

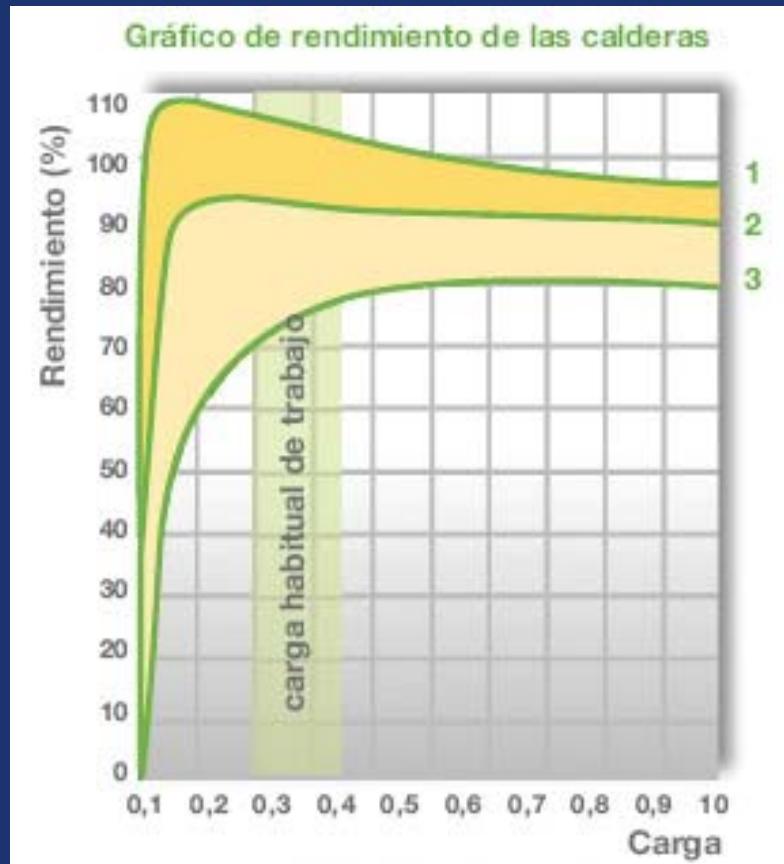
TECNOLOGÍA DE LA CONDENSACIÓN EN CALDERAS

Alberto Jiménez

Jefe Departamento Técnico, Formación y Soporte

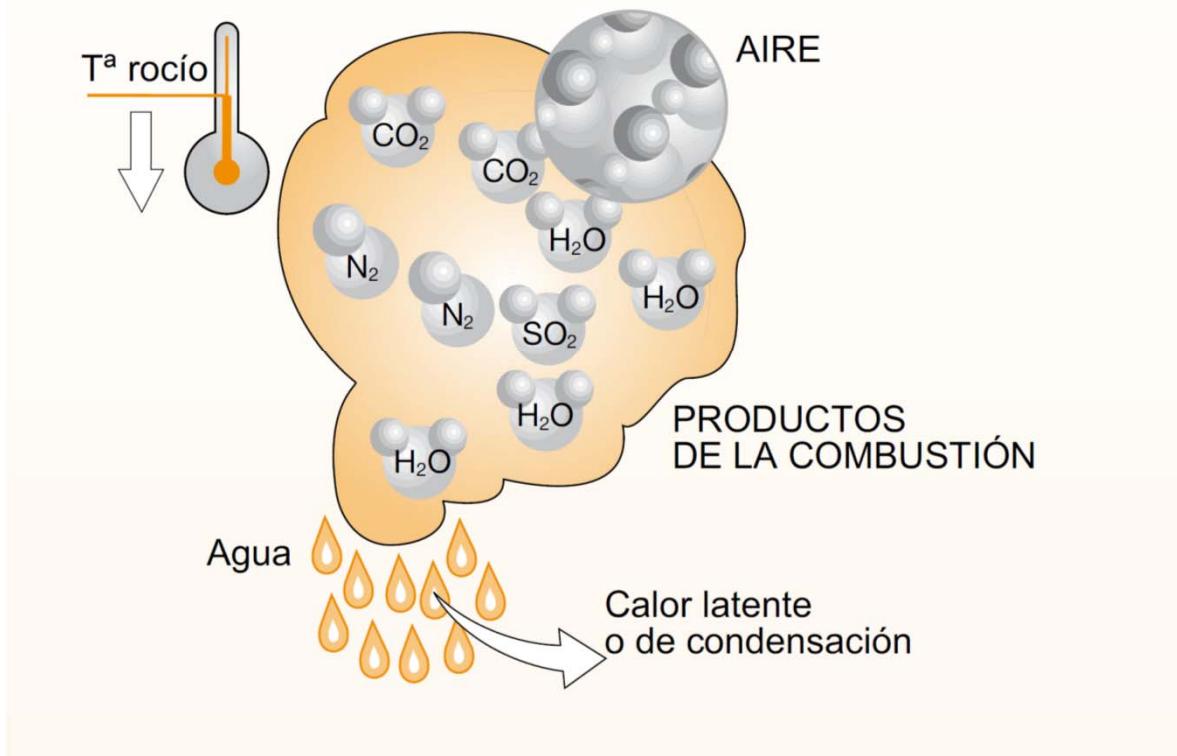
BAXI

Rendimientos generador de calor



