

El calor es nuestro

Buderus



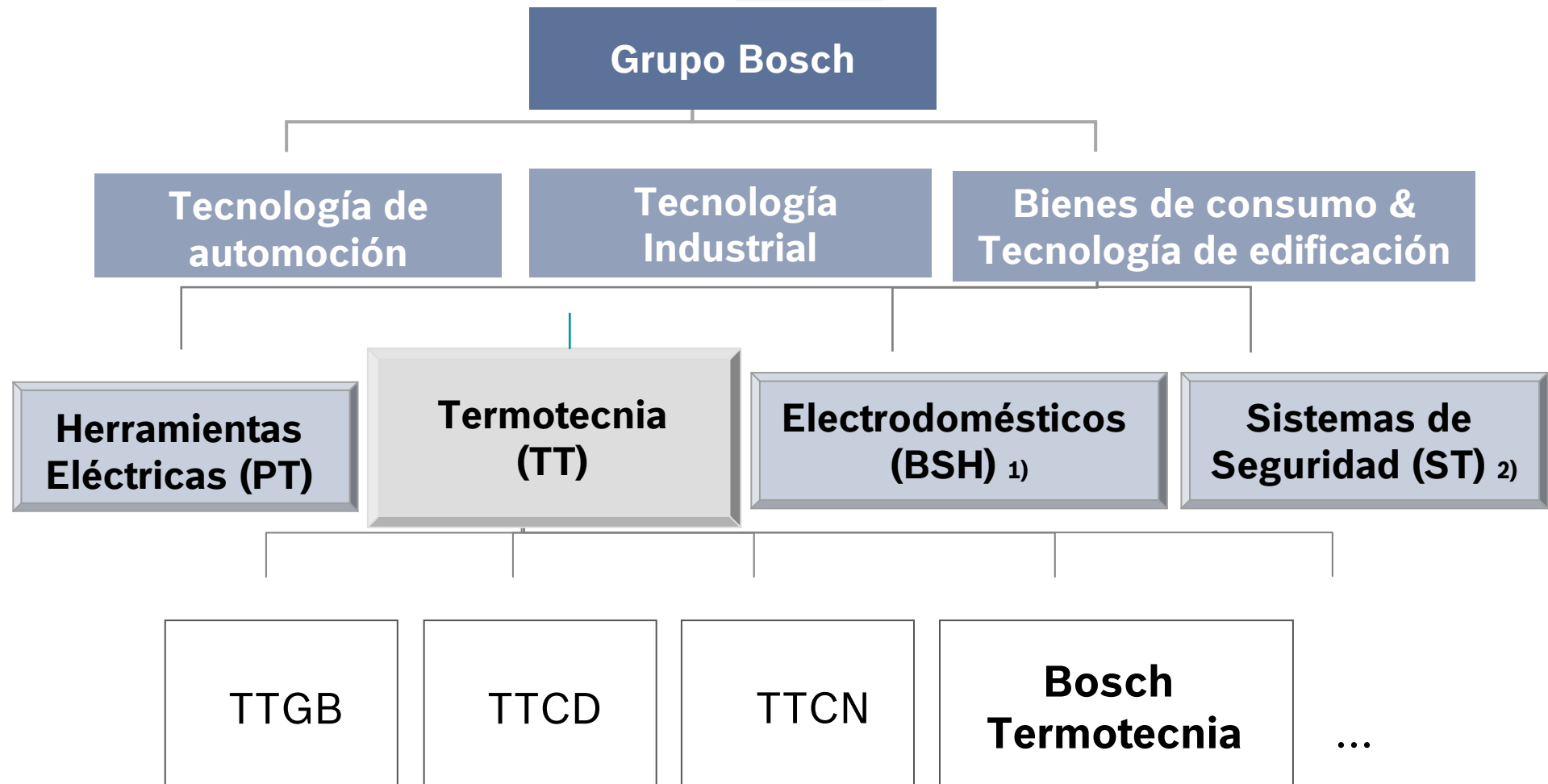
**EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES TÉRMICAS .
TECNOLOGÍA DE LA CONDENSACIÓN
COLEGIO INGENIEROS BARCELONA. 24/03/10**





Indice

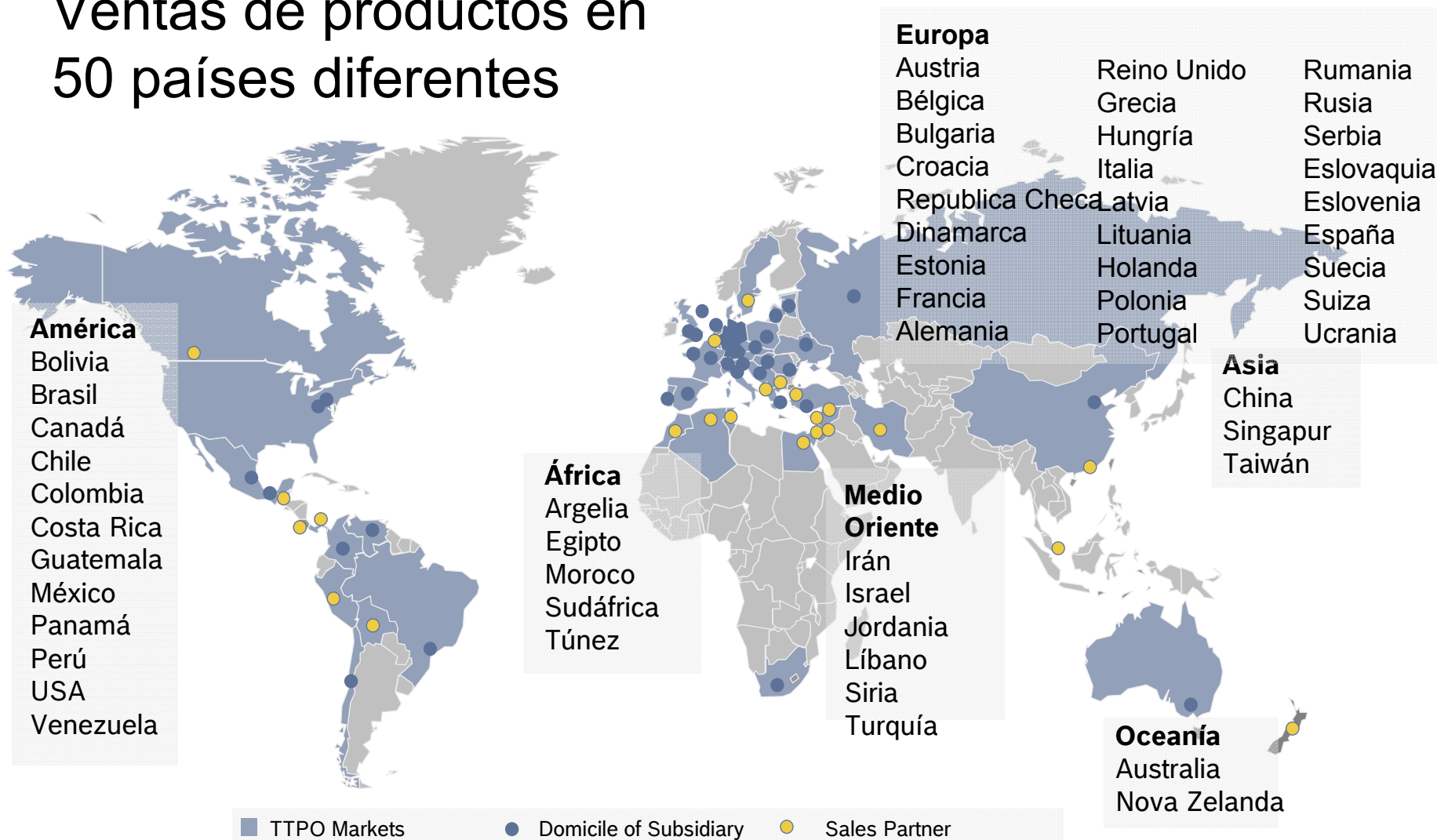
- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**



1) BSH Bosch and Siemens Hausgeräte GmbH (50% Bosch)

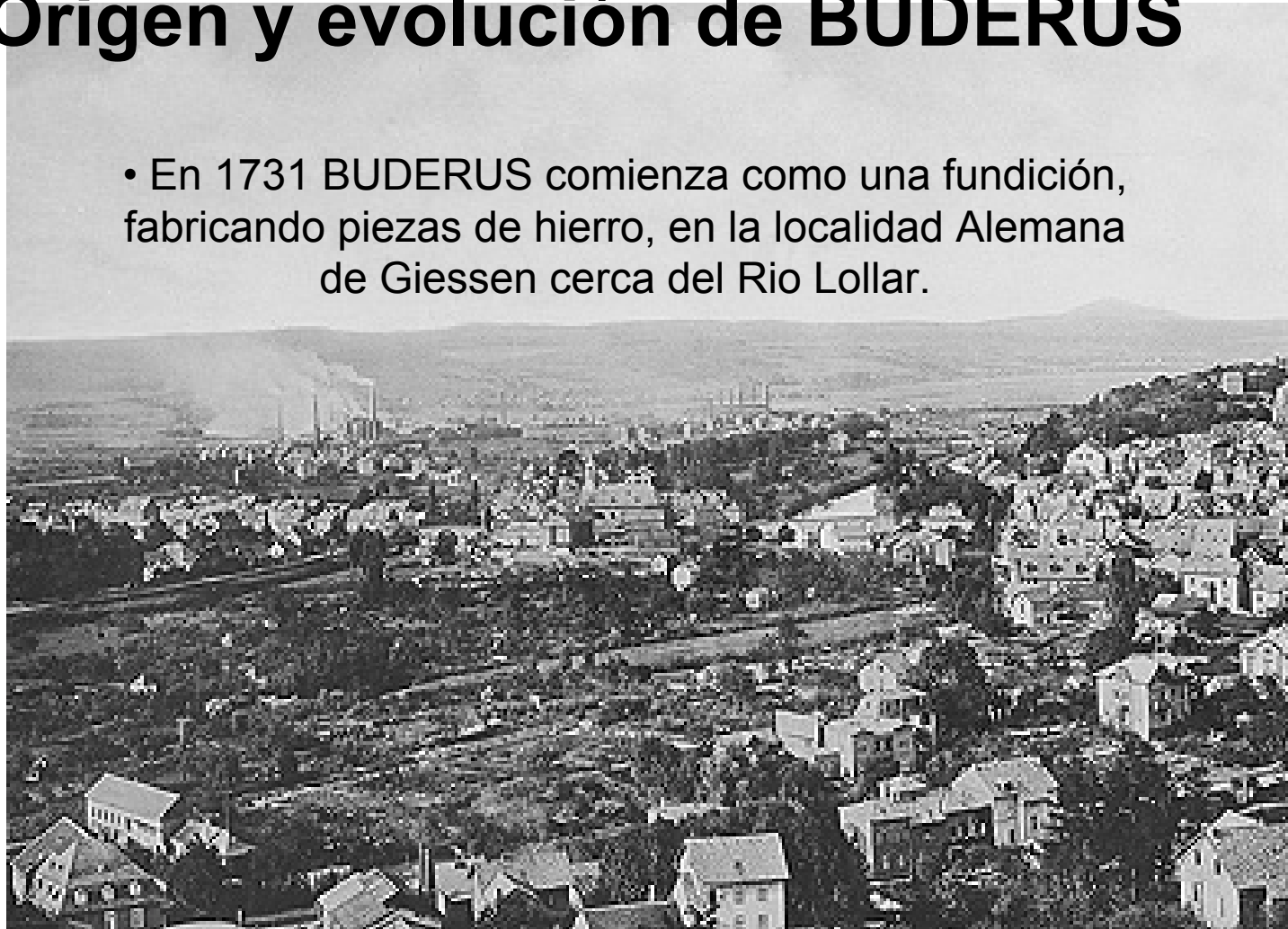
2) Bosch Sicherheitssysteme GmbH (100% Bosch)

Ventas de productos en 50 países diferentes



Origen y evolución de BUDERUS

- En 1731 BUDERUS comienza como una fundición, fabricando piezas de hierro, en la localidad Alemana de Giessen cerca del Rio Lollar.





- En 1898 BUDERUS patenta las calderas de fundición por elementos.

- En 1952 BUDERUS amplía su capacidad de fabricación incluyendo las calderas de acero.





- Buderus es un integrador de sistemas de calidad, robustos y duraderos.
- Perteneiente al Grupo Bosch, desarrolla, fabrica y distribuye sistemas de calefacción, agua caliente sanitaria y sistemas solares térmicos y fotovoltaicos, siguiendo siempre pautas de, Tradición, Tecnología, Fiabilidad y Economía.
- Buderus ofrece productos de calidad, alta eficiencia energética y respecto por el medio ambiente.
- Todas las fábricas del grupo Bosch han sido homologadas con diversos certificados de calidad internacional.

Fábricas de productos Buderus



Wettringen
Sistemas solares



Eibelshausen
Calderas de acero
y acumuladores



Lollar
Calderas de fundición
y regulaciones



Deventer, Buinen, Países Bajos
Calderas murales



Neukirchen
Radiadores



Hirzenhain
Estufa de leña y quemadores



Buderus en España

- Fundado en 1999 Madrid
- Desde 2008 integrado en el grupo Bosch España.
- Servicio Post-venta, las 24 h de todos los días del año : 902 996 725.
- Apoyo técnico al profesional: 902 996 825.
- 5 centros de formación:
Madrid, Bilbao, Barcelona, Santiago y Valencia



Indice

- **Introducción.**

- La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.

- **Conceptos generales.**

- Principios de Combustión.
- La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
- Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
- Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.

- **Calderas de Condensación.**

- Tipología y principios constructivos.
- Funcionamiento.
- Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.

- **Conclusiones.**

La eficiencia energética.

❖ Tanto el nuevo **RITE** como el **Código Técnico de la Edificación CTE**, tienen un denominador común, la **Eficiencia Energética**, reducir las emisiones de CO_2 .

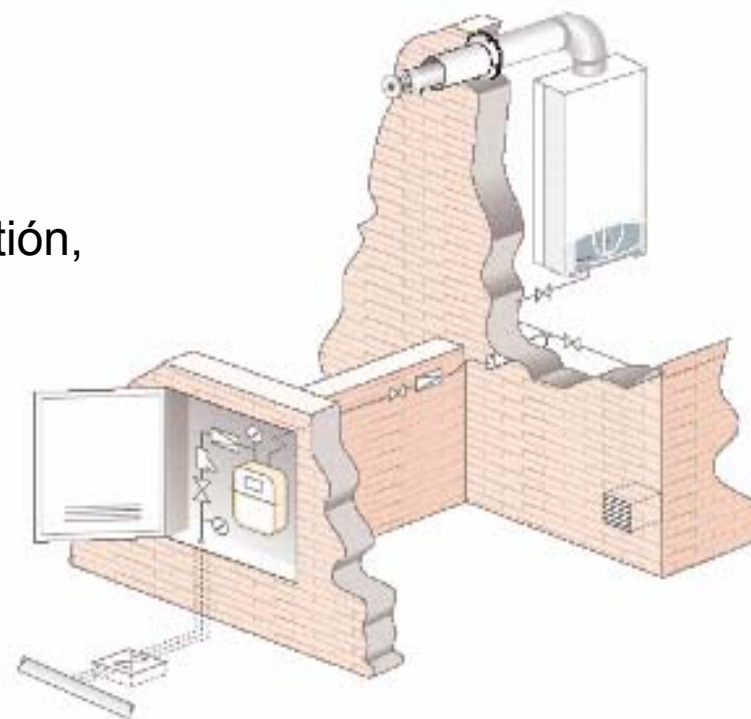
❖ La combustión de un combustible fósil provoca varios efectos perjudiciales al Medio Ambiente:

➔ Agota recursos naturales.

➔ Emiten gases procedentes de la combustión, NO_x y CO_2

- NO_x que provoca “lluvia ácida”.

- CO_2 principal causante del efecto invernadero y el consiguiente calentamiento global del planeta.



RITE 2007. (Reglamento Instalaciones Térmicas en Edificios) RD 1751/2007.

Capítulo I: Disposiciones generales.

- Se aplica a todo tipo de las **instalaciones térmicas fijas** en la edificación de climatización y a.c.s. destinadas al bienestar térmico e higiene de las personas.
- Sólo aplicable a **instalaciones de uso no industrial** de nueva planta, reformas de las existentes (reposición), mantenimiento uso e inspección.
- Es compatible con otro tipo de reglamentos y normas UNE.

Capítulo II: Exigencias técnicas.

- Hace referencia a la higiene y al bienestar térmico y acústico, la seguridad y la eficiencia energética (rendimiento energético, distribución, regulación y control, contabilización de consumos y utilización de energías renovables).



RITE 2007. Disposiciones generales.

Capítulo III: Condiciones administrativas.

