

JORNADA GENERACIÓN DE CALOR EN REDES DE CLIMATIZACIÓN



FENERCOM

7 de Marzo de 2.017

EL GRUPO VIESSMANN

1917 Fundación

11.400 Empleados

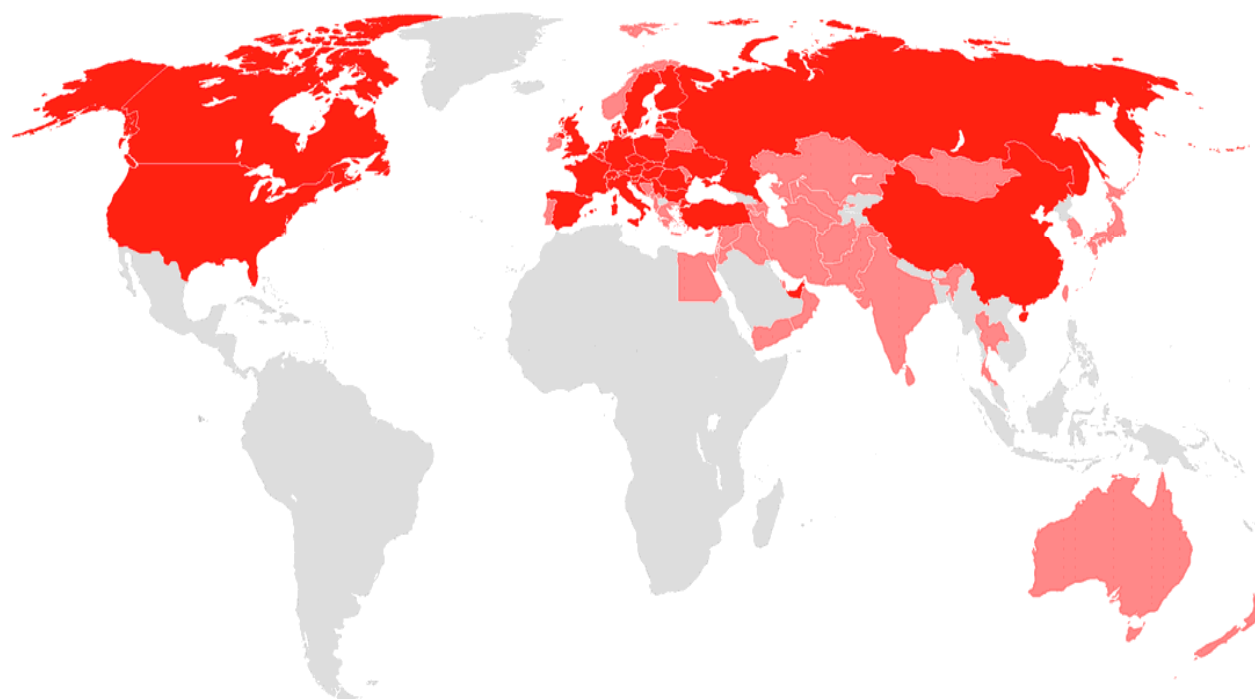
2.200 Millones de euros de facturación en 2015

24 24 centros de producción en 11 países

74 Presente en 74 países

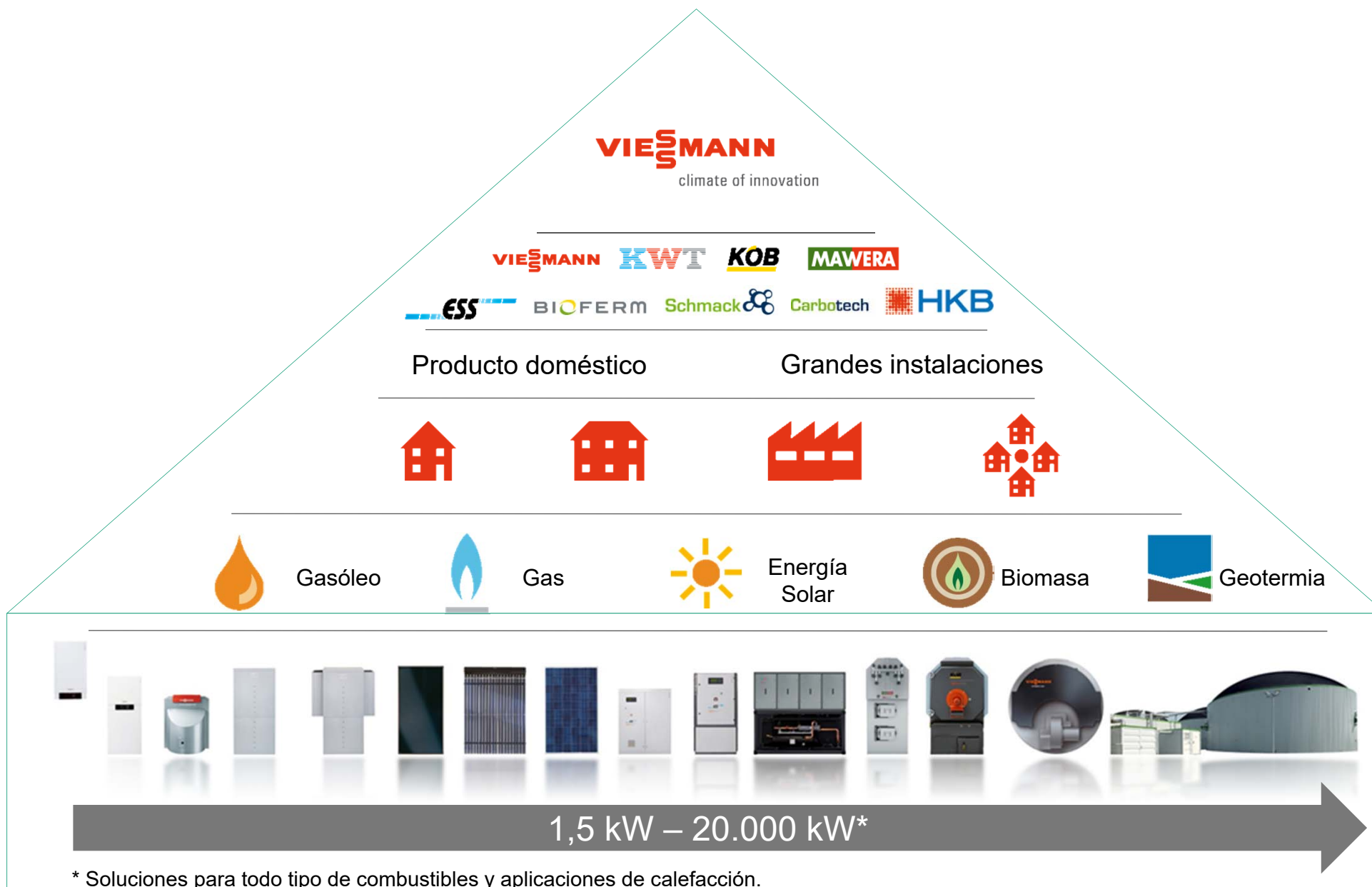
120 120 delegaciones comerciales en todo el mundo

56 % de exportación



➤ **El Grupo Viessmann es proveedor global de soluciones para la eficiencia y el ahorro energético**

PROGRAMA COMPLETO DE FABRICACIÓN Y SUMINISTRO



POSIBILIDADES DE GENERACIÓN DE CALOR EN REDES DE CLIMATIZACIÓN.

Una red de climatización es un sistema para conseguir unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire adecuadas para la comodidad dentro de los espacios habitados. Comprende: Ventilación, Calefacción y Refrigeración.

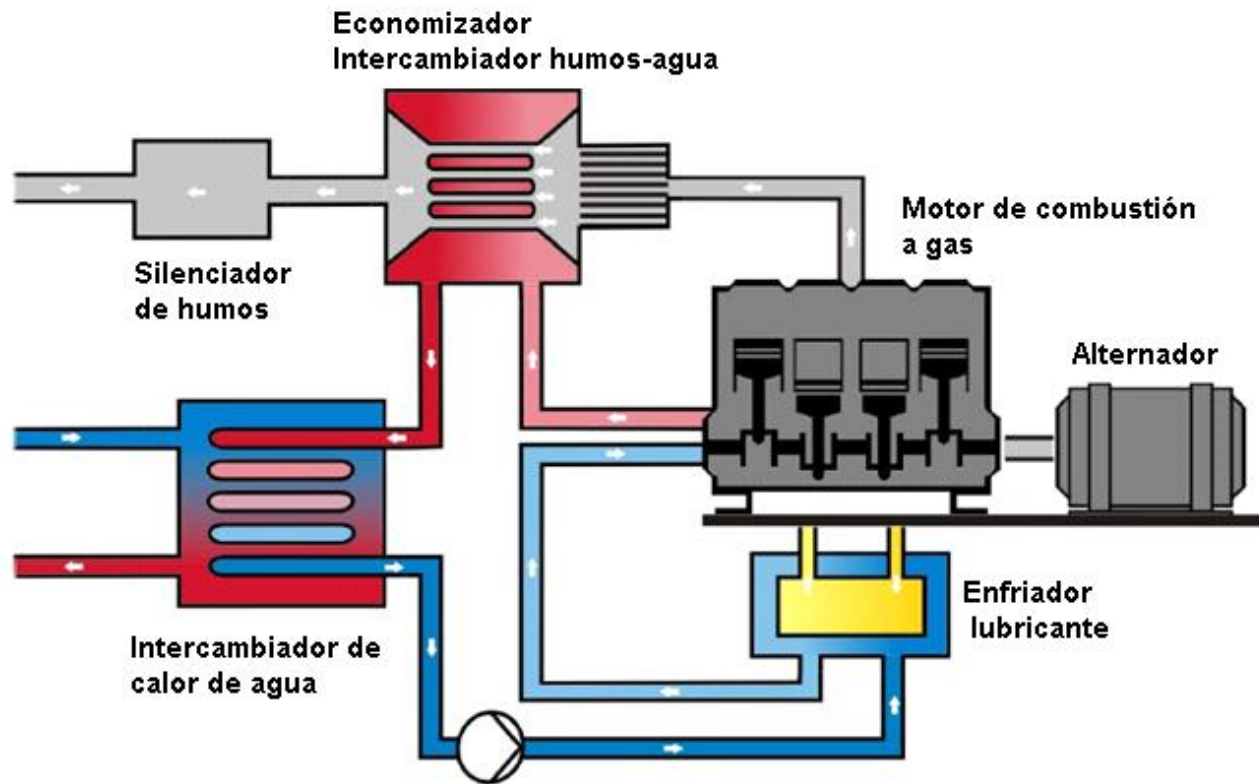
Tipos de generación de calor en redes de climatización:

- Calderas de distintos combustibles: Gas, Gasóleo, Propano, biomasa, otros.



POSIBILIDADES DE GENERACIÓN DE CALOR EN REDES DE CLIMATIZACIÓN.

- Motores de cogeneración con distintos combustibles.

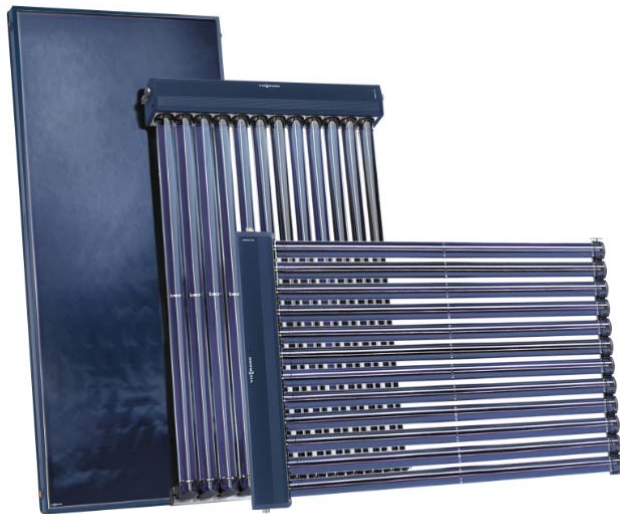


Principio de Funcionamiento:

Un motor de combustión a gas activa un alternador que produce electricidad. El calor se obtiene del circuito de refrigeración del motor y de la salida de gases de combustión, siendo utilizado para el circuito de Calefacción y A.C.S.

