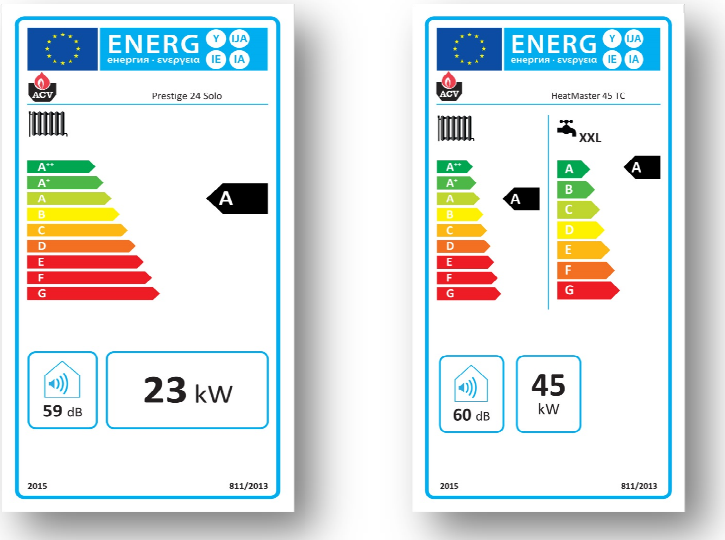
El nuevo marco normativo: ErP y ELD

La entrada de las Directivas de Ecodiseño para los productos relacionados con la energía (ErP, de las siglas en inglés “Energy related Products”) y Etiquetado Energético (ELD, de las siglas “Energy Labelling Directive”), de aplicación obligatoria en todos los países miembros de la Unión Europea desde el pasado 26 de Septiembre de 2015, han supuesto un cambio significativo en el diseño de los productos relacionados con la energía (definiendo los niveles de eficiencia, emisiones de NOx, ruido y aislamiento). Estos reglamentos deben potenciar el uso de tecnologías más eficientes y respetuosas con el medio ambiente, que favorezcan el cumplimiento de acuerdos internacionales (Kyoto y plan EU20).

En relación a las calderas para combustibles líquidos y gaseosos, estas Directivas van a suponer que en el mercado prácticamente solo existan calderas con tecnología de condensación, ya que son las únicas que pueden alcanzar los exigentes requisitos de rendimiento que marcan los nuevos Reglamentos (sobre todo para el caso de las calderas de gas natural o propano).

Además de las Directivas indicadas (que marcan a los fabricantes los requisitos mínimos a cumplir para poder lanzar al mercado estos productos dentro de la Unión Europea), no hay que olvidar los Reglamentos de Instalación locales para cada país. En el caso de España, en el R.I.T.E. en su versión vigente a partir de la modificación según Real Decreto 238/2013, ya se indicaban unos requisitos mínimos de rendimiento, sobre todo para el valor a carga parcial, que obligaban a la instalación de calderas de condensación (para el caso de instalaciones nuevas resueltas con calderas de gas). La filosofía de este documento, al igual que de las nuevas Directivas ErP y ELD, es promover el uso de tecnologías más eficientes y que permitan reducir el consumo energético en nuestras instalaciones.

Respecto a la Directiva de Etiquetado, esta establece las bases para indicar de forma gráfica la prestación energética de los productos relacionados con la energía de tipo domestico (hasta 70 kW y 500 litros de acumulación), mediante el uso de etiquetas identificativas con letras y colores tal como ya existe para otros productos de consumo como electrodomésticos de línea blanca, bombillas, etc… En la figura siguiente se muestran varios ejemplos de etiquetas de producto que plantea la Directiva ELD (para una caldera sólo calefacción y una caldera mixta):



Aprovechando la entrada de las Directivas ErP y ELD, La asociación de fabricantes FEGECA ha realizado diversas acciones y campañas para la difusión de los beneficios de la tecnología de la condensación entre el gran público dada la actual situación normativa que favorece este tipo de calderas. Además de una web específica (http://sicondensacompensa.com/) se ha reeditado un comic que de forma amable intenta explicar al usuario final los beneficios una tecnología que será prácticamente la única aceptada a partir de este momento para los equipos de combustión.

