

# Innovación tecnológica y eficiencia energética de sistemas térmicos en viviendas

## Eficiencia Energética, situación actual.

En el entorno actual en el que no paramos de escuchar el término de eficiencia energética y la creciente preocupación por el consumo racional de la energía más cuando es un recurso agotable y del que dependemos de terceros, nos permitimos con la presente ponencia centrarlo a los aspectos más relevantes de la vivienda, desde la óptica del fabricante de generadores de calor como lo somos en Junkers.

Como punto de partida un dato que resulta incómodo a cualquier dirigente político en Europa, también en España, la dependencia energética de otros países ajenos a la comunidad Europea actualmente es de un 50%, en el 2030 las previsiones de importaciones de energía no generada en nuestro entorno supondrán un 70%. Esta situación ha provocado marcar estrategias sobre el ahorro de la energía y el uso de tecnologías eficientes tomando como horizonte el año 2020. Para dicho año el compromiso europeo es de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en su conjunto en un 20% respecto al año de referencia del Protocolo de Kioto, 1990; aumentar el porcentaje de energía renovable respecto al consumo total de energía al 20%; y aumentar la eficiencia energética hasta un 20%. Es el conocido objetivo 20:20:20 del año 2020.

Sobre el último punto referente a la eficiencia energética se han planeado dos líneas de actuación muy claras que se exponen a continuación:

1. Mejora en la eficiencia energética de los edificios articulada por diferentes Directivas europeas aplicadas a edificios (EPBD). Que en el caso de España se traduce en la entrada en vigor de la certificación energética de edificios en el año 2007 aplicable a edificios de nueva construcción que se comparaban con un perfil de edificación del que se obtenía una etiqueta con la calificación. En esta certificación el gran peso para conseguir una buena calificación energética recae en la mejora de los cerramientos y el aprovechamiento de las infiltraciones de aire. También en el generador de calor o frío que puede llegar a aumentar la eficiencia por sí sólo en un 12%.
2. Otra directiva europea en línea directa a la mejora de la eficiencia es la aplicable al generador de calor/frío. En el año 2005 la conocida como directiva EuP 32/CE marcaba los términos para calificar energéticamente a los generadores de calor e incluso a sistemas que utilizan energía para la climatización. A esta directiva se suma en el 2009 la 125/CE llamada ErP que amplía la clasificación y certificación a todos los aparatos relacionados con el consumo de energía. En el lote 1 se incluyen las calderas y con carácter a la fecha de borrador, sin un texto definitivo se analiza a continuación.

## La directiva europea ErP y la certificación energética de generadores de calor/frío

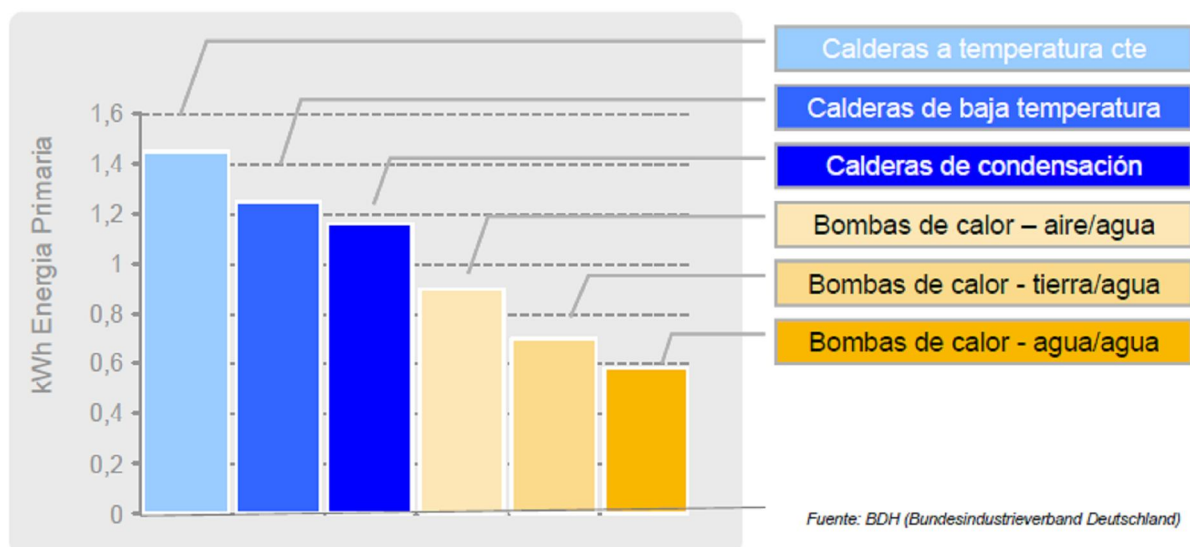
En el borrador de esta normativa aparecen sistemas o combinación de distintas tecnologías para la obtención de los mayores grados de calificación energética. También supera la máxima calificación A para llegar por medio de la utilización de sistemas de bombas de calor geotérmicas hasta llegar a la máxima calificación A+++ . A modo de resumen podemos indicar que utilizando un generador compuesto por una caldera de condensación podremos aspirar a la obtención de llegar a la calificación B, y si es la mejor tecnología, la mejor caldera de condensación llegar a la categoría A, a la misma que llegamos con un sistema de solar combinada con una caldera de baja temperatura o con una bomba de calor aire-agua. Con la mejor bomba de calor aire-agua o con la combinación de solar y condensación llegamos a la categoría A+. Con una bomba de calor aire-agua de la mejor