POSIBILIDADES DE GENERACIÓN DE CALOR EN REDES DE CLIMATIZACIÓN.

- Calderas eléctricas.
- Bombas de calor aire-aire y aire-agua.
- Sistemas de energía renovable: Energía solar térmica, fotovoltaica y Energía geotérmica.



* Los sistemas pueden ser individuales o colectivos (sala de calderas y District Heating).

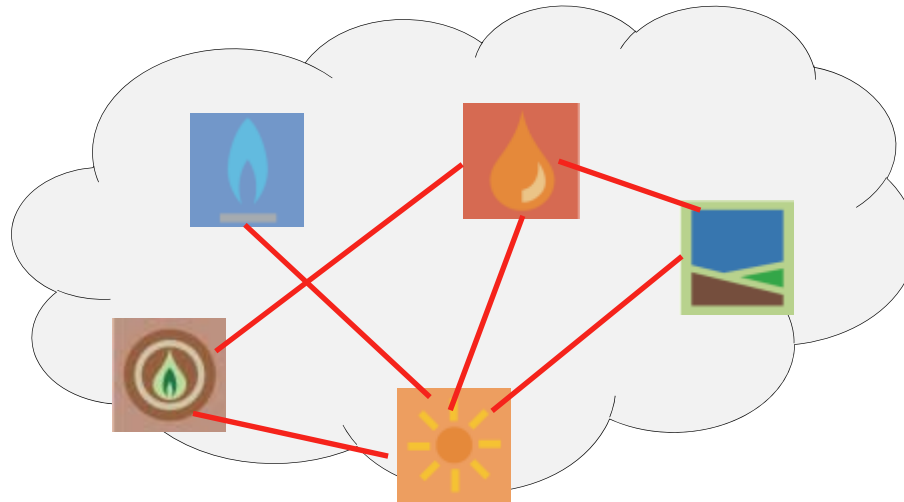
SISTEMAS DISTRICT HEATING

Soluciones eficientes para grandes redes de climatización



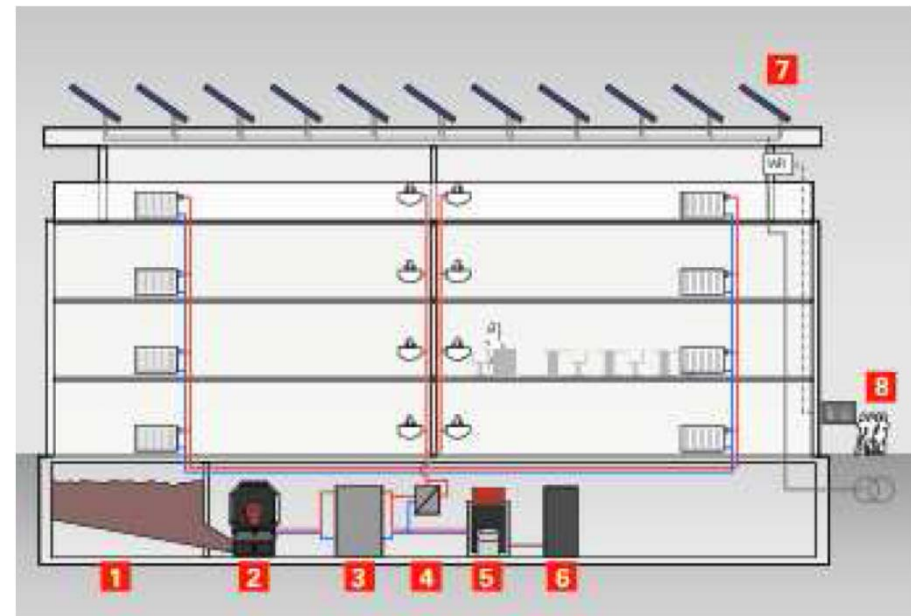
- Calderas de generación de agua caliente, de vapor y de agua sobrecalentada

COMBINACION DE SISTEMAS PARA GENERACION TERMICA



>>> La combinación de sistemas reduce costes y garantiza la seguridad del suministro energético.

- Gas/Gasóleo/Biomasa + Solar
- Gas / Gasóleo + Bomba de calor
- Bomba de calor + Solar
- Gas/Gasóleo + Cogeneración



POSIBLE COMBINACION DE SISTEMAS PARA PRODUCCION ENERGÉTICA



RENDIMIENTOS DE LAS CALDERAS DE AGUA CALIENTE

Los rendimientos de las calderas pueden expresarse de tres formas diferentes, dependiendo de las pérdidas térmicas a considerar:

Rendimiento de Combustión η_c

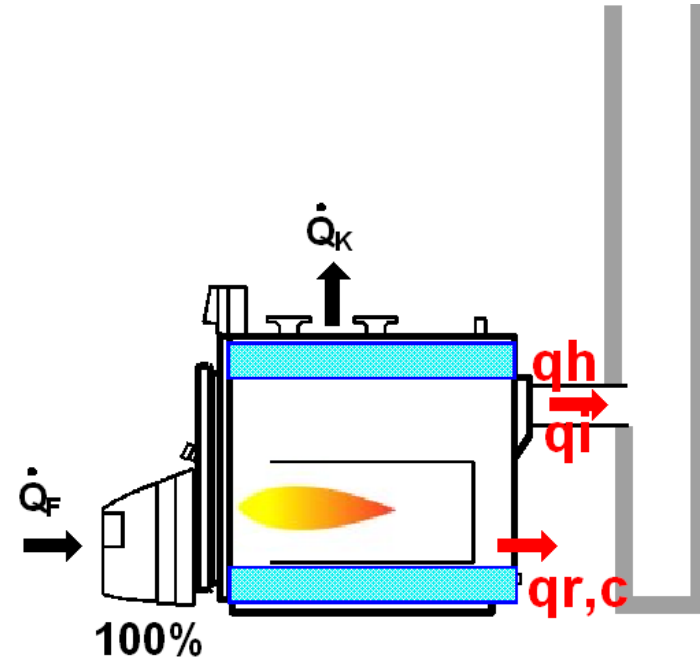
$$\eta_c = 100 - q_h - q_i \quad (\%)$$

Rendimiento Instantáneo η_i

$$\eta_i = 100 - q_h - q_i - q_{r,c} \quad (\%)$$

Rendimiento Estacional η_e

$$\eta_e = 100 - q_h - q_i - q_{r,c} - q_b \quad (\%)$$



Q_k = Potencia útil de la caldera (P_u)

Q_F = Potencia nominal o Potencia del Hogar (P_n)

q_h = Pérdidas térmicas en humos

q_i = Pérdidas térmicas en inquemados

$q_{r,c}$ = Pérdidas térmicas radiación/convección

q_b = Pérdidas térmicas disposición de servicio

El Rendimiento Estacional, o rendimiento medio anual, tiene en cuenta todas las pérdidas térmicas. Es referente energético y es proporcional al consumo de combustible. Es la integral de todos los rendimientos instantáneos de la caldera en una temporada de calefacción.

TIPOS DE CALDERAS DE AGUA CALIENTE. DIRECTIVA 92/42/CEE. R.D. 275/1995.

La Directiva europea 92/42/CEE establece los requisitos de rendimientos para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas por combustibles líquidos o gaseosos. Sus disposiciones de aplicación se recogen en el Real Decreto 275/1995. Se establecen diferentes tecnologías de calderas, en función de sus características de funcionamiento y se fijan sus valores de rendimientos mínimos.

Calderas de calefacción estándar

Son las calderas cuya temperatura de servicio puede estar limitada por su diseño. Este tipo de calderas tan sólo cumplen los requisitos mínimos de aprovechamiento energético.

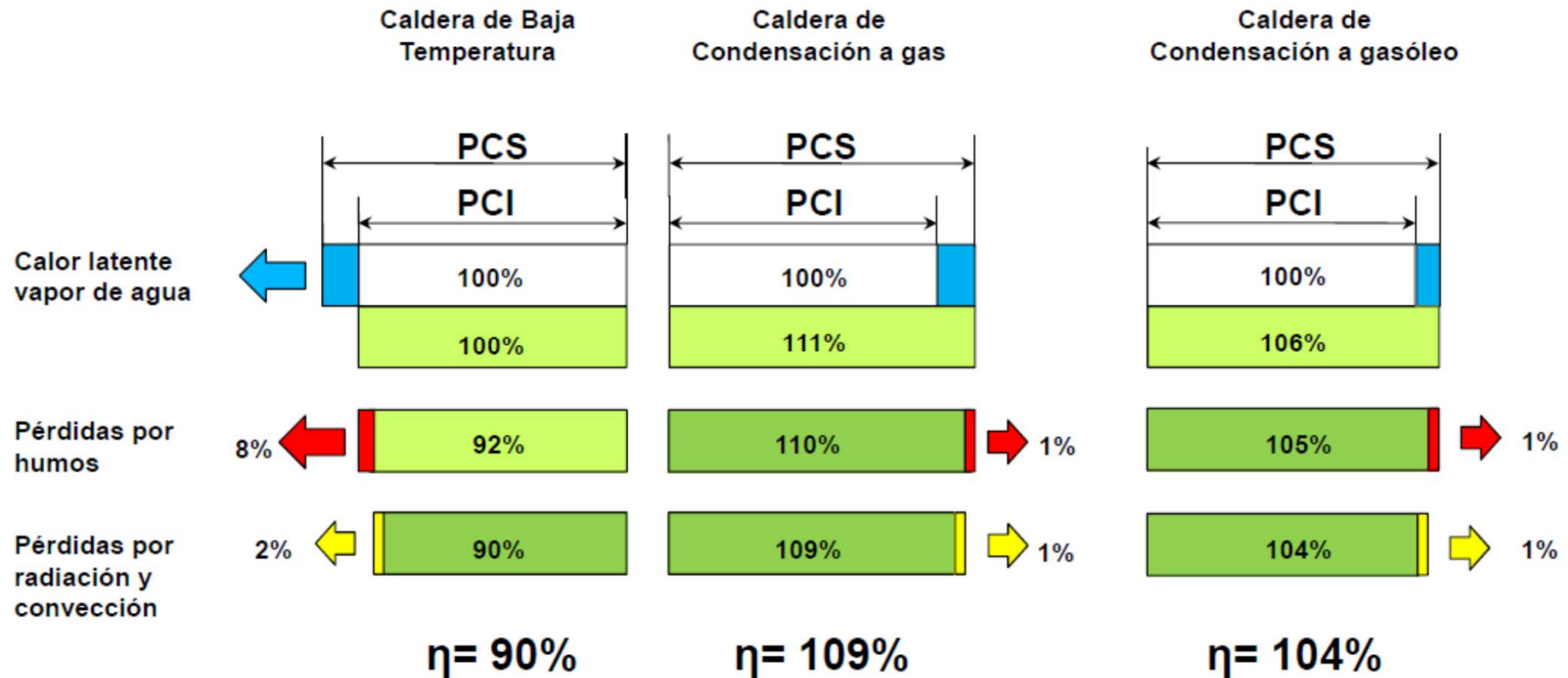
Calderas de calefacción de Baja Temperatura (Calderas BT)

Son aquellas que pueden funcionar de forma continua con temperaturas de retorno de entre 35 y 40 °C y en las cuales puede producirse, en algunas circunstancias, la condensación del vapor de agua contenido en los gases de combustión.

Calderas de Condensación

Son calderas concebidas para poder condensar de forma permanente una parte importante del vapor de agua contenido en los gases de combustión.

