

## “Sistemas y soluciones en rehabilitación

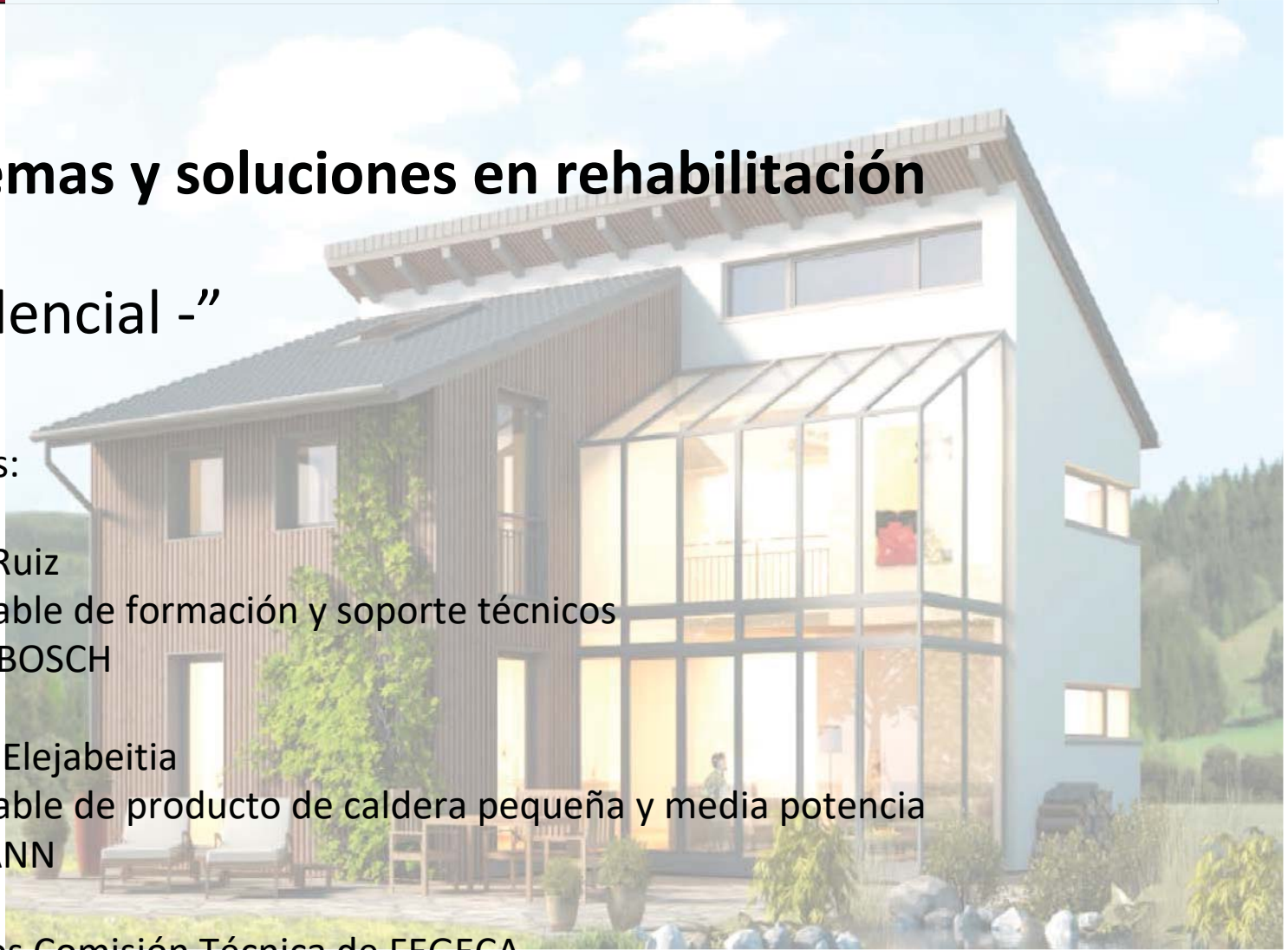
- Residencial -”

Ponentes:

Manuel Ruiz  
Responsable de formación y soporte técnicos  
ROBERT BOSCH

Eduardo Elejabeitia  
Responsable de producto de caldera pequeña y media potencia  
VISSMANN