- Se exige que en la **memoria técnica** o en el **proyecto** ante el colegio profesional competente, aparezca que la instalación se ajusta al RITE.
- Si $P_u \geq 70 \text{ kW}$, es necesario **proyecto**, si es inferior, sólo se necesita una **memoria técnica**. Si la potencia $P_u < 5 \text{ kW}$ o calentadores, termosifones, termos eléctricos, acumuladores de potencia inferior a 70 kW, no se necesita de memoria técnica.
- En instalaciones solares, la potencia P_u , es la correspondiente al equipo auxiliar de apoyo, en caso de no contar con él, se estima la potencia en **0,7 kW por área de captación en m^2** .
- Los equipos y materiales empleados deben de contar con **marcado CE** y su **declaración de conformidad**.



RITE 2007. Disposiciones generales.

Capítulo IV: Condiciones para la ejecución de las instalaciones térmicas.

- La ejecución la realizarán empresas autorizadas y supervisadas por el **Instalador** o técnico titulado que actuará como **Director de la Instalación**.
- El instalador autorizado o Director de la Instalación controlará: **la recepción de equipos y materiales, ejecución de la instalación y la instalación terminada.**
- Es necesario un **Certificado de Instalación** según modelo de la CC.AA. para la puesta en funcionamiento emitido por el **Director de la Instalación**.



RITE 2007. IT 1 Diseño y Dimensionado.



IT 1.1 Exigencia de bienestar e higiene.

- Para la preparación de a.c.s. se cumplirá a lo establecido en la **legislación sobre legionela**.
- En casos no regulados por la legislación vigente, se preparará el a.c.s. a una temperatura mínima compatible con su uso.
- En **piscinas climatizadas** la temperatura del agua estará entre 24 y 30°C. Se medirá en el centro de la piscina a 20 cm de la superficie.
- En cuanto a la **calidad del ambiente acústico** se cumplirá lo establecido en el **DB-HR Protección frente al ruido del CTE**.

IT 1.2 Exigencia de eficiencia energética.

- En el proyecto o memoria técnica debe de aparecer el **rendimiento de la caldera a plena carga y al 30% de carga parcial**. Según R.D. 275/1995 de 24 de febrero.
- Se prohíbe la instalación de calderas:

La eficiencia energética. RITE

RD 1826/2009 que modifica el RITE 1027/2007 (RD 275/1995)

«7. Queda prohibida la instalación de calderas de las características siguientes, a partir de las fechas que se indican a continuación:

a) Calderas individuales a gas de hasta 70 kW de tipo atmosférico a partir del uno de enero de 2010.

b) Calderas estándar que tengan rendimientos a potencia nominal (donde P_n vendrá expresada en kW) y al 30% de carga parcial, inferiores a los que se indican a continuación a partir del uno de enero de 2010:

Rendimiento a potencia nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C: $\eta (\%) \leq 84 + 2 \log P_n$.

Rendimiento a carga parcial de 0,3 P_n y a una temperatura media del agua en la caldera de ≥ 50 °C: $\eta (\%) \leq 80 + 3 \log P_n$.

Este apartado será de aplicación a las calderas con potencia nominal igual o superior a 4 kW e igual o inferior a 400 kW. Las calderas con potencias superiores a 400 kW cumplirán con el rendimiento exigido para las calderas de 400 kW.

c) Calderas estándar que tengan rendimientos a potencia nominal (donde P_n vendrá expresada en kW) y al 30% de carga parcial, inferiores a los que se indican a continuación a partir del uno de enero de 2012:

Rendimiento a potencia nominal y una temperatura media del agua en la caldera de 70 °C: $\eta \leq 87 + 2 \log P_n$.

Rendimiento a carga parcial de 0,3 P_n y a una temperatura media del agua en la caldera de ≥ 50 °C: $\eta \leq 83 + 3 \log P_n$.

Este apartado será de aplicación a las calderas con potencia nominal igual o superior a 4 kW e igual o inferior a 400 kW. Las calderas con potencias superiores a 400 kW cumplirán con el rendimiento exigido para las calderas de 400 kW.»

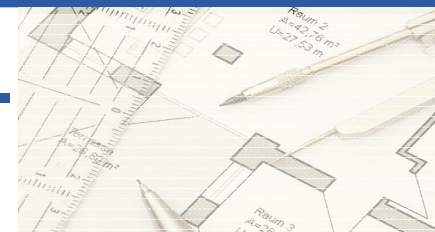
La eficiencia energética. RITE

Los rendimientos útiles que deberán cumplirse son los siguientes (RD 275/1995)

		Rendimiento a potencia nominal		Rendimiento con carga parcial	
Tipo de caldera	Intervalos de potencia KW	Temperatura media del agua en la caldera (en °C)	Expresión del rendimiento(en porcentaje)	Temperatura media del agua en la caldera(en °C)	Expresión del requisito del rendimiento(en porcentaje)
Calderas estándar.	4 a 400	70	$\geq 84 + 2\log P_n$	≥ 50	$\geq 80 + 3\log P_n$
Calderas de baja temperatura*.	4 a 400	70	$\geq 87,5 + 1,5\log P_n$	40	$\geq 87,5 + 1,5\log P_n$
Calderas de gas de condensación.	4 a 400	70	$\geq 91 + 1\log P_n$	30**	$\geq 97 + 1\log P_n$

RITE 2007. IT 1 Diseño y Dimensionado.

IT 1.2 Exigencia de eficiencia energética.



- Las calderas de combustible carbón, prohibidas desde enero de 2012.
- Para potencias > 400 kW se instalarán dos o más generadores.
- Si la demanda para a.c.s. y calefacción es menor o igual a 400 kW y la potencia de a.c.s. es igual o superior al primer escalón del quemador, se podrá instalar un solo generador.
- Según la **potencia del generador de combustible** líquido o gaseoso, la regulación mínima del quemador será:
 - ➔ Potencias $P_u < 70$ kW, quemador de un escalón o modulante.
 - ➔ $70 < P_u < 400$ kW, quemador de dos marchas o modulante.
 - ➔ $P_u > 400$ kW, quemador de tres marchas o modulante.
- Se **aislarán las tuberías** cuando conduzcan fluidos a temperaturas superiores a **40°C en locales no calefactados** (pasillos, falsos techos, galerías,...). 
- Cuando el fluido es agua, las **pérdidas térmicas** en la conducción no debe de superar el **4% de la potencia** máxima que transporta.
- Para evitar congelaciones se puede añadir sustancias anticongelantes al agua según UNE-EN ISO 12241.

Certificación Energética de los edificios de nueva construcción.

Objeto:

- ❖ Determina la metodología de cálculo para la calificación energética del edificio base de la certificación.
- ❖ Establece condiciones administrativas y técnicas para la certificación energética.
- ❖ Aprueba una etiqueta de eficiencia energética para todo el territorio nacional.

Finalidad:

- ❖ Promover la eficiencia energética.
- ❖ Comparación objetiva de diferentes edificios.
- ❖ El RD 47/2007 se publica en el BOE el 31/01/07 y entra en vigor el 30/04/2007 con un periodo de aplicación voluntaria de 6 meses.



Certificación Energética de los edificios de nueva construcción.

❖ **Eficiencia energética de un edificio**: es el consumo de energía que se estima necesario para satisfacer su demanda energética en unas condiciones normales de ocupación y funcionamiento.

❖ Se determina por el cociente entre la demanda térmica del EDIFICIO y rendimiento estacional del SISTEMA:

El rendimiento estacional del SISTEMA → **RITE**

Demanda térmica del EDIFICIO → **Programa Líder**

❖ El consumo de energía o Eficiencia energética se determina por el programa CALENER (VYP ó GT) o un método simplificado (Anexo I).

❖ Del consumo de kWh/m² o volumen CO₂ o el Índice de Eficiencia obtenemos la Calificación de Eficiencia Energética del edificio.

La Etiqueta de Eficiencia Energética de los edificios de nueva construcción.

❖ Con el Índice de Calificación de Eficiencia Energética completamos la **Etiqueta de Eficiencia Energética**

❖ Recomendaciones para aumentar la Eficiencia Energética en edificios:

- Los **cerramientos y nivel de aislamiento** influye en gran medida en la eficiencia energética, en torno a un **20 %**.
- La reducción de pérdidas por infiltración.
- El **rendimiento del sistema de calefacción** (generador, distribución y control) puede influir hasta un **12%**.

Calificación de eficiencia energética de Edificios proyecto/edificio terminado	
Más	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
Menos	
Edificio:	_____
Localidad/Zona climática:	_____
Uso del Edificio:	_____
Consumo Energía Anual:	_____ kWh/año (_____ kWh/m²)
Emisiones de CO ₂ Anual:	_____ kgCO ₂ /año (_____ kgCO ₂ /m²)
<i>El Consumo de Energía y sus Emisiones de Dióxido de Carbono son las obtenidas por el Programa _____, para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación</i>	
<i>El Consumo real de Energía del Edificio y sus Emisiones de Dióxido de Carbono dependerán de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio y de las condiciones climáticas, entre otros factores.</i>	

La Eficiencia Energética en Calderas.

❖ **Directiva 2005/32/CE “Eup”** (Energy Using Products): asegurar que los productos consumidores de fuentes de energía, se diseñen bajo el criterio de **eficiencia energética**, sin restarles rendimientos ni provocar otros impactos medioambientales.

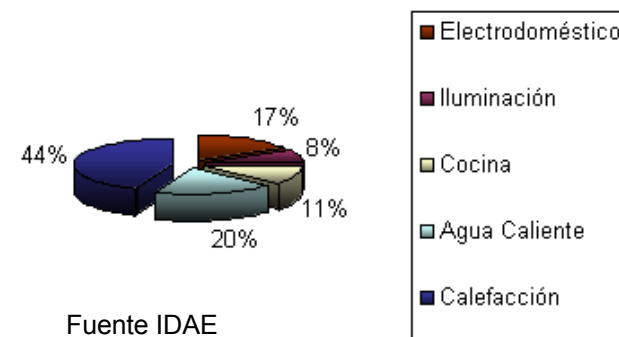
❖ Se establece un plan de trabajo que fije grupos de productos prioritarios para la entrada en vigor de las medidas de aplicación de la Directiva Eup.

❖ Para **calderas**, la fecha previstas es **Enero de 2010 (Actualmente derogado)**

Se adaptará la **etiqueta de clasificación energética**, existente para otros productos, a las calderas. Los niveles más elevados de eficiencia corresponderían a las **calderas de condensación y geotermia**.

Class	Limit	Examples
A+++	>120%	Vertical el. GSHP
A++	>104%	Gas-fired Abs. HP
A+	>88%	Best condens+ solar
A	>80%	Best condens
B	>72%	Avg. Condens
C	>64%	Best LT
D	>56%	Avg. LT
E	>48%	Low-end LT
F	>40%	Avg. atmospheric
G	≤40%	Low-end atmospheric

Consumo de energía de una vivienda



Beneficios de las Calderas de Condensación.

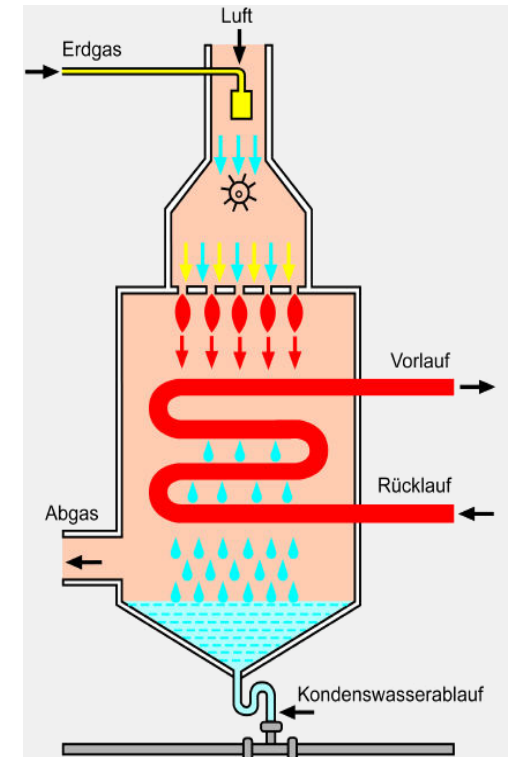
Las calderas de condensación, ofrecen ventajas importantes:

- ➔ Reducen las emisiones de CO₂ y ayudan a combatir el efecto invernadero.
- ➔ Debido a su mayor rendimiento, se reduce la factura de combustible.

Trabajan con el principio de recuperar la mayor cantidad posible del calor sobrante emitido normalmente a la atmósfera a través de los gases de la combustión.

Aprovechan la energía liberada por el vapor de agua contenido en los gases procedentes de la combustión al pasar al estado líquido.

Una caldera de condensación **siempre** tiene mejor rendimiento que una caldera convencional.





Indice

- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**



Indice

- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**

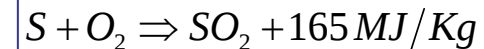
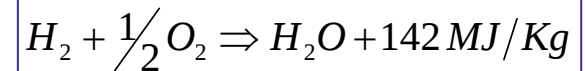
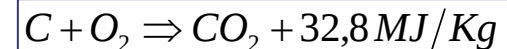
Principios de Combustión.

❖ La **combustión** es una reacción química de oxidación entre un **combustible** y un **comburente** (oxígeno), activada por una energía externa (chispa, llama).

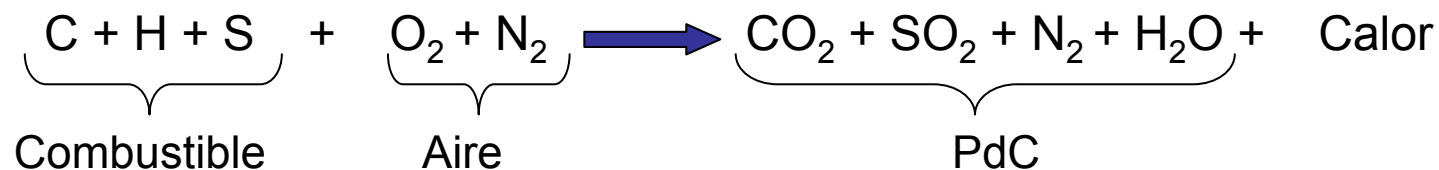
❖ En general los combustibles (sólidos, líquidos o gaseosos) son sustancias que contienen principalmente **carbono** e **hidrógeno**.

→ El carbono y el hidrógeno del combustible reaccionan con el oxígeno del comburente, transformándose en **Dióxido de Carbono y Agua**.

→ Los combustibles líquidos, contienen además Azufre que reacciona con el oxígeno produciendo **Óxido de Azufre**.



❖ La reacción de combustión genérica será:



Definición de poder calorífico.

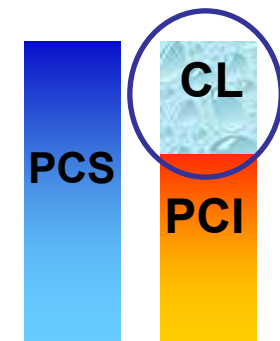
❖ **Poder calorífico:** Cantidad de calor generado por la combustión completa de la unidad de combustible, a una temperatura y presión de referencia.

→ **Poder Calorífico Inferior (PCI):** Indica la cantidad de calor liberado por la combustión de un metro cúbico de combustible en condiciones normales (0°C; 1013 mbar) cuando el agua que se ha producido durante la combustión está en estado gaseoso.

→ **Poder Calorífico Superior (PCS):** indica la cantidad de calor liberado por la combustión de un metro cúbico de combustible en condiciones normales (0°C; 1013 mbar) cuando el agua que se ha producido durante la combustión está en estado líquido.

Calor Cedido Condensación agua = **597,2 Kcal/Kg**

Poder calorífico superior = Poder calorífico inferior + calor latente





Indice

- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**

La tecnología de la Condensación.