RENDIMIENTOS DE LAS DISTINTAS TECNOLOGÍAS DE CALDERAS



Los rendimientos estacionales máximos de las calderas de Condensación a gas y a gasóleo son superiores a los correspondientes a las calderas de Baja Temperatura. Observamos diferencias de rendimiento estacional próximas al 15%, lo cual implica este mismo porcentaje en ahorro de combustible. Con respecto a calderas nuevas de tecnología estándar la diferencia de rendimiento se sitúa en el entorno del 25%.

RENDIMIENTOS DE LAS CALDERAS.

Los rendimientos correspondientes a las distintas tecnologías serán mayores cuando menores sean las pérdidas térmicas. El valor 100 corresponde al valor teórico en % en el cual toda la energía liberada en la combustión se transmite al agua. En el caso de las calderas de condensación este valor es el correspondiente a considerar el Poder Calorífico Superior del Combustible, teniendo en cuenta el porcentaje de energía extra obtenido por el calor latente de condensación del vapor de agua contenido en los gases de combustión.

El rendimiento estacional Re tiene en cuenta las pérdidas térmicas con el quemador en funcionamiento, con el quemador parado y en los arranques.

$$P_u = m_{\text{agua}} \times C_e \times (t_{\text{salida de la caldera}} - t_{\text{entrada a la caldera}}) \quad P_u = \text{Potencia útil}$$

$$P_n = m_{\text{combustible}} \times PCI_{\text{combustible}} \quad P_n = \text{Potencia nominal o Potencia del Hogar}$$

$$m_{\text{combustible}} = \text{Caudal de combustible.}$$

El rendimiento instantáneo de la caldera es la relación entre el flujo calorífico transmitido al agua de la caldera y el producto del poder calorífico inferior a presión constante del combustible por el consumo expresado en cantidad de combustible por unidad de tiempo.

$$\eta_I = \frac{P_u}{P_n}$$

$$\eta_E = \frac{Q_u}{Q_n}$$

CONDENSACIÓN DEL GAS DE COMBUSTIÓN. PUNTO DE ROCIO.

Punto de rocío gases Gas Natural: **57°C**

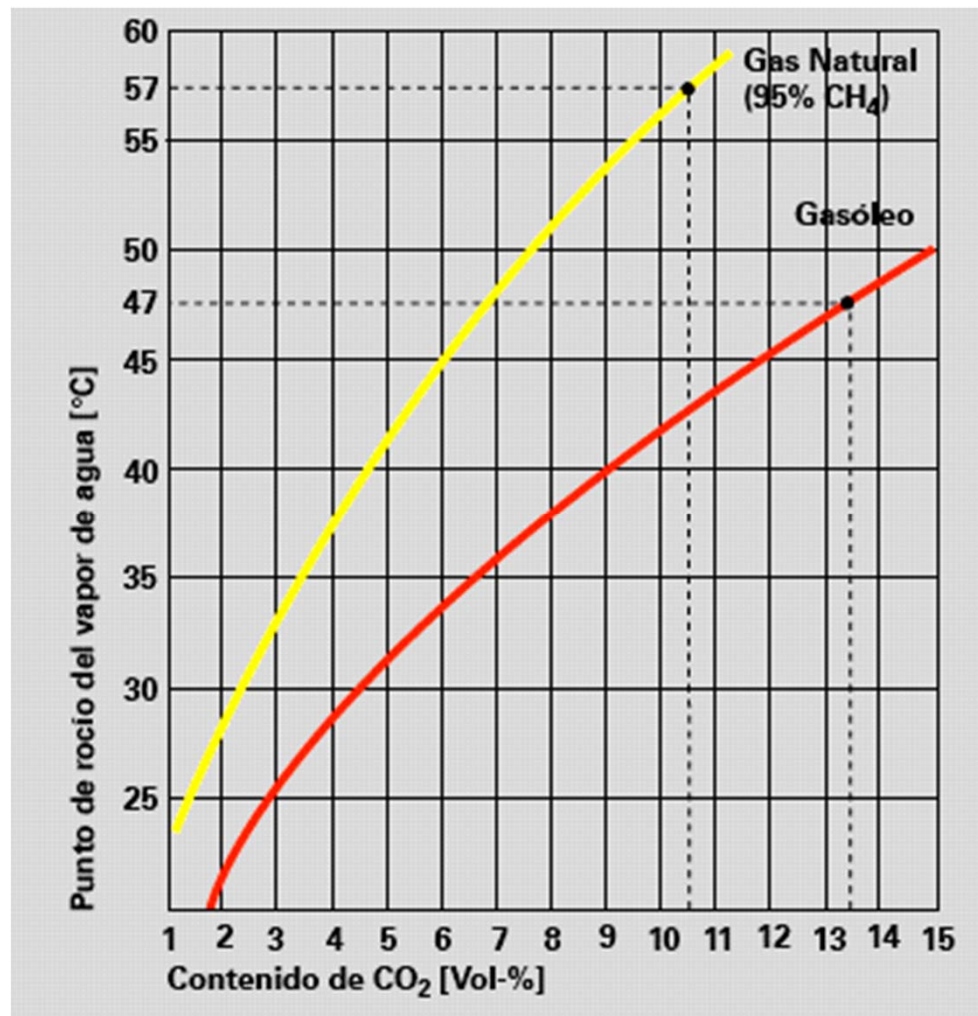
Punto de rocío gases Gasóleo: **47°C**

Los componentes de los combustibles, principalmente Carbono (C) e Hidrógeno (H), reaccionan durante la combustión con el oxígeno del aire, generando, además de calor, dióxido carbono (CO₂) y vapor de agua (H₂O). La fórmula de combustión del metano (CH₄), que forma parte del gas natural en más de un 90%, lo muestra de una forma clara:



Otros productos de la combustión:

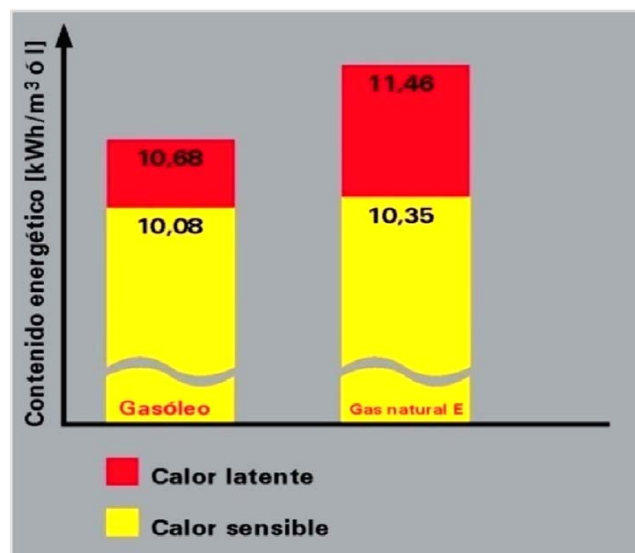
CO, NO_x, C, O₂, SO_x



CONDENSACIÓN CON GAS NATURAL. PCI Y PCS DE LOS COMBUSTIBLES.

Contenido energético del combustible

Combustible	Poder calorífico superior PCS kWh/m ³	Poder calorífico inferior PCI kWh/m ³	PCS/PCI	Calor condensación $H_s - H_l$ kWh/m ³	Volumen de condensados (teórico) kg/m ³
Gas natural	11,46	10,35	1,11	1,11	1,63
Propano	28,02	25,80	1,09	2,22	3,37
Butano	37,19	34,25	1,08	2,84	4,29
Gasóleo	10,68	10,08	1,06	0,60	0,88



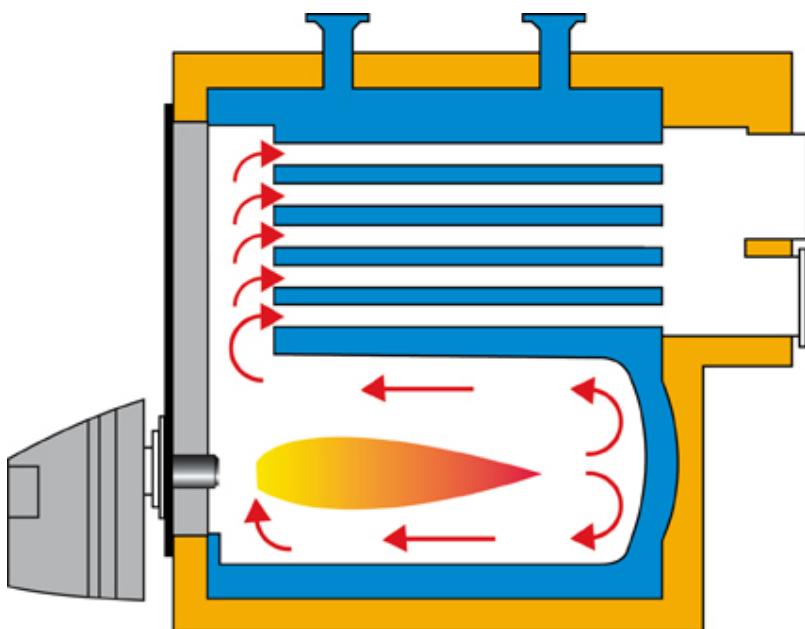
Mayor relación PCS/PCI en Gas Natural

Contenido energético del Combustible

REDUCCION DE LAS EMISIONES DE NOx

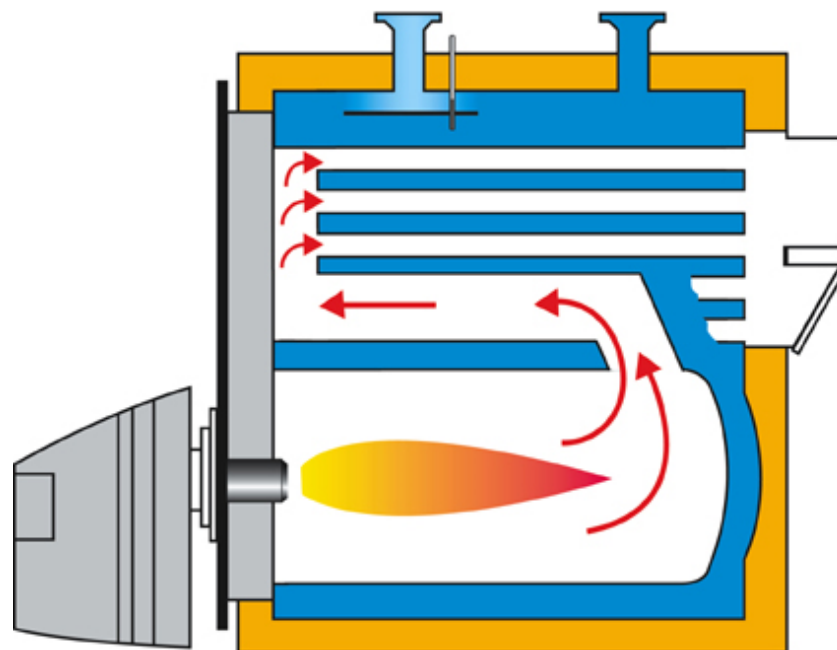
Las calderas de tres pasos de humos reales producen bajas concentraciones de NOx en los gases de combustión. Estas emisiones son menores en las calderas de condensación.