Miembros Comisión Técnica de FEGECA



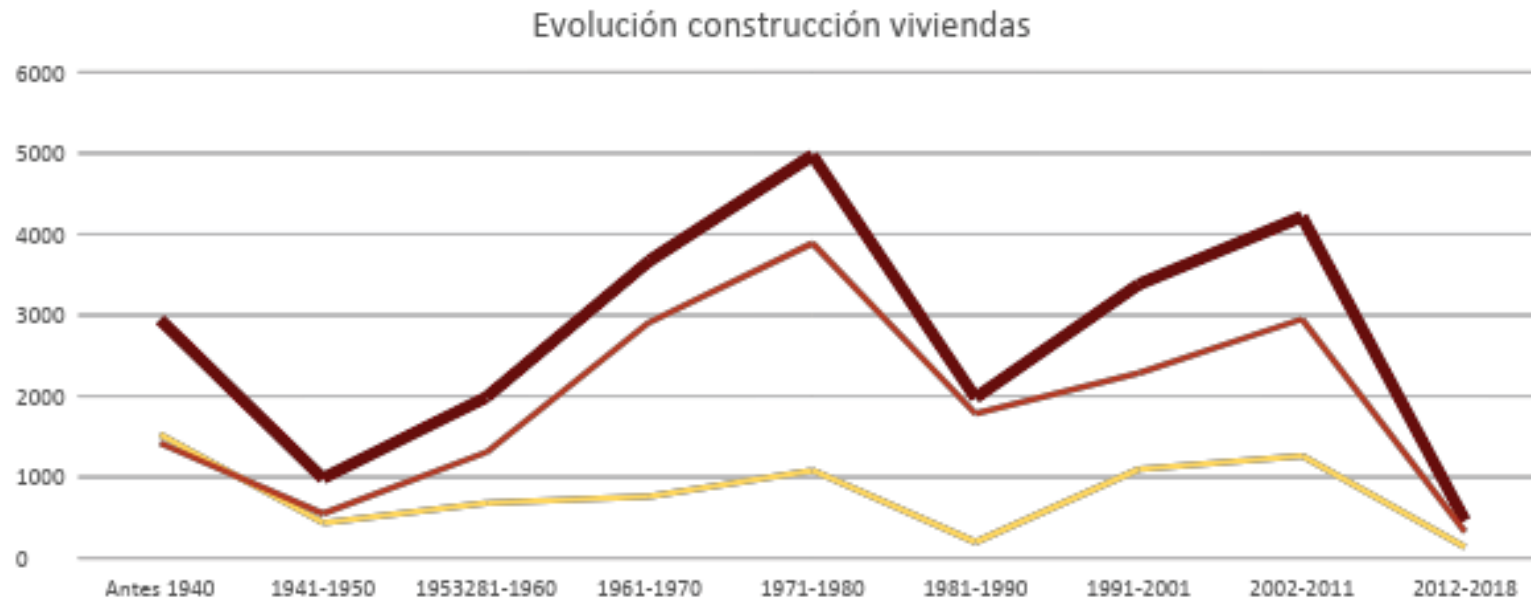
- 1. Parque instalado de generadores de calor y tipologías de instalación.**
- 2. Reformas en Instalación centralizada <> individual según el actual CTE.**
- 3. Servicio de a.c.s. en rehabilitaciones.**  
Caldera de gas o gasóleo y calentador de agua a gas  
Termo eléctrico y bomba de calor de a.c.s.
- 5. Incorporación de renovables en instalaciones existentes de a.c.s.**
- 6. Servicio de calefacción en rehabilitaciones.**
- 7. Calderas de condensación a gas.**
- 8. Conectividad y telegestión.**
- 9. Un futuro con hidrógeno, calderas y pilas de combustible.**
- 10. Soluciones integrales en rehabilitación: tendencias.**



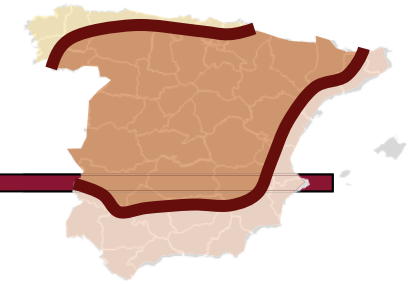
## CTE 2019: Rehabilitación de viviendas. Tipología y antigüedad de vivienda existente.

(mil uds.)	Antes 1940	1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2001	2002-2011	2012-2018	TOTAL
Vivienda unifamiliar	1528	436	680	761	1084	196	1097	1265	139	<b>7186</b>
Vivienda plurifamiliar	1422	549	1305	2911	3889	1782	2283	2951	325	<b>17416</b>
Edif. Viv plurifam.	294	103	205	328	419	263	318	422	46	<b>2328</b>

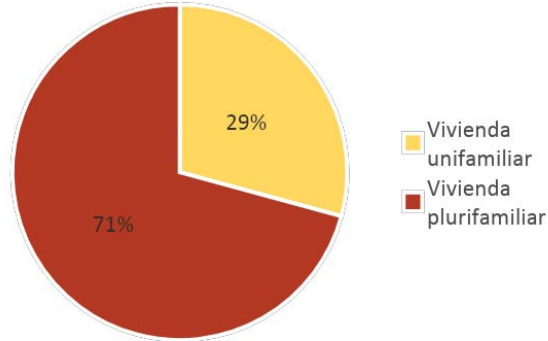
Fuente: INE 2001-2019 e IDAE



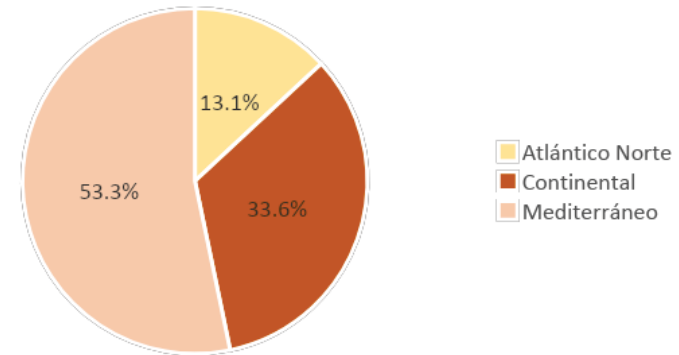
# CTE 2019: Rehabilitación de viviendas. Tipología y antigüedad de vivienda existente.



Porcentajes de Viviendas



Porcentaje de Viviendas

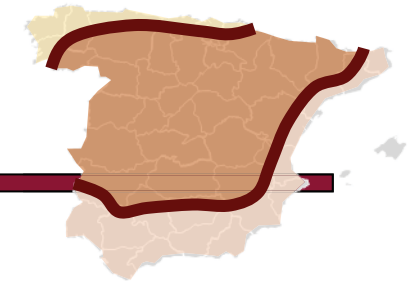


	% Unifamiliares	% Plurifamiliares
Atlántico Norte	26	74
Continental	29	71
Mediterráneo	31	69

Fuente: IDAE 2011

	mil uds.	%
Atlántico Norte	2253	13,1%
Continental	5783	33,6%
Mediterráneo	9163	53,3%
<b>TOTAL</b>	<b>17199</b>	

Fuente: IDAE 2011



	Atlántico Norte		Continental		Mediterráneo		TOTAL	
	% Unifam.	% Plurifam.	% Unifam.	% Plurifam.	% Unifam.	% Plurifam.	% Unifam.	% Plurifam.
Calefacción	91,5	93,3	89,4	97,4	85,9	86,3	<b>87,7</b>	<b>91,0</b>
A.c.s.	99,6	100	99,3	99,9	99,7	100	<b>99,6</b>	<b>100</b>
Frío	0,3	1,3	31,0	36,9	67,8	66,2	<b>48,4</b>	<b>50,1</b>

Fuente: IDAE 2012

- El **servicio de a.c.s.:** primera necesidad en la vivienda satisfecha al 100%.
- El **servicio de calefacción:** más cubierto en zonas más frías.
- El **servicio de frío** todavía tiene potencial de equipamiento en todas las zonas.