BAXI

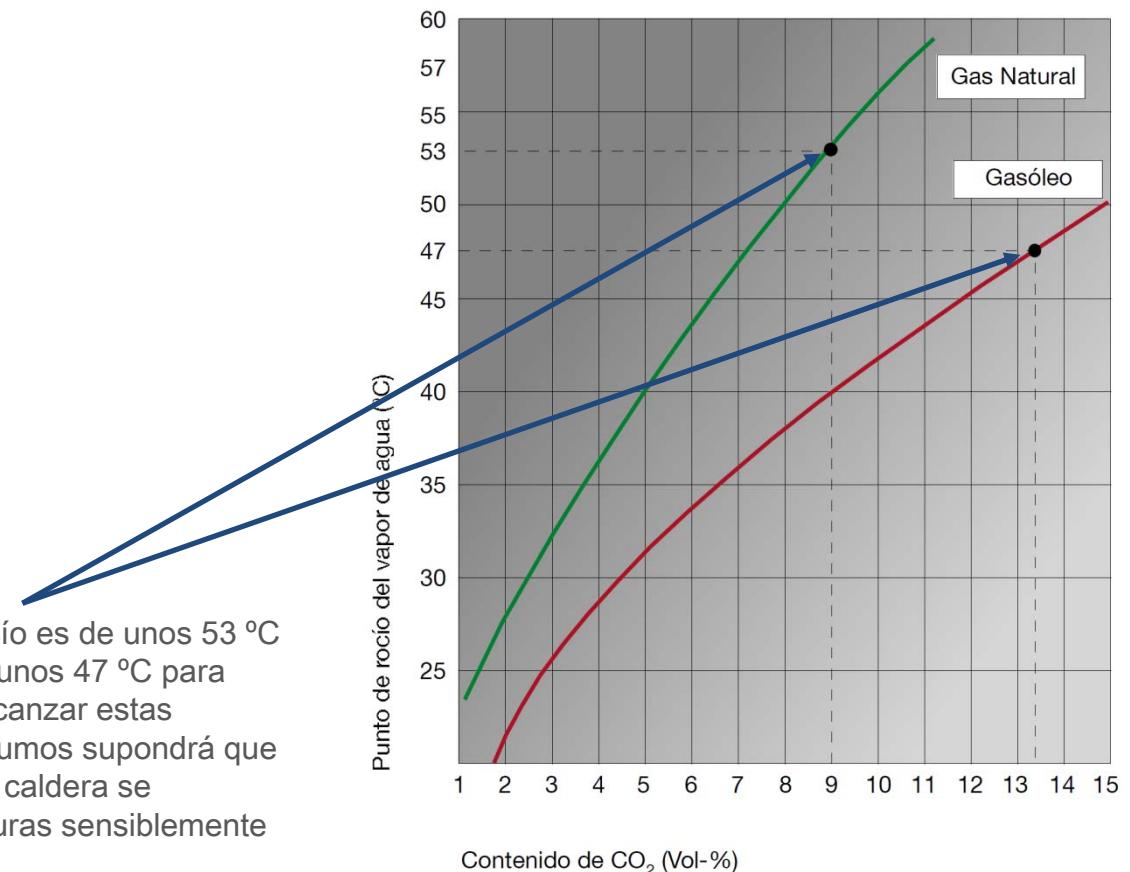
La técnica de la condensación se basa en reducir al máximo la temperatura de humos para enfriarlos por debajo de su temperatura de rocío.

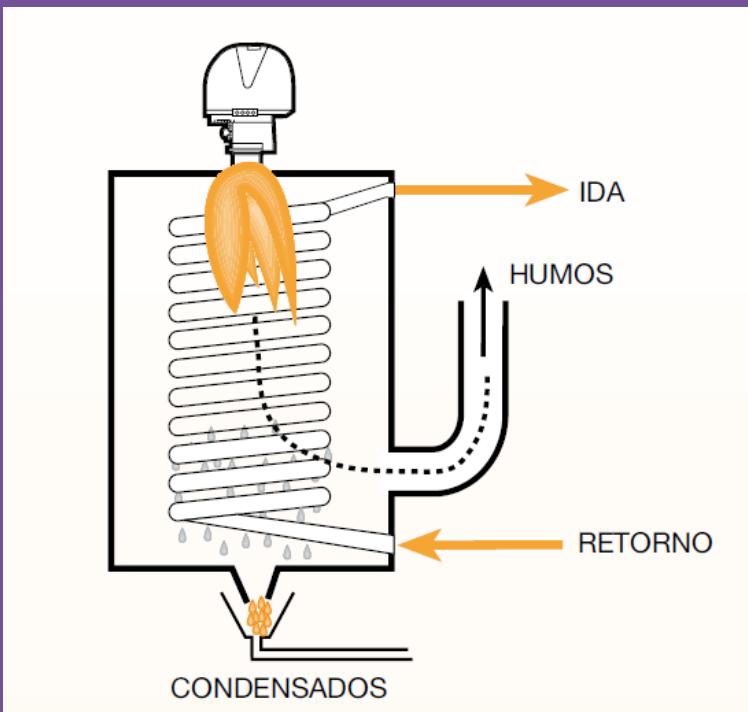


53 °C.