tecnología podríamos llegar a A++ o con una bomba de calor geotérmica con sonda superficial o con la peor tecnología de bomba geotérmica con pozo vertical.

Aparecen y se reconocen en esta ErP las combinaciones de varias tecnologías y además se consideran las bombas de calor como los generadores con los que obtenemos la mejor calificación energética.

Analizaremos a continuación las aplicaciones de cada una de estas tecnologías en la generalidad de aplicaciones a viviendas comparándolas y analizando sus ventajas e inconvenientes.

En el momento que queramos obtener 1 kWh de energía útil necesitaríamos para diferentes tecnologías una cantidad de energía primaria representada en el gráfico adjunto, constatando que la utilización de una bomba de calor tendremos mejores eficiencias, aprovechamientos de dicha energía primaria.



### Aplicación de Bomba de calor a la vivienda.

La gran ventaja de aplicación es tener un generador que puede suministrar calor y frío a la vivienda con un solo aparato, además puede suministrar servicio de a.c.s.. Son aparatos de elevados rendimientos, de reducido mantenimiento y fácil instalación, no requieren instalaciones de combustibles (gas, gasóleo,...) y carecen de salida de gases, por tanto no emiten CO<sub>2</sub> en el lugar de la instalación. En contra tienen la necesidad de equipos de apoyo en determinadas circunstancias y elevados costes del equipo en potencias equivalentes a cualquier caldera convencional o de condensación. En el caso de las bombas de geotermia requieren una elevada inversión inicial para poder afrontar las perforaciones en el terreno necesarias, en cambio las bombas de calor aire-agua salvan este escollo pero están sometidas a la variabilidad de las condiciones del entorno, temperatura y humedad del aire exterior, que condicionan su rendimiento, algo que en una bomba geotérmica no tendríamos.



Al aplicar la tecnología a de la bomba de calor aire-agua a una vivienda en la última planta de un edificio en la zona climática correspondiente a Madrid, con un requerimiento de calor en invierno (el día más frío a -3°C) de unos 12kW, podremos comparar con la instalación de una caldera convencional de gas con un equipo de aire acondicionado 4x1 (para el servicio de refrigeración en verano) llegando para un tipo de interés del 5% y una vida útil de los equipos de 15 años, un periodo de retorno de unos 8 años, a partir de los cuales se amortiza la mayor inversión inicial de la bomba de

calor aire-agua. Estos periodos de amortización se ven influenciados por el rendimiento de los equipos y el precio de los suministros de energía (electricidad y gas).

