



gasNatural Galicia

es ahora



Galicia

grupo Gas Natural Fenosa

**Eficiencia energética y
edificios de consumo de
energía casi nulo.
Soluciones con tecnologías
de gas natural**

José Manuel Domínguez Cerdeira
Responsable de prescripción. NEDGIA

Jornada Técnica
Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia
Enero de 2018

Nuestro entorno energético

Mecanismos de eficiencia de la UE



Para alcanzar sus objetivos energéticos (20-20-20 en el año 2020) en Europa se han establecido las siguientes medidas:

EED	EPBD	ErP	ELD
Dir. 2012/27 Directiva de Eficiencia Energética - Reducir consumos - Afecta a todos los sectores	Dir. 2010/31 Directiva de Eficiencia Energética Edificios ➤ Certificación ➤ Comparativa entre edificios ➤ ECCN	Dir. 2009/125 Directiva de Ecodiseño ➤ Requisitos mínimos de diseño ecológico de productos que usan energía	Dir. 2010/30 Directiva de Etiquetado Energético Aparatos ➤ Etiquetado ➤ Comparativa de eficiencia entre aparatos

Aumentar la eficiencia en la demanda energética y en los sistemas que la cubren

Nuestro entorno energético

¿Qué es un edificio de consumo casi nulo (NZEB)?



La Directiva de eficiencia energética en edificios (EEED) en su artículo 2, apartado 2, define un «**edificio de consumo de energía casi nulo**» (ECCN ó NZEB) como:

Edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto, que se determinará de conformidad con el anexo I. La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida por energía procedente de fuentes renovables, incluida energía procedente de fuentes renovables producida *in situ o en el entorno*»

Para el cálculo de la eficiencia energética de un edificio hay que calcular, en primer lugar, las necesidades de energía final para calefacción y refrigeración y, después, la energía primaria neta. El cálculo, pues, pasa de las necesidades del edificio a la fuente (es decir, a la energía primaria)

Nuestro entorno energético

¿Qué es un edificio de consumo casi nulo (NZEB)?



La Directiva de eficiencia energética en edificios (EEED) en su artículo 9 establece que los Estados miembros se asegurarán de que:

- a) A más tardar el 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos sean edificios de consumo de energía casi nulo
- b) Después del 31 de diciembre de 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas sean edificios de consumo de energía casi nulo

Los Estados miembros elaborarán planes nacionales destinados a aumentar el número de edificios de consumo de energía casi nulo

Estos planes nacionales pueden incluir objetivos diferenciados de acuerdo con la categoría del edificio

En España, los límites máximos de consumo se definen en el Código Técnico de la Edificación en sus documentos DB-HE

Edificios de consumo casi nulo (ECCN)

La reglamentación en España



Se ha **explicitado el concepto de ECCN** en la siguiente reglamentación:

RD 564/2017, de 2 de junio, por el que se modifica el RD 235/2013, de certificación de la eficiencia energética de los edificios

Modifica la disposición adicional segunda del Real Decreto 235/2013, que en su punto 3 indica:

«Los requisitos mínimos que deben satisfacer esos edificios (ECCN) serán los que en cada momento se determinen en el Código Técnico de la Edificación (CTE)»

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el DB-HE «Ahorro de energía» y el DB-HS «Salubridad», del CTE

En el HE 0, Apéndice A Terminología, se introduce la siguiente referencia:

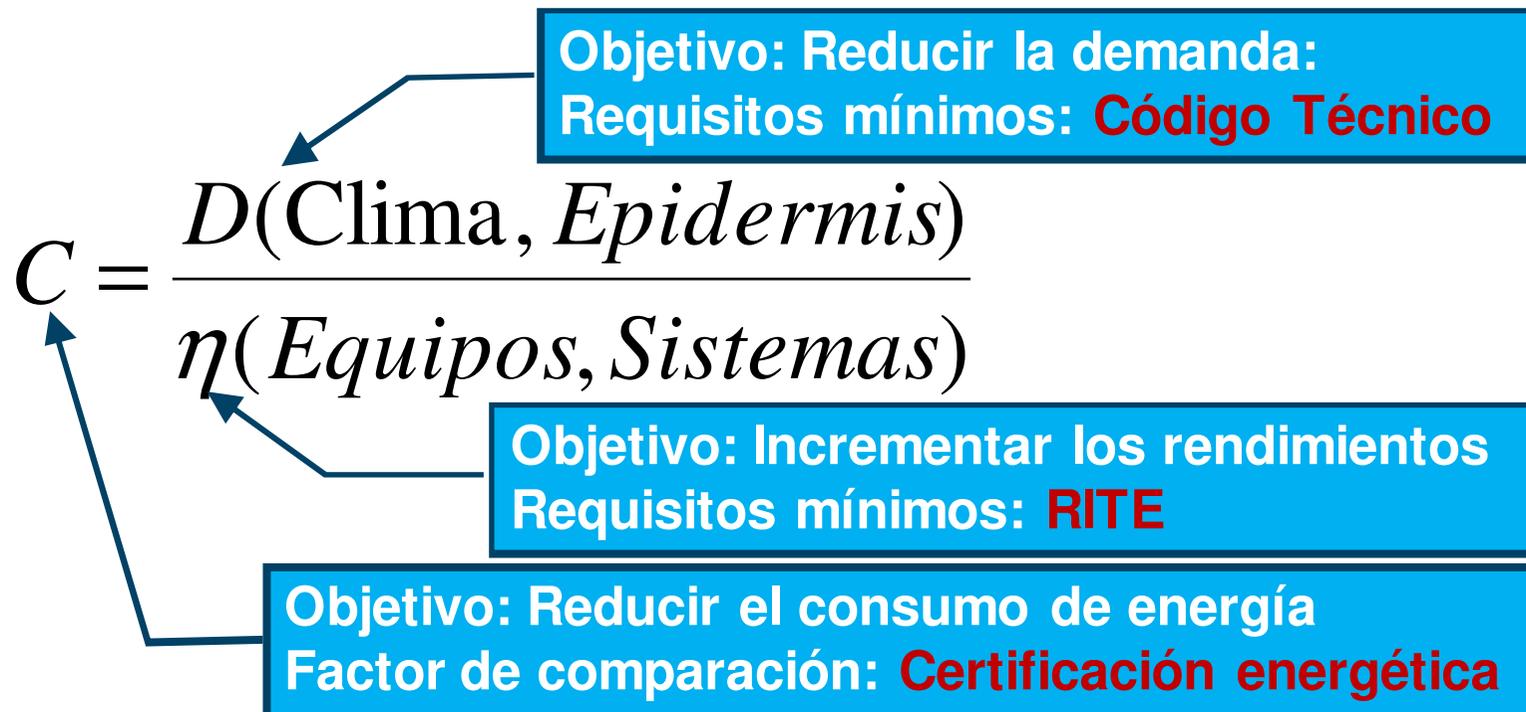
«Edificio de consumo de energía casi nulo: Edificio que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas para edificios de nueva construcción en las diferentes secciones de este Documento Básico.»

Mejora de la eficiencia energética

Actuaciones en la reglamentación española



Cuantifica la eficiencia energética como el mayor o menor consumo de un edificio, ante unas necesidades standard



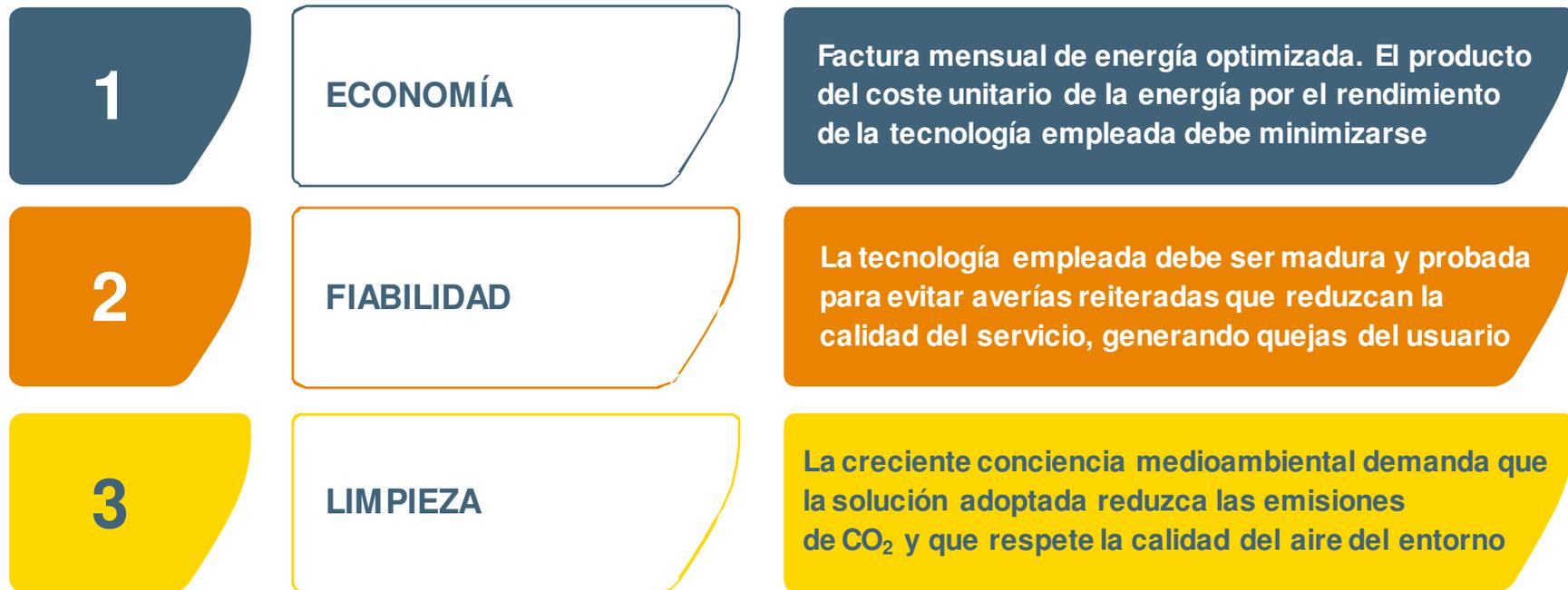
La cobertura de las demandas térmicas

¿Qué demanda el usuario de vivienda?