200 ... 300 mg/kWh



Caldera de **dos pasos** de humos con retroceso de llama

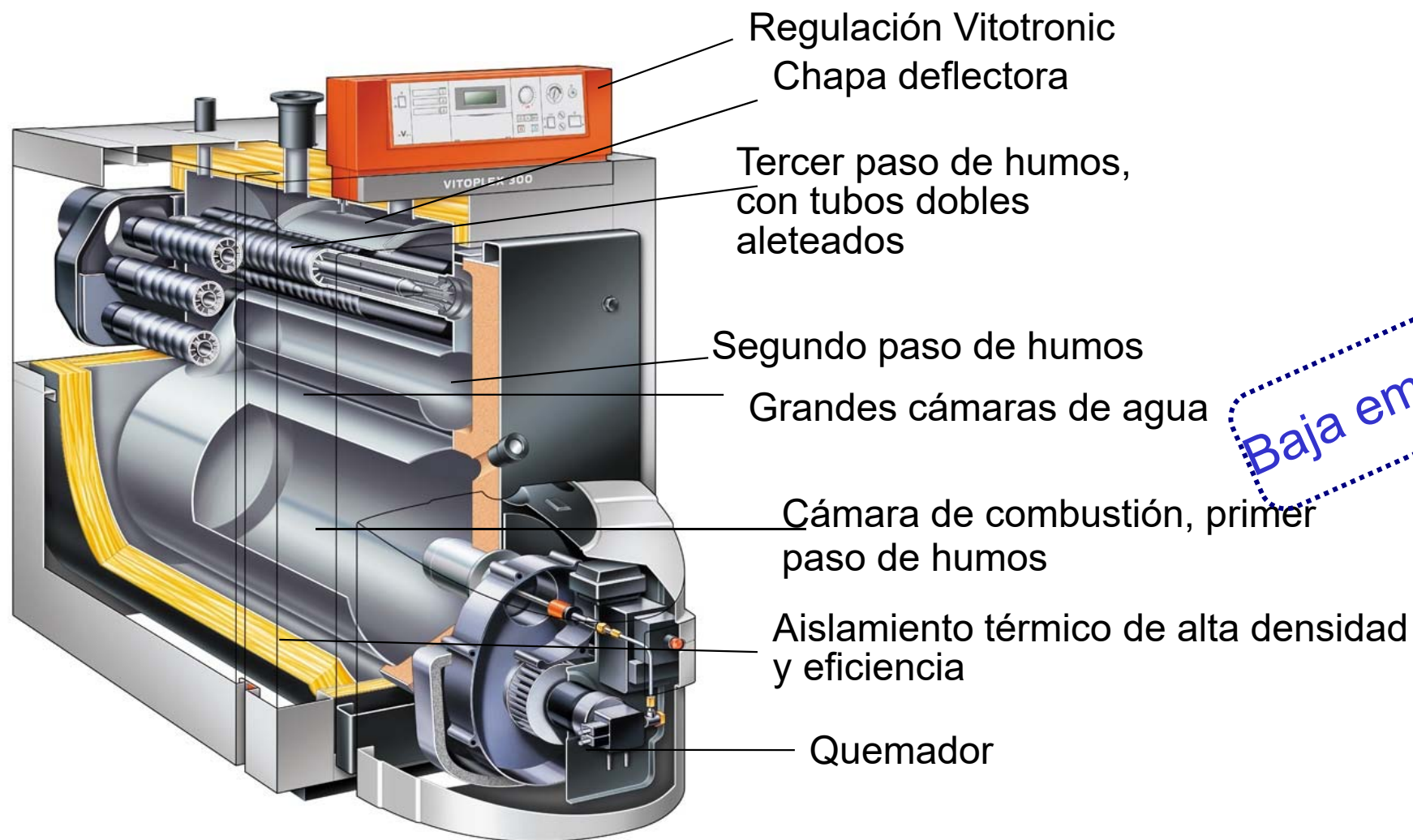
80 ... 120 mg/kWh



Caldera de **tres pasos** de humos

CALDERAS DE BAJA TEMPERATURA DE TRES PASOS DE HUMOS

Sección de caldera con indicación de componentes

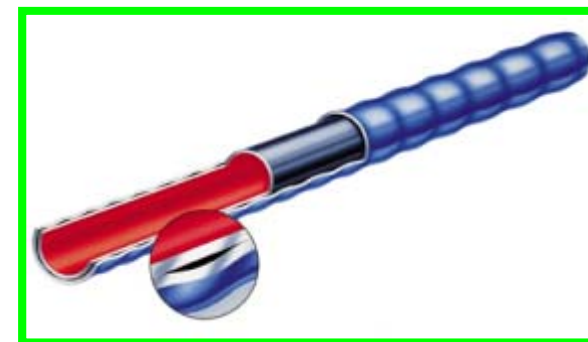
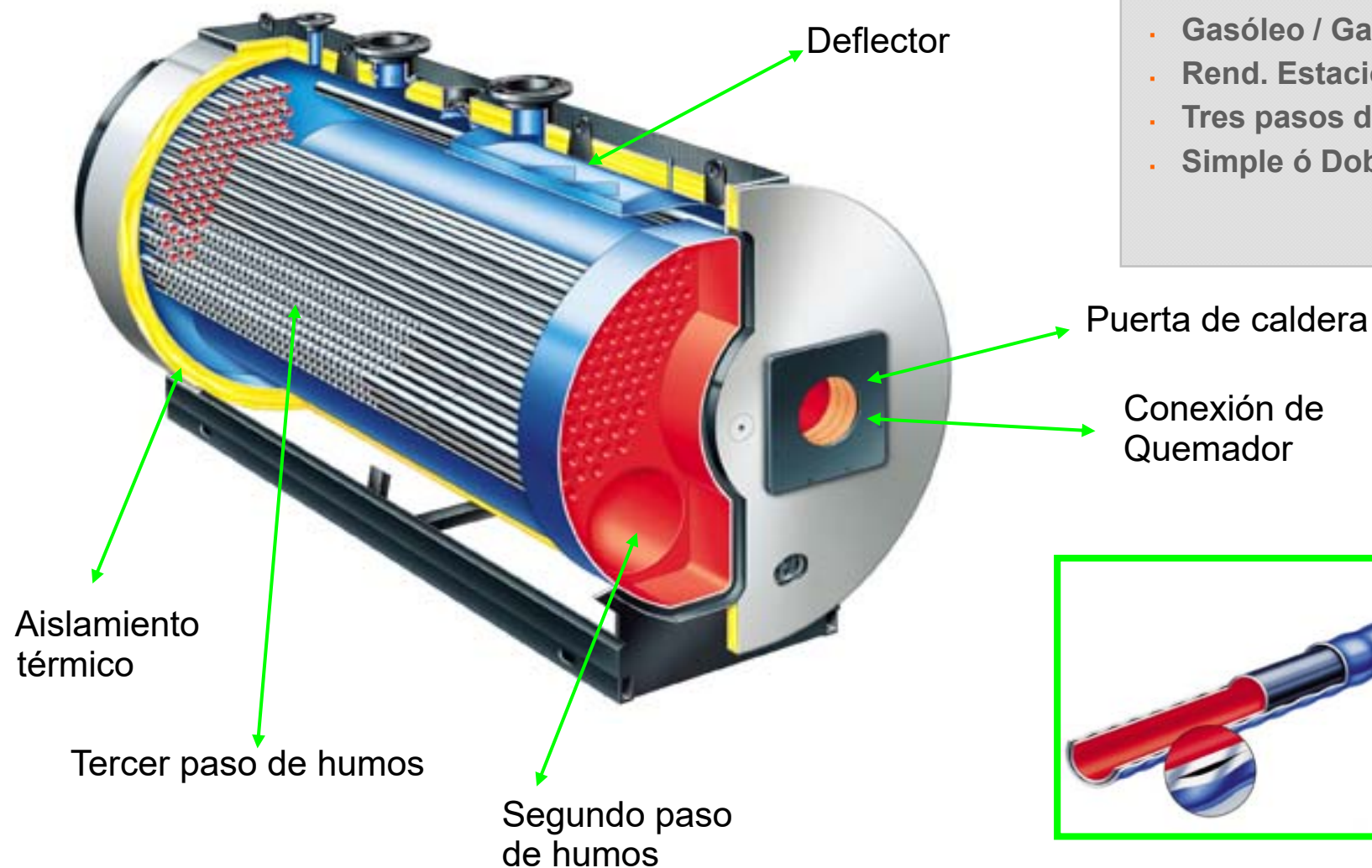


Baja emisión

CALDERAS INDUSTRIALES VITOMAX

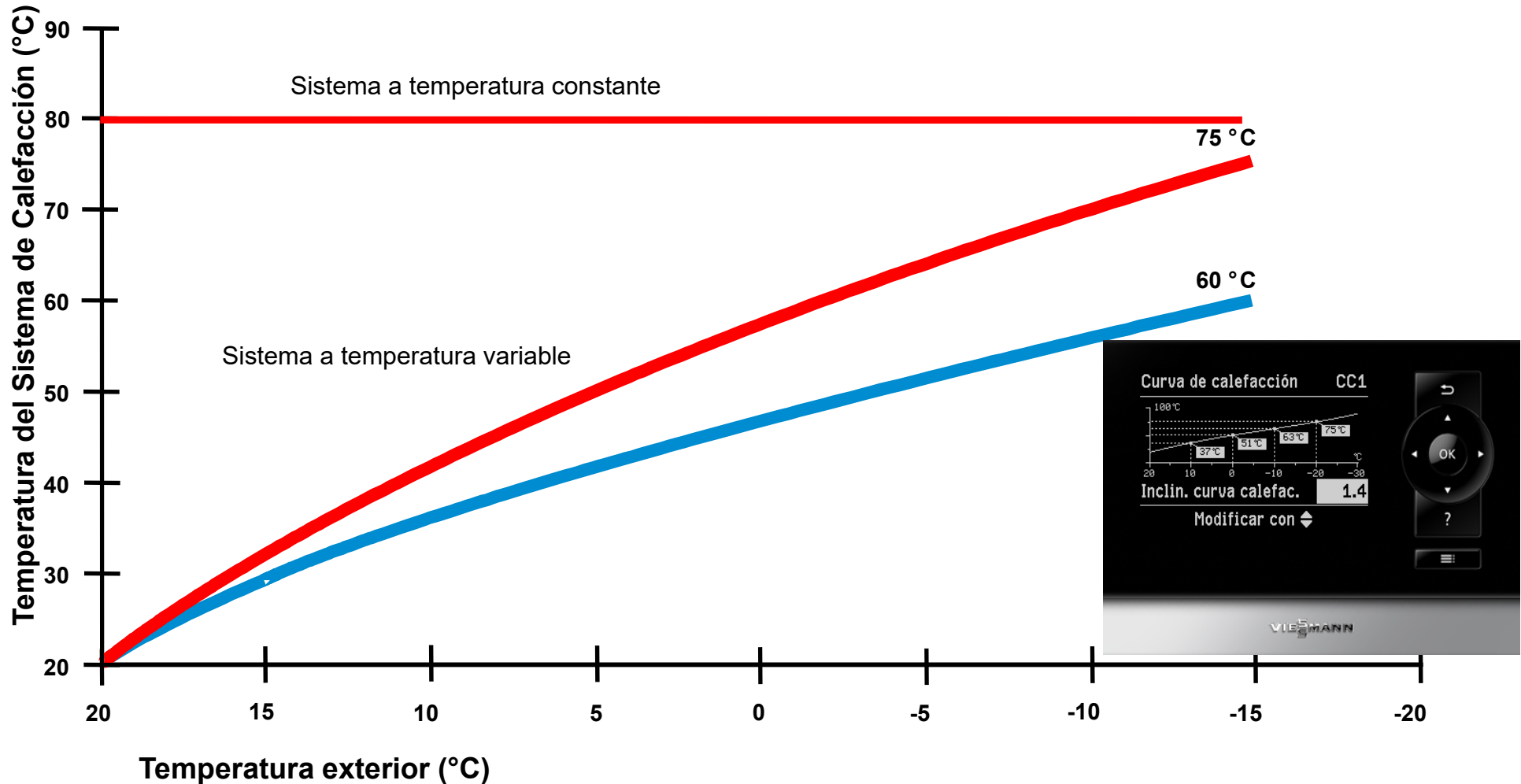
Baja Temperatura
1860... 22.000 kW

- Gasóleo / Gas
- Rend. Estacional 96%
- Tres pasos de humos
- Simple ó Doble tubo