Temperatura de rocío para el Gas Natural

La temperatura de rocío es de unos 53 °C para **gas natural** y de unos 47 °C para **gasóleo**, por lo que alcanzar estas temperaturas en los humos supondrá que el agua que entra a la caldera se encuentre a temperaturas sensiblemente por debajo de éstas.





- Las calderas de condensación están preparadas para la condensación.
- La instalación (t^a de retorno) determina si aparece la condensación.

BAXI

Temperatura de retorno

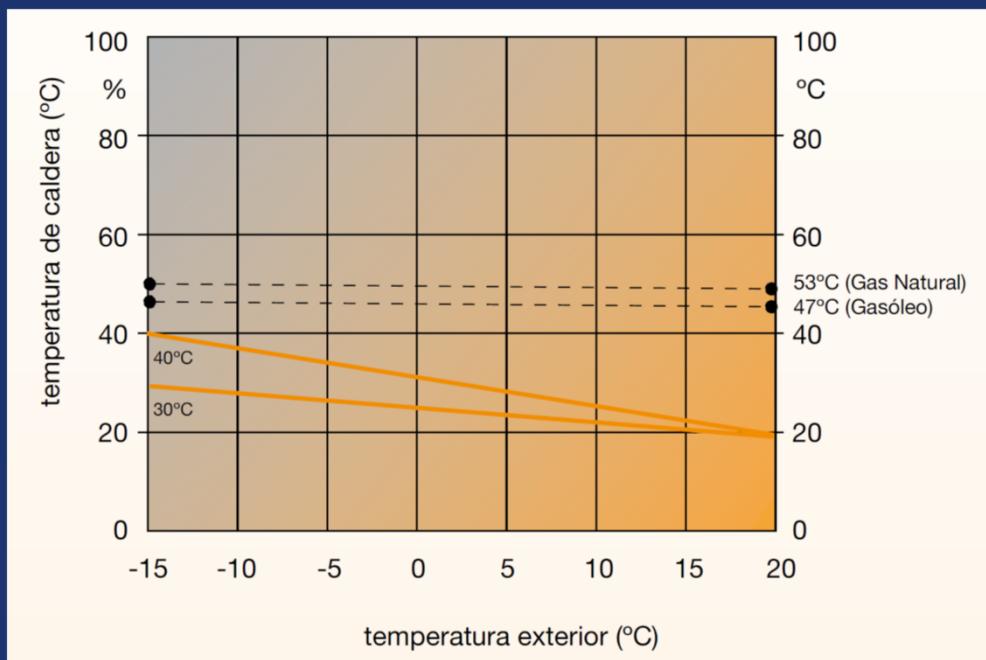


- Dimensionamiento de la instalación
- Regulación de la instalación.
- Ajuste de caudales.

BAXI

Dimensionamiento de la instalación

Sistemas de baja temperatura (Suelo radiante)

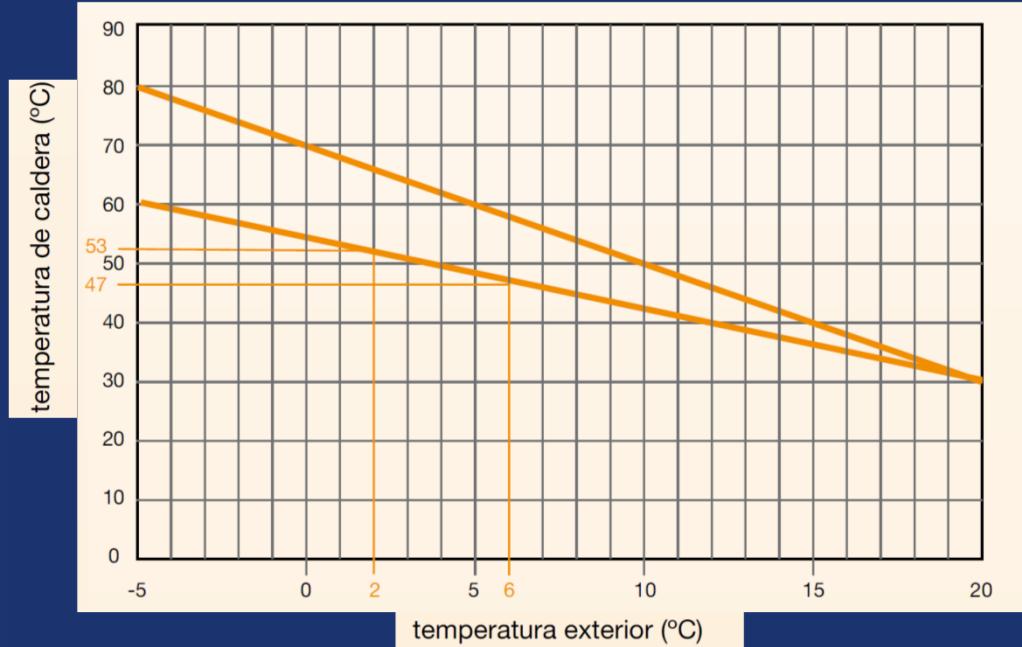


Los sistemas de baja temperatura como los diseñados para 40 / 30 °C, ofrecen el máximo aprovechamiento energético ya que las temperaturas de trabajo se sitúan siempre por debajo de la de rocío