*“Producir la condensación del vapor de agua contenido en los humos, reduciendo la temperatura de estos al punto adecuado para que se inicie la aparición de líquido (**Temperatura de rocío**)”*

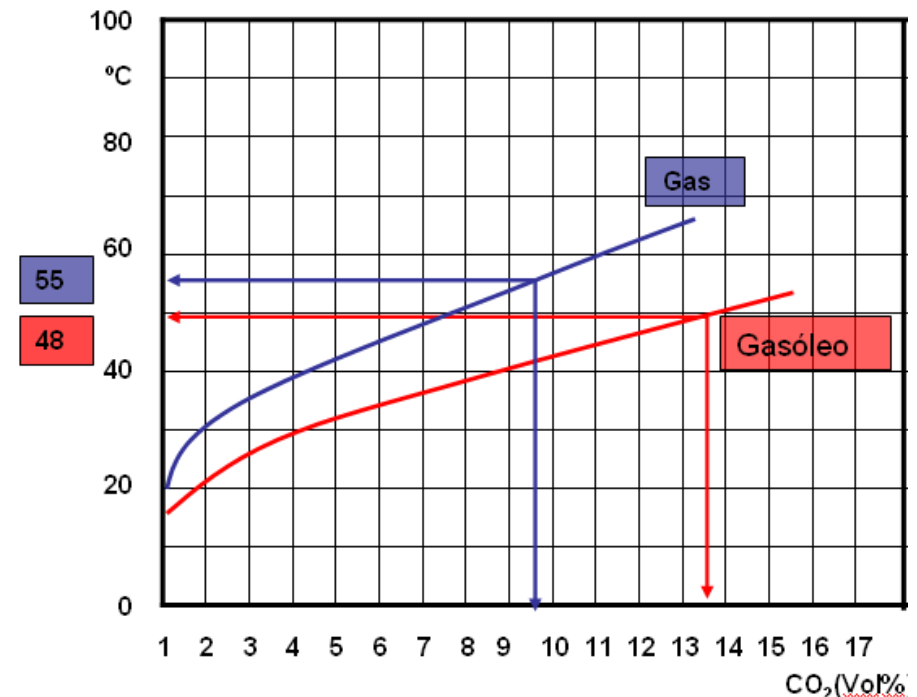
A ↑ Temperatura de Rocío → ↑ Condensación

❖ Depende de:

Combustible: A mayor volumen de vapor de agua producido por unidad de combustible, mayor temperatura de rocío.

Exceso de aire: A mayor exceso de aire de combustión (menor % CO₂ en humos), menor temperatura de rocío.

Presión: A mayor presión, mayor temperatura de rocío



La tecnología de la Condensación.

❖ A mayor diferencia entre PCS y PCI, mayor aprovechamiento obtenido en el proceso de condensación puesto que, esta diferencia, coincide con el concepto de calor latente de condensación del vapor de agua.

➔ En el caso del gasóleo, la diferencia entre el poder calorífico inferior y el superior es del 6% y en el caso del Gas Natural del 11%

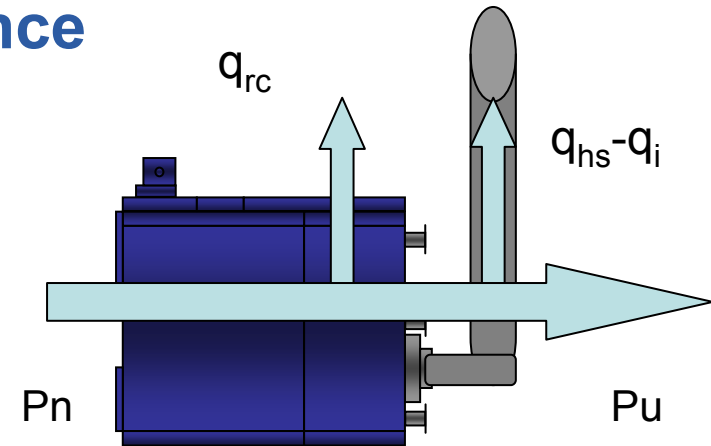
EL APROVECHAMIENTO DE LA CONDENSACIÓN ES PARTICULARMENTE ELEVADO EN EL CASO DEL GAS NATURAL

	PCI Kcal/Nm ³	PCS Kcal/Nm ³	PCS-PCI Kcal/Nm ³	PCS-PCI
Metano (CH ₄)	8.570	9.530	960	1,11
Gas Natural	9.400	10.410	1.000	1,11
Gas Propano	23.160	25.190	2.303	1,09
Gas Butano	28.700	31.140	2.440	1,08
Gasóleo (Kcal/Kg)	10.200	10.870	670	1,06

Tecnología de Condensación. Balance de energía de una caldera.

El balance de energía de una caldera, queda reflejado en la figura adjunta, en donde:

$$P_u = P_n - q_{rc} - q_{hs} - q_i$$



❖ **Potencia útil (P_u):** es la energía cedida por la caldera al agua de la instalación referida a la unidad de tiempo, se trata por tanto, de una potencia (Kcal/h).

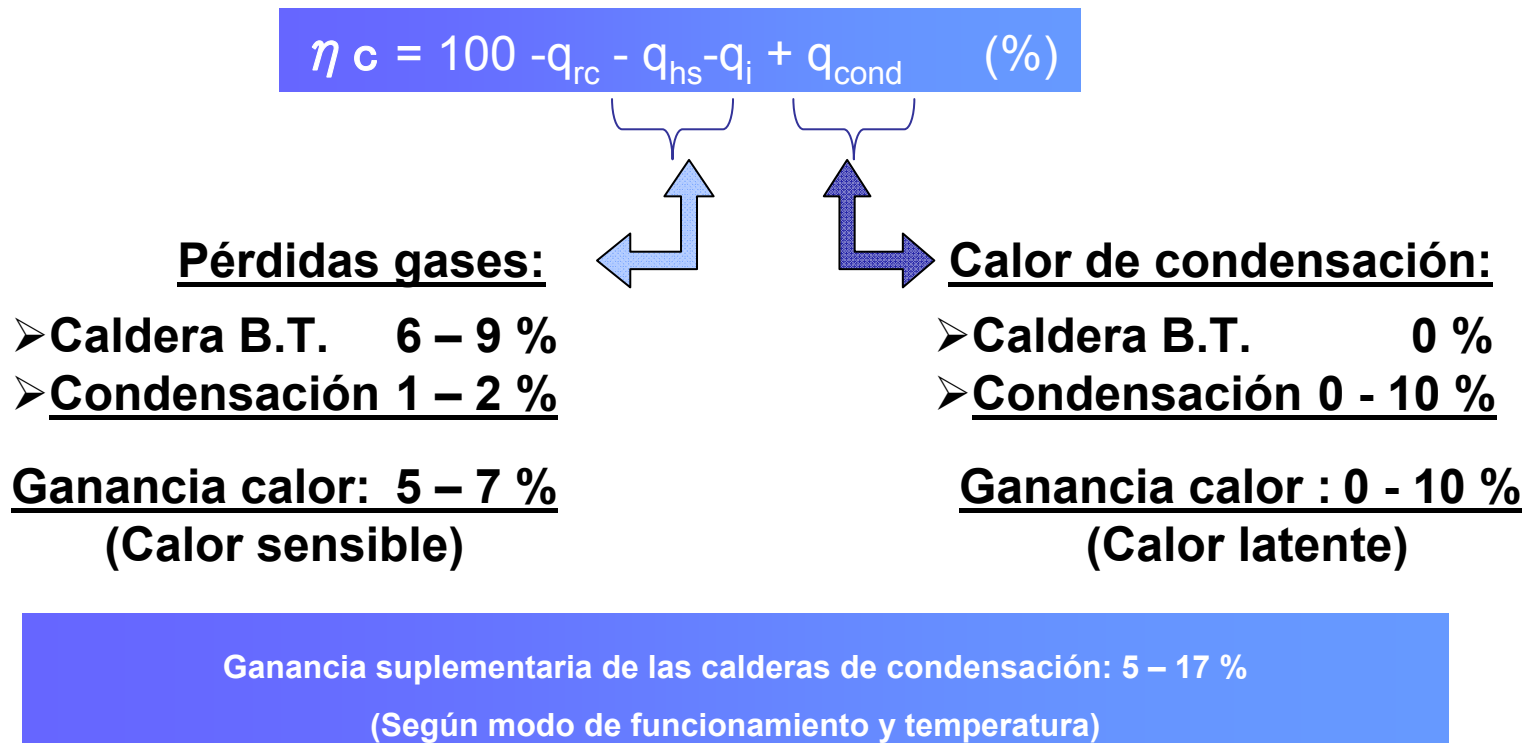
$$P_u = q \times C_e \times \Delta T$$

❖ **Potencia nominal (P_n):** es el gasto calorífico o potencia transmitida por el combustible. Puede obtenerse a partir del producto de su caudal (C) expresado en Kg/h ó Nm³/h por su PCI.

$$P_n = C \times PCI$$

Balance de energía de una Caldera de Condensación frente a una de Baja Temperatura

Frente a calderas de Baja Temperatura modernas se pueden obtener rendimientos hasta de un **12%** mayores. Frente a instalaciones más antiguas son posibles rendimientos hasta de un **40%** mayores.

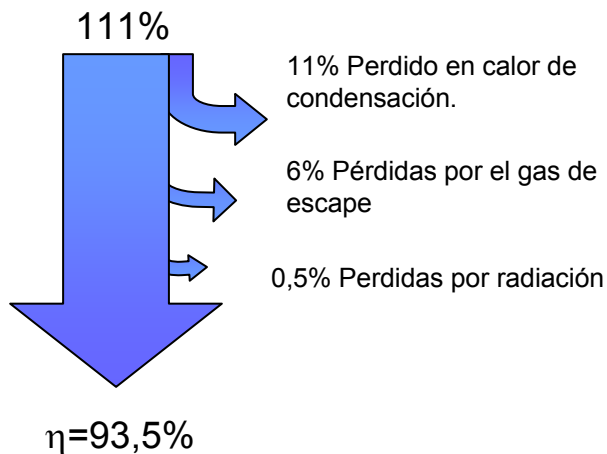


Balance de energía de una Caldera de Condensación frente a una de Baja Temperatura

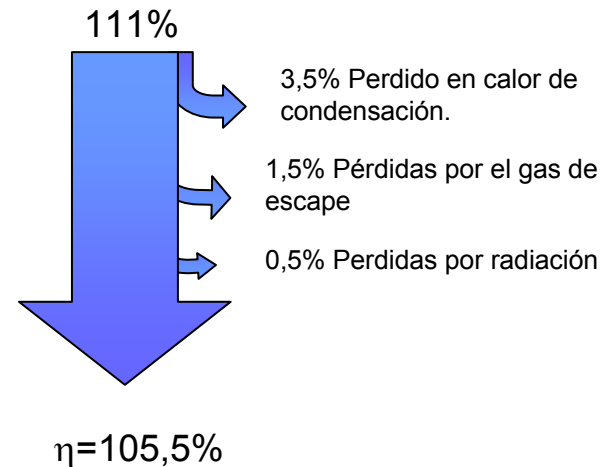
❖ Además del calor latente recuperado, se obtienen mejoras adicionales gracias a la disminución de pérdidas por dos motivos:

- ➔ **Menores pérdidas de calor por gases de escape:** debido a una temperatura de humos más bajas. En calderas de Baja, el gas de escape sale con temperaturas de **140°C a 190°C**. En calderas de condensación la temperatura se reduce a **30°C-60°C**.
- ➔ **Menores pérdidas superficiales:** debido a una temperatura de trabajo más baja

Caldera de Baja Temperatura



Caldera de Condensación





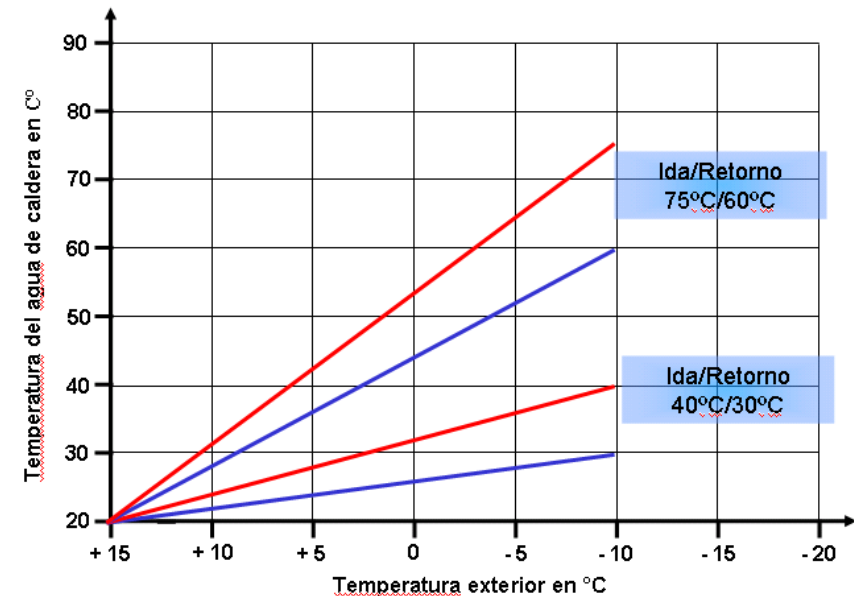
Indice

- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**

Rendimiento instantáneo y Rendimiento estacional

- ❖ **Rendimiento instantáneo:** porcentaje de calor aprovechado sobre la potencia aportada por el combustible, desde un punto de vista puntual, considerando las pérdidas en humos, inquemados y por la envolvente de la caldera.
- ❖ **Rendimiento estacional:** Rendimiento que proporciona el generador de calor a lo largo de toda la campaña.

Es inferior al rendimiento instantáneo y esta influido por el número de arrancadas y paradas del quemador, y por el número de horas de funcionamiento del mismo.



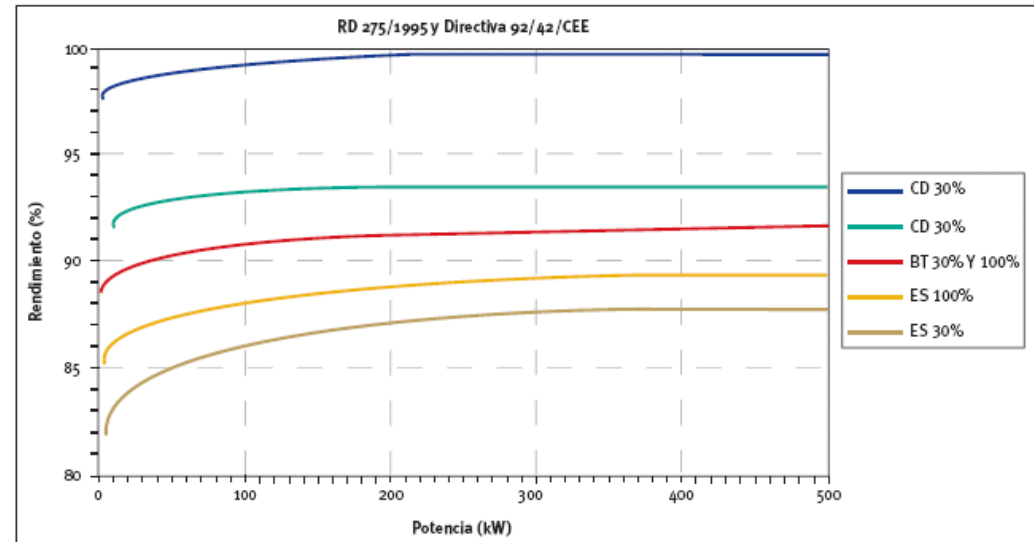
$$\mu_e = \frac{\mu_u}{1 + \left(\frac{1}{\phi} - 1\right) \times q_b}$$

ϕ Coeficiente entre horas de funcionamiento de caldera y las horas de disposición de servicio.

q_b Pérdidas por disposición de funcionamiento de la caldera

Rendimientos Mínimos. Directiva 92/42/CEE

El Real Decreto 275/1995, traspone la Directiva Europea 92/42/CEE y establece los requisitos de rendimiento energético de las calderas de 4 a 400Kw de potencia, a la temperatura media del agua indicada y a potencia nominal y carga parcial del 30%



	$\eta_{Q \text{ y } T \text{ media de } 70^{\circ}\text{C}}$	$\eta_{0,3Q \text{ y } T \text{ media } > 50^{\circ}\text{C}}$
	$\geq 84 + 2\log P_n$	$\geq 80 + 3\log P_n$
	$\geq 87 + 2\log P_n$	$\geq 83 + 3\log P_n$
	$\geq 90 + 2\log P_n$	$\geq 86 + 3\log P_n$
	$\geq 93 + 2\log P_n$	$\geq 89 + 3\log P_n$

Es una Directiva en espera de una revisión que prime el **rendimiento medio estacional** en lugar del instantáneo.