El usuario de vivienda, tanto en régimen de alquiler como en propiedad, tiene como uno de sus principales costes el energético, en especial para las demandas de calefacción y ACS.

Por ello demanda:



El **gas natural** es la **solución más utilizada** en el resto de Europa y Norteamérica para la cobertura de **calefacción** y **agua caliente sanitaria**, por su economía y limpieza

El gas natural como fuente de energía

Un amplio abanico de aplicaciones



En el Residencial



En el Terciario



En District Heating



En el transporte



En la Industria



En generación eléctrica



Como materia prima

Soluciones de alta eficiencia con gas natural

Cobertura de todas las necesidades



Calderas a gas de alta eficiencia

- De baja temperatura
- De condensación



- Especializado en calefacción y ACS
- Adaptado a climas fríos y semi-fríos

Climatización a gas

- Bomba de calor a gas
 - Por absorción
 - Por compresión



- Mayor eficiencia
- Energía más barata
- Disminuye la demanda de potencia eléctrica

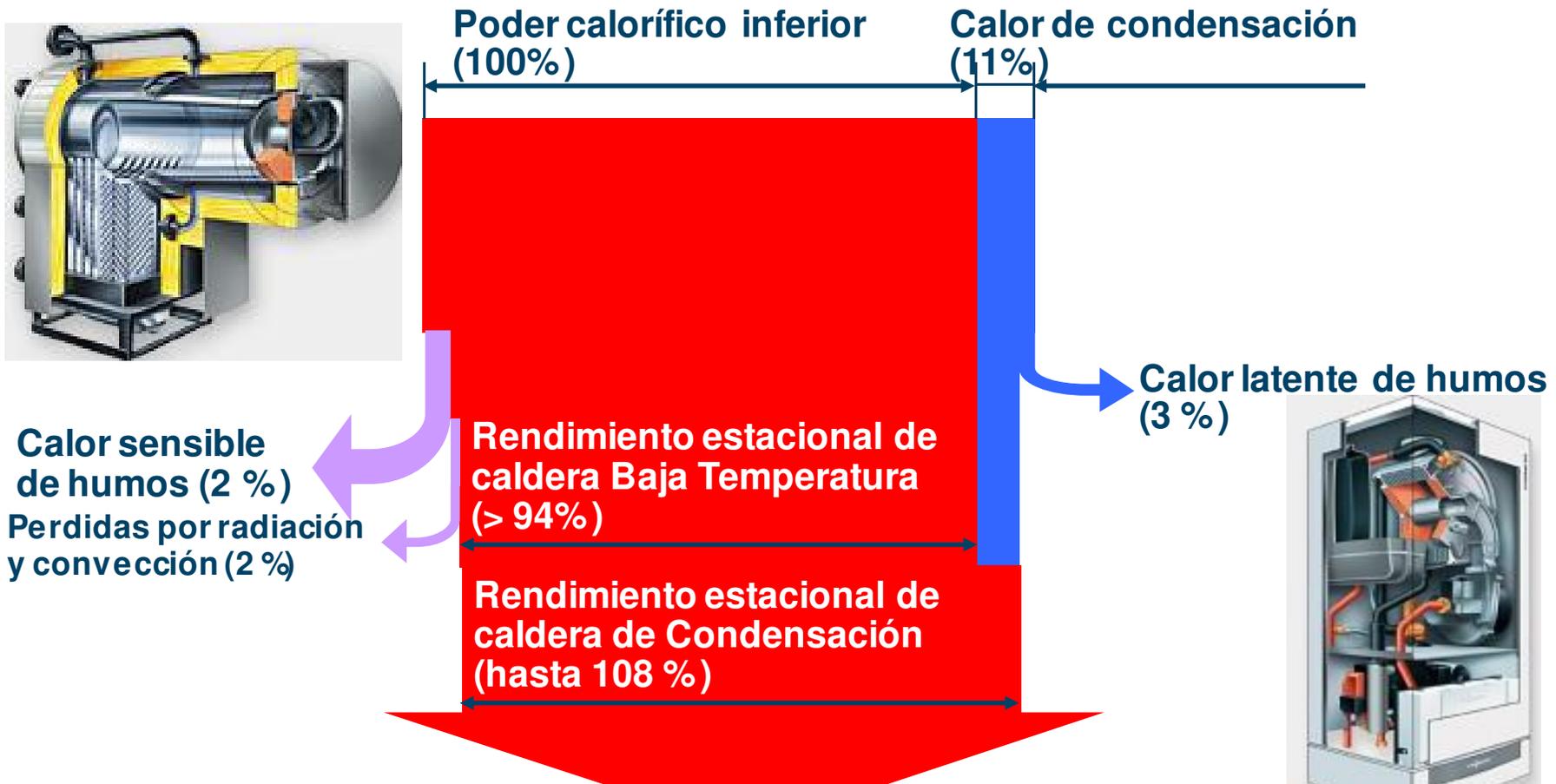
Cogeneración a gas



- Autoconsumo de electricidad y calor
- Menor consumo de energía primaria

Calderas de condensación a gas natural

Perdidas y rendimiento

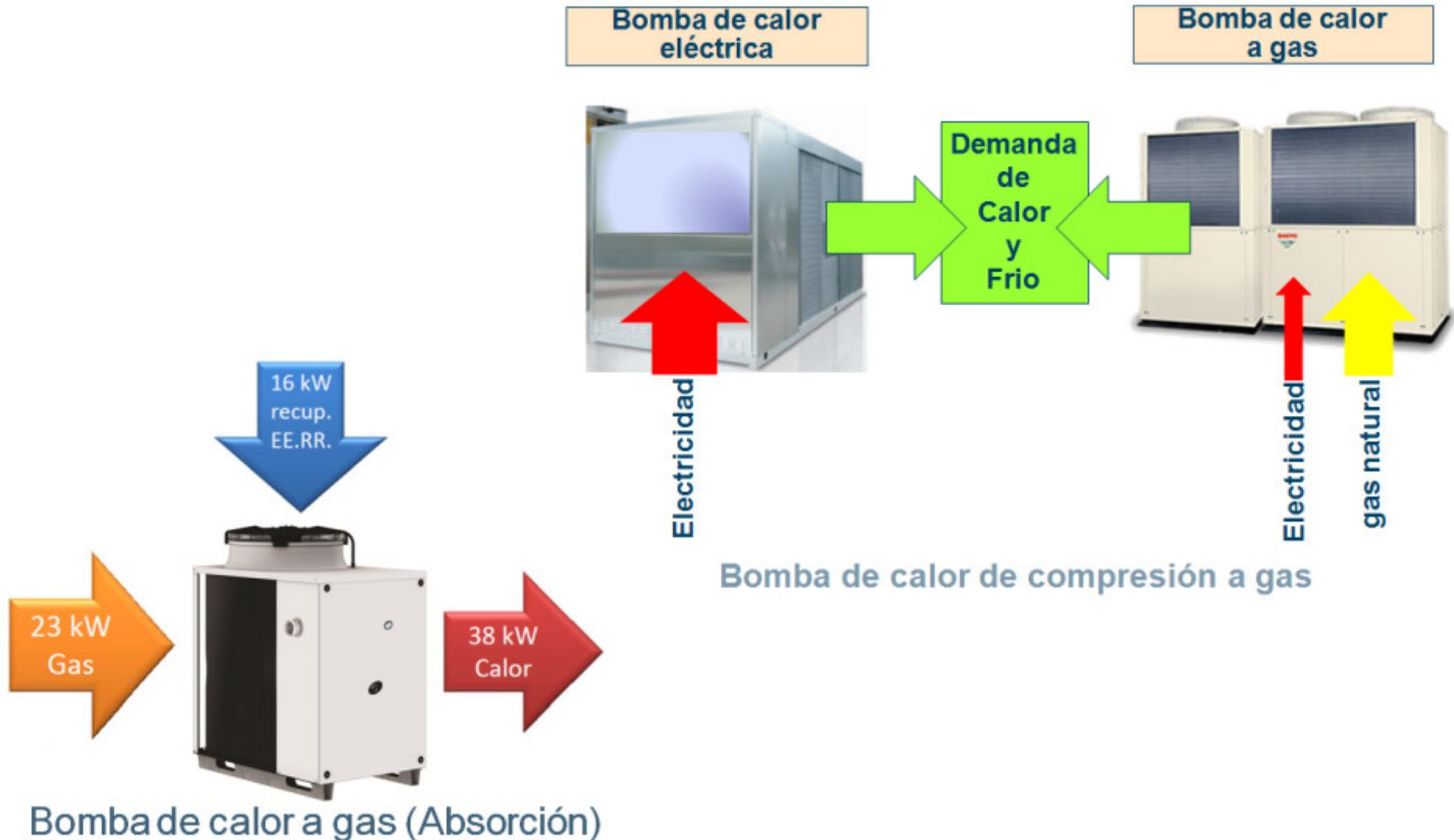


Se debe asegurar que la temperatura de retorno a caldera sea menor de 54°C

Sistemas eficientes con gas natural

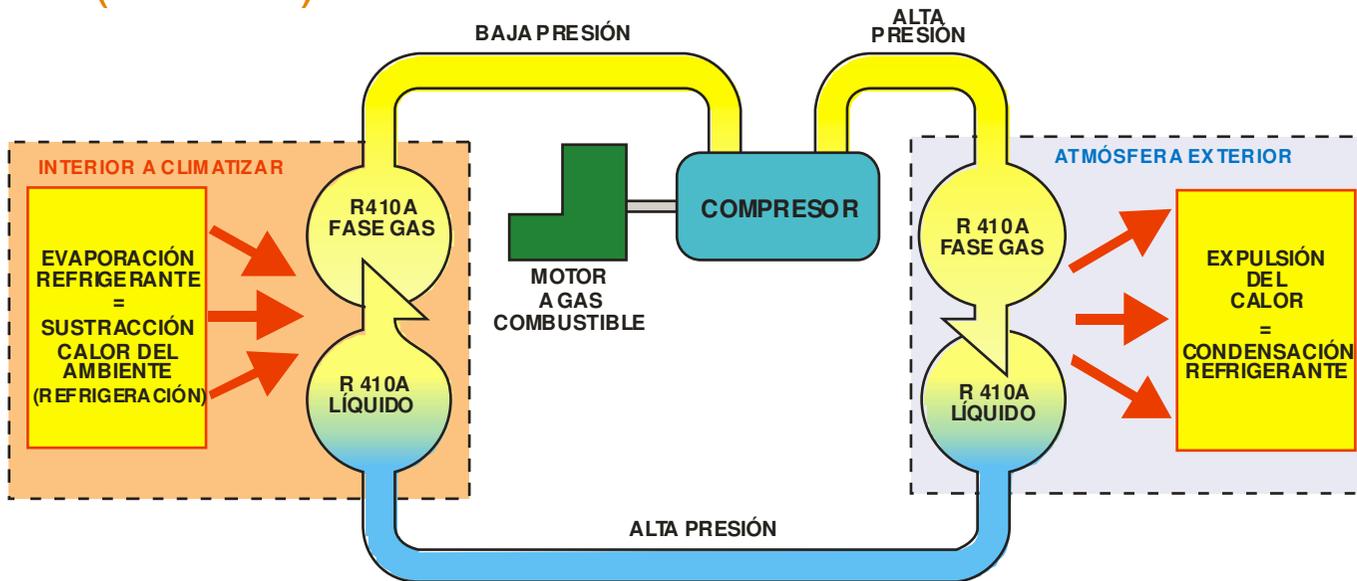
Bombas de calor a gas natural

Producción de calefacción, refrigeración y ACS



