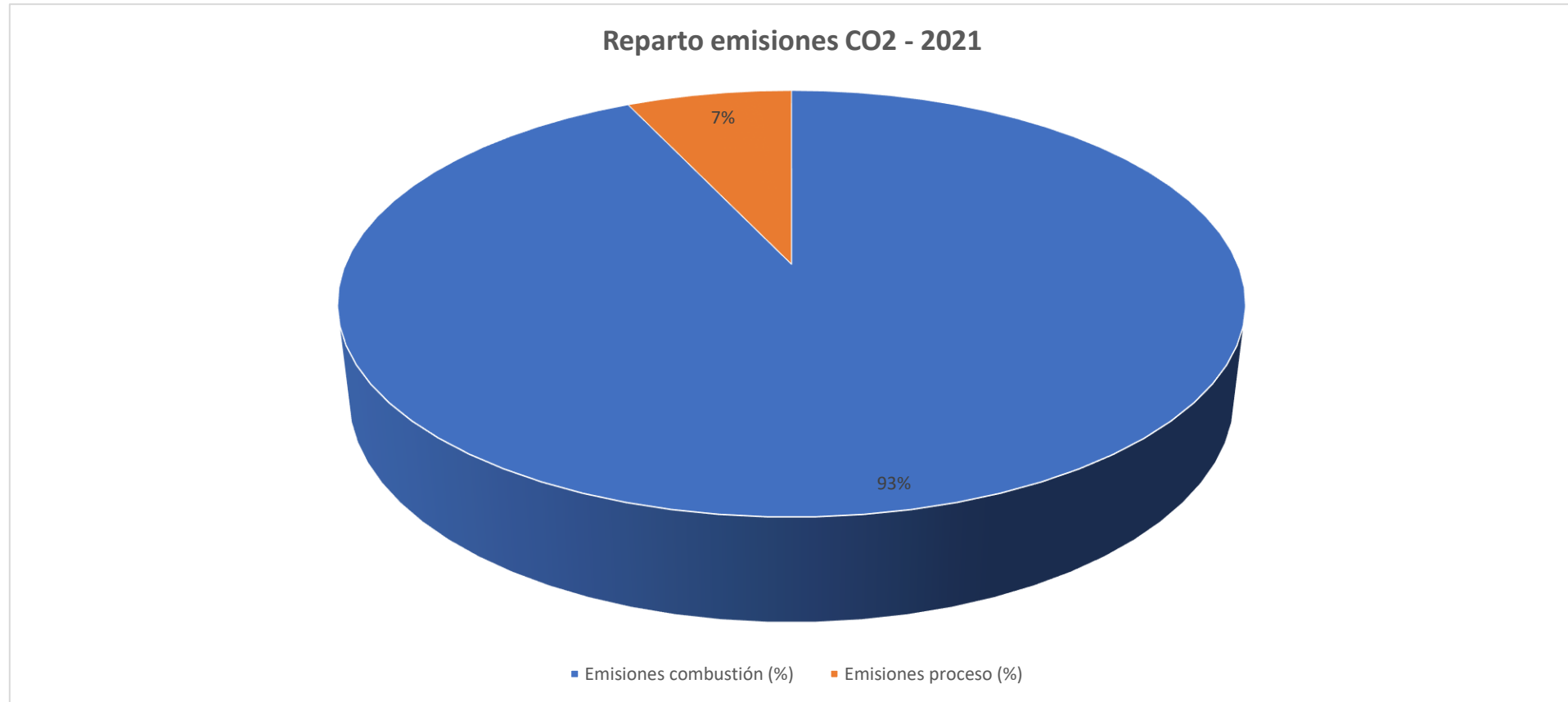


- ✓ 220 MW instalados
- ✓ 28 plantas
- ✓ 1.345 GWh/año generados
- ✓ 28% se autoconsume