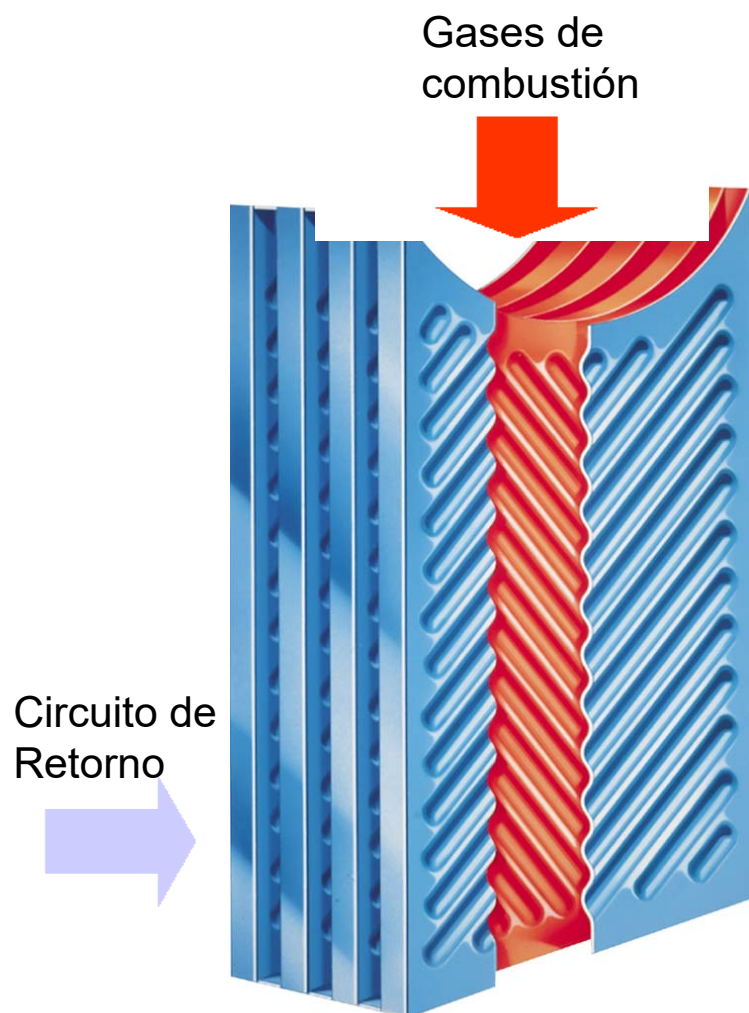


TEMPERATURAS DE TRABAJO DE LOS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN

Comparativa de sistema de calefacción a temperatura constante con sistemas a temperatura variable según temperatura exterior. Circuito primario de caldera.

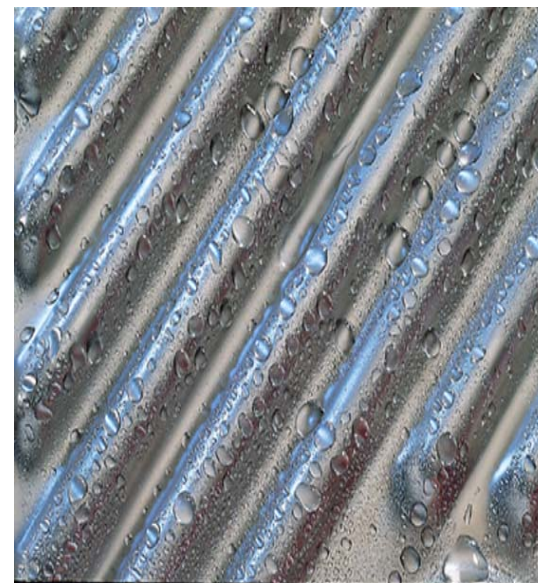


INTERCAMBIADORES HUMOS-AGUA EN INOX. PARA CONDENSACIÓN



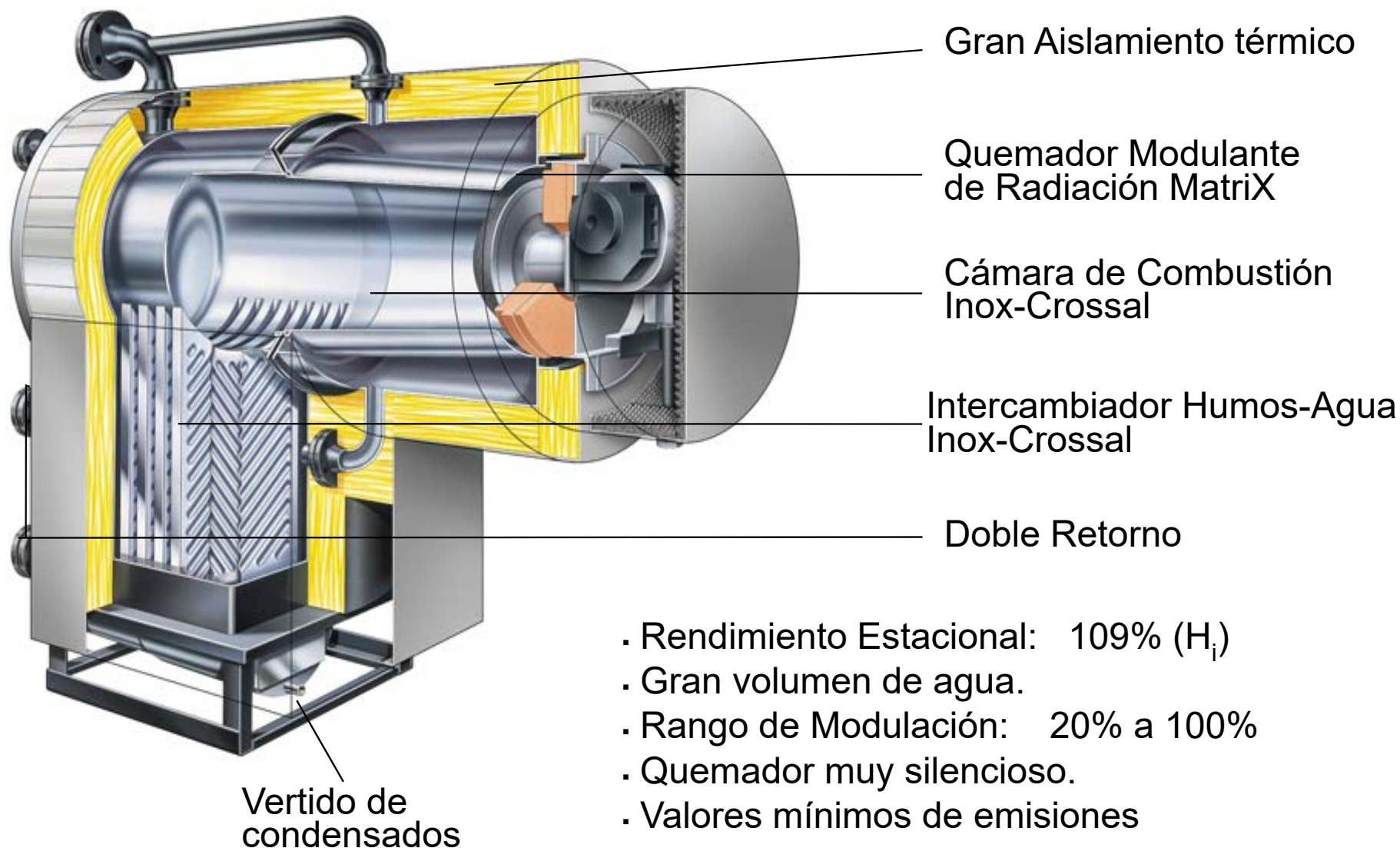
Fabricados en **Acero Inoxidable** altamente resistente a la agresión de los condensados ácidos.

Superficie de Intercambio térmico Inox-Crossal



La disposición vertical de las superficies de intercambio Inox-Crossal permite que el agua condensada fluya, sin impedimentos, en sentido descendente. De esta forma se evitan incrustaciones y deterioros en el intercambiador por efecto de los revaporizados de los condensados.

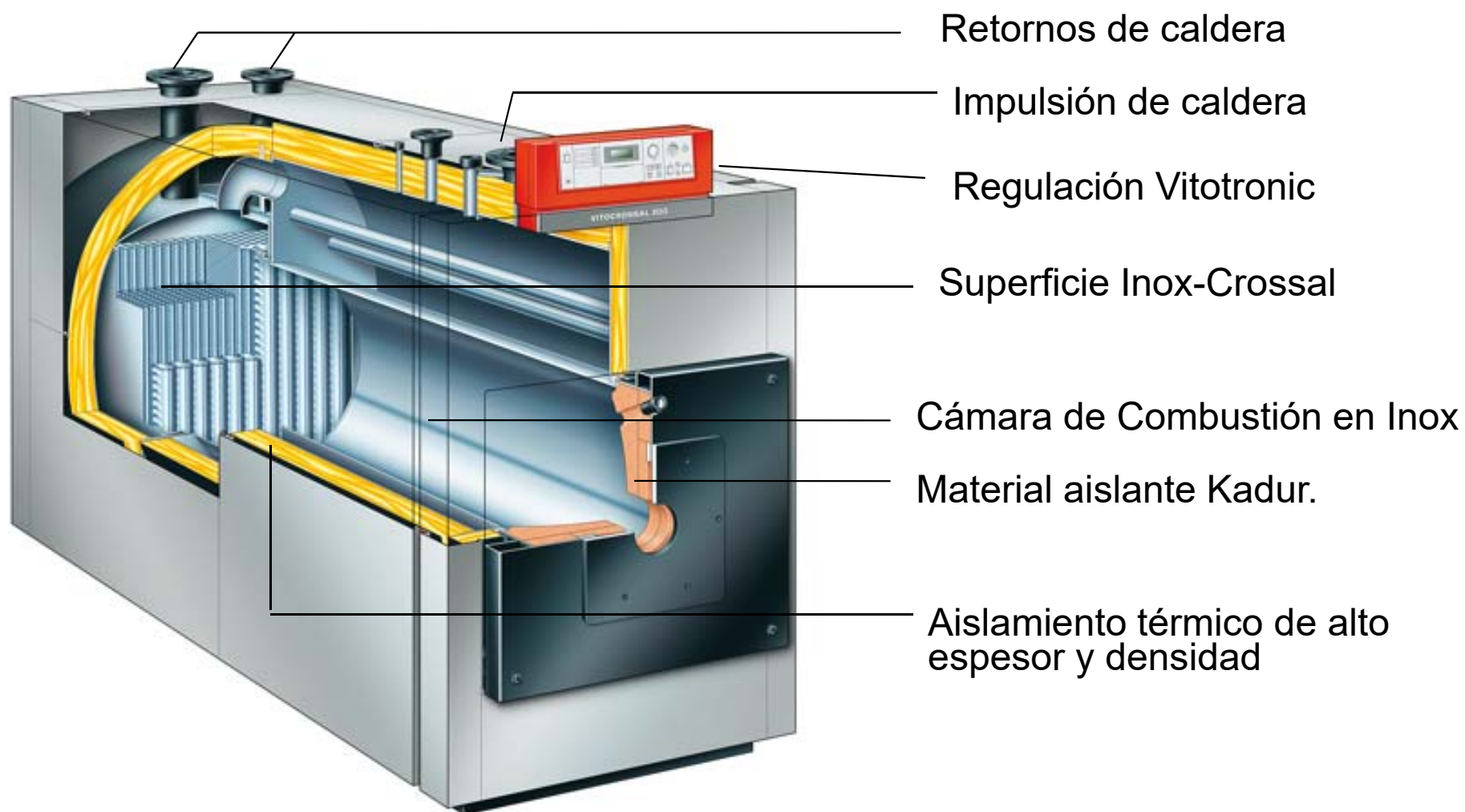
CALDERAS DE CONDENSACIÓN PARA COMBUSTIBLE GAS



- Rendimiento Estacional: 109% (H_i)
- Gran volumen de agua.
- Rango de Modulación: 20% a 100%
- Quemador muy silencioso.
- Valores mínimos de emisiones
 $NO_x < 25 \text{ mg/kWh}$ $CO < 10 \text{ mg/kWh}$