BAXI

Dimensionamiento de la instalación

Sistemas de alta temperatura (Radiadores)



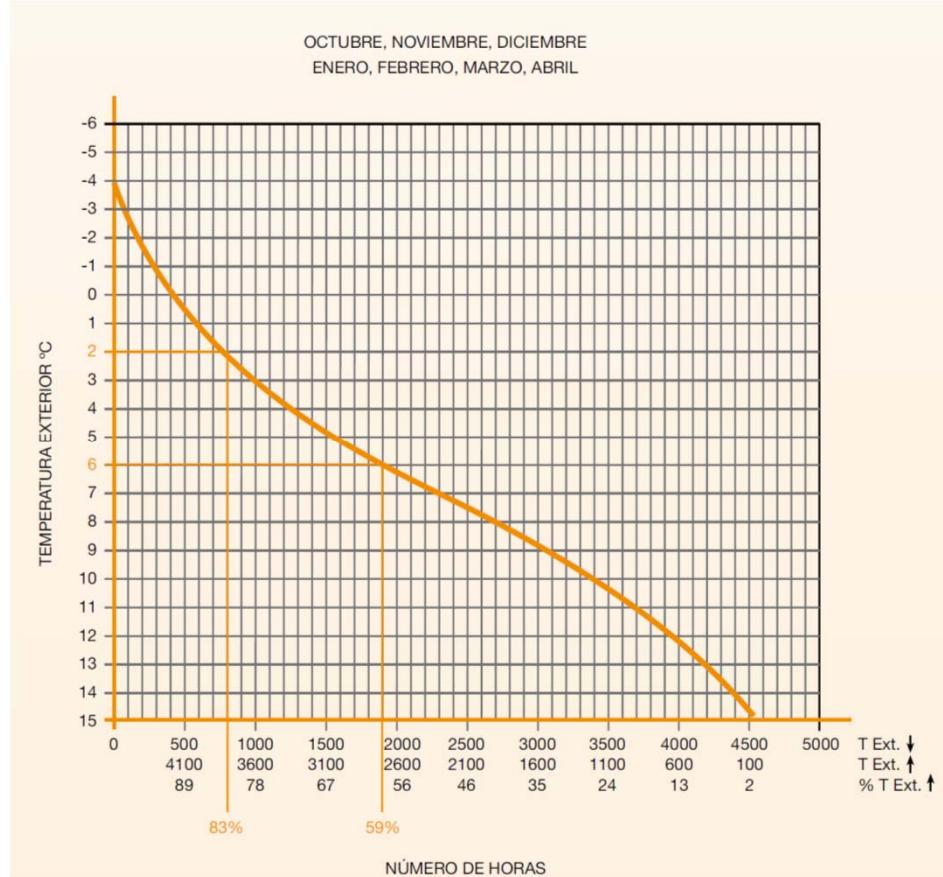
En los sistemas tradicionales diseñados para trabajar a alta temperatura también se aumenta considerablemente el rendimiento estacional utilizando la técnica de condensación.

BAXI

En Madrid el 83%
del tiempo
tenemos
temperaturas por
encima de los
2°C

83%

Del tiempo
condensando
con radiadores



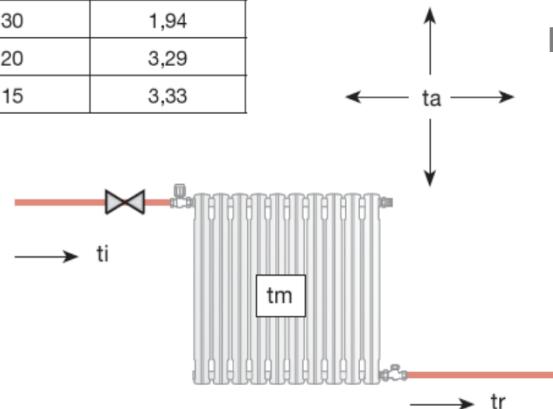


Las calderas de condensación pueden trabajar con su máximo rendimiento incluso en instalaciones tradicionales con radiadores.

Dimensionamiento de la instalación

Sistemas de alta temperatura (Radiadores)

T _i	T _r	T _m	T _m - T _a	f
80	60	70	50	1
70	50	60	40	1,34
60	40	50	30	1,94
50	30	40	20	3,29
40	30	35	15	3,33



Las instalaciones de radiadores, concebidas para trabajar a alta temperatura, requerirían ser sobredimensionadas para adaptarse a temperaturas de retorno menores.

Muchas instalaciones actuales ya están sobredimensionadas de origen.



Requisitos de rendimiento.

IT 1.2.4.1.2.1 Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor.

9. Los emisores deberán estar calculados para una temperatura media de emisor de 60 °C como máximo.

- Todos los emisores deberán ser calculados con un $\Delta T = 40^\circ\text{C}$ como máximo. Hasta ahora utilizábamos la norma UNE EN-442 para calcular los radiadores con un $\Delta T = 50^\circ\text{C}$. El cálculo ahora será diferente, se tendrán que instalar radiadores más grandes.