**!!! Existe un gran parque de generadores de calor a reponer y ganar en EFICIENCIA ENERGÉTICA y reducir EMISIONES!!!**

### ¿Cómo podemos mejorar de la EFICIENCIA ENERGÉTICA en instalaciones térmicas colectivas?






- El **82%** en el parque de viviendas plurifamiliares del censo del 2011 con calefacción tienen **equipos individuales**, representando los **equipos colectivos** un **5,9%** en total y en concreto la zona Atlántico Norte llega a un **18%**.



Estado actual	Propuestas	¿Aplica HE0 y HE1?	¿Aplica HE2 RITE?	¿Aplica HE4 a.c.s.?
<b>Generador de a.c.s. y/o calefacción vivienda colectiva.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio del generador de a.c.s. y/o calefacción por otro de uso colectivo.</li> <li>Siempre de mayor EFICIENCIA ENERGÉTICA y menore EMISIONES.</li> </ul>	<b>SI/NO*</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reforma <b>íntegra de la instalación de generación térmica</b> con el consiguiente Proyecto de Sala de Calderas (cambio de combustible,...).</li> </ul>	<b>SI/NO*</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>

\* Dependiendo si hay ampliación >10% de superficie o volumen para más de 50 m2 o cambios de uso.

### ¿Cómo podemos mejorar de la EFICIENCIA ENERGÉTICA en instalaciones térmicas individuales?

	Estado actual	Propuestas	¿Aplica HE0 y HE1?	¿Aplica HE2 RITE?	¿Aplica HE4 a.c.s.?
	<b>Cambio o sustitución del generador de calor por otro generador de tecnología equivalente.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Instalaciones existentes</b> (red de tuberías, evacuación gases, no altas de gas o electricidad,...).</li> <li>• Ocupación del mismo <b>espacio en vivienda</b> y menor <b>coste de inversión</b>.</li> </ul>	SI/NO*	SI	NO
	<b>Incorporar fuentes renovables de energía conservando el generador existente que queda como auxiliar.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovecha parte de instalaciones existentes pero requiere una reforma íntegra de la instalación térmica.</li> <li>• Más espacio en vivienda y en exterior y un <b>elevado coste de inversión</b> (retorno de inversión).</li> </ul>	SI/NO*	SI	SI
	<b>Cambio del generador de calor que supone una reforma íntegra de la instalación de generación térmica.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No se aprovechan instalaciones existentes</b> (sistemas de baja temperatura para disipar calor y frío) =&gt; Reforma íntegra de la instalación térmica.</li> <li>• Más espacio en vivienda y en exterior y un <b>elevado coste de inversión</b> (retorno de inversión).</li> </ul>	SI/NO*	SI	SI

\* Dependiendo si hay ampliación >10% de superficie o volumen para más de 50 m2 o cambios de uso.

### ¿Cómo podemos mejorar de la EFICIENCIA ENERGÉTICA en instalaciones térmicas individuales?



Estado actual	Propuestas	¿Aplica HE0 y HE1?	¿Aplica HE2 RITE?	¿Aplica HE4 a.c.s.?
<b>Cambio o sustitución del generador de calor por otro generador de tecnología equivalente.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Instalaciones existentes</b> (red de tuberías, evacuación gases, no altas de gas o electricidad,...).</li> <li>• Ocupación del mismo <b>espacio en vivienda</b> y menor <b>coste de inversión</b>.</li> </ul>	SI/NO*	SI	NO
<b>Incorporar fuentes renovables de energía conservando el generador existente que queda como auxiliar.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovecha parte de instalaciones existentes pero requiere una reforma íntegra de la instalación térmica.</li> <li>• Más espacio en vivienda y en exterior y un <b>elevado coste de inversión</b> (retorno de inversión).</li> </ul>	SI/NO*	SI	SI
<b>Cambio del generador de calor que supone una reforma íntegra de la instalación de generación térmica.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No se aprovechan instalaciones existentes</b> (sistemas de baja temperatura para disipar calor y frío) =&gt; Reforma íntegra de la instalación térmica.</li> <li>• Más espacio en vivienda y en exterior y un <b>elevado coste de inversión</b> (retorno de inversión).</li> </ul>	SI/NO*	SI	SI

\* Dependiendo si hay ampliación >10% de superficie o volumen para más de 50 m2 o cambios de uso.

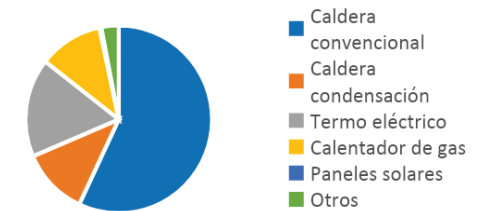


## CTE 2019: Rehabilitación de viviendas. Equipamiento individual existente en viviendas

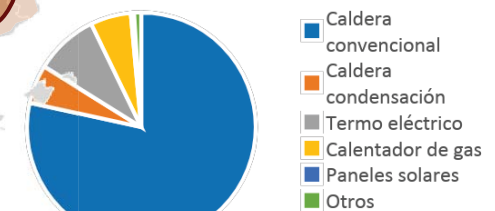
- En soluciones individuales preferencia por la **caldera convencional** según zona climática.
- Equipos que solo suministran a.c.s. (calentador a gas y/o termos eléctricos) en viviendas con **equipos portátiles de calefacción**.
- Mayor presencia de **soluciones eléctricas** (termo eléctrico) en **zona Mediterránea**.
- Poca introducción de Sistemas Solares Térmicos.