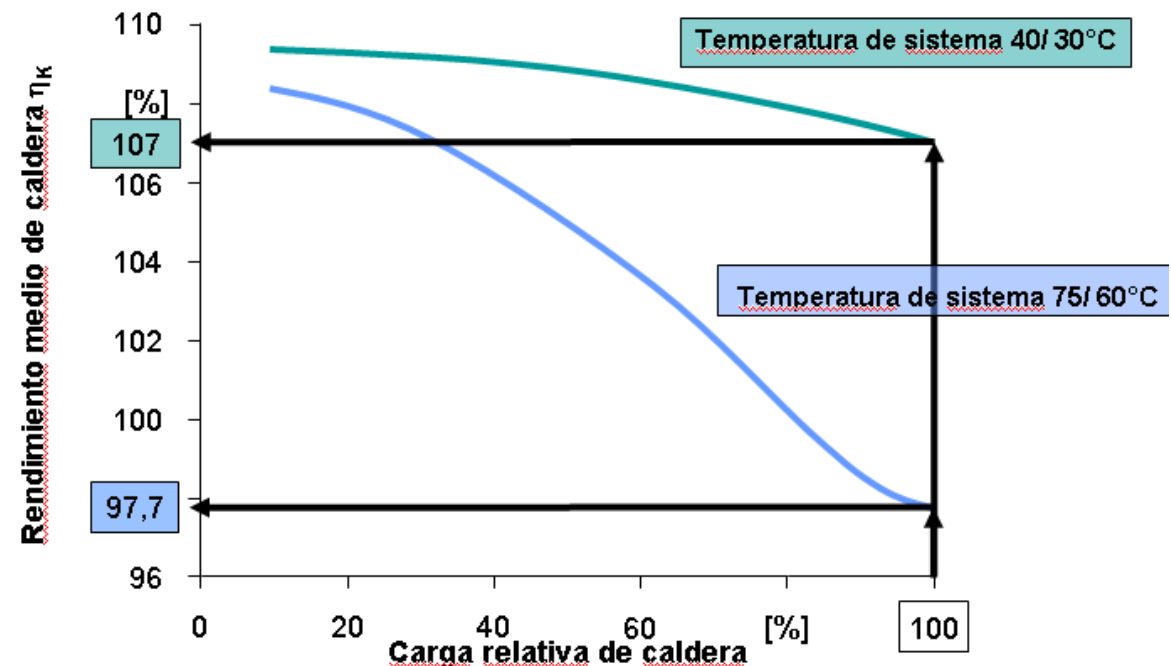
Indice

- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**

Adaptación a la instalación de calefacción y ACS

- ❖ Las Calderas de condensación, pueden aplicarse a todas las instalaciones de calefacción. La parte del calor de condensación explotable y el rendimiento, dependen de la configuración de la instalación.
- ❖ El calor de condensación explotable depende de la configuración de la temperatura del sistema y de las horas de funcionamiento en el rango de la condensación.

❖ Para aprovechar al máximo la tecnología de condensación independientemente del tipo de sistema, se debe considerar un funcionamiento de caldera con **temperatura en descenso progresivo en función de las necesidades térmicas de la instalación** (p.ej. Sonda exterior)

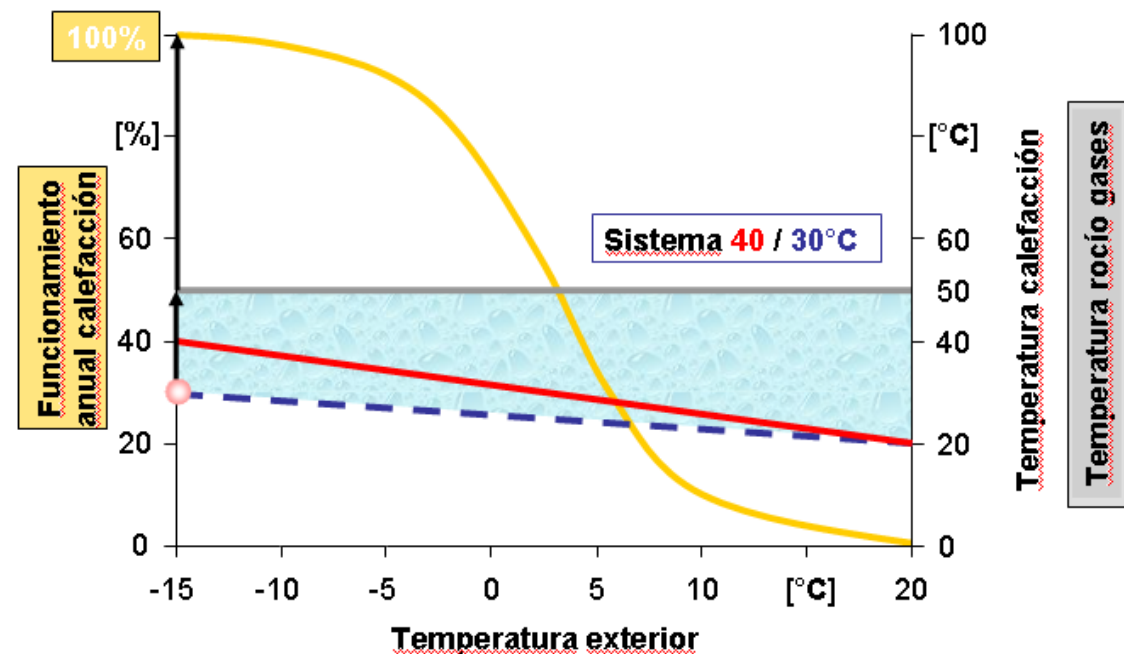


Adaptación a la instalación de calefacción y ACS

Sistema de Calefacción 40°C/30°C

❖ Con este sistema de calefacción puede aprovecharse durante todo el periodo de calentamiento la tecnología de condensación. Las temperaturas de retorno nunca sobrepasan la temperatura de rocío. Siempre hay calor de condensación.

→ Esto se consigue por ejemplo con **suelos radiantes** que son ideales para calderas de condensación ya que se consigue un aprovechamiento máximo de la caldera.



Adaptación a la instalación de calefacción y ACS

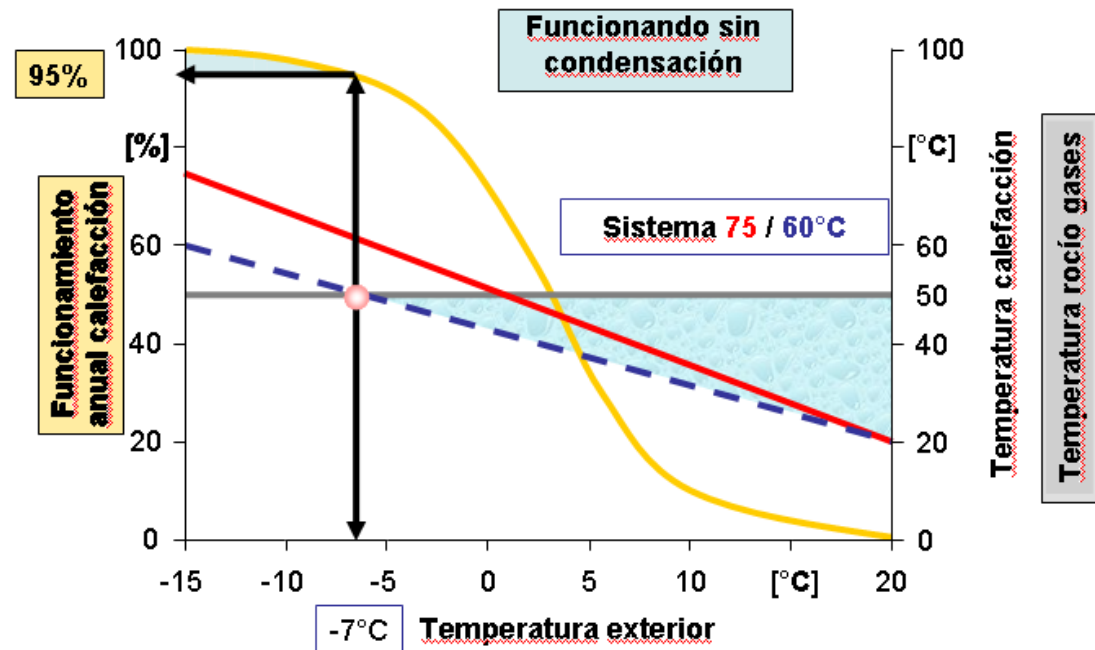
Sistemas de calefacción 75° C/60° C

❖ Con estas temperaturas se puede obtener una alta explotación del calor de condensación. Aproximadamente un 95% de la energía calorífica anual.

➔ Válido con temperaturas exteriores de **-7° C a 20° C**.

➔ Según las normativas de seguridad casi todas las instalaciones antiguas de 90° C/70° C trabajan hoy con temperaturas de sistema de 75° C/60° C.

➔ Aun así, instalaciones de calefacción con temperaturas del sistema de **90°C/70° C** todavía pueden explotar el calor de condensación durante un **80%** de la energía calorífica anual.

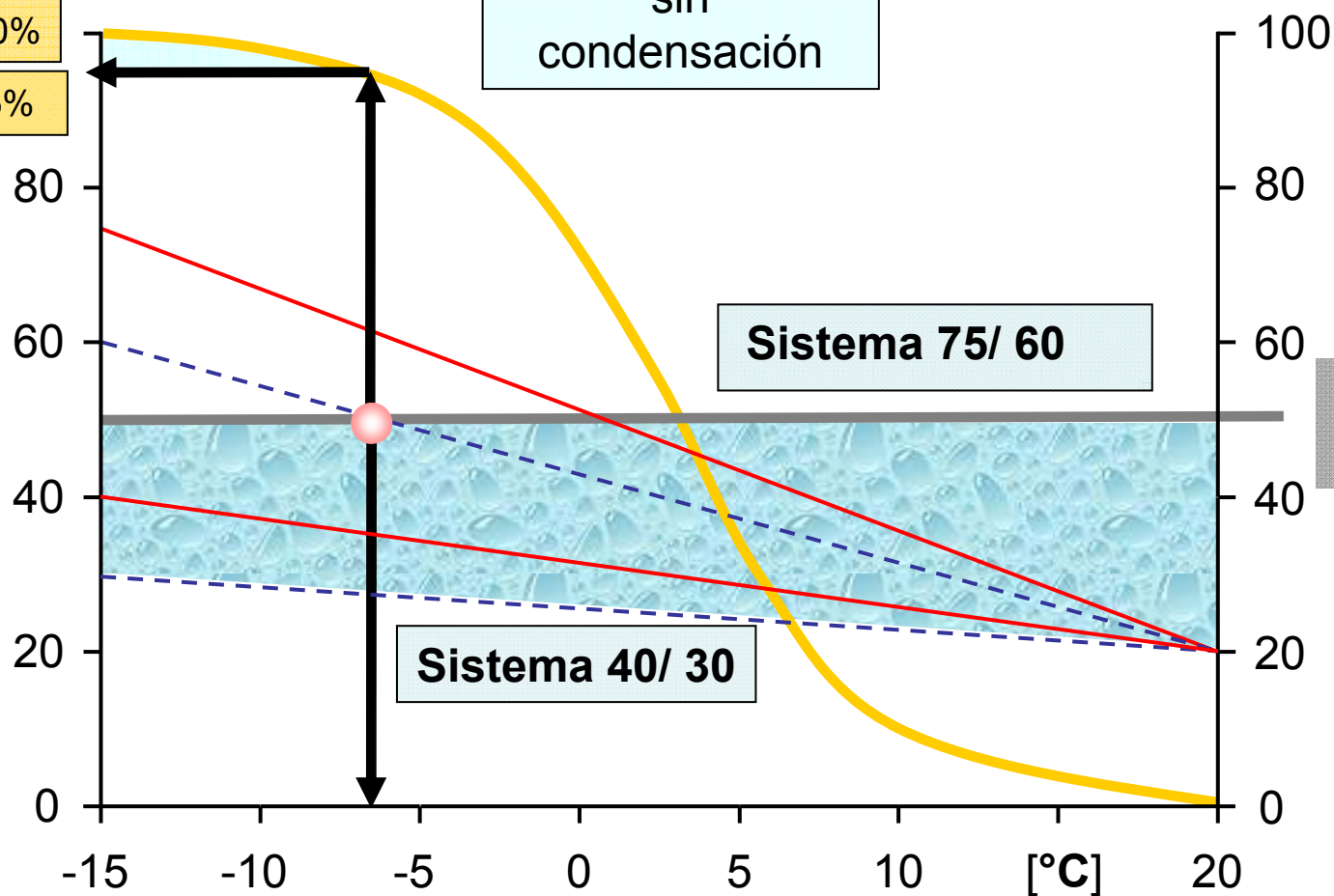


Funcionamiento anual calefacción [%]

100%
95%

Funcionamiento
sin
condensación

Temperatura calefacción [°C]



-7°C

Temperatura exterior



Indice

- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**



Indice

- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**

Tipología y Principios Constructivos

Calderas con condensador externo

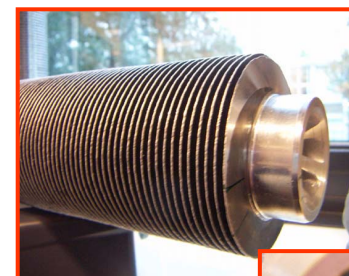
Consiste en montar un recuperador de humos a continuación de la caldera tradicional. Permite enfriar los productos de la combustión a la temperatura de rocío.

Permite transformar una caldera clásica presurizada en una caldera de condensación.

Tipo de superficie de intercambio del condensador:

→ **Tubos de aluminio:** Aleación de Aluminio-Silicio con buena resistencia a la corrosión. Tubos aleteados.

→ **Tubos de acero inoxidable:** Disposición similar a los tubos de aluminio. Puede o no incorporar aletas



Tipología y Principios Constructivos

Calderas con condensador externo



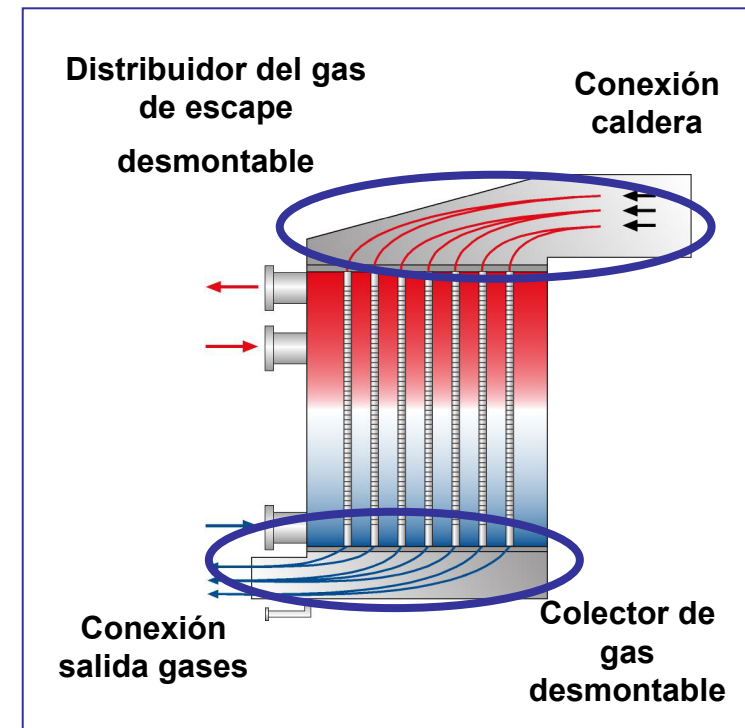
❖ El paso de los humos por el condensador, supone una pérdida de carga adicional, además de la correspondiente al circuito de humos de la caldera.

➔ En calderas presurizadas el quemador incorporado debe aportar la presión suficiente para vencerla.

➔ En calderas atmosféricas, supone la eliminación del corta tiro y la adición de un extractor de humos a la salida de condensados.

❖ Para la circulación de agua, entrada del retorno por la zona inferior del condensador. Pueden disponer de **dos conexiones de retorno**. Conseguir una elevada estratificación.

❖ Circulación en contra corriente humos-agua, provoca un gran salto térmico en temperatura de humos. De 180°C a la salida de caldera, a Temperatura de rocío a la salida del condensador



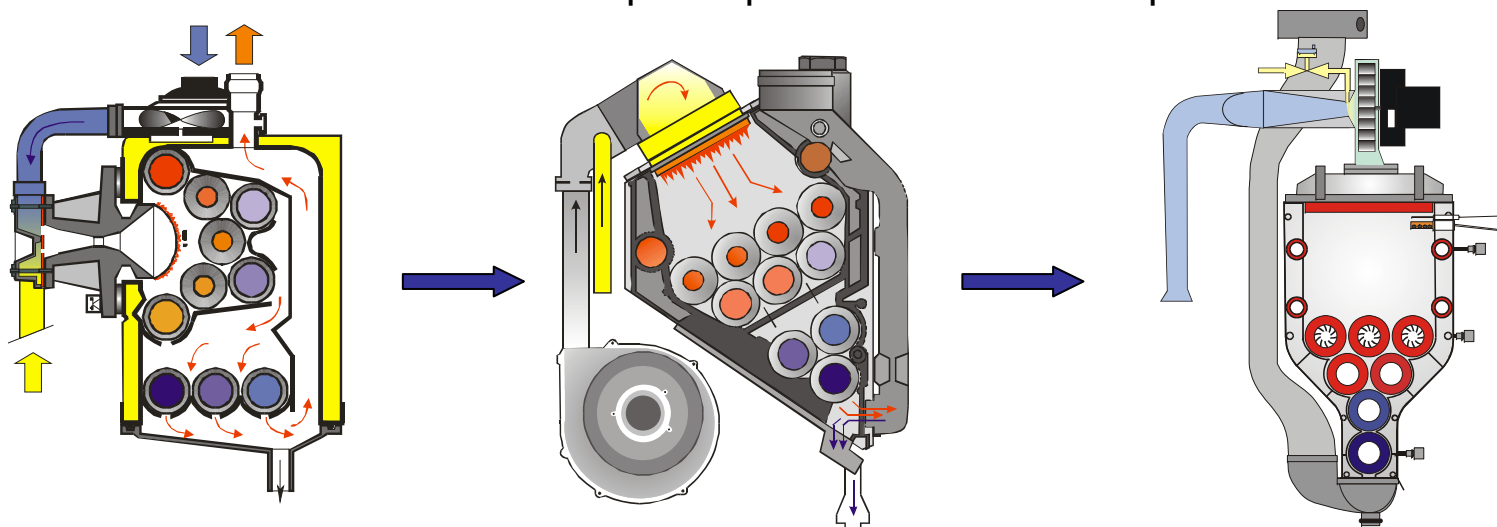
Tipología y Principios Constructivos

Calderas con condensador integrado

❖ La condensación se produce en el propio cuerpo de caldera por lo que esta, debe cumplir una serie de requisitos constructivos especiales.