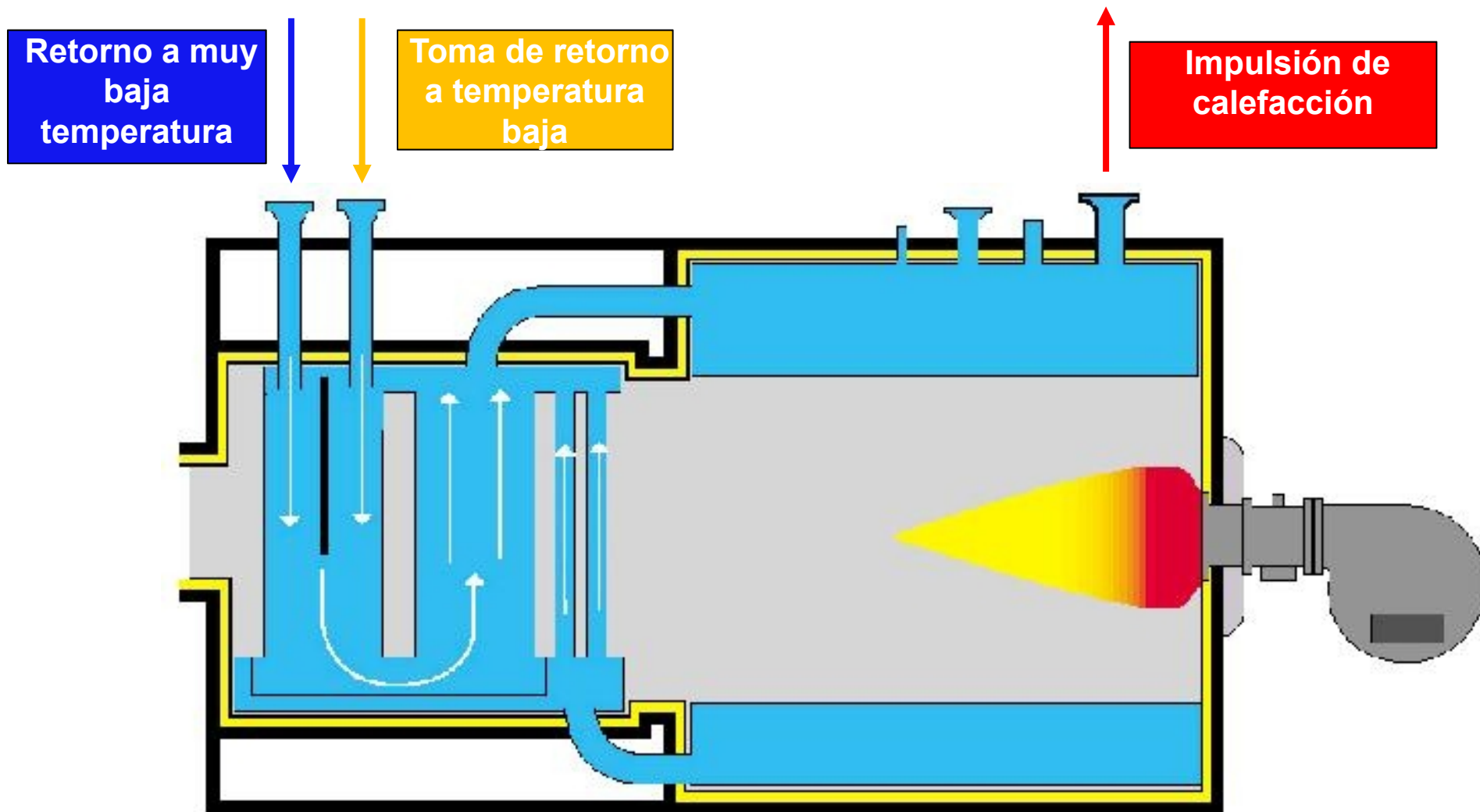
CALDERAS DE CONDENSACIÓN DE GRANDES POTENCIAS.

Sección de caldera. Modelos con potencia térmica hasta 1400 kW.



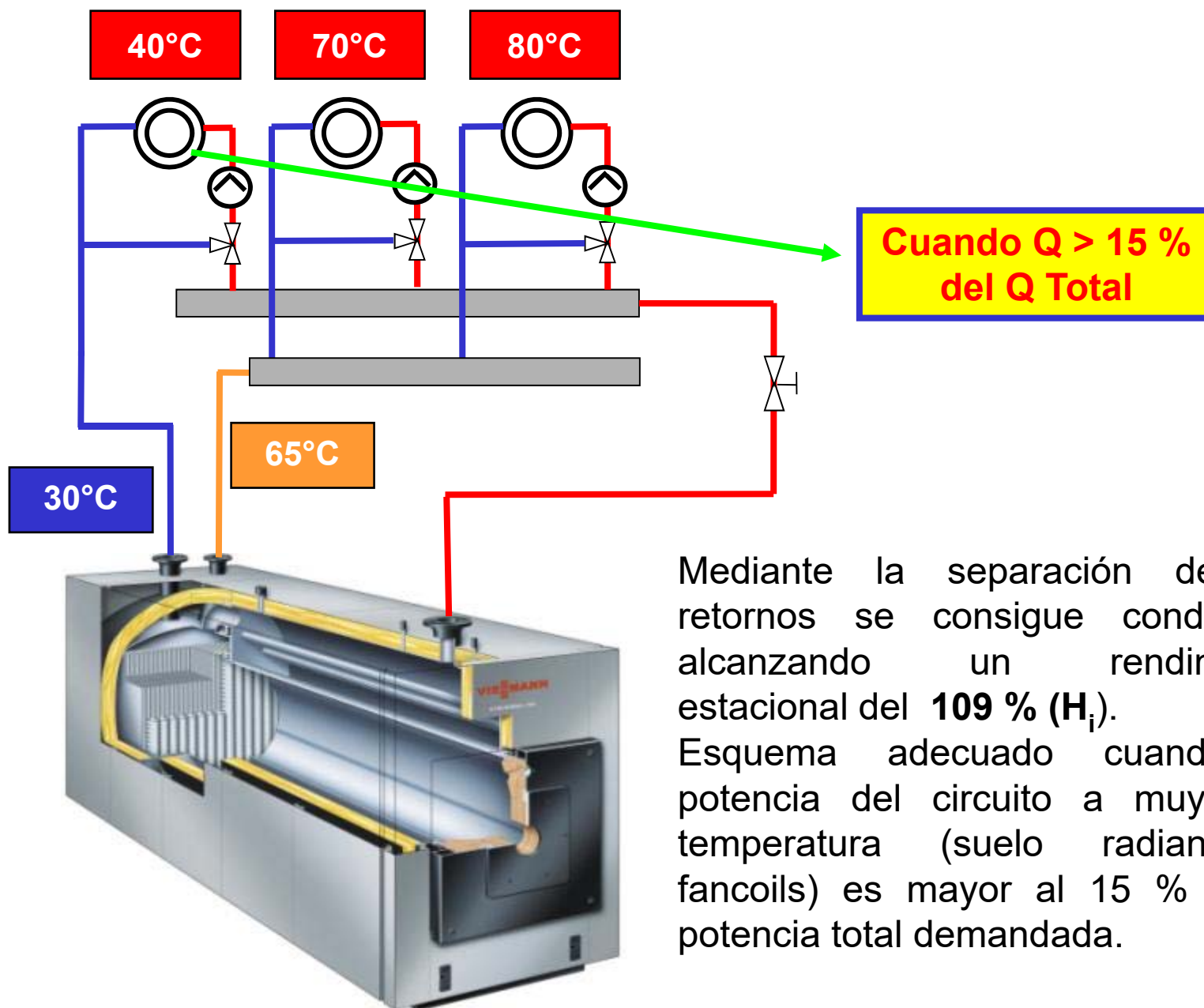
DETALLE DE CAUDALES EN CALDERAS DE CONDENSACIÓN A GAS VITOCROSSAL

Calderas de condensación de grandes potencias.

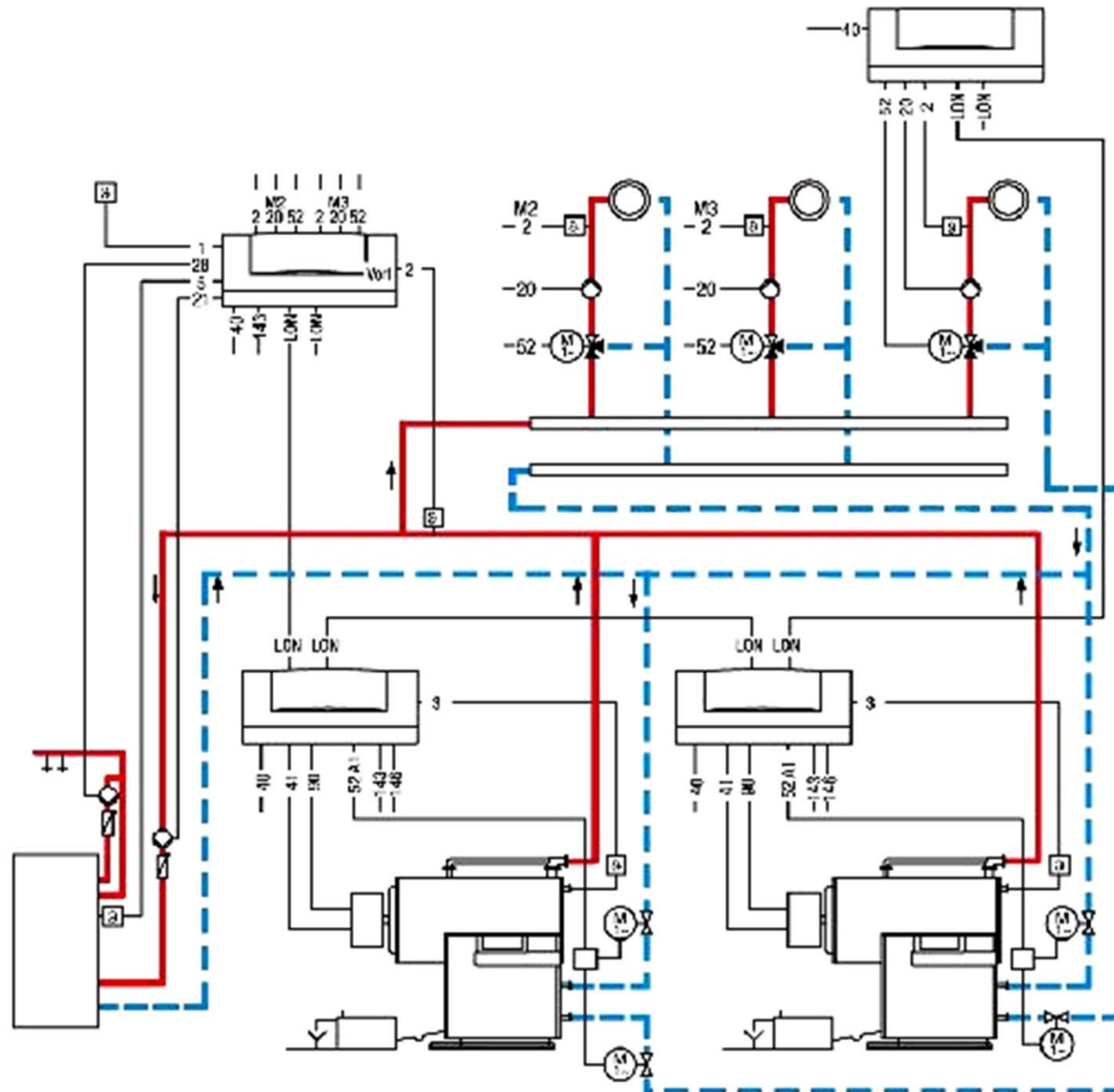


DETALLE DE INSTALACIÓN DE CALDERA DE CONDENSACIÓN

Utilización de las 2 tomas de retorno de la caldera.