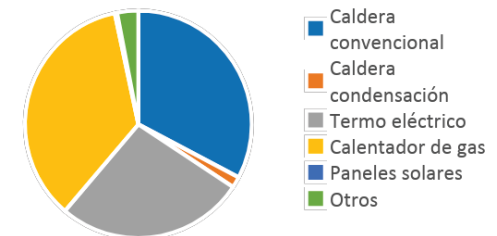
Atlántico Norte



Continental



Mediterráneo



% generador individual	Atlántico Norte	Continental	Mediterráneo
Caldera convencional	57	79	33
Caldera condensación	12	5	2
Termo eléctrico	17	9	27
Calentador de gas	11	6	35
Paneles solares	0	0	0
Otros	3	1	3

Fuente: SPAHOUSEC II IDAE 2019

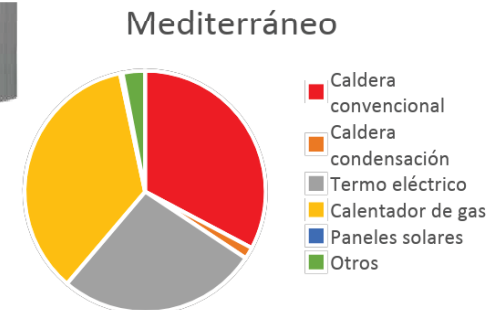
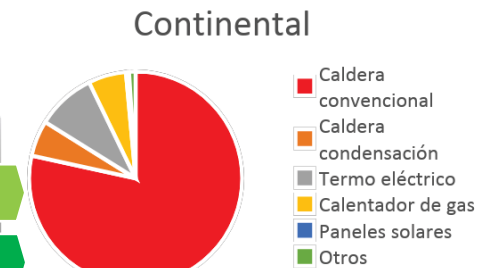
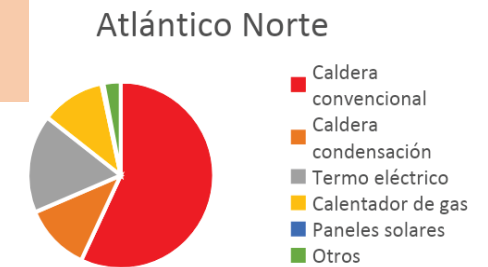
# CTE 2019: Rehabilitación de viviendas.

## Propuestas de mejora de eficiencia en el generador de a.c.s.

**Estado original:** Caldera de gas o gasóleo en vivienda plurifamiliar/unifamiliar 3 dormitorios con equipos portátiles de calefacción o calefacción independiente.

**OPCION:** Sustitución por **caldera mural a gas o gasóleo mixta de condensación.**

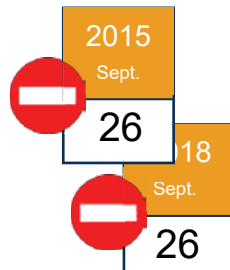
- Aprovechar la instalación de gas y evacuación de gases existentes (cambio de tubos).
- No cambio de tecnología ni contratación de potencia eléctrica.
- Mejora de Eficiencia y emisiones al aplicarse reglamento ErP (Etiquetado energético)



**RITE 2020. IT 1 Diseño y dimensionado:**

**IT 1.2 Exigencia de eficiencia energética y energías renovables.**

Rendimiento de generadores de calor según la ficha de producto exigida por reglamentos de etiquetado energético.



ErP: Productos prohibidos	Combustible	NOx en mg/kWh
Calderas de gas o gasóleo < 70 kW que no sean de condensación (Rdto. Estac. < 86%)	Gas	56
	Oil	120
Calderas de gas o gasóleo de 70 a 400 kW rndto. Inst. 86% (plena carga) y 94% (al 30%)	Gas	56
	Oil	120



# CTE 2019: Rehabilitación de viviendas. Propuestas de mejora de eficiencia en el generador de a.c.s.

**Estado original:** Calentador a gas en vivienda plurifamiliar/unifamiliar 3 dormitorios con equipos portátiles de calefacción o calefacción independiente.

**Propuesta:** Sustitución por calentador estanco de bajas emisiones de NOx.

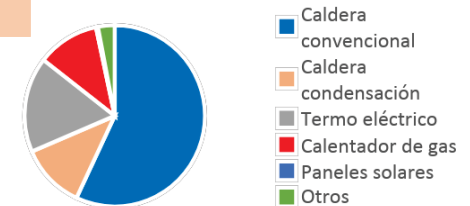
- Aprovechar la instalación de gas y evacuación de gases existentes (cambio de tubos).
- No cambio de tecnología ni contratación de potencia eléctrica.

**RITE 2013. IT 1 Diseño y dimensionado:  
IT 1.2 Exigencia de eficiencia energética.**

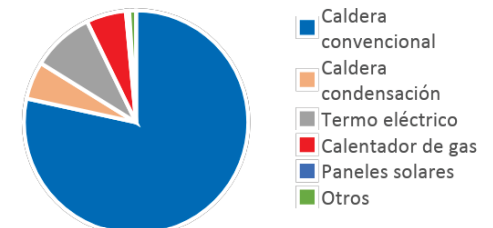
 <b>2018</b> Abr. <b>14</b>	Disposición transitoria única con una moratoria de 5 años a la prohibición de instalar calentadores de agua a gas de hasta 70 kW de tipo B salvo en locales que cumplen los requisitos de sala de máquinas. Esta prohibición no afecta a aparatos de tipo B3x.	
	<b>ErP: Productos prohibidos</b>	<b>NOx en mg/kWh</b>
 <b>2018</b> Sept. <b>26</b>	Calentadores de agua y calderas a gas	56



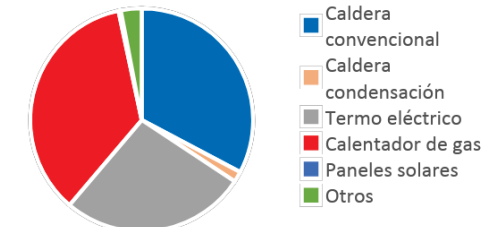
Atlántico Norte



Continental



Mediterráneo



# CTE 2019: Rehabilitación de viviendas.

## Propuestas de mejora de eficiencia en el generador de a.c.s.

**Estado original:** Termo eléctrico en vivienda plurifamiliar/unifamiliar de 3 dormitorios (4 personas) en Valencia de 100 litros clase C.