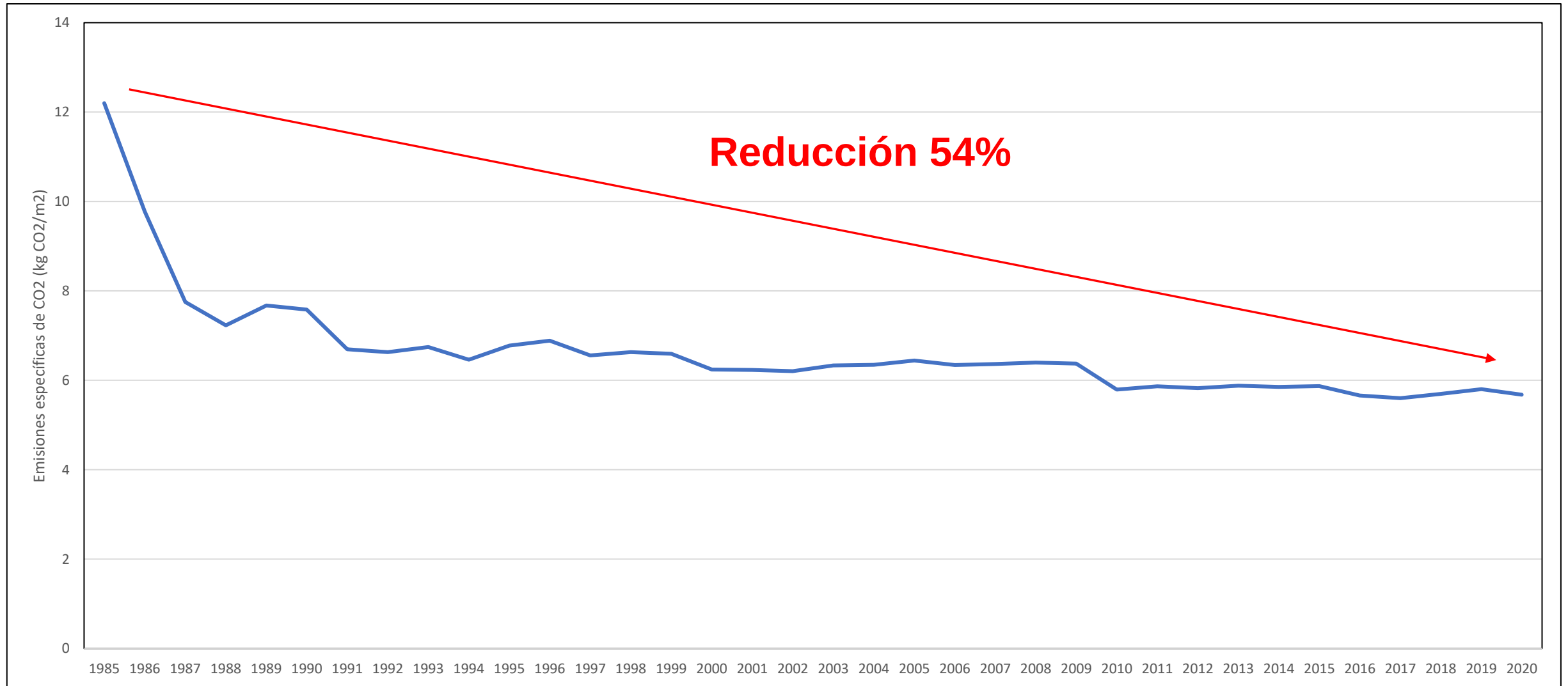
Emisiones de CO₂



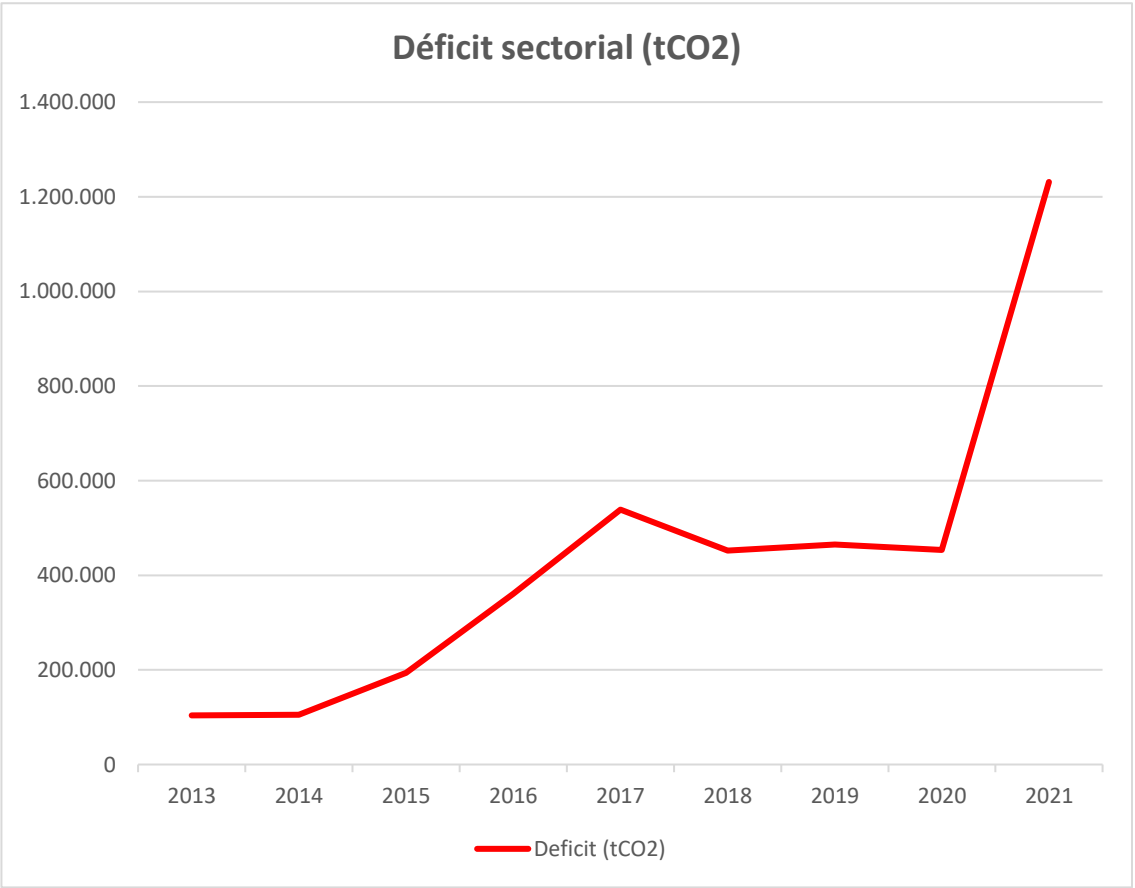