Sistemas eficientes con gas natural

Bomba de calor a gas por compresión (BCMG)



Idéntico funcionamiento que la Bomba de calor eléctrica, solo que accionadas por un motor endotérmico a gas (OTTO)

- ➔ Permite la recuperación del calor del motor
- ➔ Elimina los ciclos de desescarche



Sistemas eficientes con gas natural

Bomba de calor a gas por absorción (BCAG)



La bomba de calor por absorción a gas combina la combustión del gas con la aerotermia

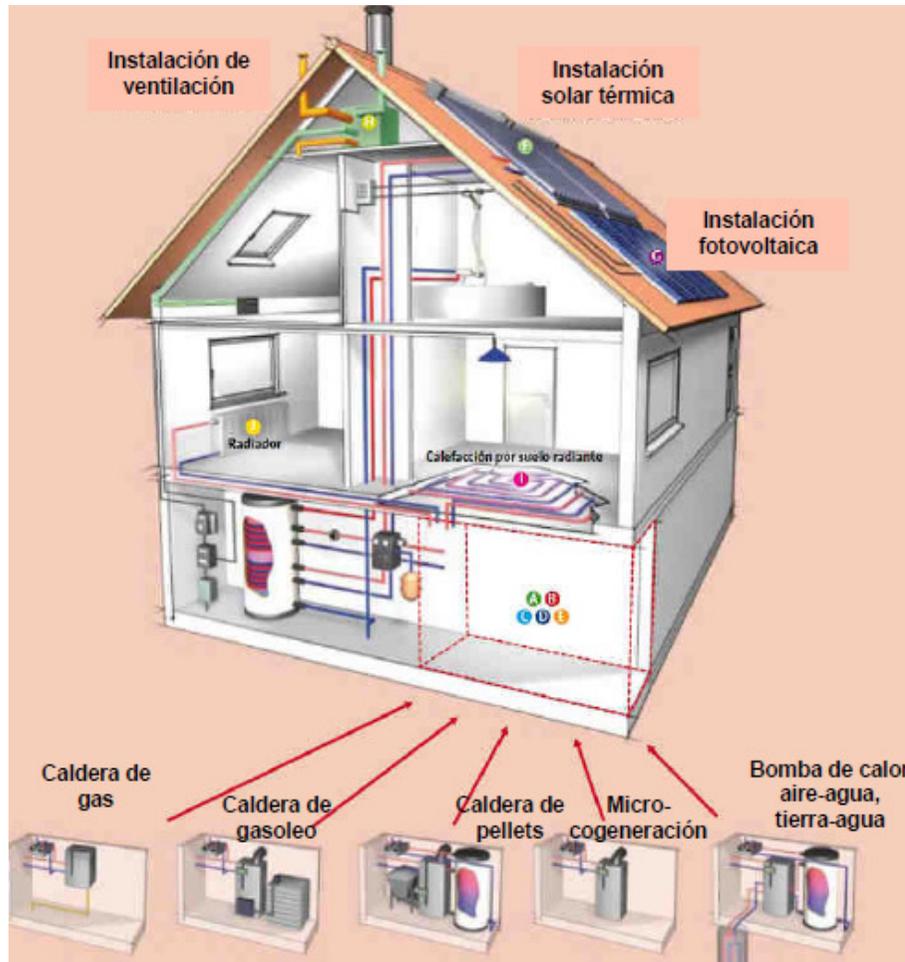


Consiste en la producción y aprovechamiento conjunto de energía eléctrica y energía calorífica (calefacción, agua caliente sanitaria, etc...)



El concepto de los Sistemas híbridos

Maximizar la eficiencia global



Un sistema híbrido es la unión de dos o más tecnologías con una o más fuentes de energías, que opera como un nuevo y diferente producto

El objetivo es obtener una eficiencia máxima, con uno de estos 2 criterios:

- **Criterio Energético:** Maximizando el rendimiento estacional (COP o REE)
- **Criterio Económico:** Minimizando el coste de operación, empleando la energía más económica y eficiente

Ejemplos de sistemas híbridos son:

- Caldera de gas natural + Sistema solar térmico (EST)
- Caldera de gas natural + Bomba de calor
- Caldera de gas natural + Bomba de calor + EST

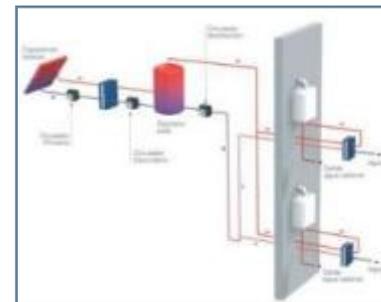
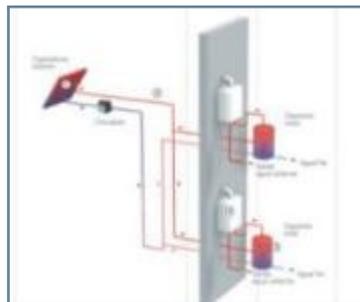
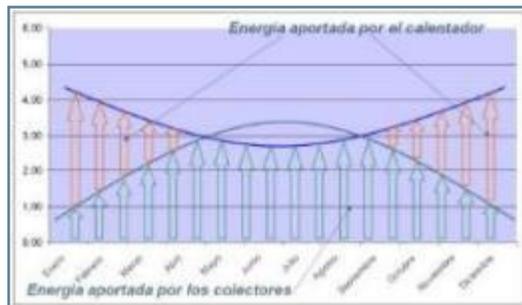
Las Bombas de Calor pueden ser eléctricas o alimentadas con gas natural