Emisión calorífica en Kcal/h según UNE EN-442
 $\Delta t = (T. \text{ media radiador} - T. \text{ ambiente})$ en °C

Radiadores de aluminio DUBAL

Datos por elemento

Frontal con aberturas



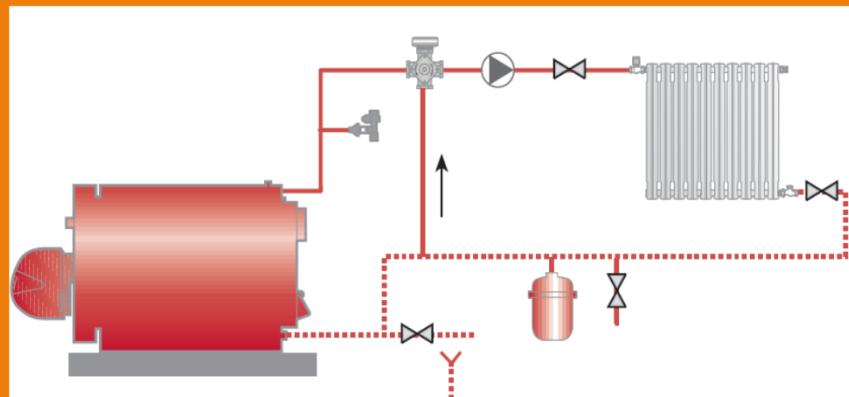
Modelos	Exponente "n"	Salto Térmico															
		30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
DUBAL 30	1,30	37	40	43	47	50	53	57	60	64	68	71,3	75	79	83	86	90
DUBAL 45	1,35	40	44	47	51	55	59	63	67	71	75	79,5	84	88	93	97	102
DUBAL 60	1,35	52	57	62	67	72	77	82	87	93	98	103,9	110	115	121	127	133
DUBAL 70	1,34	60	65	71	77	82	88	94	100	107	113	119,1	126	132	139	145	152
DUBAL 80	1,33	68	74	80	86	93	99	106	113	120	127	133,7	141	148	155	163	170

BAXI

Ajuste de caudales.

El planteamiento hidráulico de una instalación con calderas de condensación debe buscar el conseguir una temperatura de retorno los más reducida posible.

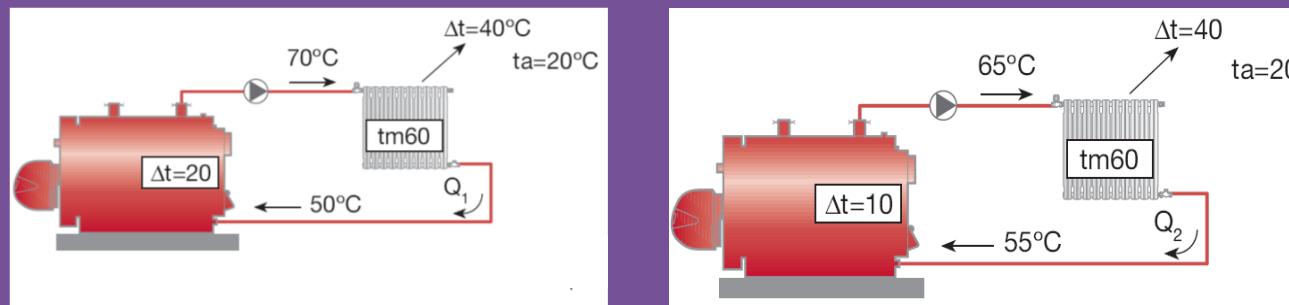
La integración de una válvula mezcladora en el circuito permite evitar el incremento de la temperatura de retorno.



BAXI

Ajuste de caudales en caldera

En lo relativo a los caudales, los caudales de circulación pequeños, que proporcionan un ΔT mayor para una misma temperatura de emisor, son ventajosos al proporcionar temperaturas de retorno más bajas.