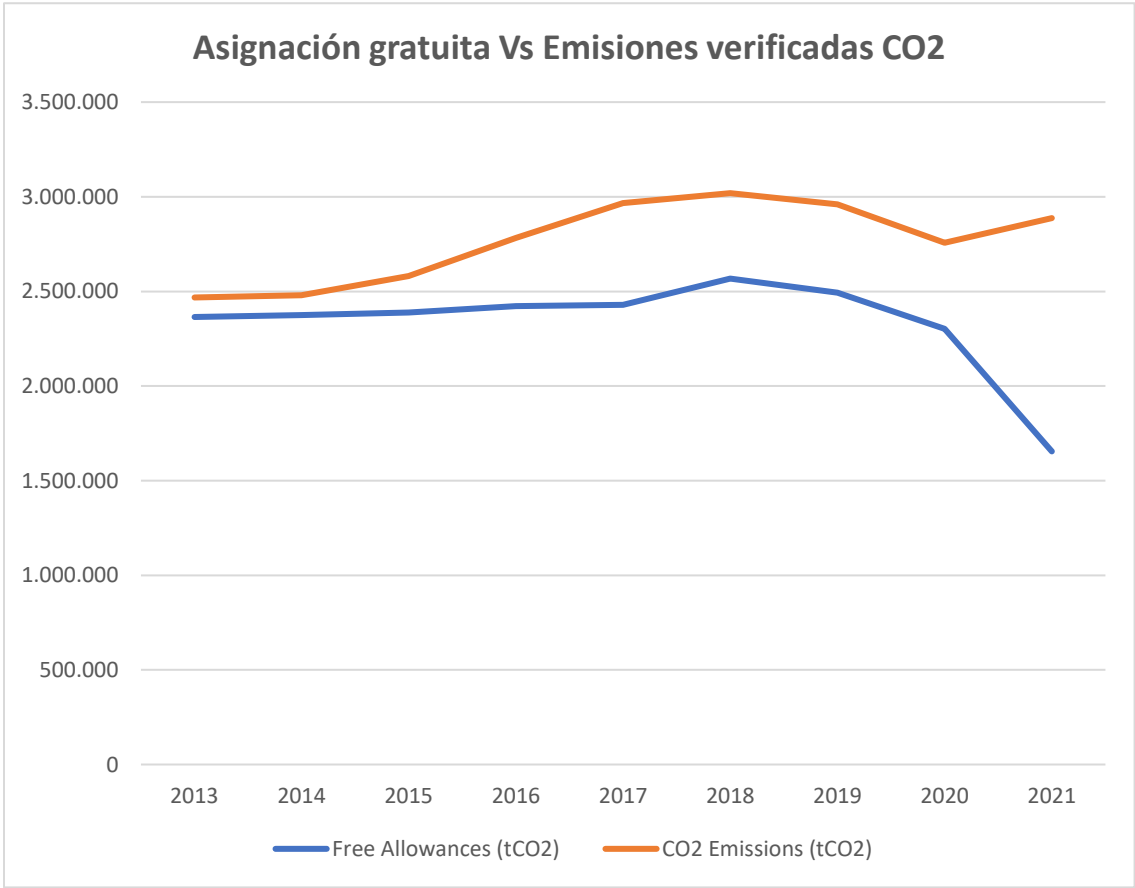
Origen de las emisiones de CO₂