## La tecnología de condensación en calderas

No es una tecnología nueva pero sí de gran actualidad al asumir el mayor protagonismo en la personificación de una caldera mural tipo en nuestro país, algo impensable hace unos 10 años atrás, hoy en día está universalmente admitido los altos grados de rendimiento de este tipo de calderas incluso trabajando en instalaciones de radiadores convencionales, no sólo confinadas a ser aplicadas con suelo radiante.



El desarrollo tecnológico hacia aparatos con cámaras de combustión de aire insuflado que aprovechan la condensación de los gases de combustión para aumentar el rendimiento tomando el calor extra que nos proporciona el calor latente liberado por el vapor de agua al pasar a líquido, y el impulso por parte de las administraciones locales y del propio RITE hacia tecnologías de elevados rendimientos, han hecho de la caldera de condensación el gran protagonista en la recomendación de un generador eficiente a una vivienda. Además de la inversión inicial, mucho más reducida que la implementación de una bomba de calor, su versatilidad de funcionamiento con cualquier otra fuente de energía renovable, su nula dependencia de equipos auxiliares o resistencia eléctricas externas que puede necesitar una bomba y su fácil instalación en la reposición de antiguas calderas murales. En su contra está la necesidad de una instalación de gas y la correspondiente salida de gases, la evacuación del agua condensada y menor rendimiento que una bomba de calor, tampoco pueden refrigerar la vivienda.

Si para nuestra instalación de referencia en nuestra vivienda tipo en Madrid comparamos la aplicación de una caldera convencional con una de condensación, en los mismos términos, tendremos un ahorro energético de hasta un 17% en términos de energía (eficiencia), que considerando una inversión inicial más elevada en la caldera de condensación, obtenemos tiempos de retorno de la inversión de unos 5 años, para una vida útil del producto de 15 años.

## Aplicación de la energía solar térmica

La energía solar térmica aplicada a la producción de a,c,s, que por parte del nuestro actual CTE es obligatoria en obra nueva y rehabilitaciones de edificios ha sufrido el grave revés de la caída del sector de la construcción en nuestro país. No se ha instalado lo que se esperaba pero sí nos ha hecho ganar en experiencias en la operación de este tipo de instalaciones que cobraron gran expectación con la publicación de las primeras ordenanzas solares a partir del año 2000. El actual Plan de Energías Renovables 2011-2020 impulsa indudablemente esta tecnología limpia, renovable (inagotable) que toma la energía del sol de forma gratuita, sin emitir CO2 y con ahorros energéticos de un 70 a 80% en el suministro de a.c.s. a la vivienda. Su punto débil es la inversión inicial que puede ser muy elevada para aplicaciones en viviendas individuales, más repartidas y accesibles en edificios multivivienda.



El alto grado de desarrollo de los componentes, la competencia entre fabricantes de captadores y la experiencia en el diseño de este tipo de sistemas nos lleva a contar con una tecnología madura con unos ámbitos de desarrollo en el futuro orientados a aplicaciones industriales, aplicaciones para