Sistemas híbridos solar-gas

Soluciones asequibles y eficientes



- La EST cubre parcialmente la demanda de ACS
- La producción con gas cubre el porcentaje restante o la totalidad del servicio si es necesario
- Con solución individual con gas no hay pérdidas de calor por distribución
- Deja la posibilidad de cubrir también la demanda de calefacción



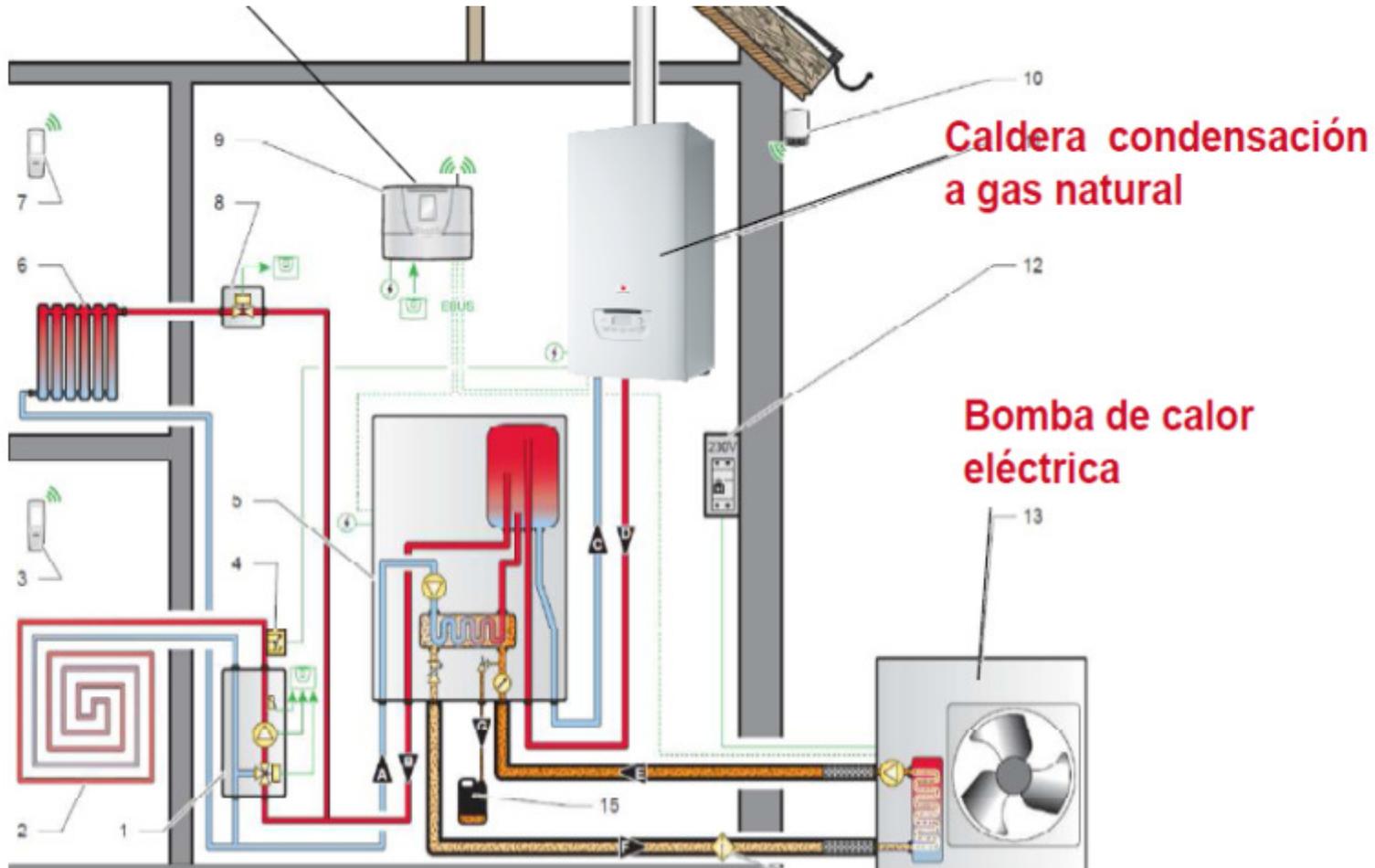
Su principio de funcionamiento:

“Solo se consume energía convencional si existe demanda y si la energía solar asociada no es suficiente”

Sistemas híbridos

Caldera condensación a gas – BC eléctrica

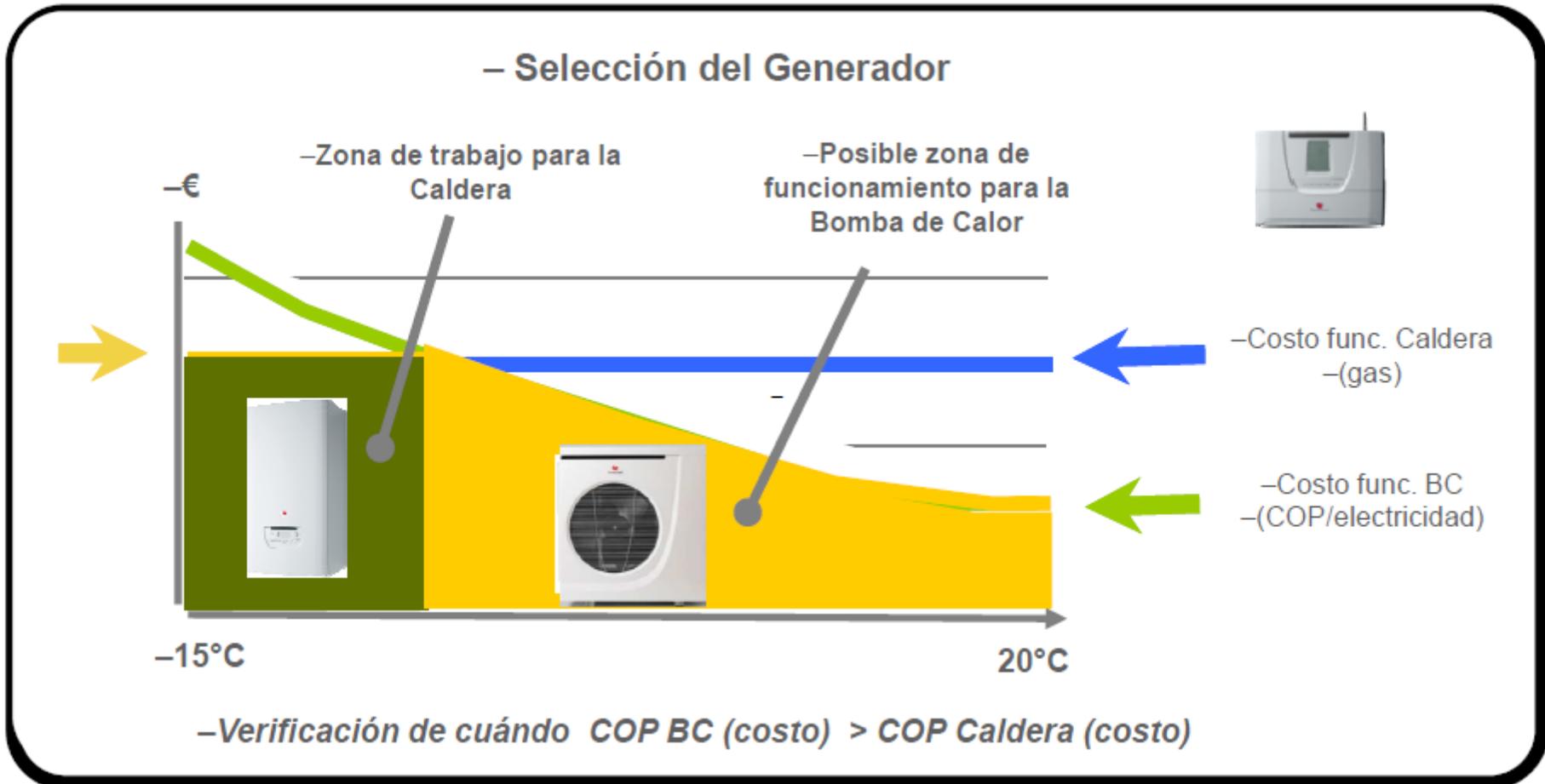
Layout general



Sistemas híbridos

Caldera condensación a gas – BC eléctrica

Funcionamiento por Criterio económico



Soluciones de alta eficiencia con gas natural con aportación de energía renovable