Evolución de las emisiones específicas de CO₂

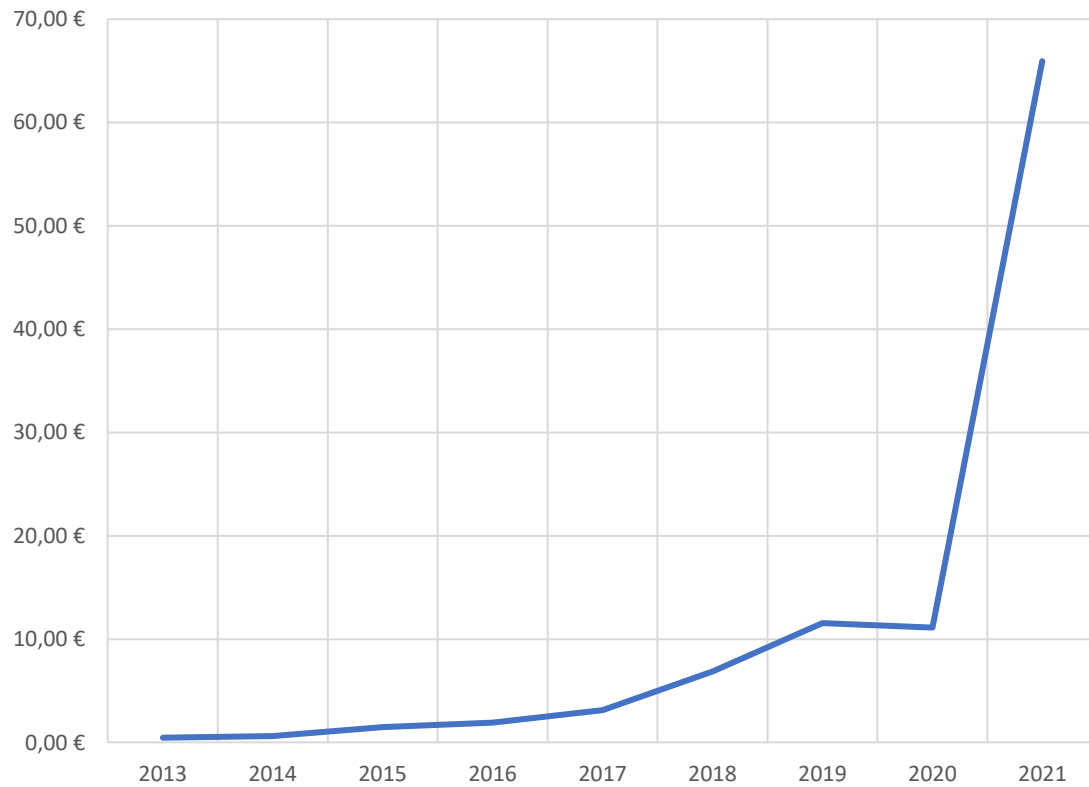


Comercio de derechos de emisión

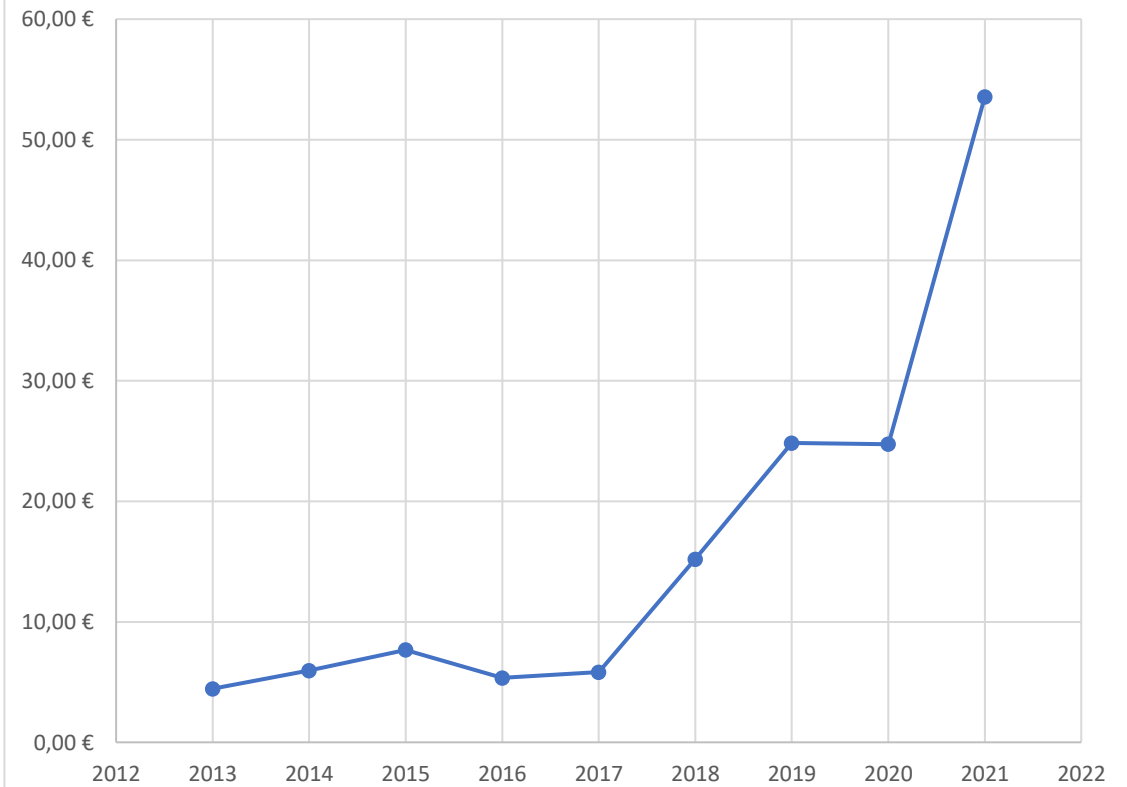


Costes de CO₂

Coste sectorial CO₂ (M€)



Precio medio anual CO₂ (€/t)



A close-up photograph of a person's bare feet standing on a grey, rectangular tiled pool deck. The tiles are arranged in a grid pattern. To the left of the feet is a swimming pool with clear, bright blue water. The lighting is bright, suggesting a sunny day, and the overall scene is clean and modern.