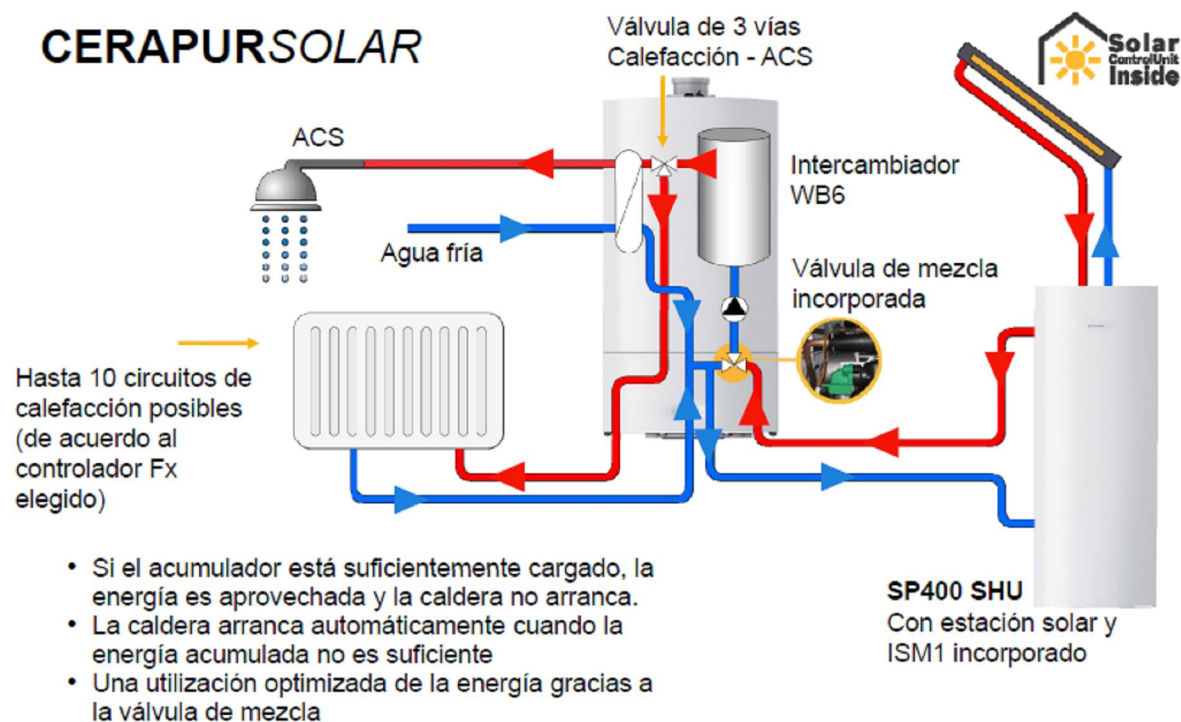
obtener frío solar (ciclos de absorción) y aprovechamiento de los captadores también para la producción de calefacción en la vivienda.

En nuestra vivienda que nos sirve de referencia, para una cobertura en servicio de a.c.s. del 82% conseguida con dos captadores planos de alto rendimiento, conseguiremos ahorros energéticos de hasta un 40%.

### Combinación de la tecnología de condensación y solar, el sistema CerapurSolar.

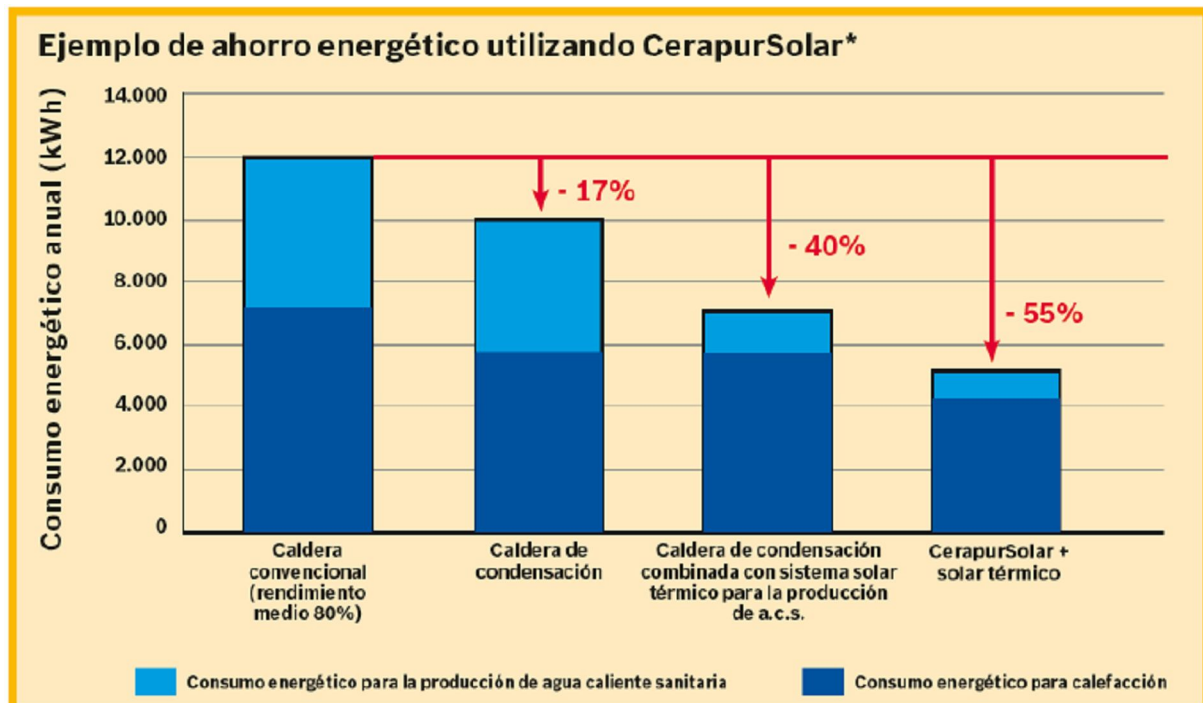
Si realizamos un estudio de viabilidad de una instalación solar sólo para obtener o apoyar el consumo de a.c.s. en una vivienda nos daremos rápidamente cuenta que no es una aplicación con un periodo de retorno de la inversión medianamente corto (utilizando sistemas de circulación forzada). La reflexión que nos hacemos es si con una pequeña inversión inicial más alta en por ejemplo 2 captadores más podremos aplicar nuestra instalación para el aprovechamiento del servicio de calefacción. Contaremos con una caldera de apoyo al servicio tanto de a.c.s. como para el de calefacción, también con un gestor energético interno, una regulación de todo el sistema integrado en el generador de calor para optimizar el agua de primario calentada por el sistema solar.