Soluciones centralizadas por vivienda

 <p>Caldera Condensación (gas natural) + Captadores Solar Térmica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para climas fríos (sin demanda de refrigeración) ● Aporte de EERR al servicio de ACS ● ACS garantizada por la caldera mixta ● Coste de inversión minimizado
 <p>Bomba de calor (eléctrica) + Caldera Condensación (gas natural) + Captadores Solar Térmica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para para todo tipo de climas ● Aporte de EERR al servicio de ACS ● ACS a alta temperatura garantizada por Sistema Solar Térmico y la caldera mixta ● Coste de inversión asequible
 <p>Sistema híbrido BCE+ Cald (electricidad + gas natural)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para todo tipo de climas ● Aporte de EERR al servicio de calefacción y ACS ● ACS garantizada por la caldera mixta ● Coste de inversión alto
 <p>Sistema híbrido BCE+ Cald (electricidad + gas natural) + Captadores Solar Térmica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para todo tipo de climas ● Producción calefacción, refrigeración y ACS ● Aporte de EERR al servicio de calefacción y ACS ● ACS a alta temperatura garantizada por Sistema Solar Térmico y la caldera mixta ● Coste de inversión máximo

Soluciones de alta eficiencia con gas natural con aportación de energía renovable



Soluciones centralizadas por edificio

 <p>Caldera Condensación (gas natural) + Captadores Solar Térmica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para climas fríos (sin demanda de refrigeración) ● Aporte de EERR al servicio de ACS ● ACS garantizada por la caldera ● Coste de inversión minimizado
 <p>Bomba de calor (gas natural) + Caldera Condensación (gas natural)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para para todo tipo de climas ● Aporte de EERR al servicio de calefacción y ACS ● ACS a alta temperatura garantizada por la caldera ● Coste de inversión alto
 <p>Bomba de calor (gas natural) + Bomba de calor (electricidad) + Caldera Condensación (gas natural)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para todo tipo de climas ● Aporte de EERR al servicio de calefacción y ACS ● ACS garantizada por la caldera mixta ● Coste de inversión más asequible
 <p>Sistema híbrido BCE+ Cald (electricidad + gas natural) + Captadores Solar Térmica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para todo tipo de climas ● Producción calefacción, refrigeración y ACS ● Aporte de EERR al servicio de calefacción y ACS ● ACS a alta temperatura garantizada por Sistema Solar Térmico y la caldera ● Coste de inversión máximo

Soluciones de alta eficiencia con gas natural con aportación de energía renovable



Soluciones centralizadas por edificio

 <p>BC Absorción (gas natural) + Caldera Condensación (gas natural)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para climas fríos (sin demanda de refrigeración) ● Aporte de EERR al servicio de calefacción y ACS ● Temperatura de ACS garantizada por la caldera ● Coste de inversión minimizado
 <p>BC Absorción (gas natural) + Caldera Condensación (gas natural) + Captadores Solar Térmica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para climas fríos (sin demanda de refrigeración) ● Aporte de EERR al servicio calefacción y de ACS ● ACS a alta temperatura garantizada por Sistema Solar Térmico y la BC Absorción ● Coste de inversión asequible
 <p>Bomba de calor (gas natural) + Bomba de calor (electricidad) + BC Absorción (gas natural)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución para todo tipo de climas ● Aporte de EERR al servicio de calefacción y ACS ● ACS garantizada por la BC absorción ● Coste de inversión elevado

Sistemas eficientes a gas natural

Edificio residencial en Santa Cruz – Oleiros, A Coruña (I)

27 viviendas



Sala de Calderas en semisótano, con acceso desde el exterior, con 2 Calderas de Condensación.

Bomba de Calor ubicada en la misma planta, encima de la rampa del garaje.



Calderas conectadas hidráulicamente en paralelo para que puedan independizarse entre sí. Son modulantes para adaptarse a la carga térmica instantánea del edificio, a través de una bomba de circulación general electrónica y un **depósito de inercia** de 2.000 litros sobre el que trabajarán. Las calderas actuarán en la parte alta para dar servicio a la instalación de calefacción y a la producción de ACS, cargando calor en el depósito de inercia. De este depósito saldrá la impulsión, mediante un circulador, a la instalación de calefacción del interior de las viviendas.

Sistemas eficientes a gas natural

Edificio residencial en Santa Cruz – Oleiros, A Coruña (II)



**CALDERAS SAUNIER DUVAL
THERMOMASTER CONDENS F80**
-Potencia útil 80/60°C: 14,9 - 74,7 kW
-Potencia útil 50/30°C: 16,5 - 82,3 kW
-Rendimiento 80/60°C: 98 %
-Rendimiento a 50/30°C: 108 %



**BOMBA DE CALOR DE
DIETRICH AWHP-16 TR-3**
-Potencia bomba de calor:
14,65 kW
-Potencia eléctrica
absorbida: 3,47 kW
-COP (a 7-50°C): 4,22

La **producción de ACS** instantánea se realizará mediante 2 serpentines de calentamiento instantáneo albergados en el interior del depósito de inercia, realizando el intercambio térmico con el calentamiento del agua de consumo y asegurando en la salida una temperatura mínima de 55°C.

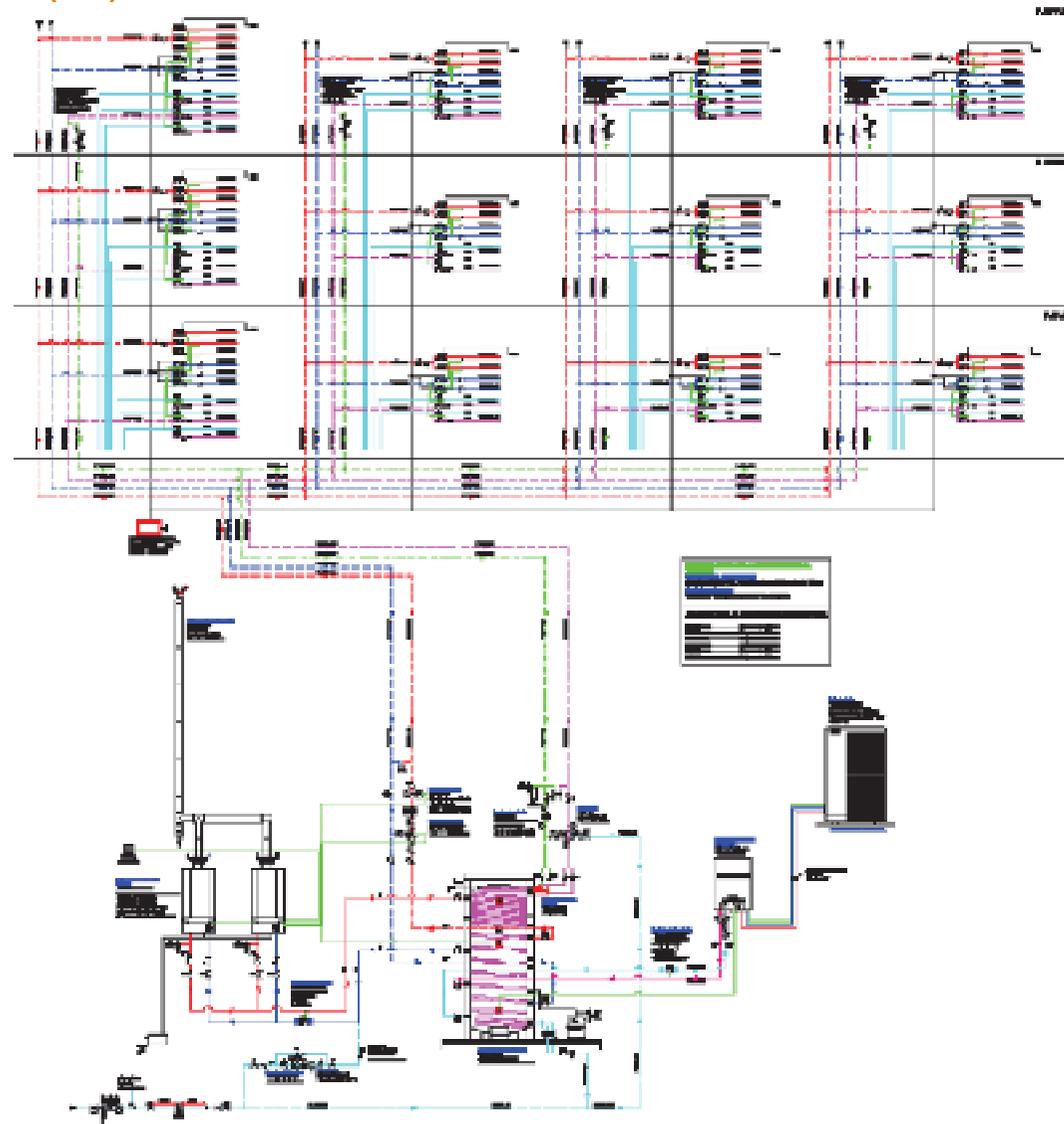


La **Bomba de Calor** aportará su producción a un **acumulador de 2.000 litros** en la parte baja, como energía de apoyo, para que de este modo el calor más barato aporte energía para las pérdidas del acumulador y para el calentamiento inicial del agua más fría.

Sustitución de la EST para apoyo de producción de ACS por una solución alternativa igual o más ventajosa que la convencional (según CTE - HE4): debido a que el emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por las barreras externas al mismo (superficie de captación necesaria para paneles solares insuficiente), se justifica que las emisiones de CO2 y el consumo de energía primaria no renovable de la instalación alternativa (equipo termodinámico a gas + bomba de calor eléctrica) son inferiores a las que se obtendrían mediante la instalación solar térmica considerada como referencia (calderas a gas y paneles solares), obteniendo un sistema alternativo más eficiente.