2. Alternativas para la descarbonización

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

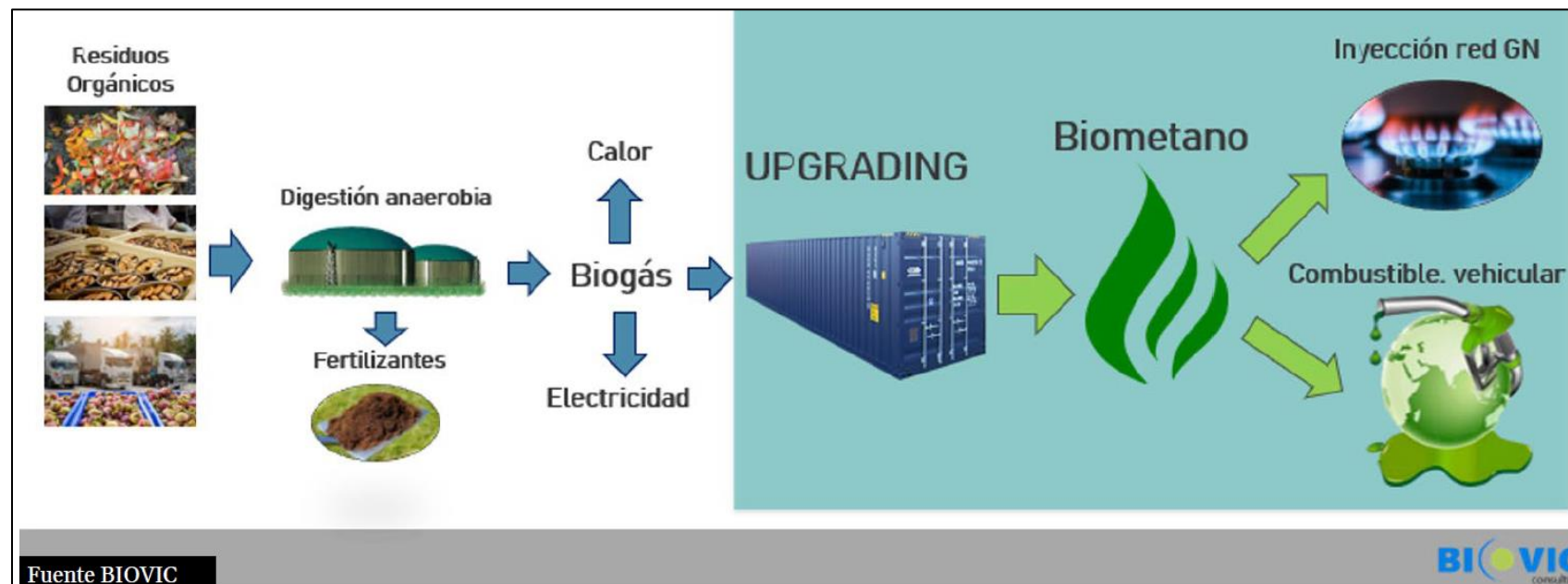


Captura de CO₂

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 ₂ S	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.

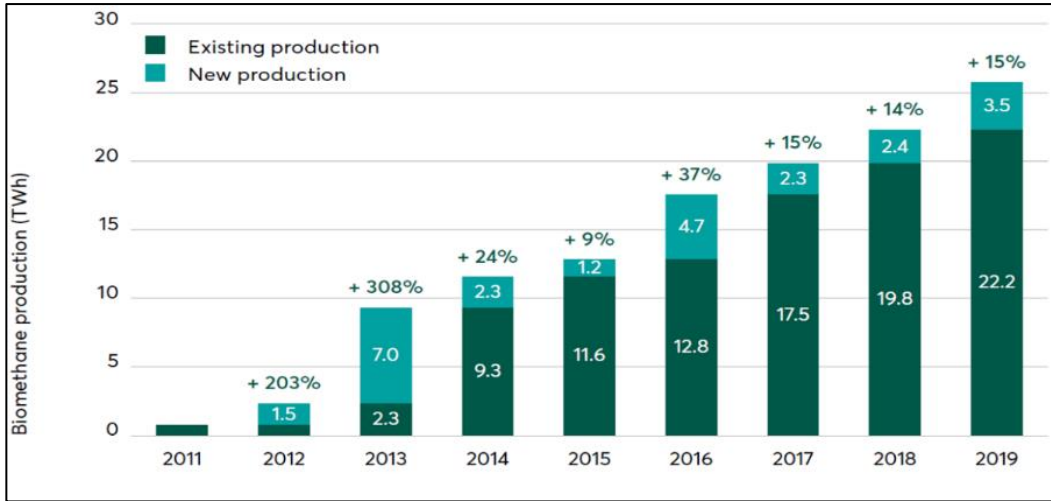
Biometano

- ✓ Considerado gas natural renovable (emisiones de CO₂ 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

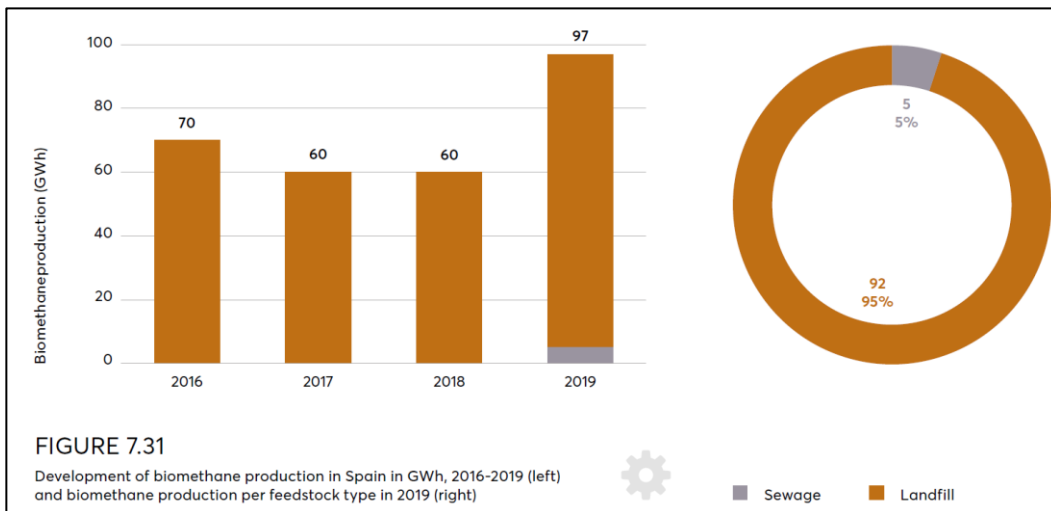
Tecnologías para la descarbonización: Biometano 2/3

Viabilidad tecno-económica

Biometano en Europa y España (actualidad)



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

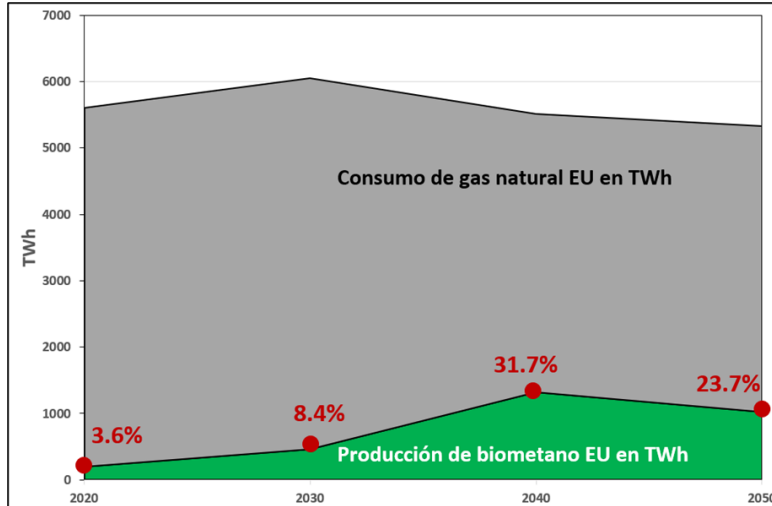


- 210 plantas de biogás
- Actualmente sólo hay 2 plantas de biometano con inyección a la red de gas natural
- Producción actual de biometano es de 0.1 TWh