**Solución propuesta A:** Sustitución por **Termo eléctrico clase B** con opción Smart de memorización de tiempos de uso.

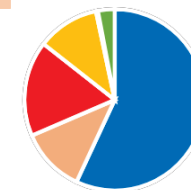
- Reducción de pérdidas por acumulación.
- Cuanto menores litrajes mejores eficiencias.
- Instalación mural que reduce el espacio en vivienda

**Solución propuesta B:** Sustitución **bomba de calor de agua 120 l** SPF=2,5.

- Inversión más alta por el equipo e instalación para disipación del evaporador.
- Equipos de grandes volúmenes de acumulación e instalación de pie.
- No supone contratación de potencia eléctrica adicional.
- No inversión en circuito (tuberías) de a.c.s..



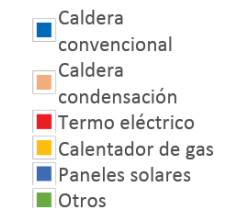
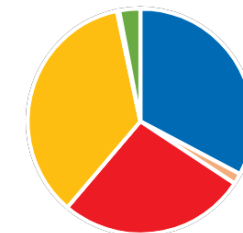
Atlántico Norte



Continental



Mediterráneo



### ¿Cómo podemos mejorar de la EFICIENCIA ENERGÉTICA en instalaciones térmicas individuales?



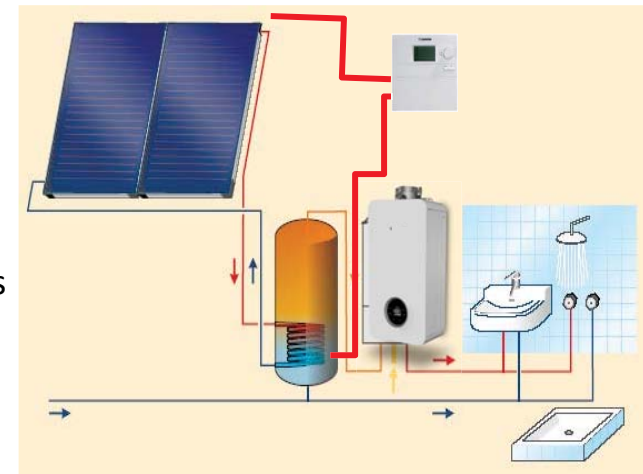
Estado actual	Propuestas	¿Aplica HE0 y HE1?	¿Aplica HE2 RITE?	¿Aplica HE4 a.c.s.?
Cambio o sustitución del generador de calor por otro generador de tecnología equivalente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalaciones existentes (red de tuberías, evacuación gases, no altas de gas o electricidad,...).</li> <li>Ocupación del mismo espacio en vivienda y menor <b>coste de inversión</b>.</li> </ul>	SI/NO*	SI	NO
<b>Incorporar fuentes renovables de energía conservando el generador existente que queda como auxiliar.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovecha parte de instalaciones existentes pero requiere una reforma íntegra de la instalación térmica.</li> <li>Más espacio en vivienda y en exterior y un <b>elevado coste de inversión</b> (retorno de inversión).</li> </ul>	<b>SI/NO*</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
Cambio del generador de calor que supone una reforma íntegra de la instalación de generación térmica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se aprovechan instalaciones existentes (sistemas de baja temperatura para disipar calor y frío) =&gt; Reforma íntegra de la instalación térmica.</li> <li>Más espacio en vivienda y en exterior y un <b>elevado coste de inversión</b> (retorno de inversión).</li> </ul>	SI/NO*	SI	SI

\* Dependiendo si hay ampliación >10% de superficie o volumen para más de 50 m2 o cambios de uso.