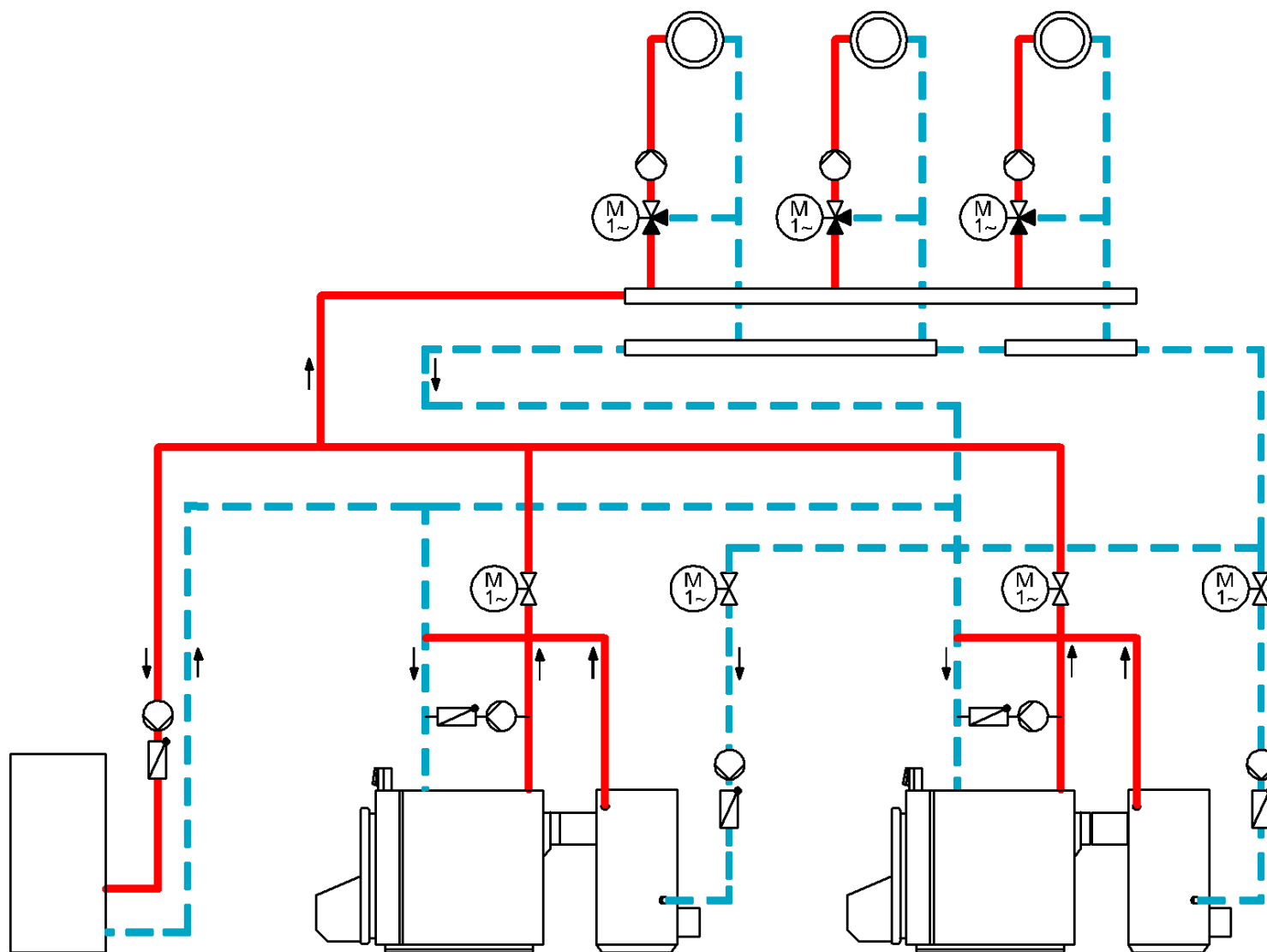


Esquema hidráulico con un circuito de calefacción a muy baja temperatura.



CONJUNTO CALDERA DE BAJA TEMPERATURA CON CONDENSADOR HUMOS-AGUA PARA GRANDES POTENCIAS.

Solución para cumplimiento de los rendimientos mínimos exigidos actualmente por RITE, para calderas de grandes potencias, con combustible Gas.



INTERCAMBIADORES HUMOS-AGUA EXTERNOS

Para calderas de grandes potencias, hasta 7.000 kW

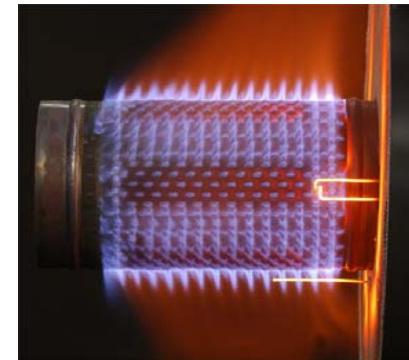
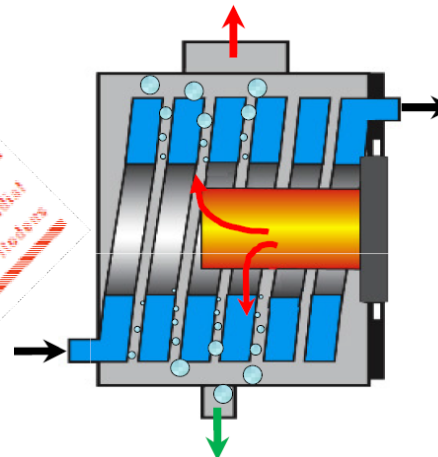
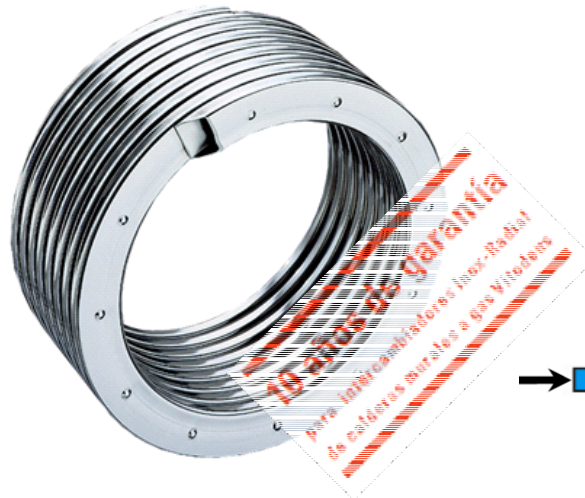


- ❑ Aumento del rendimiento de las calderas de gasóleo entre el 5-7%.
- ❑ Acero inoxidable 1.4539=> resistente a la corrosión.

CALDERAS MURALES DE CONDENSACIÓN A GAS.



- Potencia unitaria 45 kW hasta 150 kW.
- Potencia total: 45 hasta 1200 kW.
- Gas Natural o GLP.
- Intercambiador humos-agua Inox Radial, fabricado en **Acero Inoxidable**, altamente resistente a la corrosión.
- Quemador Mátrix de radiación, doble malla, modulante, de **Acero Inoxidable**, de muy bajas emisiones.
- Evacuación de humos común.
- Control Lambda Pro-Control, que ajusta continuamente los parámetros de la combustión.
- Regulación Vitotronic



CALDERAS MURALES DE CONDENSACIÓN EN CASCADA



Instalación de 7 calderas murales de condensación y Aguja hidráulica, chimenea común.

EQUIPOS AUTÓNOMOS DE GENERACIÓN DE CALOR VITOMODUL-UTC

El equipo VITOMODUL-UTC, es un **Equipo Autónomo de Generación de Calor**, conforme a la norma UNE 60601.



Definición UNE 60601-2013, art. 3.8:

“Es el equipo compacto o no, que contiene todos los elementos necesarios para la producción de calor o frío mediante fluido caloportador, excluido el aire e incluido el vapor de agua a presión máxima de trabajo inferior o igual a 0,5 bar, esto es, generador, instalaciones de gas, eléctrica e hidráulica, y elementos de seguridad, todo ello dentro de un único cerramiento, preparado para instalar en el exterior y realizar el mantenimiento desde el exterior del mismo.”

VENTAJAS DE LOS EQUIPOS AUTÓNOMOS VITOMODUL-UTC

- Aprovechamiento de espacios: al instalarse en el exterior, principalmente en la cubierta del edificio no ocupa zonas comunes.
- Máxima seguridad: al encontrarse fuera del edificio.
- Instalación rápida: no es necesario interrumpir el servicio existente.
- Equipo compacto: todo lo necesario se encuentra en su interior.
 - Calderas, con regulaciones Vitotronic.
 - Vasos de expansion
 - Bombas, llaves de corte, manómetros.
 - Iluminación
 - Cuadro eléctrico de maniobra y control
 - Elementos de seguridad: presostatos, pirostatos, detector de gas, centralita de detección de incendios, interruptor de corte.



FACILIDAD DE INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS AUTONOMOS DE GENERACIÓN DE CALOR

El equipo Vitomodul es una solución compacta de producción calorífica, enfocada para ser ubicada en el exterior de los edificios, siendo una solución fácil de instalar, económica y de grandes prestaciones energéticas, que cubre una necesidad actual tanto el mercado de Reforma como el de Obra Nueva.

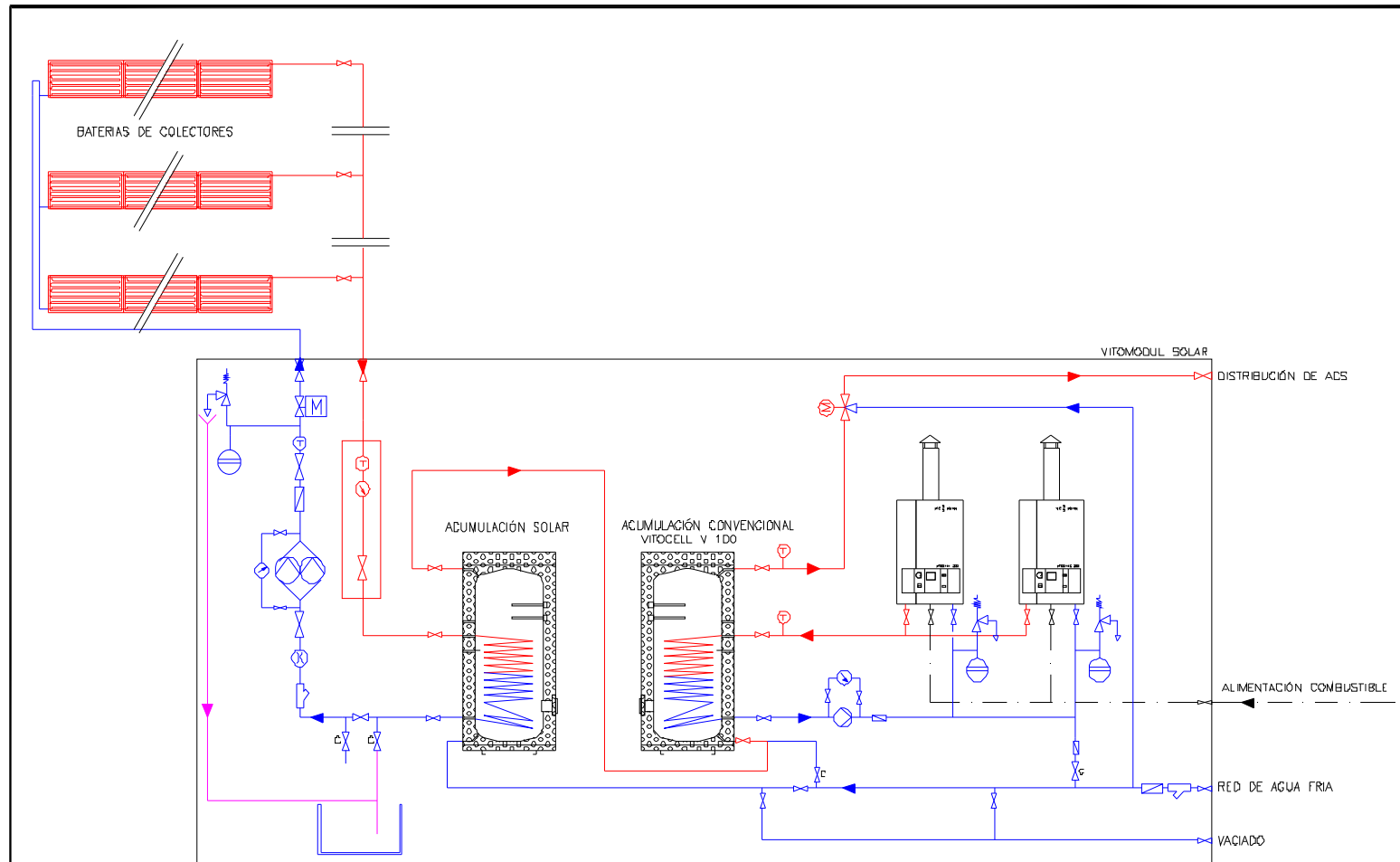


EQUIPO AUTONOMO CON CALDERAS MURALES DE CONDENSACION A GAS.