❖ En calderas murales de condensación:

➔ **Posición del quemador:** Para evitar que los condensados caigan sobre el propio quemador, este suele situarse en la parte superior del intercambiador, evacuándose los condensados por la parte inferior del cuerpo de caldera.

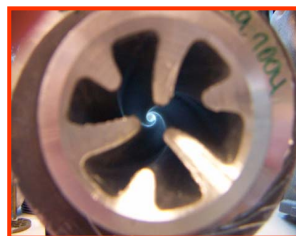
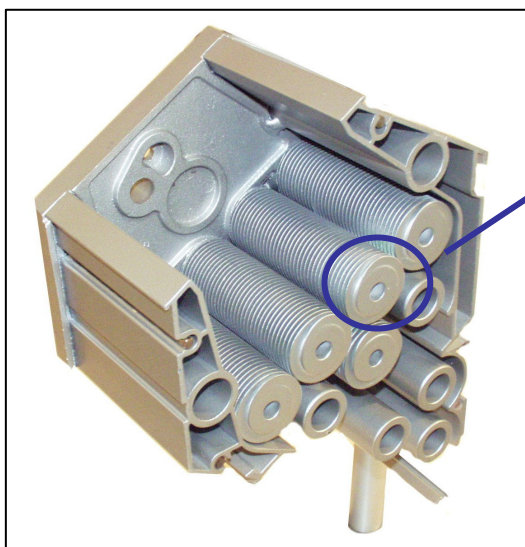


Tipología y Principios Constructivos

Calderas con condensador integrado

❖ En calderas murales de condensación:

➔ **Intercambiador:** El material del cuerpo de intercambio ha de ser altamente resistente a la corrosión . Se suelen emplear aleaciones **Aluminio-Silicio**, que presentan además una buena conductividad térmica.

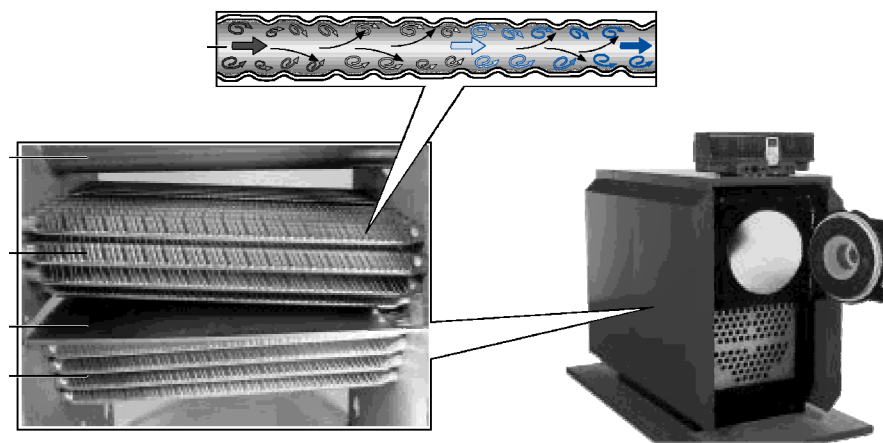
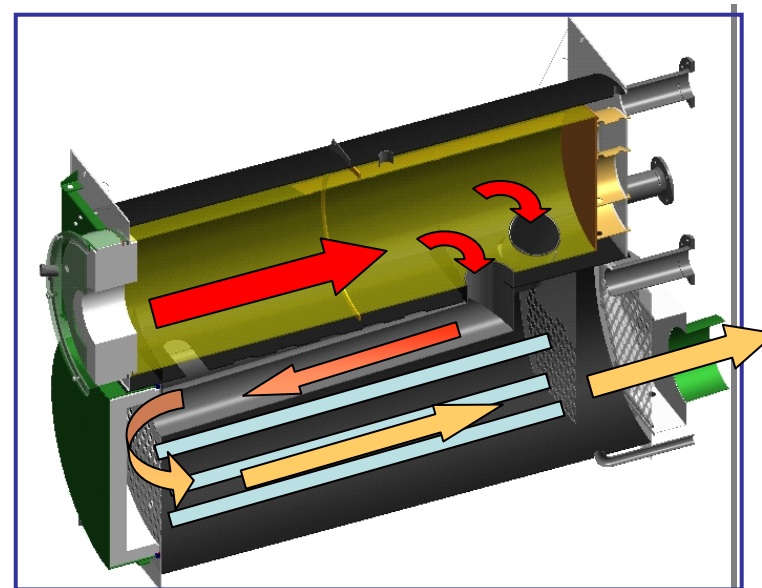


En calderas murales de condensación se pueden alcanzar rendimientos de hasta el **110%** en un rango de potencias de **22-100Kw**

Tipología y Principios Constructivos

Calderas con condensador integrado

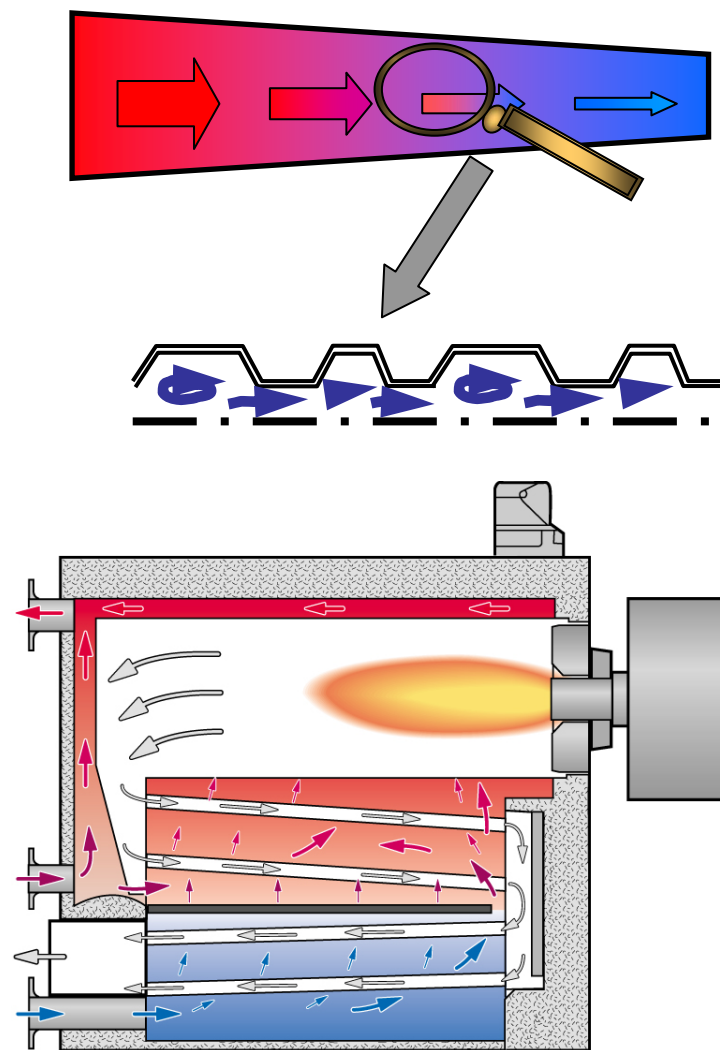
- ❖ En calderas de pie de condensación:
 - ➔ Calderas de **tres pasos de humos** con construcción similar a una caldera convencional pero con el **quemador en la parte superior**.
 - ➔ Recogida de condensados por la parte inferior
 - ➔ Toda las superficies en contacto con los gases de combustión, en acero inoxidable.
 - ➔ La superficie **Kondens** presenta rugosidades que posibilitan un mayor intercambio y aprovechamiento eficaz de la energía. La potencia de condensación es un **10%** superior a la obtenida con superficies lisas



Tipología y Principios Constructivos

Calderas con condensador integrado

- ❖ En calderas de pie de condensación:
 - ➔ Sistema auto-limpiante. La disminución progresiva del paso de humos a medida que disminuye la temperatura de los mismos, ejerce un efecto auto-limpiante evitando la acumulación de condensados.
 - ➔ Pueden incluir dos conexiones distintas de retorno a distintas temperaturas, una superior válida para un circuito de alta temperatura o producción de ACS y una inferior en la zona de condensación, válida para un circuito de baja temperatura.



Tipología y Principios Constructivos

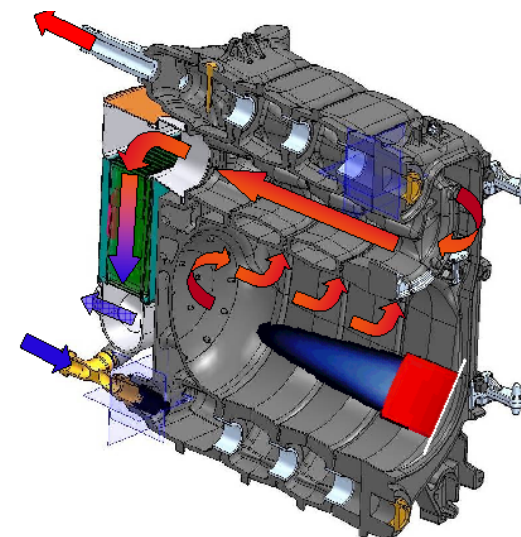
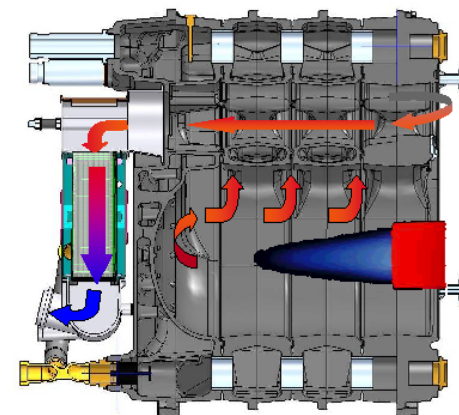
Calderas con condensador integrado

❖ Calderas de pie de gasóleo:

Las calderas de condensación de gasóleo son realmente calderas en las que el recuperador de humos esta integrado en la propia carcasa de caldera.

Debido al contenido en Azufre del gasóleo, se hace necesario un tratamiento de los condensados.

Habitualmente, cuerpo de caldera de fundición y sólo recuperador de humos en acero inoxidable.





Indice

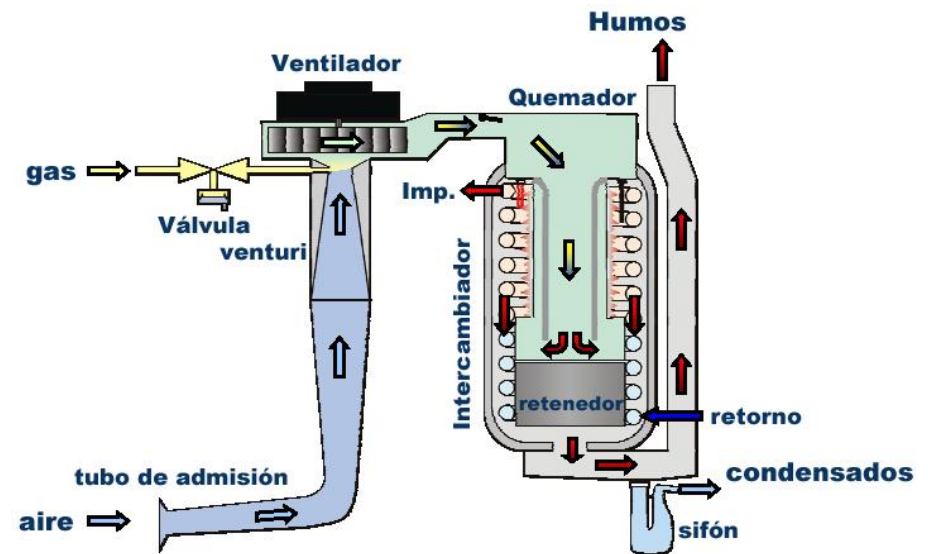
- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**

Funcionamiento básico. Grupo de Combustión

❖ Para reducir las pérdidas por disposición es necesario que:

→ La caldera trabaje con un **exceso de aire** ajustado para reducir las pérdidas por humos.

→ La caldera trabaje con un **alto nivel de modulación**. Ajuste a la potencia de la instalación. Reducción del número de paradas de la caldera

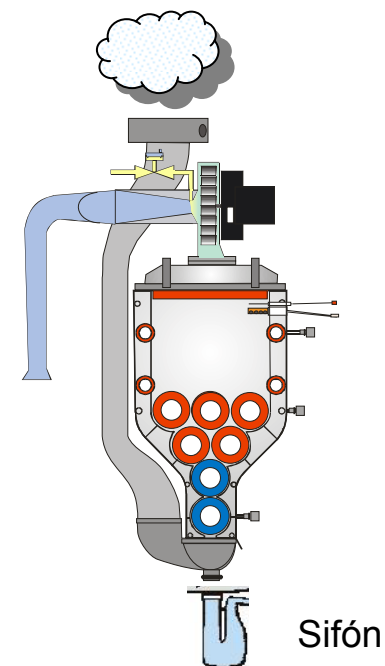


❖ Se consigue

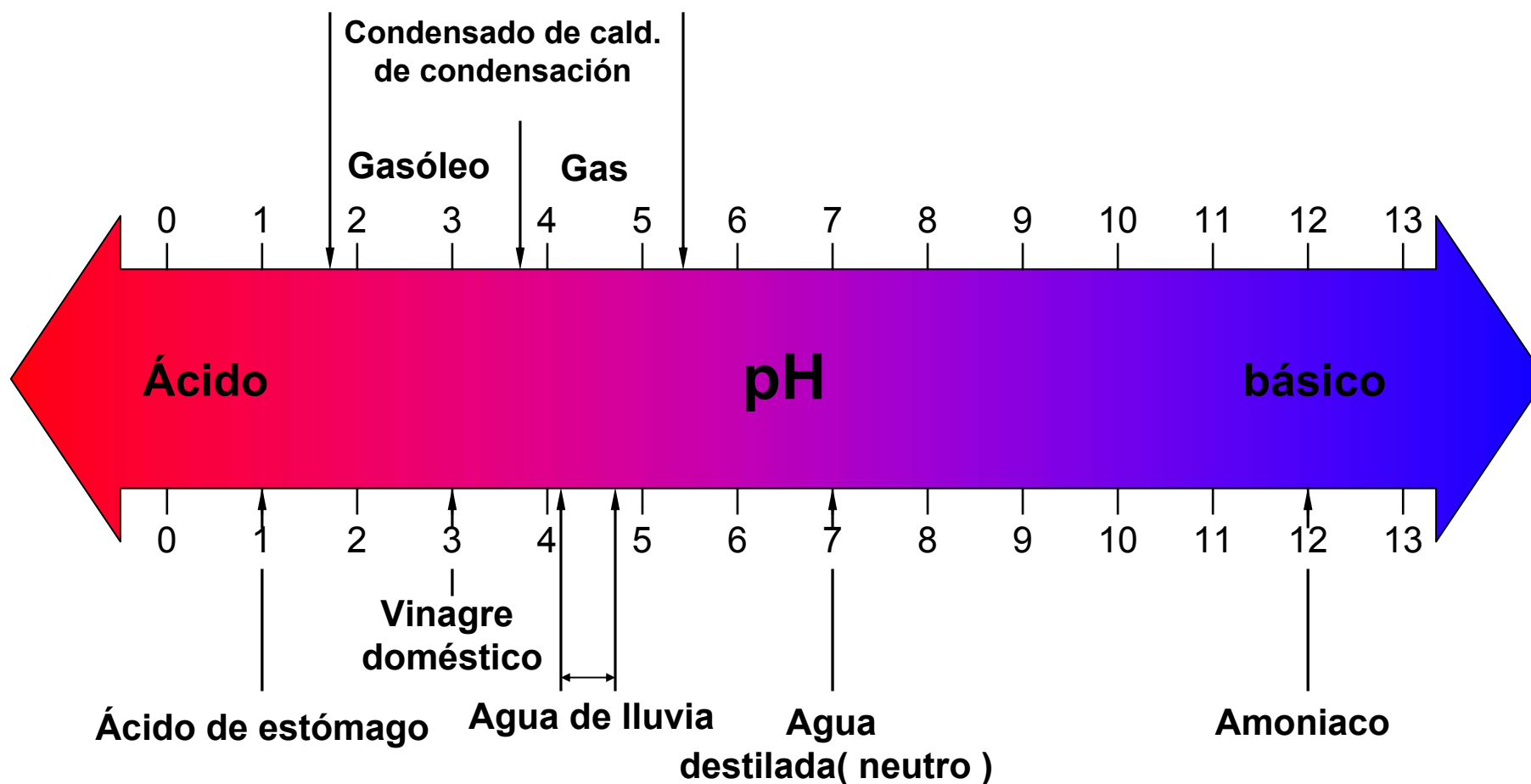
- Emplear un ventilador de velocidad variable en el grupo de combustión para impulsar aire o mezcla aire-gas.
- Velocidad del ventilador gobernada por el sistema de regulación en base a la demanda energética.
- Cámara de combustión en sobrepresión. Presión aportada por el ventilador correspondiente a la presión que deben vencer los humos a la salida de la cámara de combustión.