## CTE 2019: Rehabilitación de viviendas. Incorporación de generadores renovables

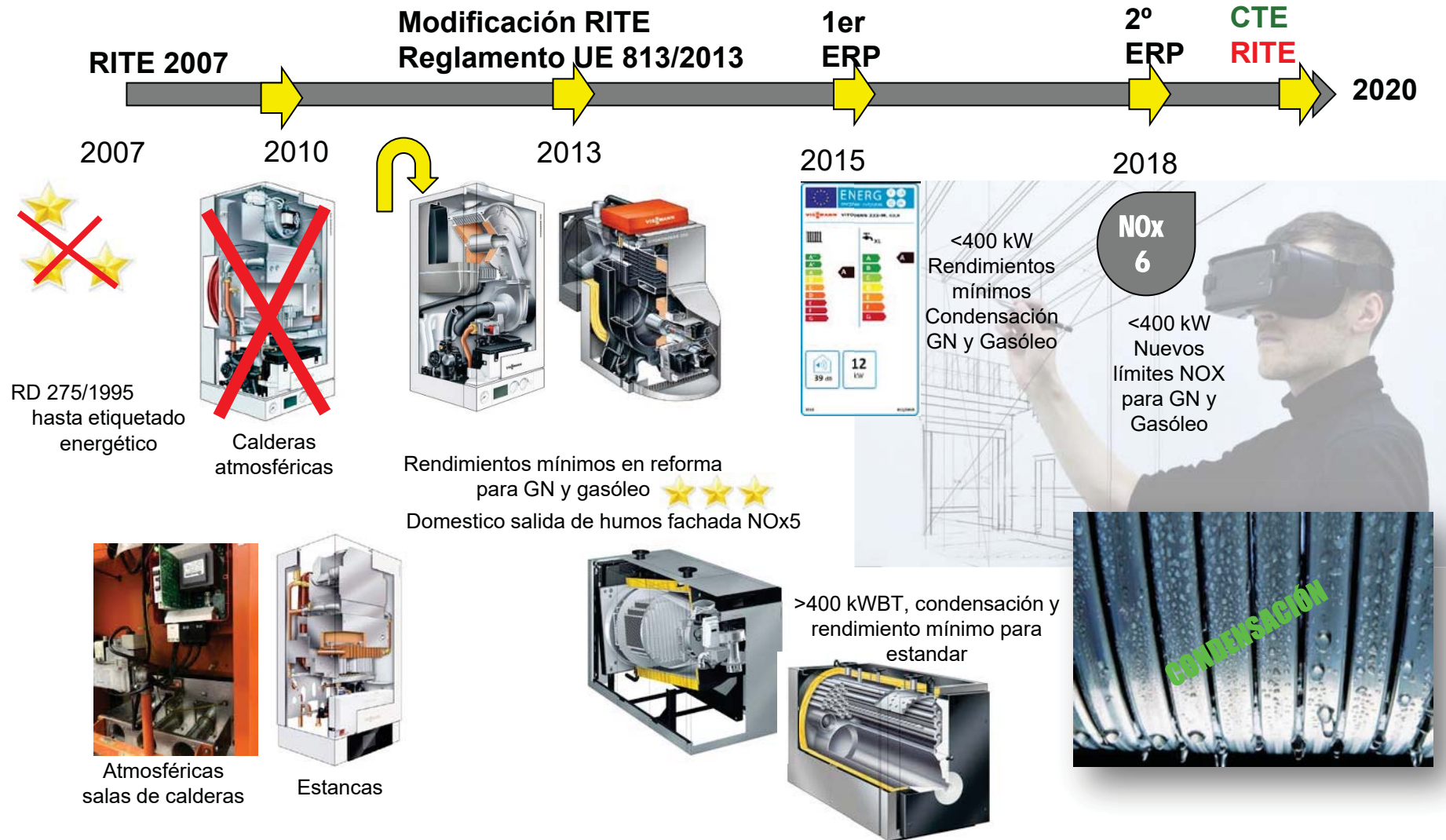
Reformas basadas en la incorporación **de fuentes renovables de energía conservando el generador existente que queda como auxiliar** (más factible en vivienda unifamiliar).

- Tener en cuenta que el incorporar renovables (**bomba de calor, instalación solar térmica,...**):
  - Se aplica **HE 4 del CTE**, por tanto cubren como mínimo **60% de la demanda de a.c.s.**
  - **Tener en cuenta la estacionalidad** a lo largo del día y del año para conseguir a.c.s. a temperaturas de confort -> **Acumulación:**
    - Limitación en **tiempos de obtención y recuperación.**
    - Tener en cuenta medidas anti legionella y pérdidas por acumulación.
- **Propuesta: hibridación en el servicio de a.c.s.** con el generador existente:
  - Equipos compactos de **producción instantánea** de a.c.s. que eleve las temperaturas a las de confort y garantice una desinfección de bacterias.
  - **Generadores existentes:** calderas murales a gas y de pie a gasóleo mixtas o calentadores de agua a gas.



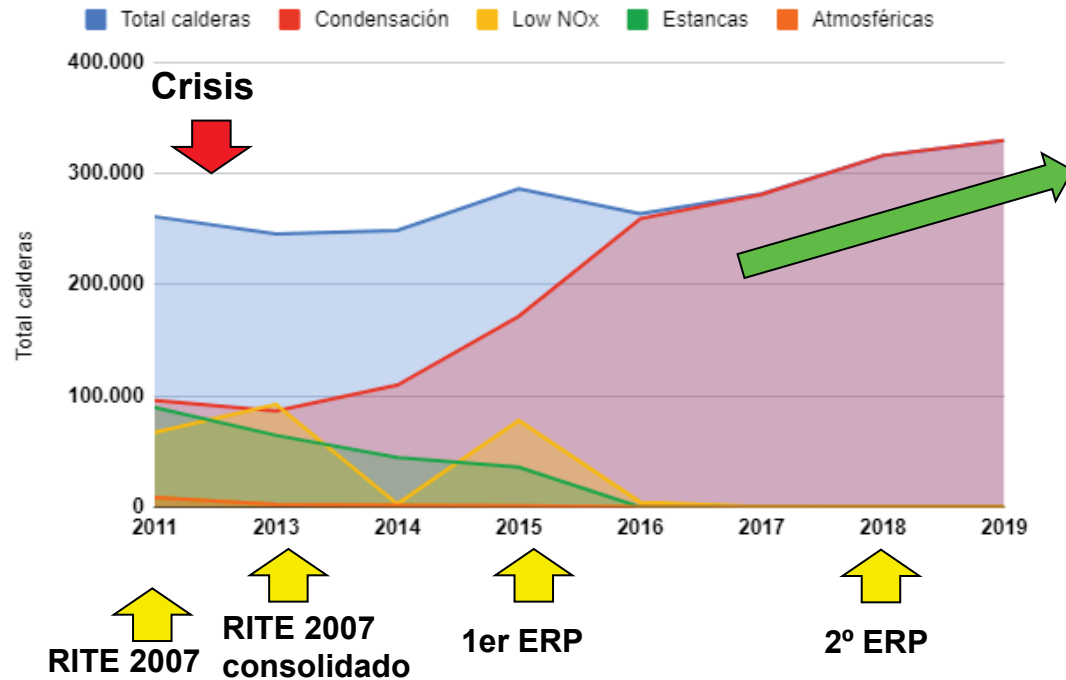
# Calderas de condensación

## 2007 al 2020 una evolución hacia el futuro



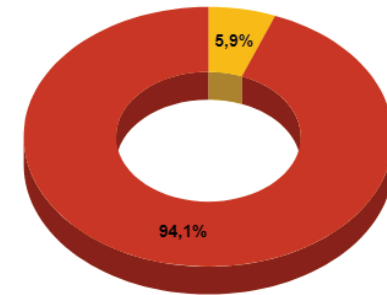
# Calderas de condensación 2007 al 2020 una evolución hacia el futuro