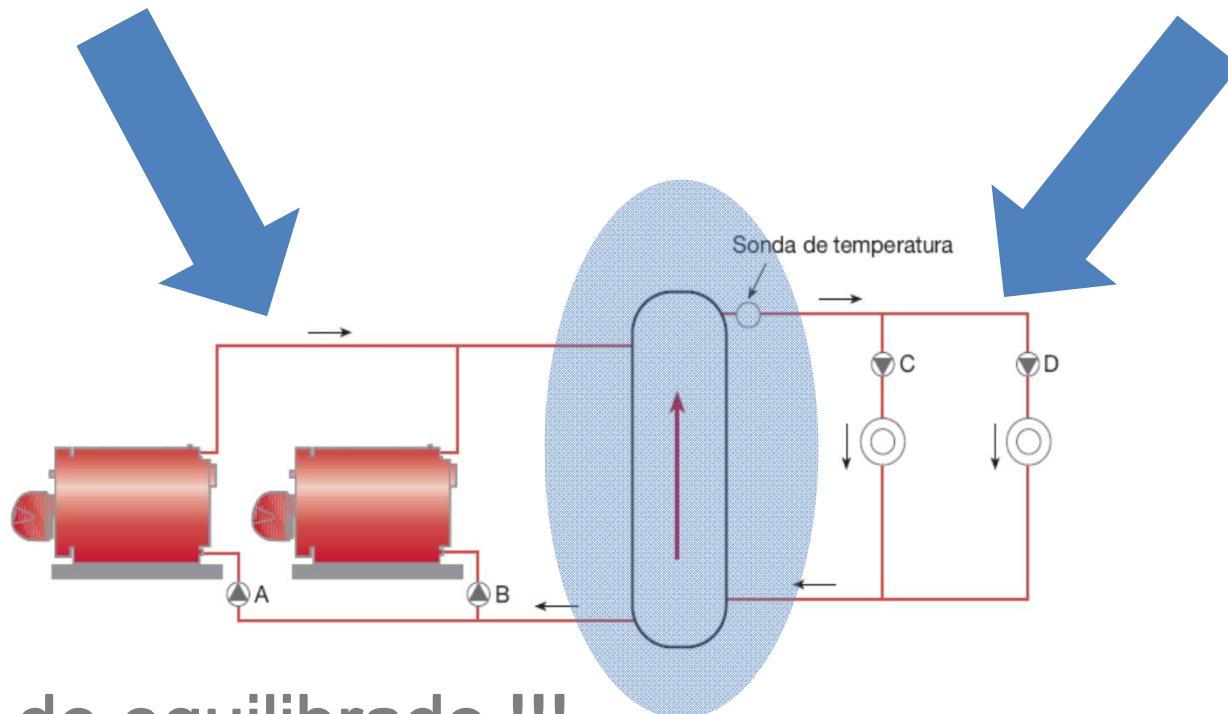


$$Q_1 < Q_2$$

Atención: Las calderas de condensación de INOX necesitan un caudal mínimo

BAXI

Anillo de generadores:
Salto térmico (retorno frío)



Anillo de consumidores :
Caudal necesario ($\Delta P-V$ o $\Delta P-C$)

Botella de equilibrado !!!



Regulación de la instalación

Calderas convencionales: Generador de calor a alta temperatura y después mezclamos para conseguir la temperatura de impulsión.

Calderas de condensación: La caldera se calienta a temperatura de consigna de calefacción. (Esquema más sencillo)

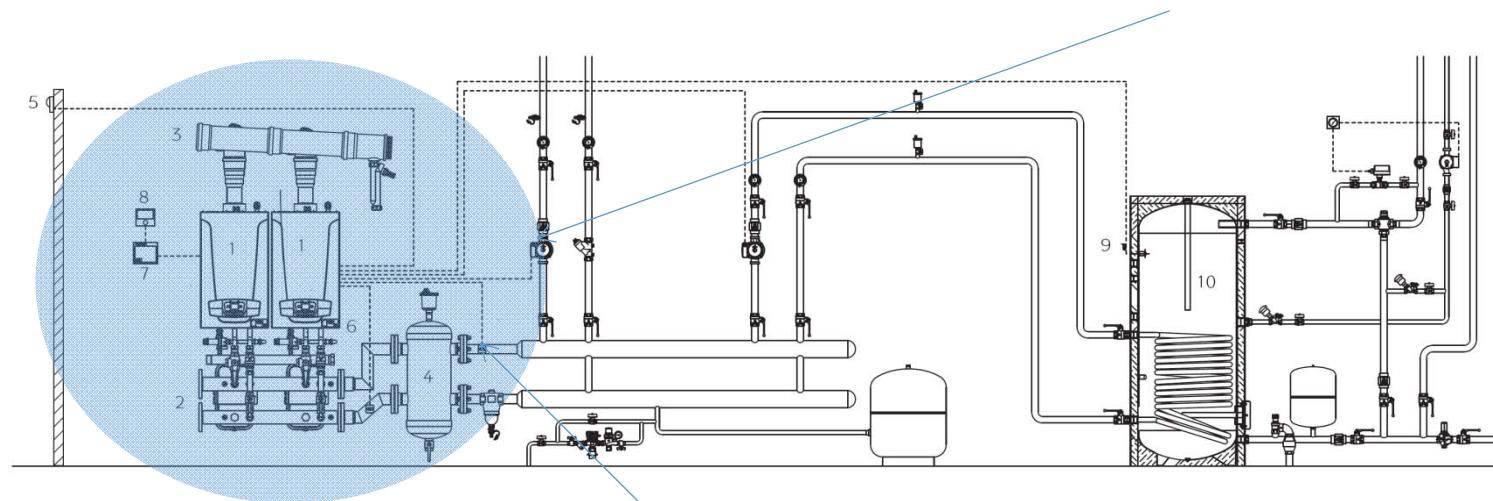


IMPORTANTE:
Ratio de
modulación



Regulación de la cascada

Círculo directo (cuidado con suelo radiante)