Funcionamiento básico. Evacuación de Condensados

- ❖ Configuración del circuito de humos debe permitir que fluyan y no queden retenidos.
- ❖ Salida del circuito de humos incluye un colector para recogida de condensados y evacuación al exterior.
- ❖ Evitar la salida de humos por la conexión de evacuación, intercalando cierre hidráulico previo en forma de sifón. La **altura** del mismo será como **mínimo igual a la presión máxima** posible en este punto aportada por el ventilador.
- ❖ Posibilidad de tratamiento de los condensados mediante **neutralizadores**.
- ❖ Contienen filtros de carbón activo y sales de magnesio que reaccionan con los ácidos de los condensados obteniéndose, agua de carácter casi neutro (**pH 6,5-9**).
- ❖ Cantidad de granulado función del caudal de condensados producidos y potencia de caldera. Debe regenerarse **anualmente**.



Funcionamiento básico. Valor de PH de los condensados



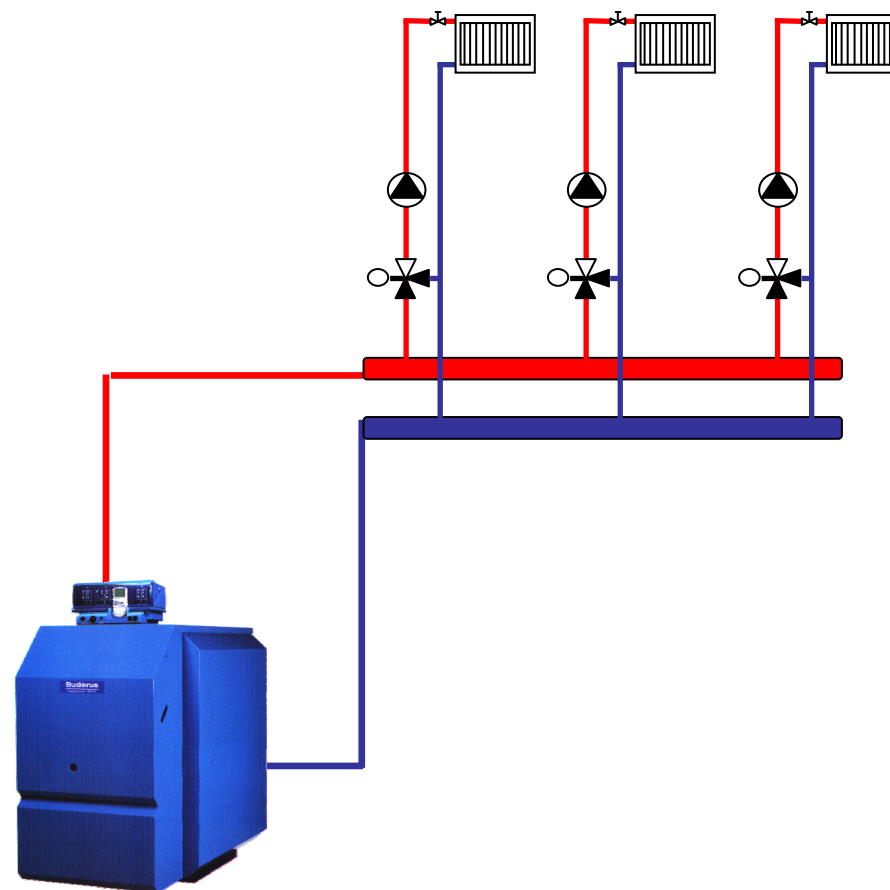


Indice

- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**

Planificación de la instalación. Diseño

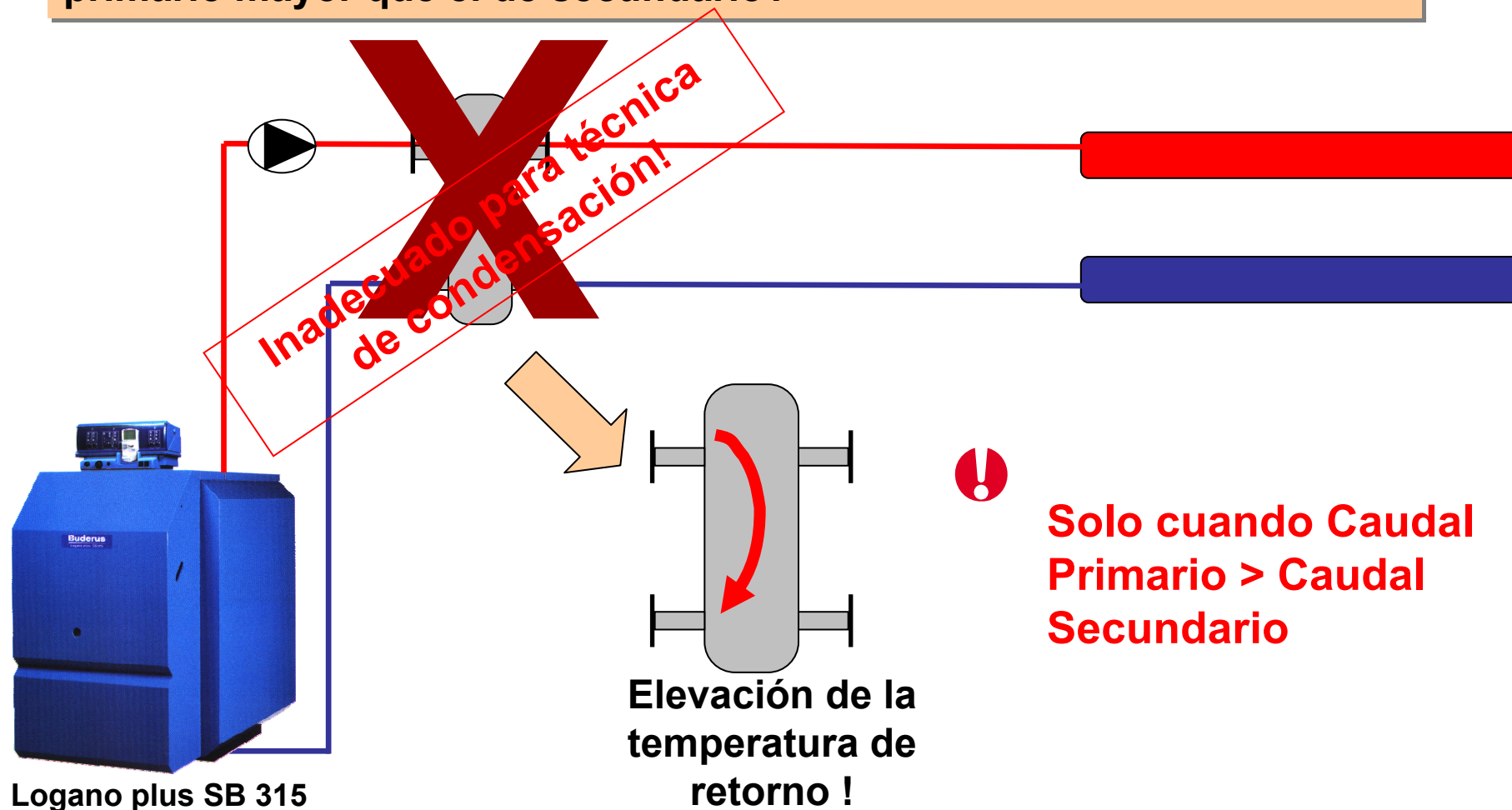
- ❖ Máximo aprovechamiento energético en sistemas de baja temperatura. Ideal Suelo Radiante
- ❖ Integración de válvula mezcladora de Ida/Retorno para temperatura de retorno reducida.
- ❖ Mayor aprovechamiento de la condensación en instalaciones con mayor salto térmico.
- ❖ Caso de existir depósito de acumulación de ACS ubicarlo en primario de la instalación



Logano plus SB 315

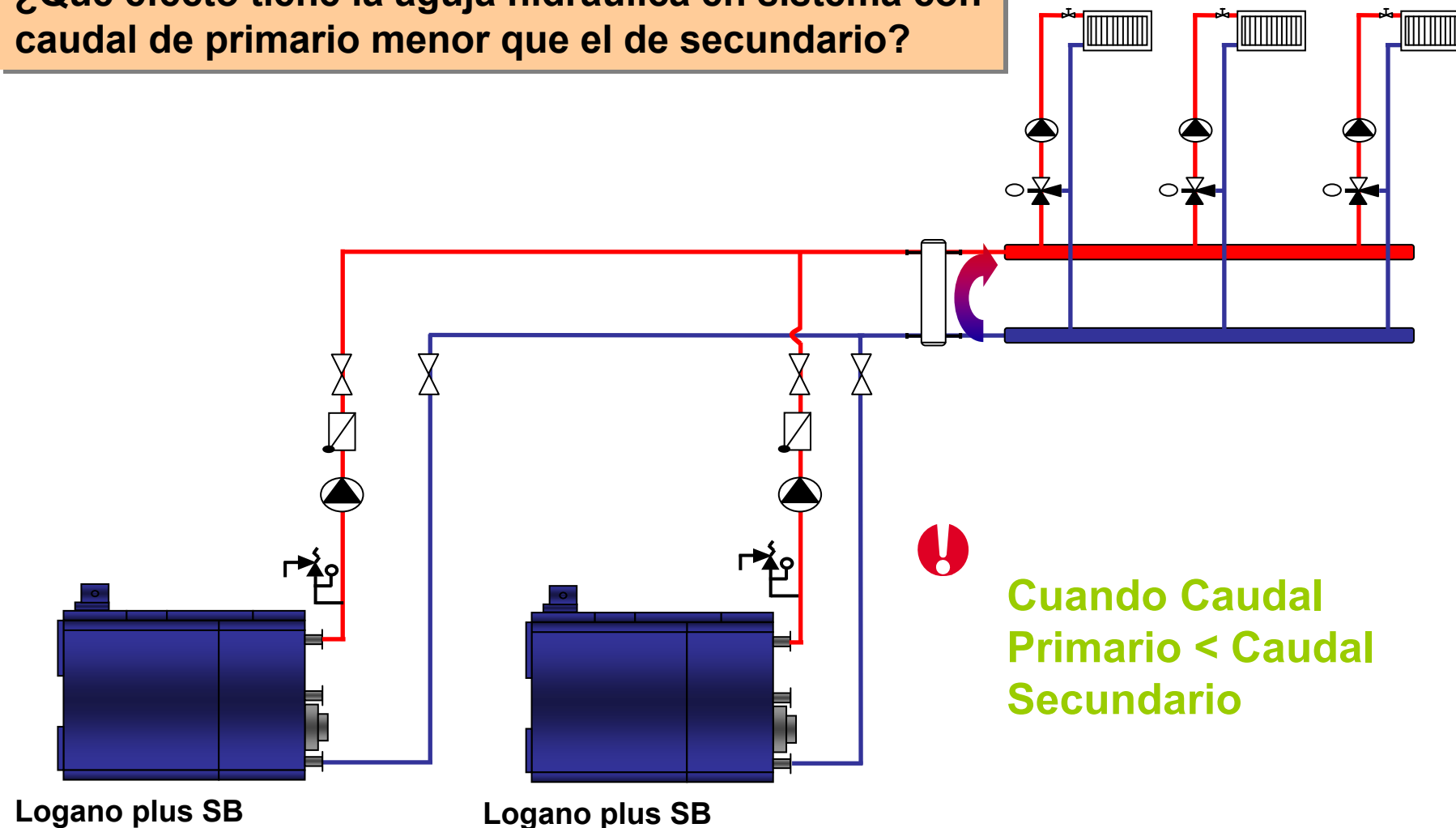
Planificación de la instalación. Diseño

¿Qué efecto tiene la aguja hidráulica en sistema con caudal de primario mayor que el de secundario?

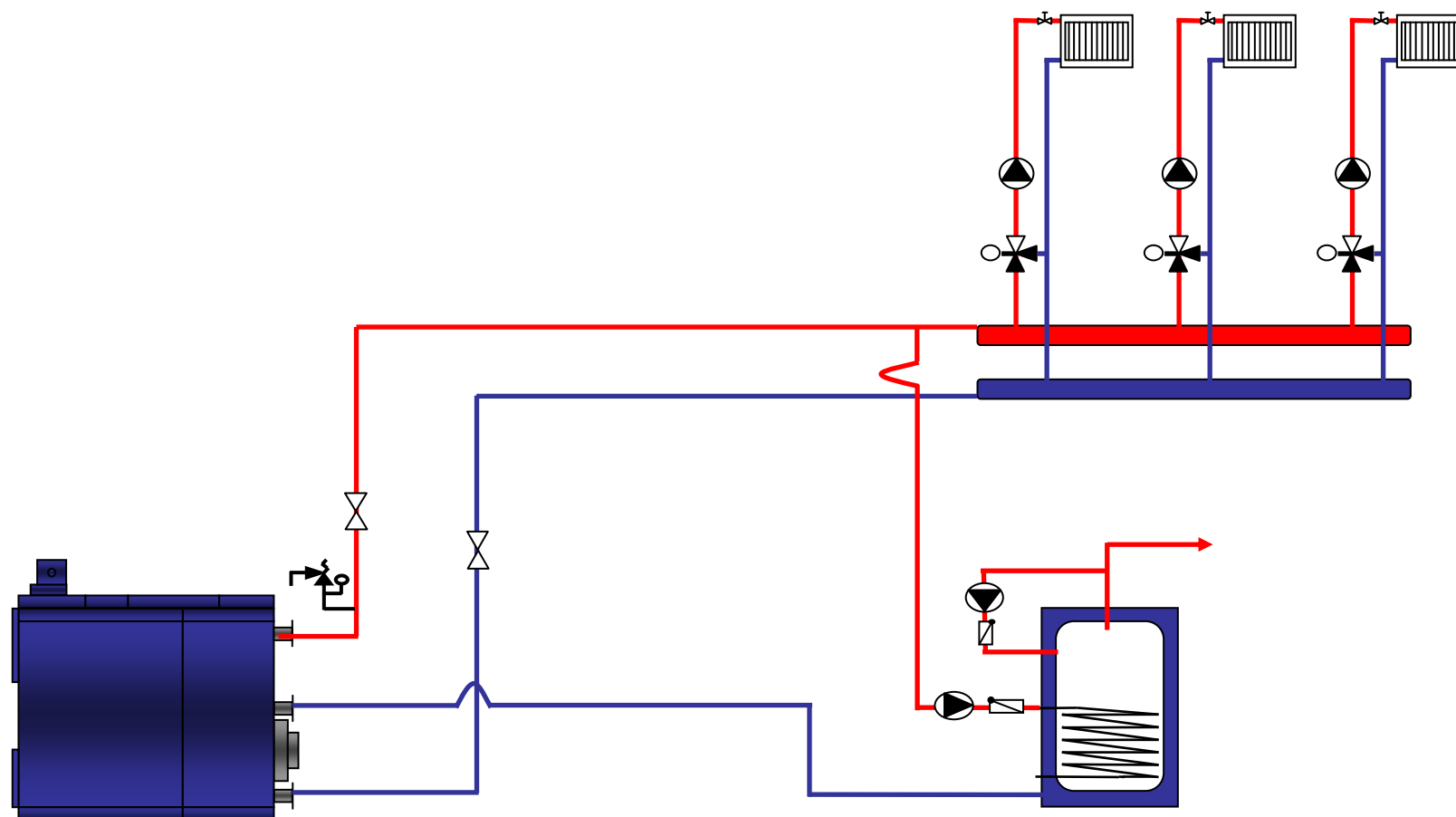


Planificación de la instalación. Diseño

¿Qué efecto tiene la aguja hidráulica en sistema con caudal de primario menor que el de secundario?