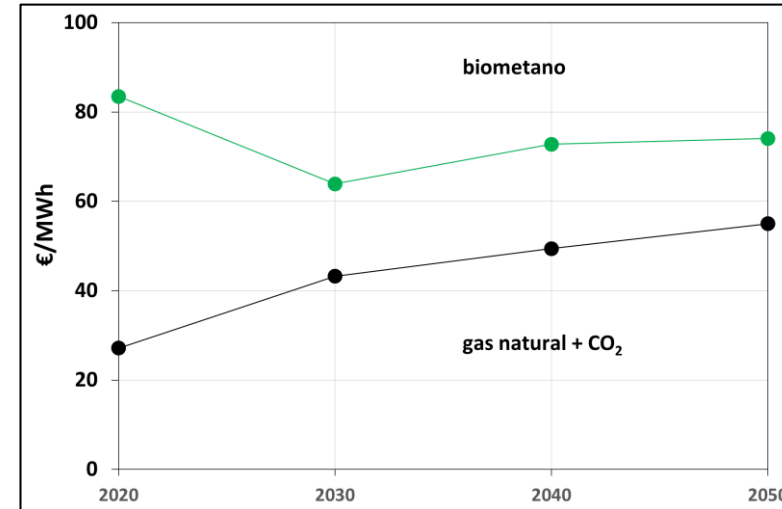
Tecnologías para la descarbonización: Biometano 3/3

Viabilidad tecno-económica de implantar el uso del biometano

Previsión: consumo GN vs. producción bioCH₄



Previsión costes: GN+CO₂ vs. bioCH₄

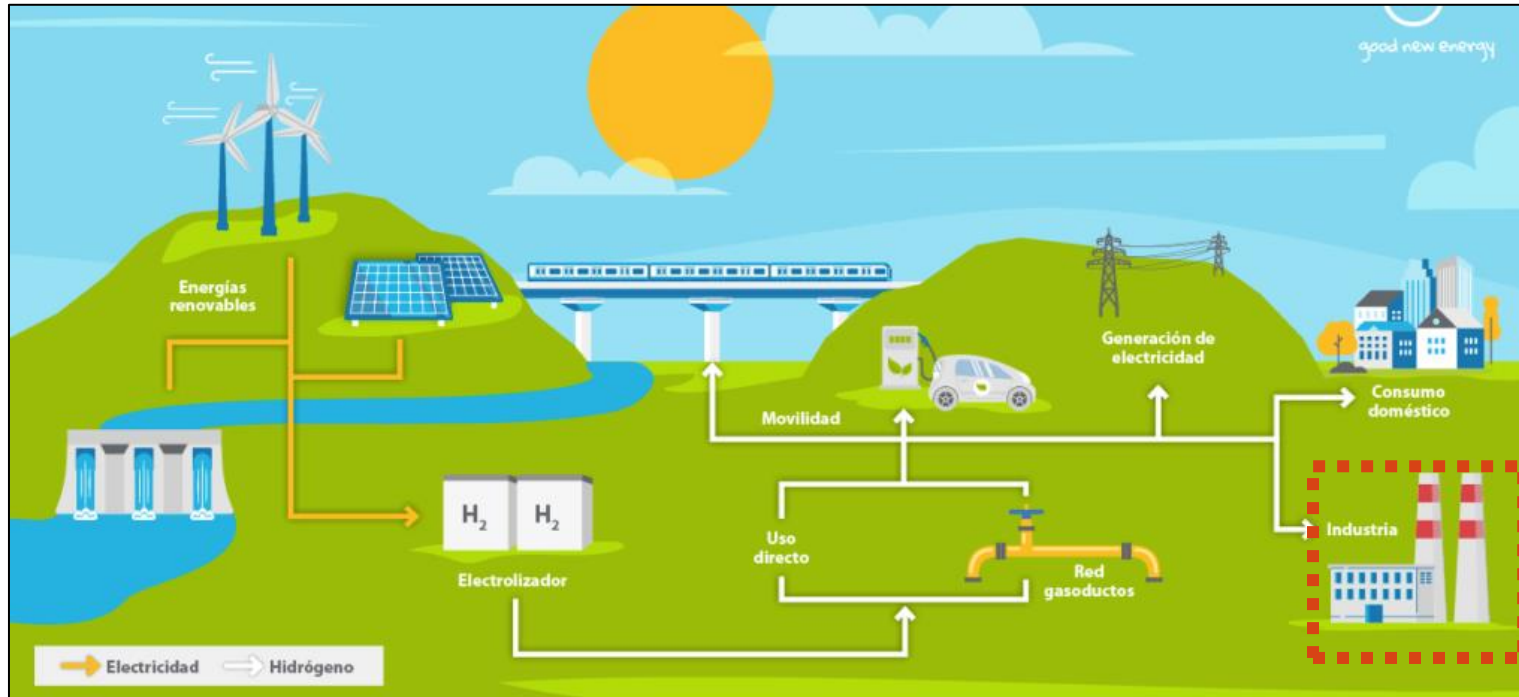


"El biometano es la vía más sencilla hacia la descarbonización, y aunque su disponibilidad es insuficiente para facilitar la descarbonización total, podría contribuir de manera importante, siempre que exista una política de apoyo al biometano que permita eliminar la barrera económica y de competitividad"