**Calderas comercializadas por año** Fuente: FECECA



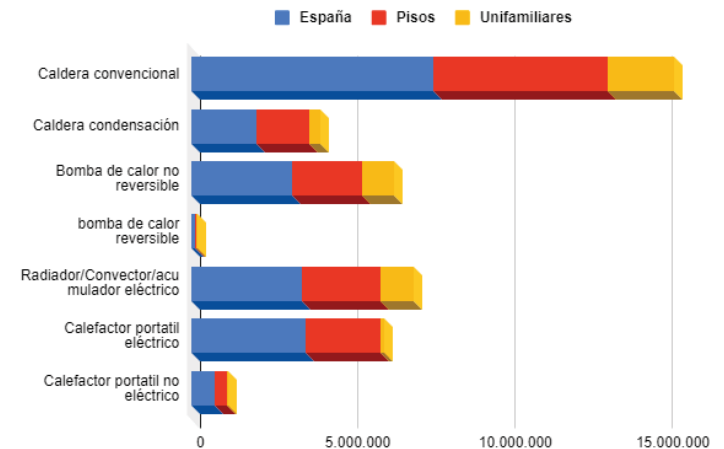
**Tipo instalación colectiva frente individual**

- Colectiva
- Individual



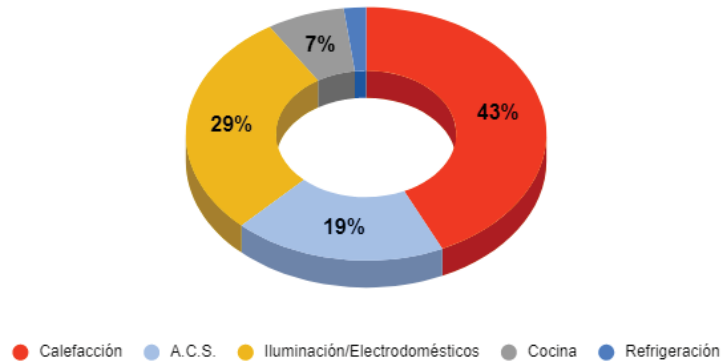
- El mercado de calderas <400 kW ya es solo condensación
- La tendencia ascendente se mantiene en 2020
- Las previsiones de reglamentación -- solo condensación

**Tipología sistema de calefacción** Fuente: IDAE

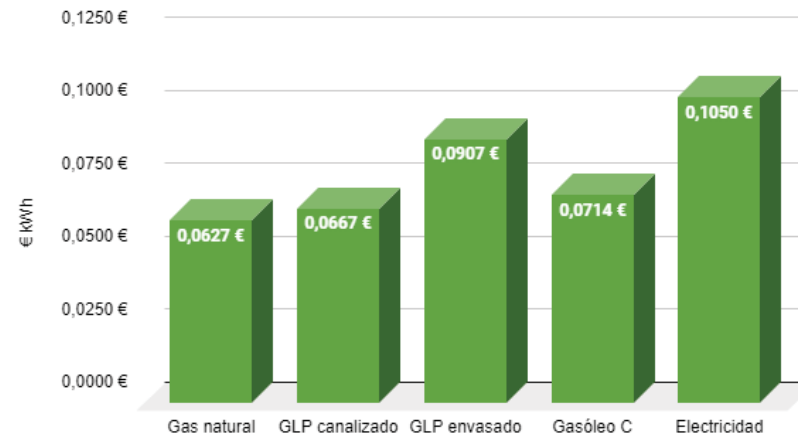




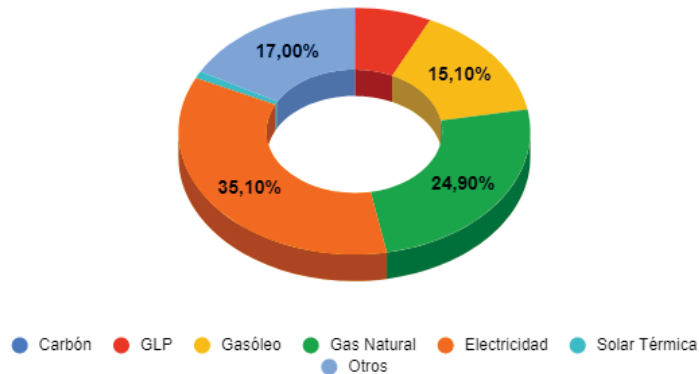
Consumo energía primaria en vivienda



Coste medio € kWh 2019



Consumo de los Hogares según Fuentes Energéticas



## Razones para instalar calderas de condensación a gas en rehabilitación

- El coste del kWh en GN y GLP sigue siendo menor que otros combustibles
- Dificultad técnica de cambio a otras tecnologías (aerotermia)
- Bajo coste renovación frente a otras tecnologías (aerotermia)
- Elevado confort térmico y alta producción de A.C.S.
- Elevados rendimientos estacionales, gran ahorro y reducidas emisiones GEI
- Sin necesidad de cambio de emisores
- Sin inversión necesaria en circuito de calefacción
- No se necesita aumento de potencia eléctrica contratada
- Se aprovecha instalación de gas y salidas de humos, menos costos instalación

**Por supuesto existen razones para rehabilitar con otras tecnologías y la legislación tiende a fomentar otros sistemas, pero...**