Componentes del Equipo Autónomo Vitomodule-F con 3 calderas Vitodens 200 y Aguja hidráulica

EQUIPOS AUTÓNOMOS VITOMODUL CON PRODUCTO SOLAR



Viessmann se reserva el derecho modificación.

Rev.	Nombre	Fecha	Modificación	Escala
Notas:				
VITOMODUL SOLAR 2 CALDERAS VITODENS - ESQUEMA HIDRÁULICO				
Dibuj.	Fecha	Nombre	Nº Ref.	Hoja
Rev.	03/10/05	M. Pérez	esquema hidráulico 2 calderas	1
Norma				

V
c/ Sierra Nevada, 13
Área Empresarial Andalucía
28500 Priego (Jaén)

CALIDAD DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN Y DEL AGUA DE CALDERA

Norma UNE EN 12.953 Parte 10, de Mayo de 2.004. (Sustituye a UNE 9.075)

Se deberá asegurar que el agua tratada que se está introduciendo en la caldera reúne todas las condiciones específicas para los generadores pirotubulares que se indican en las tablas, así como la calidad final del agua de la caldera.

Tablas 5-1
Agua de alimentación para calderas de vapor (excepto el agua de pulverización del desrecalentador) y calderas de agua caliente

Parámetro	Unidades	Agua de alimentación para calderas de vapor		Agua de relleno para calderas de agua caliente
Presión de servicio	bar (= 0,1 MPa)	> 0,5 a 20	> 20	intervalo total
Apariencia	—	clara, libre de sólidos en suspensión		
Conductividad directa a 25 °C	µS/cm	no especificada, sólo hay valores guía correspondientes al agua de caldera, véase la tabla 5.2		
Valor del pH a 25 °C ^a	—	> 9,2 ^b	> 9,2 ^b	> 7,0
Dureza total (Ca + Mg)	mmol/l	< 0,01 ^c	< 0,01	< 0,05
Concentración de hierro (Fe)	mg/l	< 0,3	< 0,1	< 0,2
Concentración de cobre (Cu)	mg/l	< 0,05	< 0,03	< 0,1
Concentración de sílice (SiO ₂)	mg/l	no especificada, sólo hay valores guía correspondientes al agua de caldera, véase la tabla 5.2		—
Concentración de oxígeno (O ₂)	mg/l	< 0,05 ^d	< 0,02	—
Concentración de aceite/grasa (véase la Norma EN 12953-6)	mg/l	< 1	< 1	< 1
Concentración de sustancias orgánicas (como COT)	—	véase nota ^e al pie de tabla		

^a Con aleaciones de cobre en el sistema, el valor del pH debe mantenerse en el intervalo 8,7 a 9,2.

^b Con agua ablandada de valor de pH > 7,0 debería considerarse el valor del pH del agua de caldera de acuerdo con la tabla 5-2.

^c A presión de servicio < 1 bar debe ser aceptable una dureza total máxima de 0,05 mmol/l.

^d En lugar de observar este valor, en funcionamiento intermitente o en funcionamiento sin desaireador, deben utilizarse agentes que forman película y/o un exceso de reductor de oxígeno.

^e Las sustancias orgánicas son generalmente una mezcla de varios compuestos diferentes. La composición de tales mezclas y el comportamiento de sus componentes individuales en las condiciones de funcionamiento de la caldera son difíciles de predecir. Las sustancias orgánicas pueden descomponerse para formar ácido carbónico u otros productos de descomposición ácida que aumentarán la conductividad ácida y causarán corrosión o depósitos. Esto puede llevar también a la formación de espuma y/o de arrastres de agua con el vapor que deben mantenerse tan bajos como sea posible.

Tabla 5-2
Agua de la caldera para calderas de vapor y calderas de agua caliente

Parámetro	Unidad	Agua de la caldera para calderas de vapor que utilizan			Agua de la caldera para calderas de agua caliente
		Agua de alimentación de conductividad directa >30 µS/cm	Agua de alimentación de conductividad directa ≤ 30 µS/cm		
Presión de servicio	bar (= 0,1 MPa)	> 0,5 a 20	> 20	> 0,5	intervalo total
Apariencia	—	clara, sin espuma estable			
Conductividad directa a 25 °C	µS/cm	< 6 000 ^a	véase la figura 5-1 ^a	< 1 500	< 1 500
Valor del pH a 25 °C	—	10,5 a 12,0	10,5 a 11,8	10,0 a 11,0 ^{b, c}	9,0 a 11,5 ^d
Alcalinidad compuesta	mmol/l	1 a 15 ^a	1 a 10 ^a	0,1 a 1,0 ^c	< 5
Concentración de sílice (SiO ₂)	mg/l	dependiente de la presión, de acuerdo con la figura 5-2			—
Fosfato (PO ₄) ^e	mg/l	10 a 30	10 a 30	6 a 15	—
Sustancias orgánicas	—	véase la nota ^f al pie de tabla			—

^a Con recalentador se considera como valor máximo el 50% del valor más alto indicado.

^b El ajuste del pH básico se hace por inyección de Na₃PO₄, y una inyección adicional de Na OH sólo si es el valor del pH < 10.

^c Si la conductividad ácida del agua de alimentación de la caldera es < 0,2 µS/cm, y si su concentración de Na + K es < 0,010 mg/l, no es necesaria la inyección de fosfato. Alternativamente puede aplicarse AVT (tratamiento totalmente volátil, agua de alimentación con pH ≥ 9,2 y agua de la caldera con pH ≥ 8,0) cuando la conductividad ácida del agua de la caldera es < 5 µS/cm.

^d Si en el sistema hay presentes materiales no ferrosos, por ejemplo, aluminio, puede requerir un valor inferior del pH y de la conductividad directa; sin embargo, la protección de la caldera tiene prioridad.

^e Si se utiliza un tratamiento de fosfato coordinado; considerando todos los demás valores, son aceptables concentraciones de PO₄ más altas (véase también el capítulo 4).

^f Véase ^e en la tabla 5-1.

RENDIMIENTOS MÍNIMOS EXIGIDOS A LAS CALDERAS. MODIFICACIÓN RITE, 13 DE ABRIL 2013

8. En los edificios de nueva construcción, las calderas que utilizan combustibles fósiles para calefacción deberán tener:

a) Para gas:

1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C: $\eta \geq 90 + 2 \log P_n$.

2. Rendimiento a carga parcial de $0,3 \cdot P_n$ y a una temperatura de retorno del agua a la caldera de 30 °C: $\eta \geq 97 + \log P_n$.

El control del sistema se basará en sonda exterior de compensación de temperatura y/o termostato modulante, de forma que modifique la temperatura de ida a emisores adaptándolos a la demanda.

b) Para gasóleo:

1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C: $\eta \geq 90 + 2 \log P_n$.

2. Rendimiento a carga parcial de $0,3 \cdot P_n$ y a una temperatura media del agua en la caldera igual o superior a 40 °C: $\eta \geq 86 + 3 \log P_n$.

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

RENDIMIENTOS MÍNIMOS EXIGIDOS A LAS CALDERAS. MODIFICACIÓN RITE, 13 DE ABRIL 2013, (CONTINUACIÓN)

10. En las instalaciones que se reformen, queda prohibida la instalación de calderas para calefacción de combustibles fósiles que no cumplan las siguientes características:

1. Rendimiento a potencia útil nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C: $\eta > 90 + 2 \log P_n$.
2. Rendimiento a carga parcial de $0,3 \cdot P_n$ y a una temperatura media del agua en la caldera igual o superior a 50 °C: $\eta > 86 + 3 \log P_n$.

RENDIMIENTOS MINIMOS EXIGIDOS A LAS CALDERAS. CORRECCIÓN DE ERRORES DEL R.D. 238/2013, PUBLICACIÓN DEL 5 DE SEPTIEMBRE DE 2.013

Corrección de errores del R.D. 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, aprobado por R.D. 1027/2007, de 20 de julio, publicado en el BOE número 89 de 13 de Abril de 2013.

- En la página 27572, apartado 8 b), referente a edificios de **nueva construcción con combustible gasóleo**, se exigirán los nuevos rendimientos mínimos solamente a calderas estándar.

(Se deduce que en caso de nueva construcción con gas, se exigirán los nuevos rendimientos a todas las tecnologías de calderas)

- En la página 27572, apartado 10, referente a **instalaciones que se reformen**, se exigirán los nuevos rendimientos mínimos solamente a calderas estándar.

TABLAS RESUMEN DE RENDIMIENTOS MINIMOS EXIGIDOS A LAS CALDERAS. R.D. 238/2013 CORREGIDO.

	EXIGENCIA	EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCION					
		CALDERAS ESTANDAR		CALDERAS BAJA TEMP.		CALDERAS DE CONDENSACION	
		GAS	GASÓLEO	GAS	GASÓLEO	GAS	GASÓLEO
REGIMEN N DE CARGA	100%	$\geq 90+2\log P_n$	$\geq 90+2\log P_n$	$\geq 90+2\log P_n$	NO APLICA	$\geq 90+2\log P_n$	NO APLICA
	30%	$> 97+\log P_n$	$\geq 86+3\log P_n$	$\geq 97+\log P_n$	NO APLICA	$\geq 97+\log P_n$	NO APLICA
RENDIMIENTO PARA $P_n \geq 400 \text{ kW}$	100%	95,2%	95,2%	95,2%	NO APLICA	95,2%	NO APLICA
	30%	99,6%	93,8%	99,6%	NO APLICA	99,6%	NO APLICA

	EXIGENCIA	INSTALACIONES QUE SE REFORMEN					
		CALDERAS ESTANDAR		CALDERAS BAJA TEMP.		CALDERAS DE CONDENSACION	
		GAS	GASÓLEO	GAS	GASÓLEO	GAS	GASÓLEO
REGIMEN DE CARGA	100%	$> 90+2\log P_n$	$> 90+2\log P_n$	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
	30%	$\geq 86+3\log P_n$	$\geq 86+3\log P_n$	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
RENDIMIENTO PARA $P_n \geq 400 \text{ kW}$	100%	95,2%	95,2%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
	30%	93,8%	93,8%	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA

A partir del 26-09-2015 se aplicará a la fabricación de calderas, para Potencia nominal $< 400 \text{ kW}$:

- Directiva Ecodiseño ErP: Directiva 2009/125/EC (regulación de los productos relacionados con la energía). Valores muy altos de rendimientos, referidos al PCS del combustible, (86% est., 86 y 94%).
- Etiquetado ELD: Directiva 2010/30/EC. (requerimiento de consumo de energía y clase de eficiencia). Exigida para calderas con Potencia nominal $< 70 \text{ kW}$.



climate of innovation

Gracias por su atención