Sistemas eficientes a gas natural

Edificio residencial en Santa Cruz – Oleiros, A Coruña (III)



Sistemas eficientes (BCMG) a gas natural

BCG edificio residencial en Xátiva (Valencia)



Localidad: Xátiva (Valencia)

Edif. de 180 viviendas

4 orientaciones (N S E O)

12.503 m2 superficie total

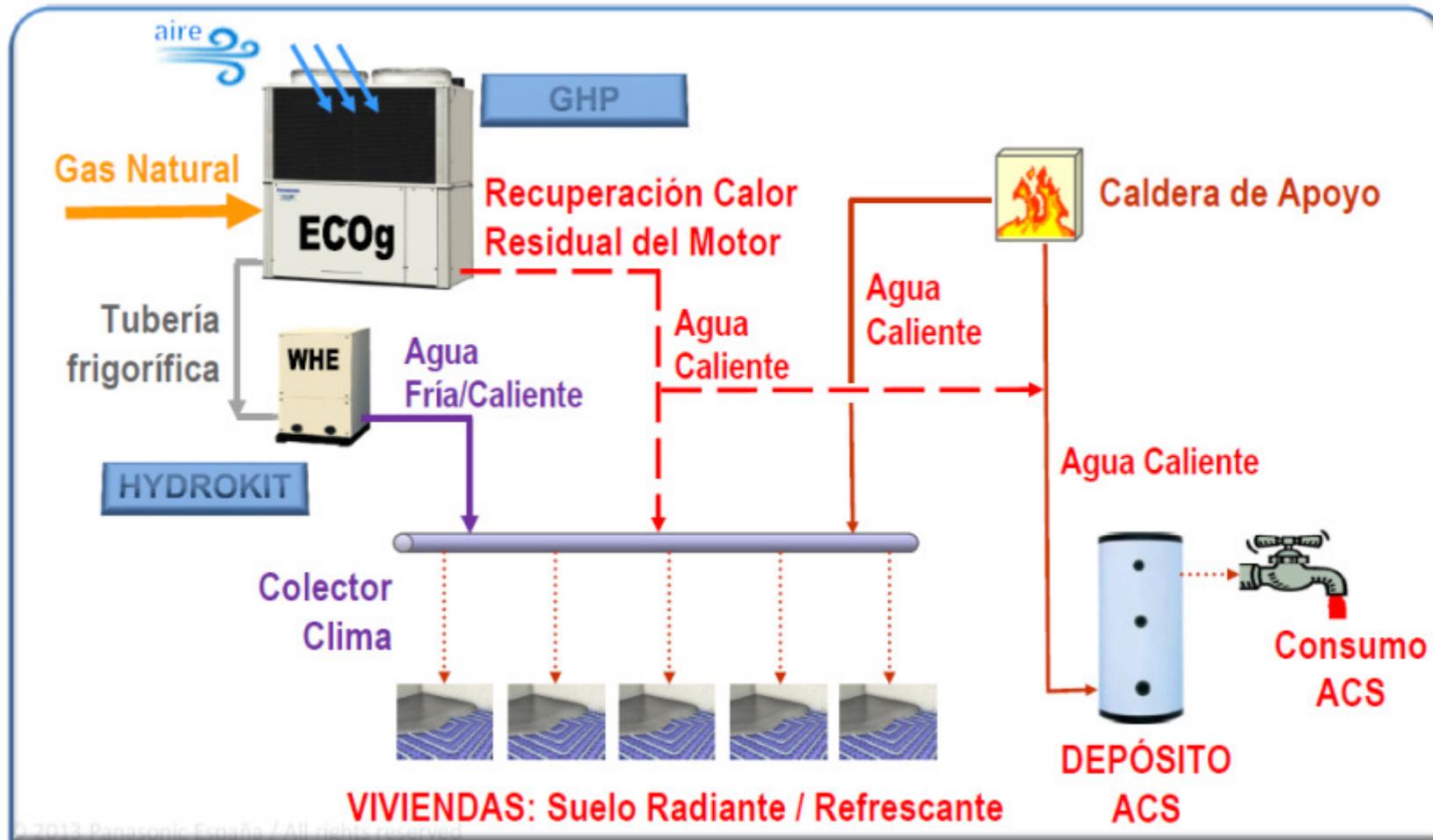
Planta rectangular/Patio central

P.B + P. Tipo (1-5) + P. Ático

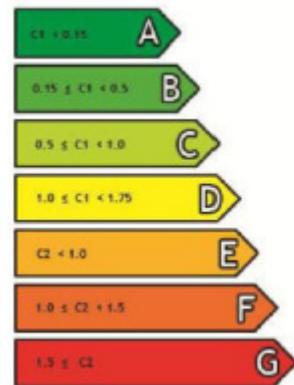


Prescripción

Sistemas eficientes (BCMG) a gas natural BCG edificio residencial en Xátiva (Valencia)



Sistemas eficientes (BCMG) a gas natural BCG edificio residencial en Xátiva (Valencia)



Calificación Energética R.D. 47/2007

Calificación de eficiencia energética del edificio	Índices de calificación de eficiencia energética
A	$C1 < 0.15$
B	$0.15 \leq C1 < 0.50$
C	$0.50 \leq C1 < 1.00$
D	$1.00 \leq C1 < 1.75$
E	$C1 > 1.75$ y $C2 < 1.00$
F	$C1 > 1.75$ y $1.00 \leq C2 < 1.5$
G	$C1 > 1.75$ y $1.50 \leq C2$

✓ El coste de climatizar el edificio disminuye un 64% respecto a un edificio diseñado con los requisitos mínimos de la normativa vigente (CTE), un **30% de la disminución** del coste se debe a la **mejora de la envolvente** y el **34%** restante a los **equipos de generación térmica**



Sistemas eficientes (BCMG) a gas natural

Hotel Vincci GALA (Barcelona)



Hotel **** de PB y 6 alturas, con 78 habitaciones y zonas comunes (restaurante, salas de reuniones, terrazas y bar)

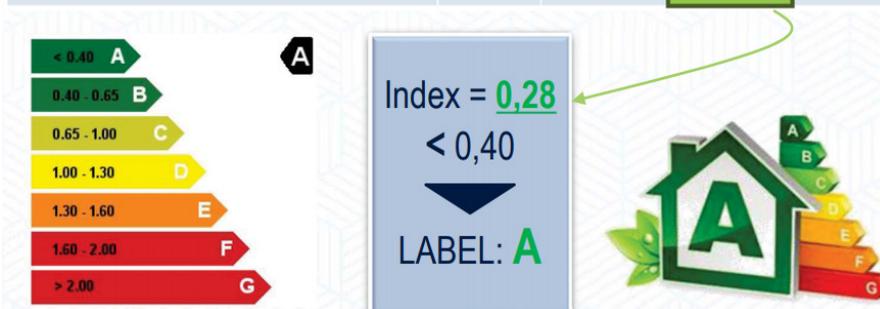
Sistema de climatización con **3 unidades de bombas de calor con motor accionado a gas natural** para zonas comunes del hotel (ECO-G de Panasonic) y **6 sistemas de VRF eléctrico** (ECO-i, Panasonic), para plantas de habitaciones

Se aprovecha del calor producido por los motores a gas, para generar ACS. Así obtiene una reducción de la emisión de CO₂, de 305kg a 85 kg CO₂ / m² año y un ahorro de energía de hasta el 70% (reducción desde 503,8 a 144,5 kWh/m²/año)