Tecnologías para la descarbonización: H₂-verde 1/2

Viabilidad técnica

Proceso de generación del hidrógeno verde³



ASPECTOS A CONSIDERAR PARA SU USO COMO COMBUSTIBLE¹:

- Se requiere 3 veces más volumen de H₂ 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% H₂ → Ajuste de las conexiones para asegurar estanqueidad
- > 10% H₂ → sustitución de quemadores y parte de la instalación de gas
- Pruebas a nivel de laboratorio hasta 50% H₂ sin influencia sobre calidad de producto²

¹ E. Combustión, «sistemas de combustión de hidrógeno EM Combustión».

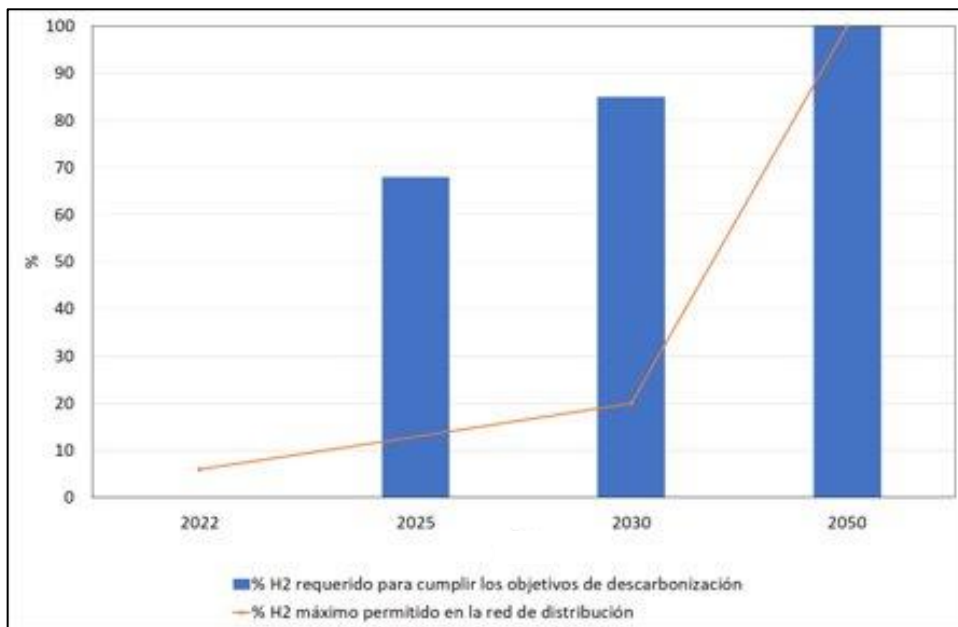
² Según información suministrada por SACMI FORNI

³ <https://goodnewenergy.enagas.es/innovadores/para-que-utilizaremos-el-hidrogeno-verde-la-ya-conocida-como-energia-del-futuro/>

Tecnologías para la descarbonización: H₂-verde 2/2

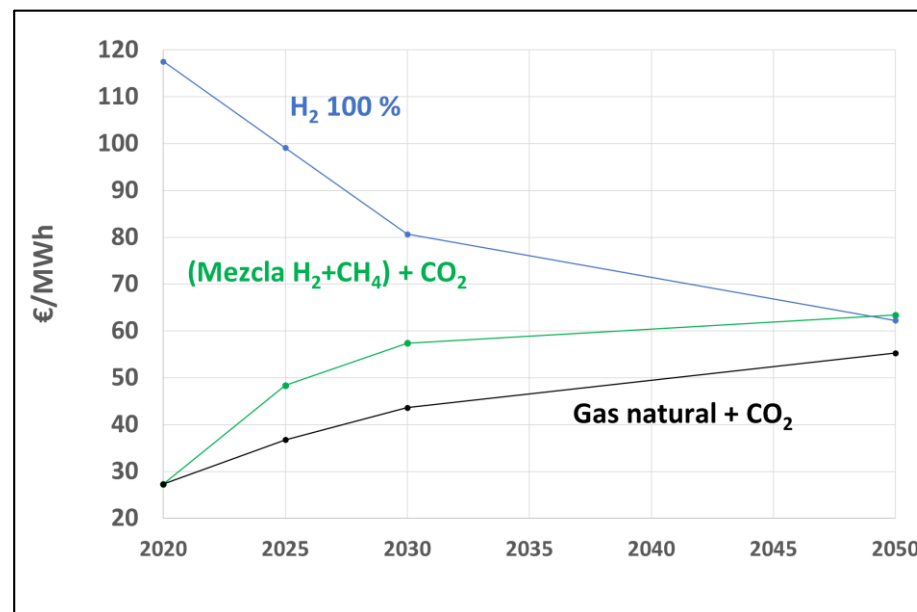
Disponibilidad y viabilidad económica

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”

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 sí 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”

Tecnologías para la descarbonización: Electrificación 1/2

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 híbridas que combinan electrificación con gas, pero están aun a un nivel de desarrollo de laboratorio y siguen siendo contaminantes (aunque menos)

* 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 2/2

Viabilidad tecno-económica

Nivel de TRL para las distintas tecnologías

Etapas	Tecnología	TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9
Atomización	Vía seca									
Secado	Horno Microondas									
Cocción	Horno eléctrico de resistencias									