Estamos hablando de utilizar el agua de primario para calentar la vivienda y al mismo tiempo poder utilizarla para calentar un intercambiador de placas interno que tiene la caldera y producir a.c.s. instantánea en la vivienda, hablamos del sistema CerapurSolar.



El sistema solar calienta 400 litros de agua de primario que es calentada por el fluido solar proveniente de los captadores, este fluido solar es movido por medio de una bomba circuladora y discurre por un serpentín en el acumulador de primario. Del tanque de agua de primario la caldera de condensación toma agua que envía a la instalación de calefacción directamente si está lo suficientemente caliente o aportando la caldera agua caliente al poner en marcha su bloque térmico quemando gas y condensando. En caso de demanda de a.c.s., de forma inmediata una válvula de tres vías dirige el agua de primario del tanque en lugar de a la instalación de calefacción, a un intercambiador de placas interno al que también, si con el agua de primario no conseguimos subir su temperatura de uso, se le aportará agua calentada procedente del bloque térmico de la caldera.

El sistema Cerapur Solar consigue aprovechamientos para el caso de nuestra vivienda tipo que estamos analizando de hasta un 55% respecto a la aplicación de una simple caldera convencional sin apoyo solar ni al suministro de a.c.s. ni a calefacción.



## Conclusiones

A modo de resumen podemos concluir con las siguientes afirmaciones relativas a la eficiencia energética desde el punto de vista de un fabricante como lo es Junkers de generadores de calor y frío:

1. Contar con la alternativa de mejor rendimiento energético representado por las bombas de calor, con una directiva europea ErP muy favorable en su aplicación. Bombas de calor aire-agua que en el caso de Junkers llegan a COP de hasta el 4,5% y EER en frío de 4,7%.
2. Aplicaciones con captadores solares de elevados rendimientos y larga vida útil que utilizan una tecnología muy madura y fiable en pro de la eficiencia y nula emisiones de CO2.
3. Calderas de condensación como equipos versátiles de apoyo de elevados rendimientos (hasta el 109%) de fácil instalación y con un interesante ratio entre el kW instalado por inversión en instalación requerida.
4. Combinaciones de la tecnología solar con equipos de condensación que en el caso del sistema Cerapur Solar nos lleva a aprovechamientos de hasta el 55% sobre una caldera convencional a gas.

Con estas tecnologías y con el soporte de un fabricante líder en soluciones energéticamente eficientes y fiables podemos asegurar que el objetivo 20:20:20 está al alcance de todos nosotros.