Nuevos criterios para definir el rendimiento de calderas

En la Directiva de Ecodiseño aparecen nuevas formas para valorar y calcular la eficiencia energética de los productos en relación a los criterios previos. Antes de la ErP se hablaba de rendimiento instantáneo del aparato para uso de calefacción y A.C.S., y ahora con la ErP se definen dos rendimientos, uno para servicio de calefacción y otro para A.C.S. (en caso que se considere un equipo mixto doble servicio). De igual forma, el rendimiento de calefacción se expresa como un rendimiento estacional para las calderas por debajo de 70 kW (mediante una media ponderada de rendimientos instantáneos al 30% y al 100%), mientras que el de A.C.S. se define a partir de un perfil de carga declarado. Para las calderas entre 70 y 400 kW, se utilizan rendimientos instantáneos a carga total y parcial al 30%. Para todos los casos, los rendimientos instantáneos utilizados en el cálculo y definición están referidos al PCS del combustible en lugar del PCI como hasta ahora. Esto supone, que desde el 26 de Septiembre de 2015, ninguna caldera del mercado tendrá un rendimiento mayor al 100% (por el hecho de referenciarnos al PCS en que ya se tiene en cuenta el calor latente recuperado en la condensación). Lo anterior es coherente ya que prácticamente todas las calderas que encontremos en el mercado serán de condensación, y por tanto, ya aprovecharán el calor latente presente en los humos e incluido en el PCS del combustible.

Los requisitos de rendimiento estacional que exige la Directiva ErP para calderas de combustible líquido o gas (tanto sólo calefacción como mixtos), son mínimo el 86% para calderas de hasta 70 kW, y para calderas entre 70 y 400 kW, un 86% al 100% de carga y un 94% al 30% de su potencia. Hay que recalcar en que estos rendimientos son prácticamente imposibles de alcanzar si no se utilizan calderas de condensación. Aunque la Directiva y sus reglamentos delegados no obligan al uso de este tipo de calderas de forma explícita, el

mercado derivará hacia estas tecnologías ya que son prácticamente las únicas que pueden cumplir los requisitos solicitados.

Para ayudar a entender el grado de exigencia de las nuevas Directivas, en las tablas siguientes se comparan los criterios de instalación según R.I.T.E. (transformados a valores de rendimiento sobre PCS y estacional para el caso de calderas de menos de 70 kW) y lo que se exige a los fabricantes según la Directiva ErP para el caso de una caldera domestica de 25 kW y una caldera de tipo terciario de 400 kW:

P = 25 kW		
	RITE	**ErP**
Obra Nueva		
Gas Natural	82,1%	86%
Gasóleo	78,9%	86%
Reforma		
Gas Natural	75,9%	86%
Gasóleo	78,9%	86%

P = 400 kW				
	RITE		**ErP**	
Obra Nueva				
	100%	**30%**	**100%**	**30%**
Gas Natural	86%	89,9%	86%	94%
Gasóleo	89,2%	87,9%	86%	94%
Reforma				
	100%	**30%**	**100%**	**30%**

Gas Natural	86%	84,7%	86%	94%
Gasóleo	89,2%	87,9%	86%	94%

Calderas de Condensación ¿Cómo funcionan?

Las calderas de condensación, tecnología perfectamente desarrollada e implantada en el sector de la calefacción, son calderas de alto rendimiento basadas en el aprovechamiento del calor latente de condensación presente en los humos de la combustión. Formalmente, según la definición de la Directiva de rendimientos 92/42/CE y su transposición según R.D. 275/1995, una caldera se considera de condensación cuando está diseñada para poder condensar de forma permanente una parte importante de los vapores de agua contenidos en los gases de la combustión.

Con una caldera que no sea de tecnología de condensación, una parte no despreciable del calor latente es evacuada por los humos, lo que implica una temperatura muy elevada de los productos de combustión que puede alcanzar los 120°C. La utilización de una caldera de condensación permite recuperar una parte muy grande de ese calor latente y esta recuperación de la energía reduce considerablemente la temperatura de los gases de combustión bajándolos hasta valores del orden del 45°C o inferiores, limitando así las emisiones de gases contaminantes.

En comparación con las calderas convencionales, gracias a esta tecnología se consigue un ahorro en torno al 25-30% en el consumo de energía y se reducen hasta en un 70%, las emisiones de óxido de nitrógeno (NOx) y dióxido de carbono (CO_2). Generalmente, la mayoría de calderas de condensación del mercado alcanzan la Clase 5 en cuanto a emisiones de NOx (máxima clasificación según EN 297/A).

El proceso de condensación es un cambio de fase de una sustancia en estado gaseoso (vapor) a estado líquido. Este cambio de fase genera una cierta cantidad de energía llamada "calor latente". El paso de gas a líquido depende, entre otros factores, de la presión y de la temperatura. La condensación a una temperatura dada conlleva una liberación de energía, así el estado líquido es más favorable desde el punto de vista energético.

Poder Calorífico Inferior (PCI) y Poder Calorífico Superior (PCS)

El poder calorífico inferior (PCI) indica la cantidad de calor que se puede producir con una cierta cantidad de combustible (sólido, líquido o gaseoso). Con este valor de referencia los productos de combustión están disponibles en estado gaseoso.