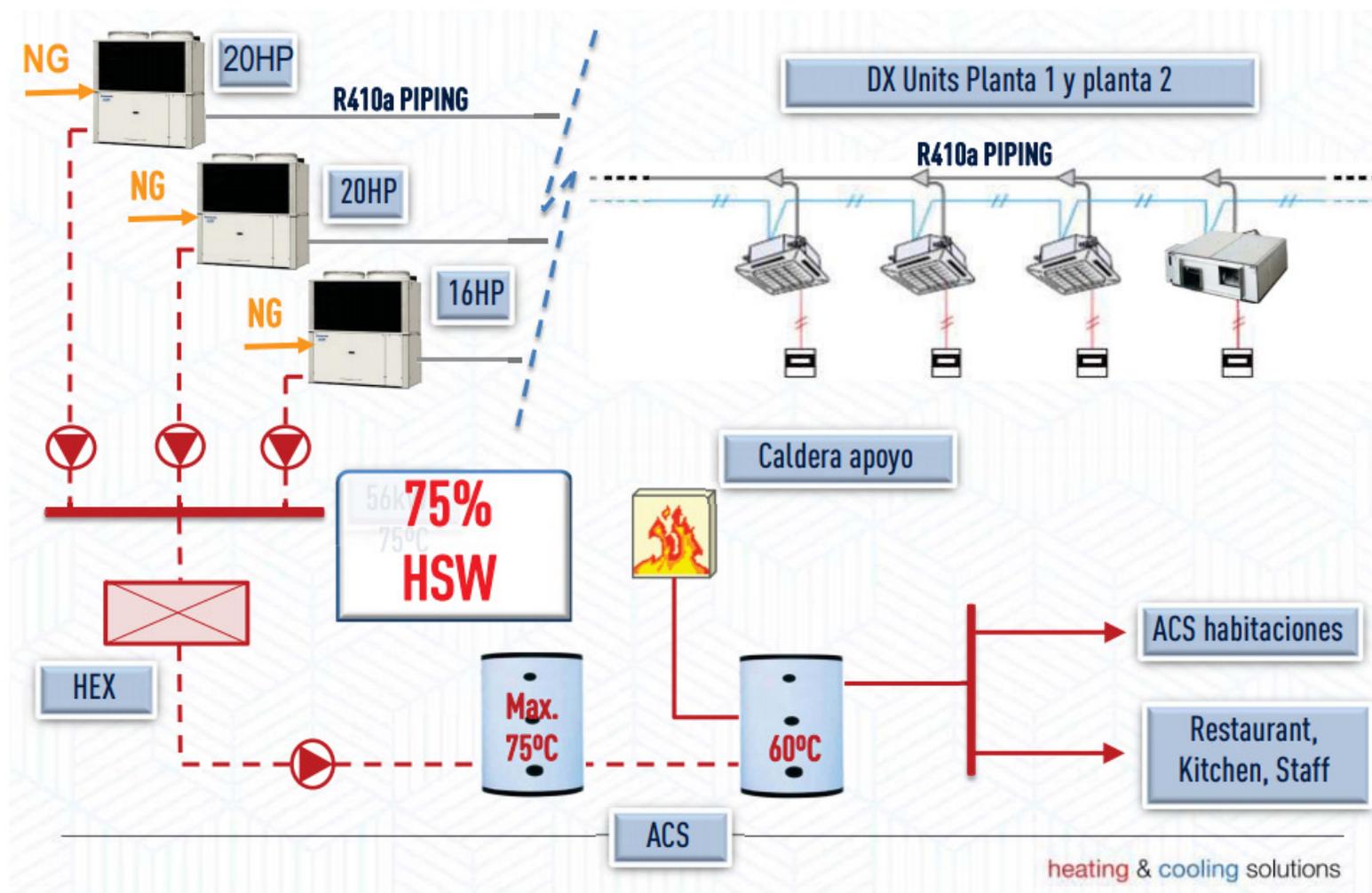


Ha obtenido una calificación energética “A”

Energy Indicator	Building	Reference Building	Calification Index	Energy Label
Primary Energy Consumption (kW·h/m ²)	344,90	1.221,50	0,28	A
Hot Sanitary Water Emissions (kg CO ₂ /m ²)	4,00	259,90	0,02	A
Total Emissions (kg CO ₂ /m ²)	85,10	305,50	0,28	A



Sistemas eficientes (BCMG) a gas natural Hotel Vincci GALA (Barcelona)



heating & cooling solutions

Sistemas eficientes (BCMG) a gas natural

Centro deportivo “We are Padel”. Lleida



Centro deportivo formado por pistas de pádel Indoor, gimnasio, sala de actividades, cycling, ludoteca, salas de duchas y bar restaurante)

Diseño que incluye:

- **1 Unidad exterior GHP 25** (con motor a gas natural), para sistema VRF de climatización
- **1 caldera de condensación de 85 kW**, solo para ACS
- **Unidades interiores** para sistema VRF, tipo “cassette”, techo/suelo, conductos y Split.
- **5 recuperadores de calor**, uno para cada sala independiente. (Free cooling)



Con este diseño se obtiene:

- Mayor eficiencia en climatización
- Aportación anual al ACS superior al 70%, por la recuperación del calor residual de la unidad GHP (se evitan paneles solares térmicos).
- Reducción en coste de la contratación y en término fijo mensual al evitar 35 kW, de potencia (enfriadora)
- Ahorro energético por empleo de “free-cooling” en los recuperadores

Sistemas eficientes (BCAG) a gas natural

Casos prácticos



Residencia Estudiantes RIALTA. Culleredo (A Coruña)

Reforma de la instalación térmica que afecta directamente al edificio de piscina, comedor y gimnasio de la residencia

Sustitución de la caldera existente (de gas) por otros 2 equipos a gas:

- ➔ 1 caldera de condensación a gas de 300 kW (EUROCONDENS SGB 300E de BROTJE), para cubrir las puntas de demanda
- ➔ 1 bomba de calor de absorción a gas de 38 kW (Baxi ABSORGAS) como equipo para la cobertura de la demanda base de la instalación

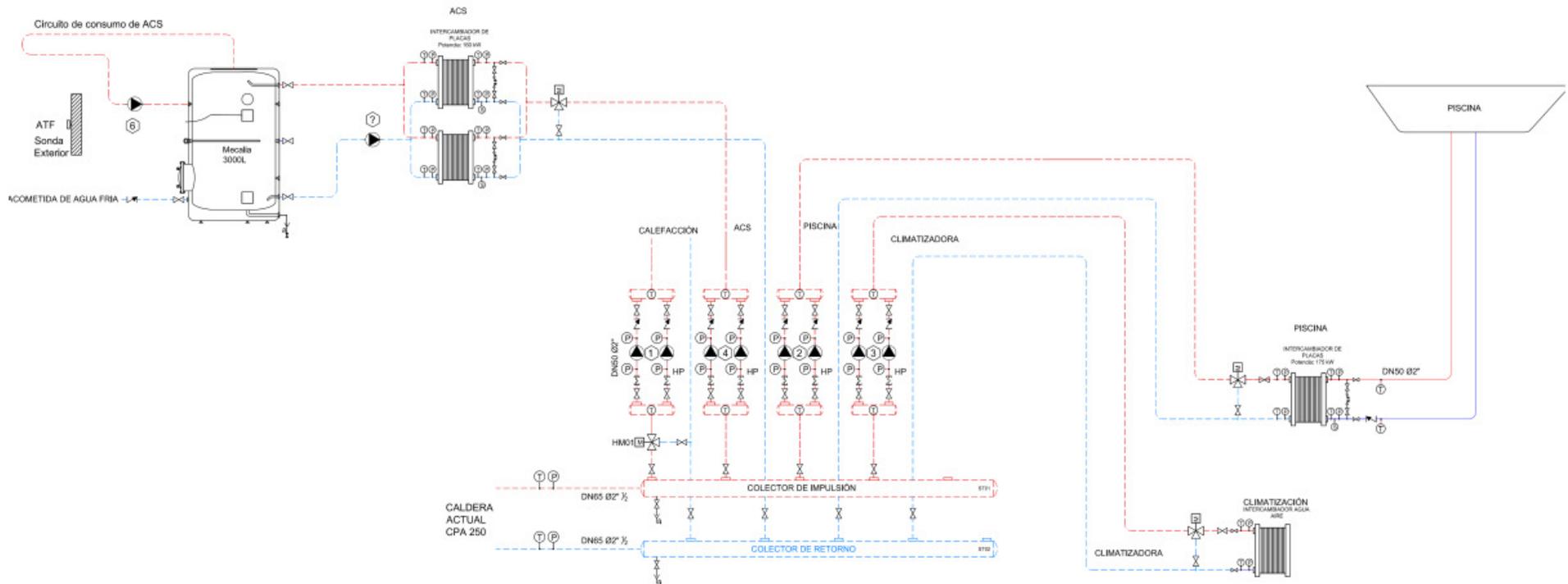


Sistemas eficientes (BCAG) a gas natural

Casos prácticos

Residencia Estudiantes RIALTA. Culleredo (A Coruña)

Esquema de principio inicial



Sistemas eficientes (BCAG) a gas natural

Casos prácticos



Centro Deportivo HELIONDO MARTÍN (Córdoba)

Sistema de acondicionamiento vaso y producción de ACS

2 Bombas de Calor BCAG, ROBUR GAHP-A
76,6 kw de potencia



Sistemas eficientes (BCAG) a gas natural

Casos prácticos

Edificio de viviendas en Turín (Italia)



Edificio construido en 1970.