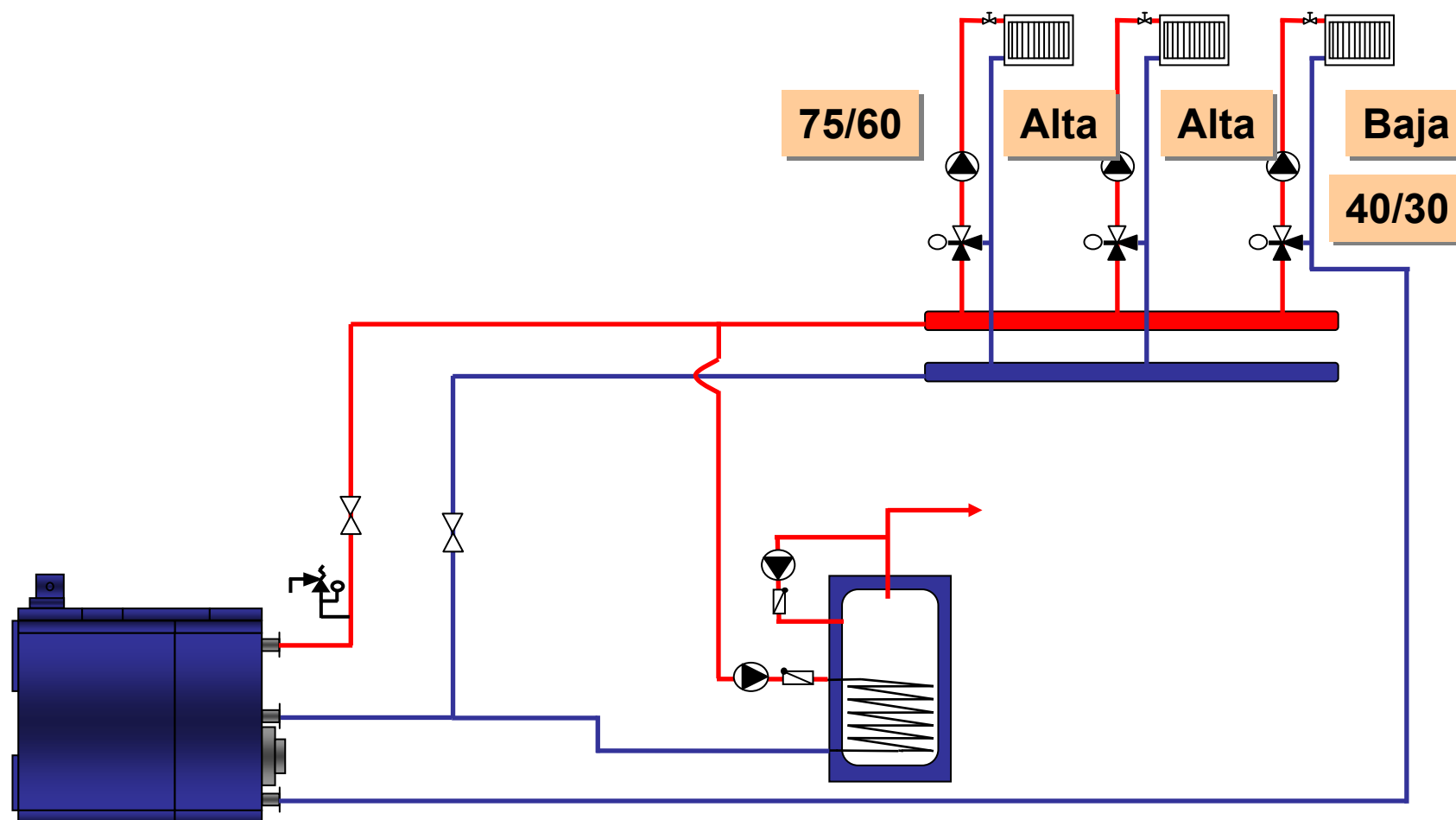


Planificación de la instalación. Diseño



Caldera condensación SB 315/615/735

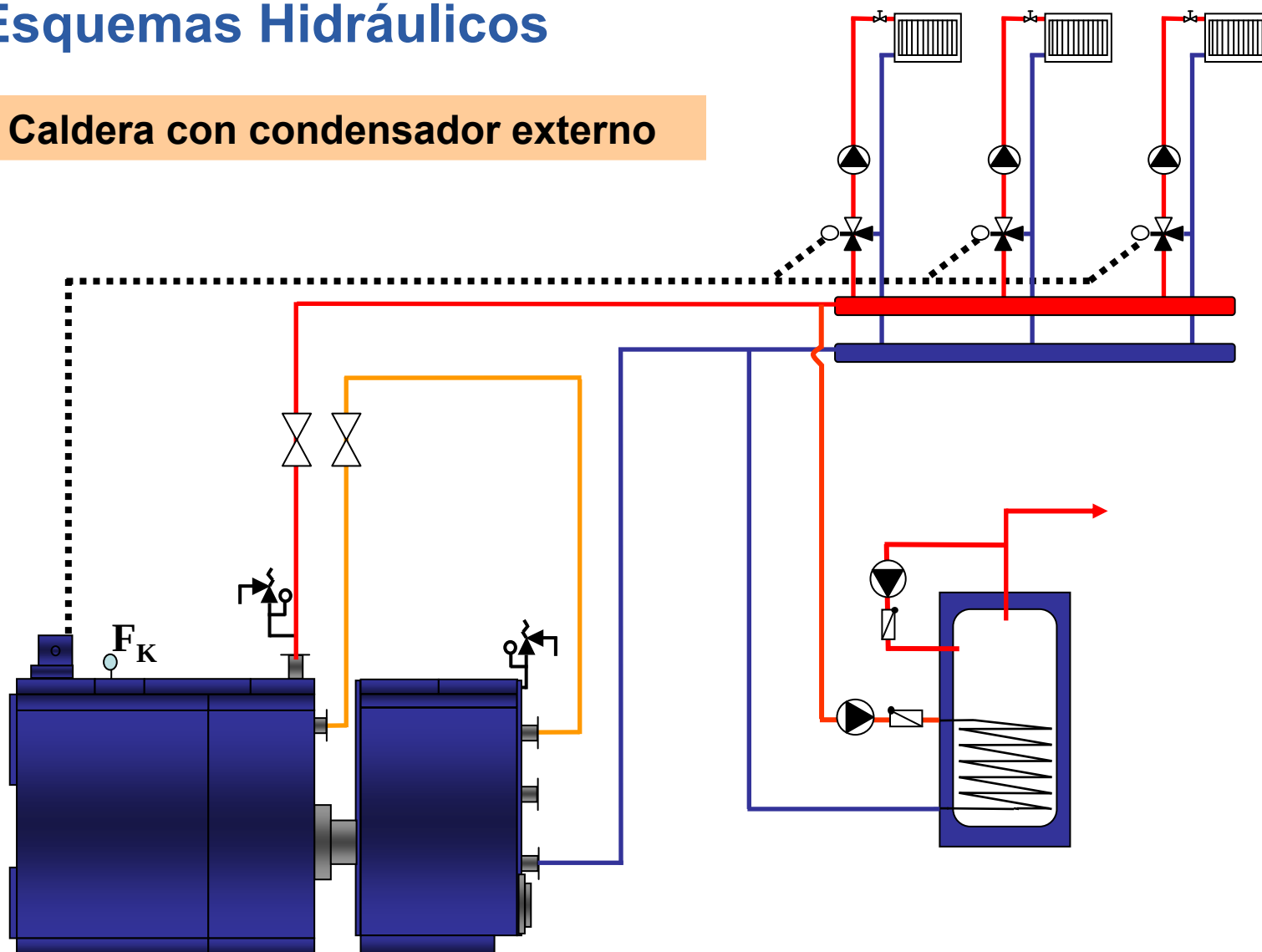
Planificación de la instalación. Diseño



Caldera condensación SB 315/615/735

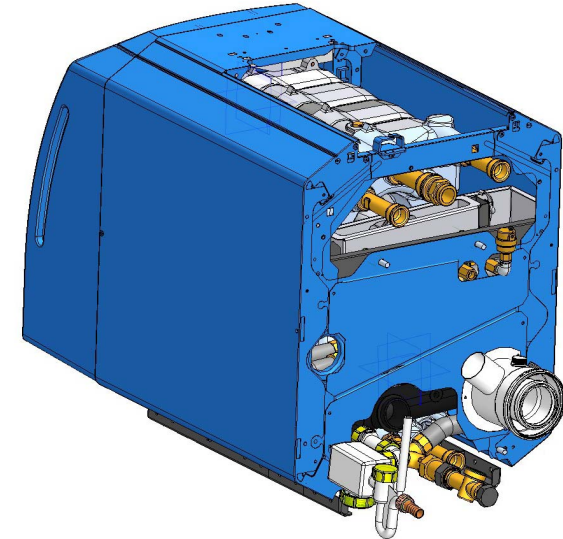
Esquemas Hidráulicos

Caldera con condensador externo



Planificación de la instalación. Diseño. Condensados

- ❖ No existe obligatoriedad de neutralización de condensados. Es recomendable cuando el pH es muy ácido.
- ❖ Se deben de conducir los condensados producidos en la caldera a un desagüe.
- ❖ El **pH del agua de condensados** varía de 4 a 5,5 cuando el combustible es gas.
- ❖ En los **condensados puede aparecer CO₂** que también puede provocar corrosiones en la conducción metálica del desagüe.
 - ➔ Desagües prohibidos: Hierro, Zinc, Cobre, Acero
 - ➔ Desagües permitidos: PVC, acero inox.



Planificación de la instalación. Diseño. Chimenea

❖ Los requisitos son los mismos que exige el RITE para cualquier otro modelo de caldera.

❖ Especial importancia adquieren los materiales utilizados.

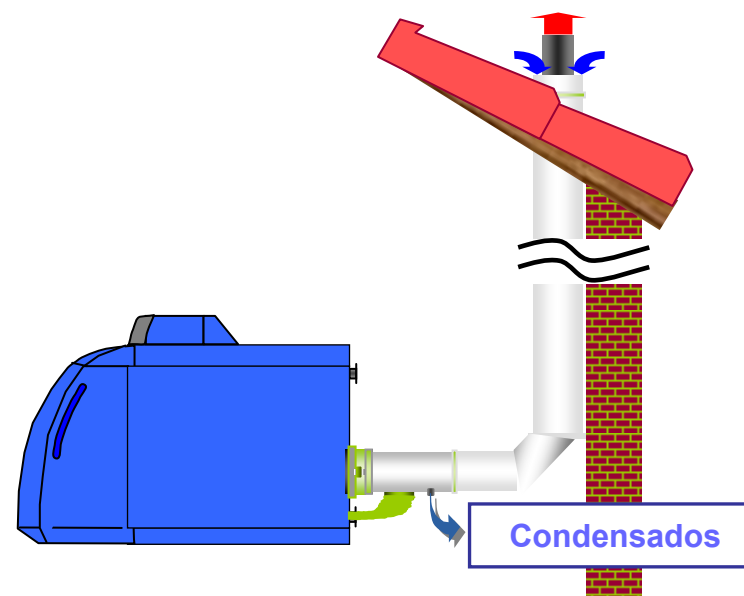
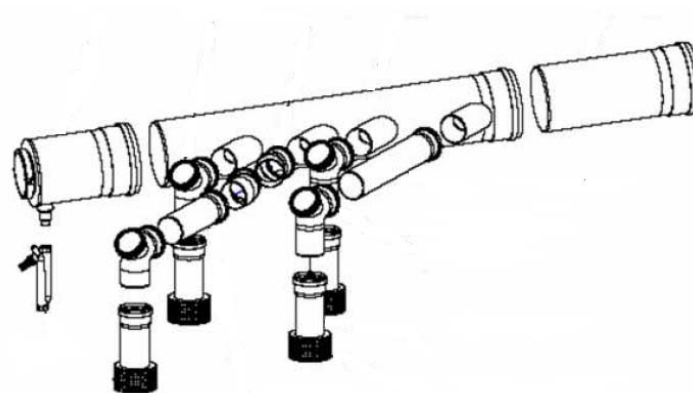
➔ **Materiales Recomendados:**

Polipropileno Autoextinguible (PPs),
Polifluoruro de Vinilideno (PVDF) y el
acero inoxidable.

➔ **Materiales a evitar:** Acero
galvanizado y tubos corrugados.

❖ Evitar tramos horizontales. Mantener
inclinación mínima 3%

❖ Drenaje en la parte más baja de la
chimenea.





Indice

- **Introducción.**
 - La eficiencia energética y los beneficios de la condensación.
- **Conceptos generales.**
 - Principios de Combustión.
 - La tecnología de condensación y de Baja Temperatura.
 - Rendimientos de calderas y tipología. Directiva 92/42/CEE.
 - Explotación optimizada de la tecnología de la condensación.
- **Calderas de Condensación.**
 - Tipología y principios constructivos.
 - Funcionamiento.
 - Planificación de la instalación y esquemas hidráulicos.
- **Conclusiones.**

Justificación y Futuro de la Condensación.

- ❖ El funcionamiento en régimen de condensación durante todo el ciclo en instalaciones a baja temperatura las hace ideales frente al resto.
- ❖ Justificadas en instalaciones de temperatura elevada debido a su rendimiento estacional más elevado y trabajo en rango de condensación en un porcentaje elevado del ciclo.
- ❖ Ventajas añadidas tales como modulación de potencia y bajo nivel de emisiones.
- ❖ Auge de la instalaciones de calefacción centralizadas donde el consumo energético anual es prioritario.



Justificación y Futuro de la Condensación.

- ❖ La reglamentación actual y futura apunta claramente a la utilización de la condensación. Apuesta de futuro.
- ❖ Con la entrada en vigor del **CTE** y el nuevo **RITE**, se establecen las exigencias de ahorro energético de edificios y de sus instalaciones.
- ❖ Se prevén nuevas Directivas Europeas que establezcan los requisitos mínimos de equipos de calefacción. **Directiva Eup**
- ❖ Los equipos de mayor eficiencia será prioritarios frente al resto. **Calificación energética**
- ❖ La Directiva 92/42/CEE esta a la espera de una revisión que prime el rendimiento estacional frente al instantáneo.



Mitos acerca de las calderas de Condensación.

- ❖ **Solo son eficientes cuando condensan durante todo su funcionamiento:** Aún en el caso de trabajar en régimen de no condensación, ofrecen un rendimiento superior.
- ❖ **Son muy caras:** En el pasado, calderas de condensación más caras debido a los materiales de construcción del intercambiador de calor. Actualmente, precio de una caldera de condensación y una de baja temperatura, muy similares.
- ❖ **Son difíciles de instalar:** La única diferencia comparándola con una caldera de no condensación es la limpieza de condensados.
- ❖ **Los condensados son un problema:** El pH de los condensados generados esta en un rango de 3.5 – 5, igual que un zumo de tomate.



Mitos acerca de las calderas de Condensación.

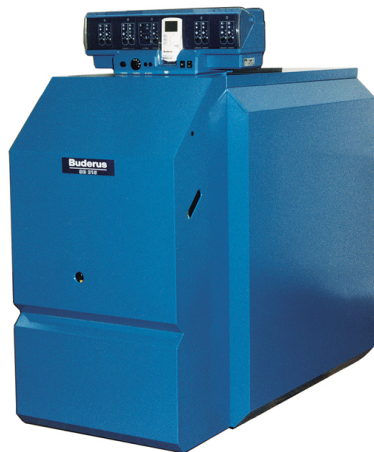
❖ **Exigen un mayor mantenimiento:** La única diferencia significativa es la necesidad de asegurarse de que la caldera esta limpia de condensados.

❖ **No pueden utilizarse en reformas de instalaciones existentes:** Como en cualquier sustitución de caldera, deben evaluarse la efectividad del sistema de control, la evacuación de humos, el estado general de la instalación.

❖ **La columna de humos es una molestia:** Se debe a la temperatura de salida de humos pero son menos perjudiciales que los gases de salida de calderas convencionales.