Cascada de calderas
y botella de
equilibrado

Control de temperatura a la salida de
la botella de equilibrado



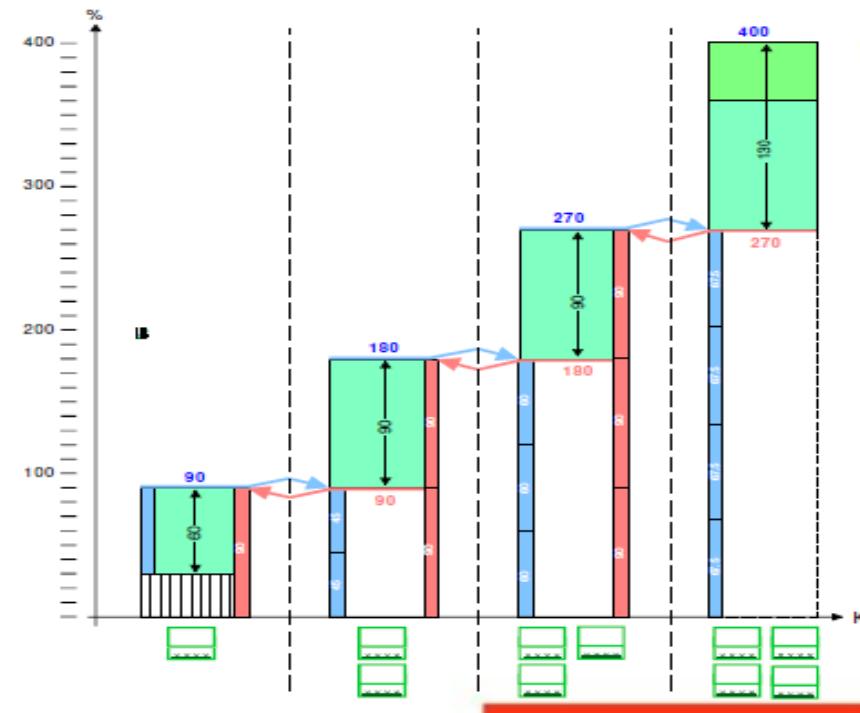
Regulación de la cascada

Control sobre la cascada

Estrategia dirección (Param. 3510)

Estrategia 1
Encendido tarde
Apagado pronto

- > Mínimo número de calderas encendidas a la vez
- > No aconsejable para calderas de condensación



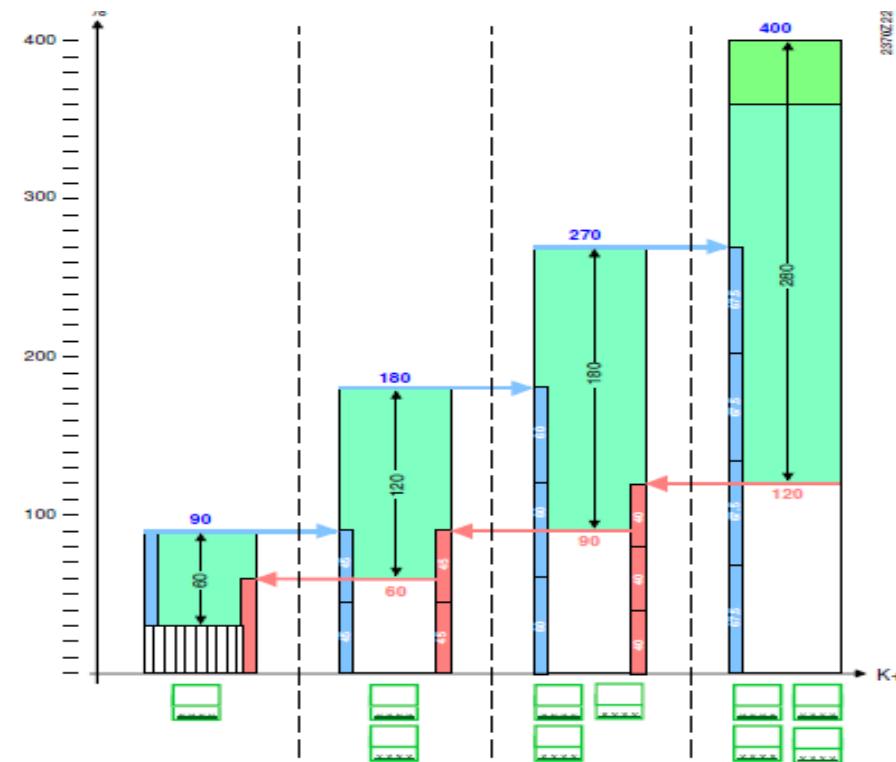
Regulación de la cascada

Control sobre la cascada

Estrategia dirección (Param. 3510)

Estrategia 2
Encendido tarde
Apagado tarde

-> Mínimo número de ciclos de encendidos



Regulación de la cascada

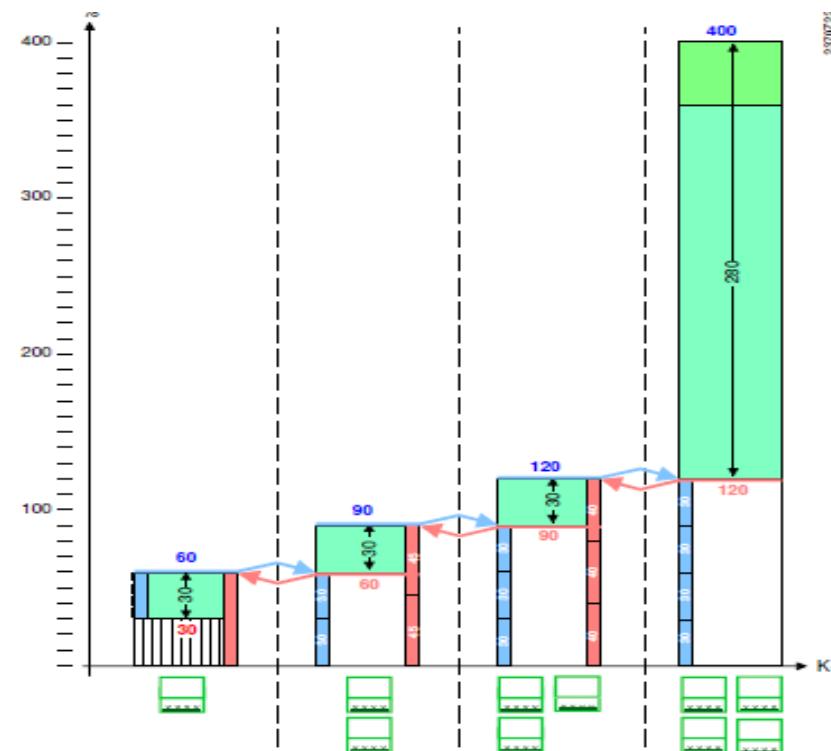
Control sobre la cascada

Estrategia dirección (Param. 3510)