Estimación necesidades de consumo eléctrico

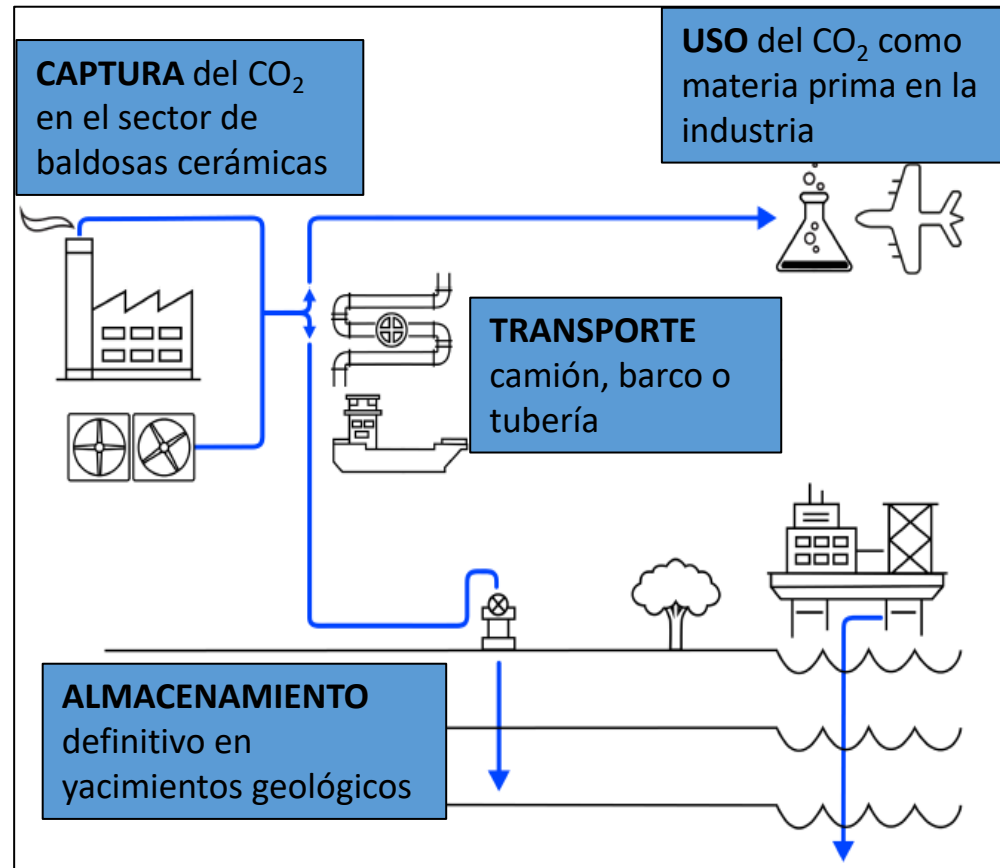
Etapas	Consumo eléctrico actual (2020)	Consumo eléctrico tras electrificación completa	Incremento consumo eléctrico
Atomización	71 GWh	81 GWh	12-18%
Secado	109 GWh	1.036 GWh	954%
Cocción	201 GWh	9.893 GWh	4.927%
TOTAL	380 GWh	11.011 GWh	2.895%

- **Tecnología no disponible** a nivel comercial; requiere de mayor madurez tecnológica
- **Cambio tecnológico radical** - requiere inversión industrial muy importante, tanto de CAPEX como de OPEX.
- El incremento de **generación y demanda** previstos **no serán suficientes para satisfacer la necesidad eléctrica** del sector español de baldosas cerámicas
- Necesidades de **refuerzo de la red eléctrica** en el área de la provincia de Castellón.

Tecnologías para la descarbonización: Captura de CO₂

Viabilidad técnica y económica para el sector

Cadena completa: captura, transporte y almacenamiento de CO₂¹



Viabilidad técnica

- Los sistemas de captura existentes no son adecuados para las corrientes cerámicas
- Las concentraciones de CO₂ en las corrientes de gases están muy diluidas

Viabilidad económica

- Coste de toda la cadena completa: captura, transporte y uso o almacenamiento de CO₂:
 - 100-114 €/t CO₂ tecnologías de post-combustión → reducción 50% en 2030
 - 118-330 €/tCO₂ tecnologías “captura directa desde aire”
- Costes adicionales para el sector debido a:
 - Necesidad de adecuación de las corrientes de gases
 - Tamaño variable y distribución geográfica de las empresas del sector

“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”

3. Conclusiones



Conclusiones

- El **sector** está **comprometido con la transición energética** y en **búsqueda activa de vías** para alcanzar los objetivos de descarbonización.
- Una **descarbonización ambiciosa** debe ser también **justa**, con **costes equilibrados** y que contribuya a una **economía competitiva**
- Es necesario **acompañar los plazos y objetivos de reducción** de emisiones al **estado de la tecnología**.
- La **tecnología** que permitirá una reducción drástica de emisiones de CO₂, **no** está **disponible** en el mercado
- Debemos seguir trabajando en medidas de **eficiencia energética**
- Se requiere **financiación para I+D+i** además de, para inversión
- El esfuerzo que deben realizar los sectores industriales debe ir acompañado de **mejoras en infraestructuras** que permitan que el uso de la nueva tecnología sea viable técnica y económicamente

Conclusión

Nos enfrentamos a un cambio de paradigma productivo

Como industria ya hemos acometido cambios de esta magnitud en el pasado y sin duda lo volveremos a hacer

Gracias por vuestra atención

Victoria Zaera

victoriazaera@ascer.es

AS CER

Asociación Española
de Fabricantes de Azulejos
y Pavimentos Cerámicos