SB 315 / 615



Rango de potencia
SB 315 50 – 115 kW
SB 615 145 – 640 kW

GB 312



Rango de Potencia
90 – 280 kW
180 – 560 kW (Cascada)

GB 162



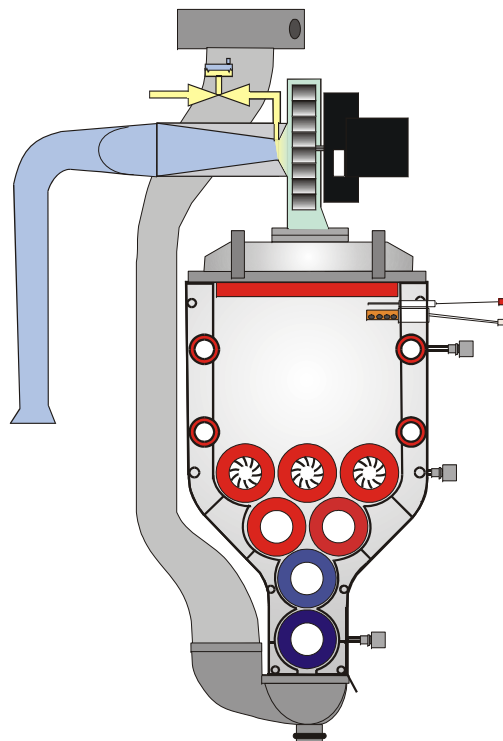
Rango de potencia
80 kW y 100 kW
400 kW (Cascada)

PRODUCTO. CALDERAS DE CONDENSACIÓN



CALDERA MURAL A GAS DE CONDENSACIÓN GB162

GB 162 El resultado de la experiencia



2005

GB 162

- Posición del quemador;
Vertical hacia abajo. ninguna condensación en el quemador.

Potencia de Caldera



Potencia [kW] 50/30°C

0 20 40 60 80 100

GB162-80

20

80

GB162-100

20

100

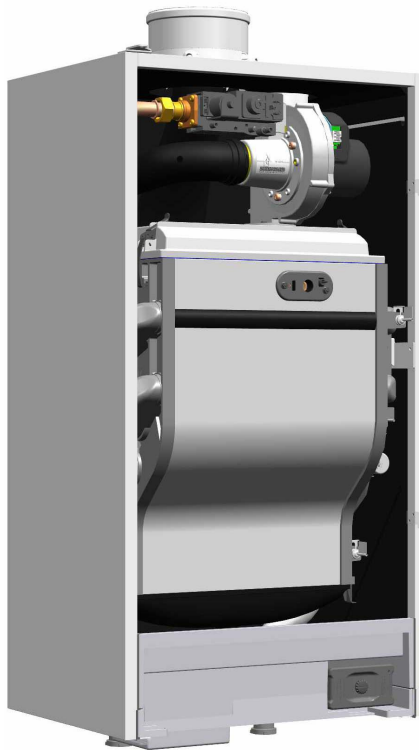
Características Generales



- ❖ Caldera mural 80 y 100 kW
- ❖ Alta calidad y diseño actual
- ❖ Muy compacta
- ❖ Modulante desde el 20 hasta el 100%
- ❖ 400 kW en 1 m²
- ❖ Posibilidades de montaje en cascada
- ❖ Diversas salidas de gases
- ❖ Kit transformación a gas propano (opcional)

Características Generales

- De fácil instalación debido a:
 - Bajo peso (70 kg)
 - Sistema que cuida de las manos al colgar
 - Unidades de cascada prefabricadas
 - No se precisa distancia entre calderas
 - Posibilidad de moverlas una vez colgadas
 - Espacio para 2 módulos EMS
 - Espacio para el servicio y mantenimiento
 - Todas las partes tienen acceso frontal
 - Funciones de servicio EMS
 - Acceso directo mediante puerta



Nuevo Intercambiador



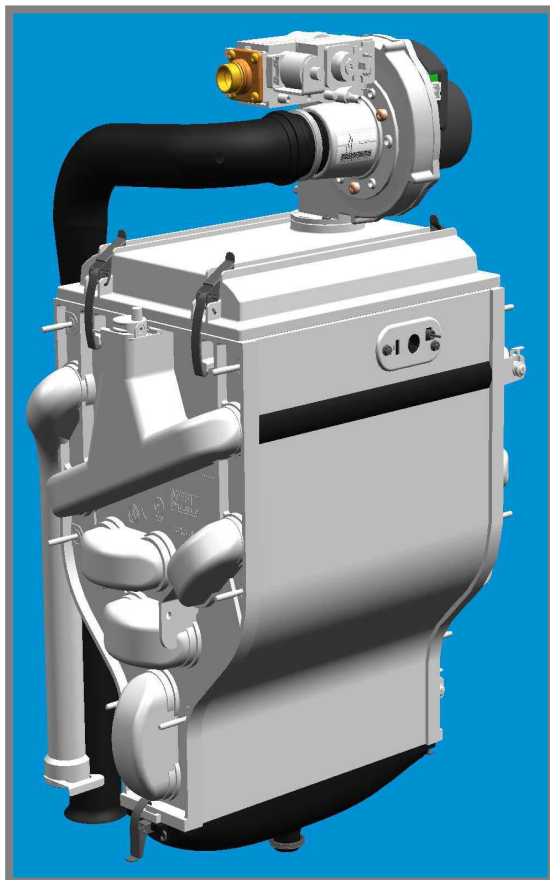
Nuevo Intercambiador Logamax plus GB162



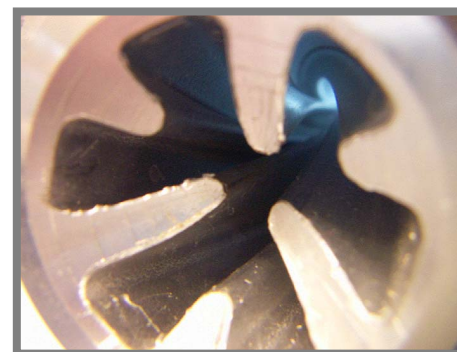
Material con Tecnología **ALUplus**

- Nuevo material en los tubos de Aluminio recubiertos por **Plasmapolimerización**
- Medidas muy compactas
- Intercambiador de 7 tubos
- Máximo 100 kW
- Mantenimiento mínimo
- Registro de condensados sin herramientas

Nuevo Intercambiador



- 100 kW en caldera mural
- Dimensiones compactas
- Tubos revestidos
- Tubos aleteados retorcidos (TFT)



Componentes del Kit hidráulico (Accesorio)

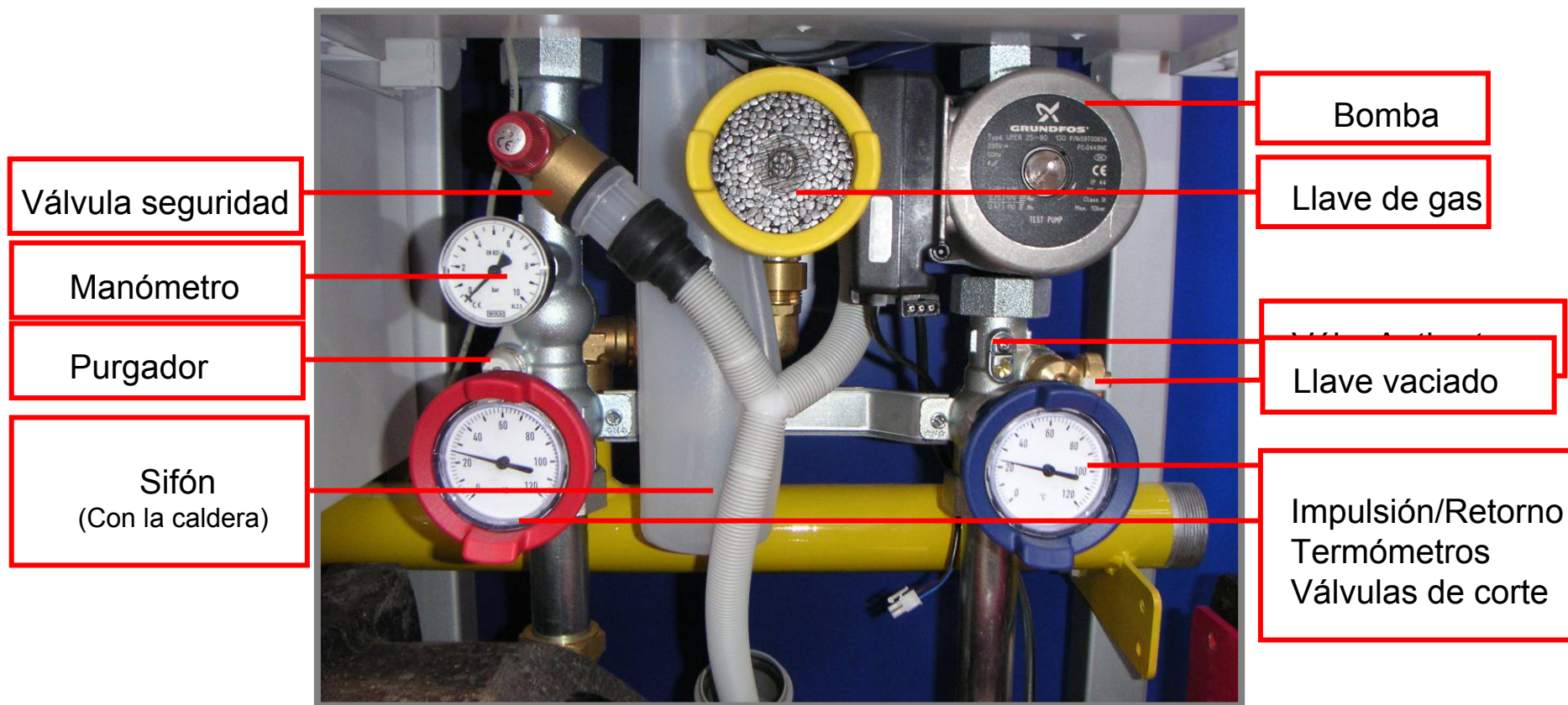


Kit hidráulico

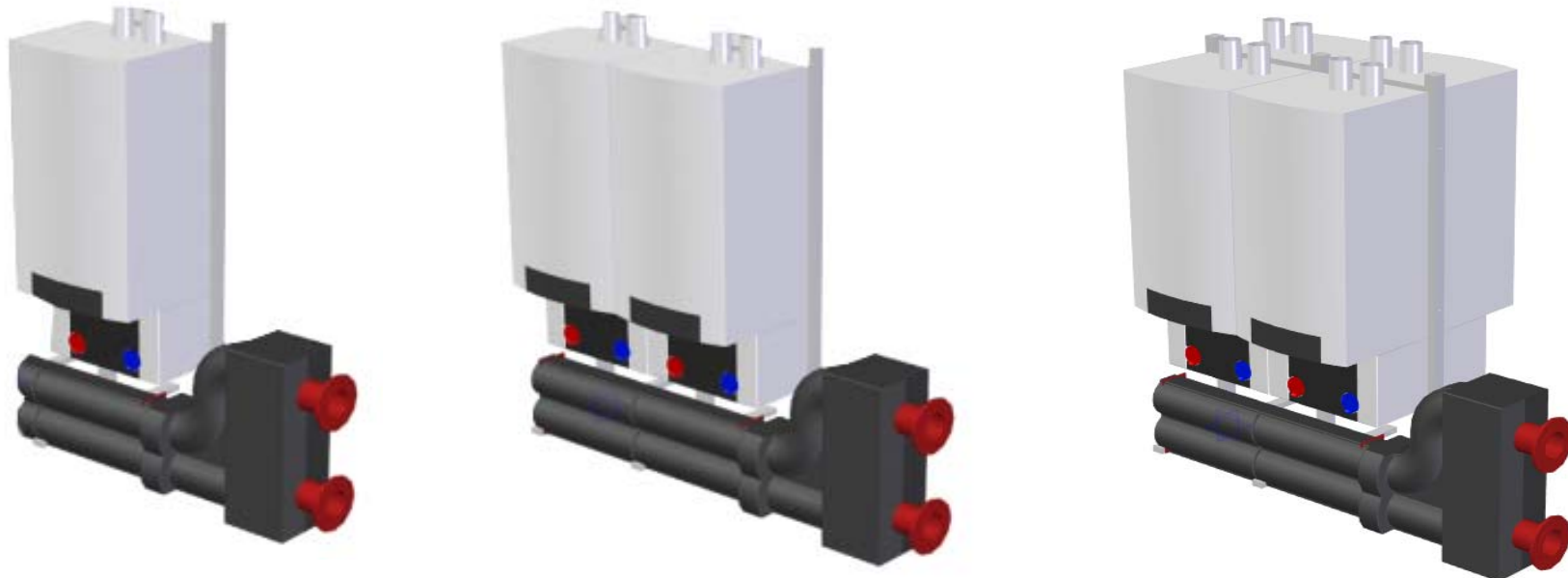
- Bomba UPER 25-80 (Modulante con potencia de caldera)
- Válvulas de corte
- Llave de gas
- Válvula de seguridad 4 bar
- Válvula antirretorno
- Manómetro
- Conexión para el vaso de expansión



Grupo hidráulico



Unidades de cascada



Variantes de cascada

- Una unidad con compensador
- Unidad de 2 en cascada con compensador
- Unidad de 3 en cascada con compensador
- Unidad de 4 en cascada con compensador
- Unidad de 4 „back to back“ con compensador

Cascada con 4 calderas



400 kW
en 1m²



TR6 yTR5 (1100kW)

El calor es nuestro

Buderus





Antes



2 x Gas5, 465kW

Después



TR6 (600kW)

TL 7 Instalación con 7x GB162!



TL 7 Instalación con 2 zonas



TL 3 Instalación con 3xGB 162



TL 3 Instalación con 3xGB 162





Instalaciones emblemáticas

Mirasierra Suites Hotel

Población: Madrid

Provincia: Madrid

Calderas: GE 615-570 kw y GE 515-295 kw

Hotel Solplay

Población: Lisboa

Provincia: Lisboa

Calderas: GE 434-325 kw y GE 434-200 kw



Hotel Castillo de Arteaga

Población: Arteaga

Provincia: Vizcaya

Calderas: GB 112-60 kw en cascada



Catedral de Astorga

Población: Astorga

Provincia: León

Calderas: GE 515-455 kw

Estadio da Luz

Población: Lisboa

Provincia: Lisboa

Calderas: SK 725-1070 kw y SK 725-1320 kw



Centro SPA-Club de Golf

Población: Borriol

Provincia: Castellón

Calderas: GE 515-295 kw



Velodromo Luis Puig

Población: Valencia

Provincia: Valencia

Caldera: SE 725-1600 kw



Museo del Prado

Población: Madrid

Provincia: Madrid

Calderas: SE 725-1600 kw

Antiguo Hospital de Valladolid

Población: Valladolid

Provincia: Valladolid

Calderas: SE 725-1320 kw



Conservatorio Ávila

Población: Ávila

Provincia: Ávila

Caldera: GE 515-510 kw



Edificio Eren

Población: León

Provincia: León

Caldera: GE 315-200 kw



Endesa

Población: Madrid

Provincia: Madrid

Calderas: SE 725-1320 kw

Central Emergencias 112

Población: Pozuelo de Alarcón

Provincia: Madrid

Calderas: GE 315-200 kw y GE 615-660 kw





Facultad Informática

Población: Boadilla del Monte

Provincia: Madrid

Caldera: GE 615-740 kw

Universidad Jaime I

Población: Castellón

Provincia: Castellón

Calderas: GE 615-1200 kw



Fábrica Coca-Cola

Población: Madrid

Provincia: Madrid

Calderas: GE 315-230 kw y GE 515-350 kw



Fábrica Relax

Población: Zaragoza

Provincia: Zaragoza

Calderas: GE 615-1200 kw



Fábrica Bosch Sistemas Frenado

Población: Pamplona

Provincia: Navarra

Calderas: S 815-1350 kw

Fábrica Wilo

Población: Alcalá de Henares

Provincia: Madrid

Caldera: GE 434-225 kw





El Corte Inglés Lisboa

Población: Lisboa

Provincia: Lisboa

Calderas: GE 615-1110 kw y GE 515-400 kw

Palacio Diputación Vizcaya

Población: Bilbao

Provincia: Vizcaya

Caldera: GE 615-820 kw



Embajada Alemana

Población: Madrid

Provincia: Madrid

Calderas: GE 315-230 kw y SB 615-310 kw



Banco Santander

Población: Santander

Provincia: Cantabria

Calderas: GE 515-455 kw



Caja Granada

Población: Granada

Provincia: Granada

Calderas: GE 515-460 kw

Edificio Caritas

Población: Segovia

Provincia: Segovia

Calderas: GE 315-200 y GE 515-510 kw





NH VIAPOL

Población: Sevilla

Provincia: Sevilla

Material: 28 captadores Logasol SKN 3.0





Torre Porta Fira

Población: Hospitalet de LL.

Provincia: Barcelona

Calderas: 4 Logano SB 615 de 400 kW
de potencia

GRACIAS POR SU ATENCIÓN