Fuente: IDAE

**un parque de más de 7 millones de calderas de gas obsoletas tiene un gran potencial para los próximos 5-10 años**

# Calderas de condensación

## Evolución hacia el confort, el ahorro y la sostenibilidad

**Las necesidades energéticas de hace 15-20 años han cambiado**  
**Las normativas obligan a mayor eficiencia y menos emisiones**



**Las calderas de condensación en 15 años han evolucionado y mejorado**

### Las calderas domésticas

Las mejoras realizadas en las viviendas han reducido considerablemente las necesidades energéticas y las calderas de condensación se han adaptado a ello

- Calderas con menos potencias 14-19 kW
- Mayores rangos de modulación
- Menos pérdidas por disposición
- Mejora en rendimiento estacional
- Aumento en los rendimientos instantáneos
- menor consumo
- Reducción emisiones NOx
- Mejoras producción A.C.S.
- Mantenimientos más sencillos
- Mayor sostenibilidad, mejora medioambiental
- Grandes avances en regulación y control



# Calderas de condensación

## Regulación y control un pilar para el ahorro y la eficiencia

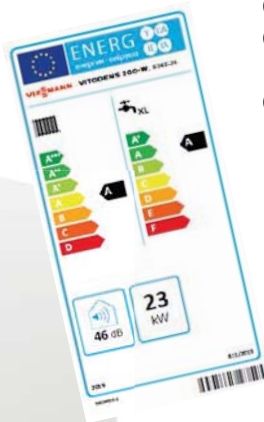
Hemos pasado de las calderas atmosféricas con rendimientos en torno al 75%, por las estancas alcanzando el 85%, hasta las de condensación con rendimientos estacionales entre el 93-95%



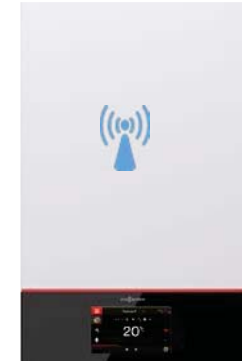
Condensación = adaptación necesidades



Clase II	Con sonda exterior modulante	2%
Clase III	Con sonda exterior apagado/encendido	1,5%
Clase V	Termostato ambiente modulante	3%
Clase VI	Termostato ambiente modulante con sonda exterior y curva de compensación	4%
Clase VIII	Modulante multisensor temperatura interior	5%



En la era del smartphone



Además de ahorro, confort

# Calderas de condensación

La caldera conectada, control y mantenimiento sencillo

Vivimos conectados y las calderas también se suben al carro del IOT (Internet of Things)

## Ventajas

- Aumento de la eficiencia del sistema
- Simplificación en el control de horarios
- Control de las temperaturas de impulsión/ambiente y A.C.S.
- Información temperaturas exteriores
- Adaptación meteorológica
- Control por geolocalización
- Visualización detallada de consumos y estados
- Adaptación predictiva según los hábitos
- Información rápida y sencilla de los estados del sistema
- Conexión directa con los servicios técnicos/mantenedor



### En salas de calderas

### Ahorro, máxima eficiencia y modulación

- Las soluciones existentes cubren todas las necesidades, existen calderas de condensación con potencias hasta 1.500 kW (unitarias)
- Son capaces de adaptar la producción de calor a las mejoras realizadas en las viviendas. Grandes modulaciones
- Los sistemas de calderas en secuencia, favorecen aumentan los rendimientos (calderas trabajando al 30% máx. rendimiento)
- Calderas cada vez más modulares y fáciles de mover e instalar
- Niveles de emisiones de NOx muy reducidas (según 2º escalón ErP - NOx clase 6)
- Comunicación con sistemas BMS que optimizan y controlan toda la instalación, aumentando el ahorro y la eficiencia
- Las calderas de condensación actuales han mejorado considerablemente sus condiciones de mantenimiento, reduciendo el costo



# Y el futuro es...???

## Mejoras y nuevas tecnologías en sistemas de climatización

### Bomba de calor

- Gases menos contaminantes
- Temperaturas más altas de impulsión
- Sistemas monobloc
- Mayores COP y EER a T<sup>a</sup> más extremas
- Soluciones Smartgrip - fotovoltaica



### Calderas de hidrógeno



- Sustituir el GN o GLP por H2 canalizado
- Combustión limpia, calor y agua
- Alto rendimiento energético
- Emisiones nulas
- Uso de las redes de gas actuales

Alguna marca ya cuenta con instalaciones reales solo H2

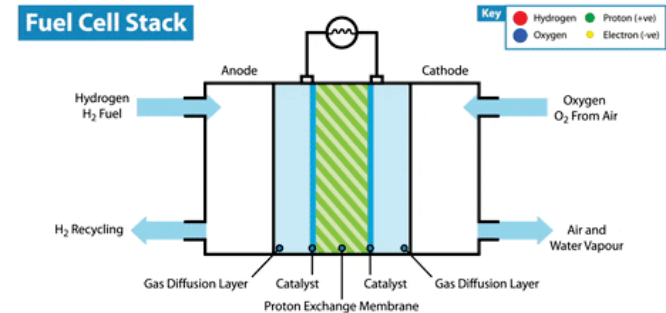


Otras marcas pruebas con diferentes % de H2 y GN



### Pila de combustible

- Inverso a la electrólisis
- Producción energética continua
- Combustible H2 comburente O2
- Electricidad+calor+H2O (cogeneración)
- Emisiones nulas
- Combustible retroalimentado



- Aún muy caro
- Potencias bajas
- Gran potencial

# Soluciones integrales en rehabilitación

## Ejemplos prácticos - soluciones ahorro y confort

En el mercado existen numerosas soluciones para rehabilitar aumentando ahorro, confort y eficiencia



**Suelos radiantes,  
perfil reducido**  
**Cabezales  
termostáticos**



**Techos  
radiantes**

**Radiadores calculados  
para baja temperatura**



**Paredes radiantes**



**Solar fotovoltaica**

**Soluciones  
híbridas  
BC+caldera**

GRACIAS