El poder calorífico superior (PCS) contiene, en comparación con el poder calorífico inferior, un porcentaje de energía añadido en forma de calor por condensación del vapor de agua, el llamado "calor latente".

La caldera de condensación debe su denominación al hecho de que para producir el calor, utiliza no sólo el poder calorífico inferior PCI de un combustible sino también su poder calorífico superior PCS. Hasta la entrada de la Directiva de Ecodiseño, para todos los cálculos de rendimiento, las normas europeas y española han utilizado como referencia el PCI. Utilizando el PCI para definir el rendimiento de una caldera de gas de condensación, conseguimos rendimientos superiores al 100% gracias a la recuperación del calor latente que representa aproximadamente el 11 %. Ya se ha comentado, que desde la entrada de la Directiva ErP el criterio de definición de rendimientos ha cambiado, empleando como referencia para el cálculo el PCS (incluyendo ya el calor latente disponible por el cambio de fase al producirse la condensación del vapor de agua contenido en los humos de la combustión).

Con gas natural, la parte de calor por condensación (calor latente) es del orden del 11 % en relación al PCI. Este valor no puede aprovecharse en calderas que no sean de condensación. La caldera de gas por condensación permite la utilización continua de este potencial de calor, gracias a la condensación del vapor de agua presente en los humos.

En las calderas que no son de condensación se producen humos de la combustión a temperaturas relativamente elevadas que pueden llegar hasta valores del orden de los 160°C, produciéndose así una pérdida de calor sensible por los humos de alrededor del 6 al 7 %.

La disminución importante de la temperatura de funcionamiento en las calderas de condensación a gas (temperaturas que pueden descender hasta los 30°C) permite la utilización de la parte de calor sensible que se pierde por los humos de la combustión, reduciendo de manera significativa las pérdidas relacionadas por este aspecto en el proceso de la combustión.

Estado del arte actual de las calderas de Condensación

Es evidente la evolución tecnológica que han sufrido las calderas de condensación en los últimos años, tanto a nivel de diseño y materiales empleados en los cuerpos de intercambio, como en la tecnología de regulación y control que permite trabajar con calderas con un régimen de modulación muy bajo que repercute favorablemente en el rendimiento estacional de la instalación. Existen en el mercado calderas con unos diseños muy avanzados de los cuerpos de intercambio que intentar retener los humos el máximo tiempo posible dentro de los mismos, en vías de conseguir extraer la máxima energía posible de los humos. Aún trabajando con temperaturas de impulsión moderadamente elevadas no propiamente pensadas para circuitos a baja temperatura (60-50°C), un buen diseño de cuerpo de intercambio puede enfriar los gases de combustión hasta una temperatura por debajo del punto de rocío, permitiendo así la recuperación del calor latente y la mejora de la prestación energética de la caldera.

De igual forma, los materiales y procesos de fabricación empleados, permiten conseguir una elevada resistencia a la corrosión y a la acidez presente en la condensación de los humos de la combustión.

De igual forma, e independientemente de la temperatura de trabajo de la caldera, el uso de sondas exteriores o termostatos modulantes (obligatorio el uso de al menos uno de ellos según IT 1.2.4.1.2.1. Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor), permite que la caldera trabaje adaptando su temperatura de impulsión en función de las condiciones de demanda, hecho que repercute en una mayor eficiencia por el mejor control de modulación de la caldera.

Aunque tradicionalmente la posibilidad de trabajar en curva de condensación se ha asociado exclusivamente al uso con circuitos de calefacción a baja temperatura (suelo radiante, fan-coils, etc…), en la actualidad también pueden disfrutarse los beneficios de la tecnología de condensación en circuitos de calefacción a alta temperatura (tanto por el mejor diseño de los cuerpos de intercambio y emisores de calefacción, como por el mejor diseño de las cargas térmicas de los edificios cuando se proyectan las instalaciones). Existen incluso en el mercado calderas específicamente diseñadas para poder trabajar en curva de condensación durante la producción de agua caliente sanitaria (gracias a recuperadores de humos integrados en estos equipos).

Todas las tecnologías relacionadas con la condensación comentadas anteriormente, lo que pretenden es aumentar la eficiencia global de las instalaciones de calefacción y A.C.S., en vías de reducir tanto el consumo energético como las emisiones de gases contaminantes, en vías de alcanzar los compromisos medioambientales firmados en su día por los estados miembros de la Unión Europea (Kyoto y plan EU20). Independiente de la nueva situación normativa que incide en la instalación de este tipo de productos, hay que entender la tecnología de condensación como una pequeña aportación tecnológica en vías de intentar conseguir un planeta más sostenible y duradero.

Gaspar Martín

Director Técnico ACV España.

Miembro de la Comisión Técnica de FEGECA