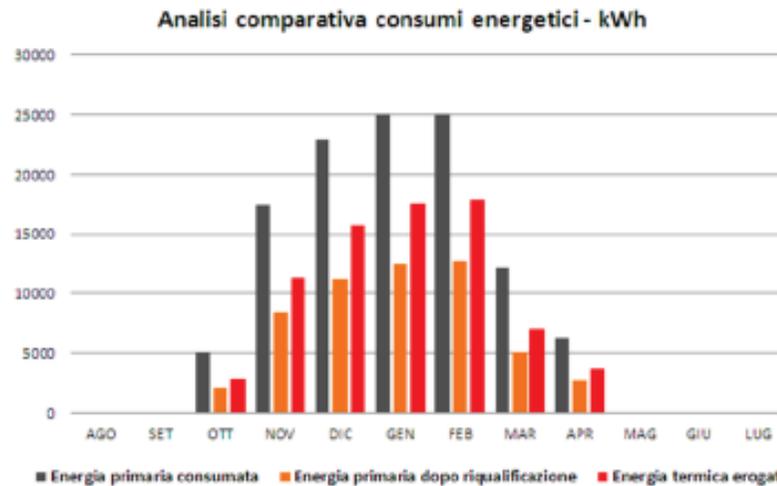
- ➔ Sistema térmico anterior: Calderas de Gasóleo-C
- ➔ Nuevo Sistema: 2 BC de Absorción a gas (aeroterminia) + 2 calderas de condensación a gas

Sistemas eficientes (BCAG) a gas natural

Casos prácticos



Edificio de viviendas en Turín (Italia)

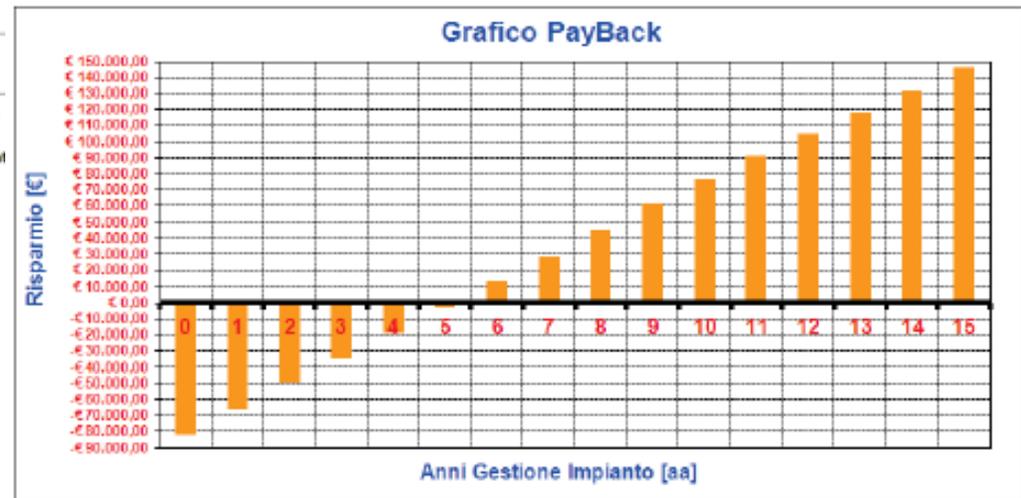


Ahorro energético sobre la situación anterior

48,7%

Payback
Retorno de la inversión
(sin subvenciones)

5 años



Comparativo de soluciones

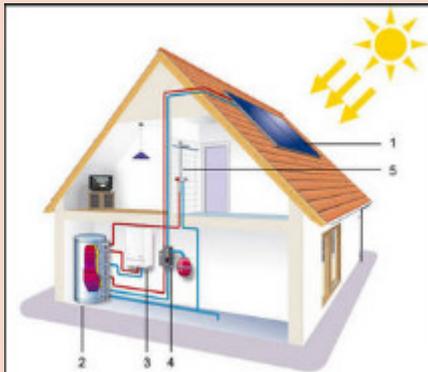
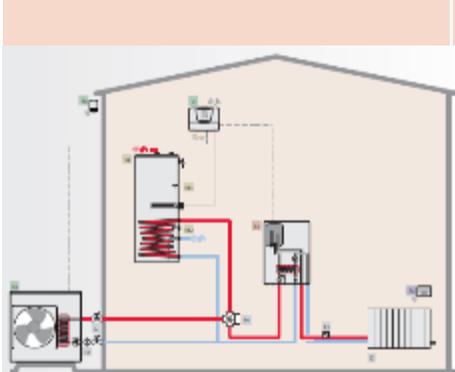
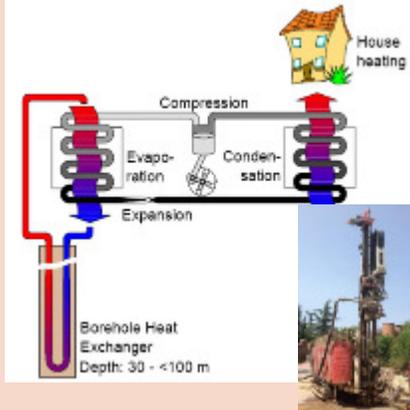
Solar-Gas vs Híbrido gas-BCE vs Geotermia



Unifamiliar
S= 140 m2

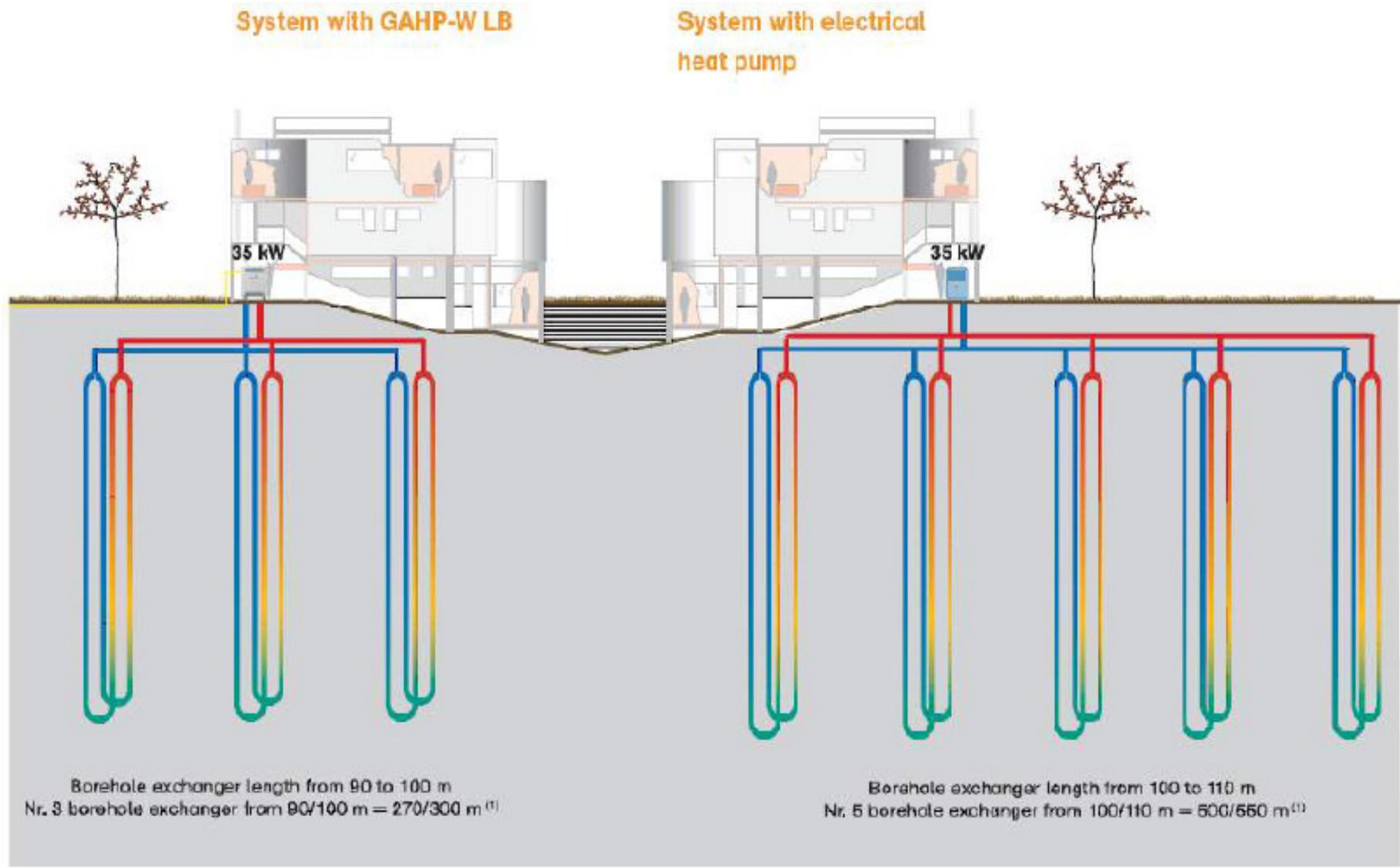
Zona Climática
D2

Cobertura ACS
con solar térmica
60%

	Caldera Condensación + Solar Térmica	Híbrido Caldera Condensación + BCE + Solar	Geotermia Eléctrica
			
Dem. térmica (kWh/año)	18.000	18.000	18.000
Inversión (€)	5.300	9.900	15.200
Perforación (metros)	---	---	135
Consumo (kWh/año)	15.500	6.400	5.000
Coste final (€/año)	1.082	875	850

Bomba de calor a gas por absorción

Comparativa con la BC eléctrica geotérmica



Conclusiones

¿Qué aportan las tecnologías con gas natural?



1

Soluciones eficientes, fiables y probadas

2

Soluciones Asequibles. La menor inversión necesaria

3

Las soluciones más económicas para el usuario final

4

El gas natural, su infraestructura y sus tecnologías son el mejor socio para la descarbonización de nuestra sociedad. **ES PARTE DE LA SOLUCIÓN**

NEDGIA Galicia seguirá colaborando
y apoyando las actuaciones que mejoren la calidad del
medio ambiente y la eficiencia energética



Muchas gracias

© Copyright Nedgia.