Strategia 3
Encendido pronto
Apagado tarde

-> Calderas funcionando durante más tiempo, aunque a una menor potencia

-> Estrategia aconsejable para calderas de condensación



Pongamos un ejemplo:

- Comunidad de propietarios de 40 viviendas (100 m^2) en Madrid
- Superficie a calefactar 4000 m^2
- Potencia instalada 430 kW
- Trasformación de Gasóleo a Gas Natural con calderas de condensación.



Comparativa costes explotación Caldera actual respecto Solución A (Baxi EuroCondens SGB)

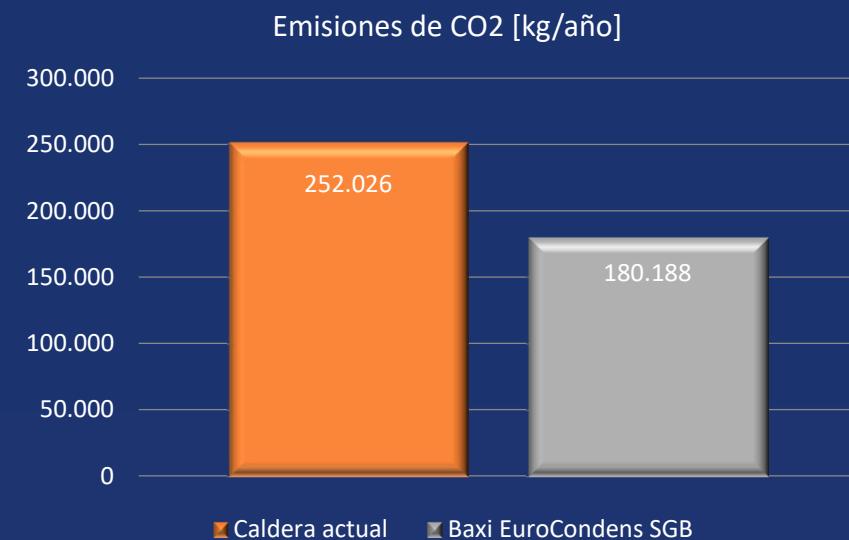
	kWh útil	Cobertura	Rend	Gasto Gasóleo
Caldera actual				
Energía térmica aportada	729.334	100%	90%	810.371 kWh
	kWh útil		€/kWh	Coste (€)
<i>Valoración económica</i>				
Energía térmica aportada	729.334		0,07	<u>56.726 €</u>
Total costes explotación caldera actual				56.726 €
Baxi EuroCondens SGB				Gasto energético
Energía térmica aportada con Baxi EuroCondens SGB	729.334	100%	102%	<u>715.034 kWh</u>
Energía total consumida Baxi EuroCondens SGB				715.034 kWh
	kWh útil		€/kWh	Coste (€)
<i>Valoración económica</i>				
Gas Natural consumido Baxi EuroCondens SGB	729.334		0,0575	<u>41.114 €</u>
Total costes explotación Baxi EuroCondens SGB				41.114 €
Diferencia costes explotación Baxi EuroCondens SGB respecto Caldera actual				-15.612 €/año
Porcentaje ahorro económico				-27,5%



28 % menos €



29 % menos CO₂



BAXI

CALDERA CON CONDENSADOR INTEGRADO CUERPO INOXIDABLE

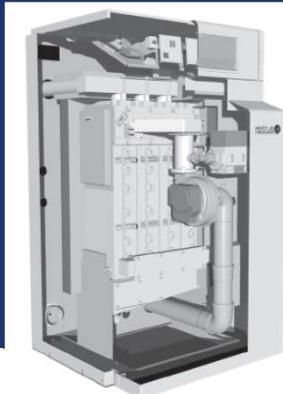
- Esta solución se basa en un serpentín de inoxidable conformado por espiras (número de espiras variable en función de la potencia) por cuyo interior circula el agua.
- El serpentín conforma en su interior una cámara de combustión cilíndrica en donde se aloja el quemador. El paso de humos se produce en el pequeño paso entre espiras (1 – 2 mm)



BAXI

CALDERA CON CONDENSADOR INTEGRADO CUERPO ALUMINIO

- Fundición Aluminio-Silicio (por ejemplo Al Si 10 Mg)
- Buena resistencia a la corrosión en base a la formación de una capa superficial protectora de óxido de aluminio
- Calderas de pie de alta potencia constituidas por elementos
- Circuito de humos formada por protuberancias que provocan circulación turbulenta y proporcionan gran superficie de intercambio



BAXI

**Muchas gracias por su
atención**

BAXI