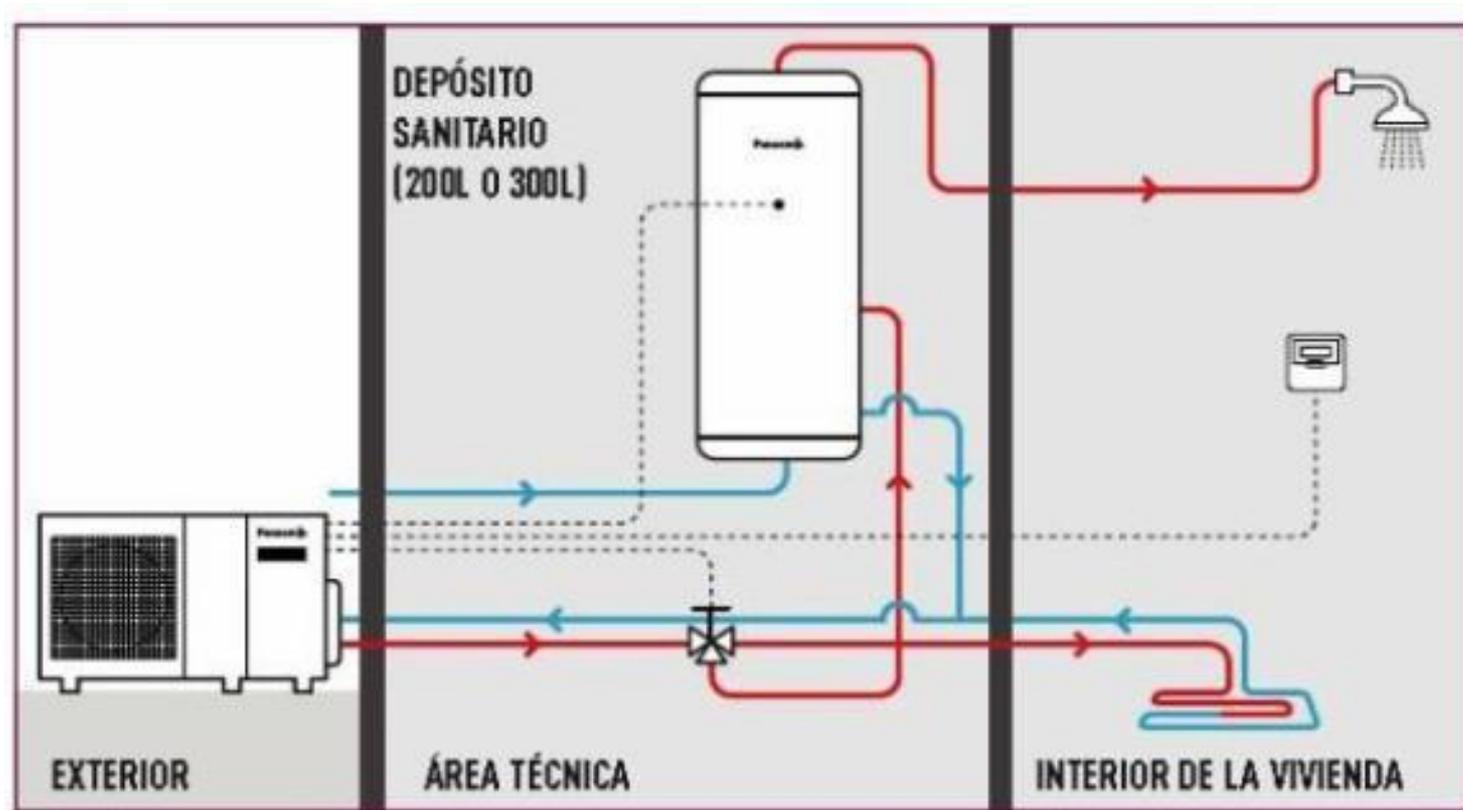


AEROTERMIA



¿QUÉ ES LA AEROTERMIA?

AEROTERMIA es una tecnología limpia que extrae hasta un 75% de la energía del aire.

Las máquinas de aerotermia son bombas de calor aire-agua de última generación diseñadas para aportar refrigeración en verano, calefacción en invierno y, si se desea, agua caliente todo el año.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

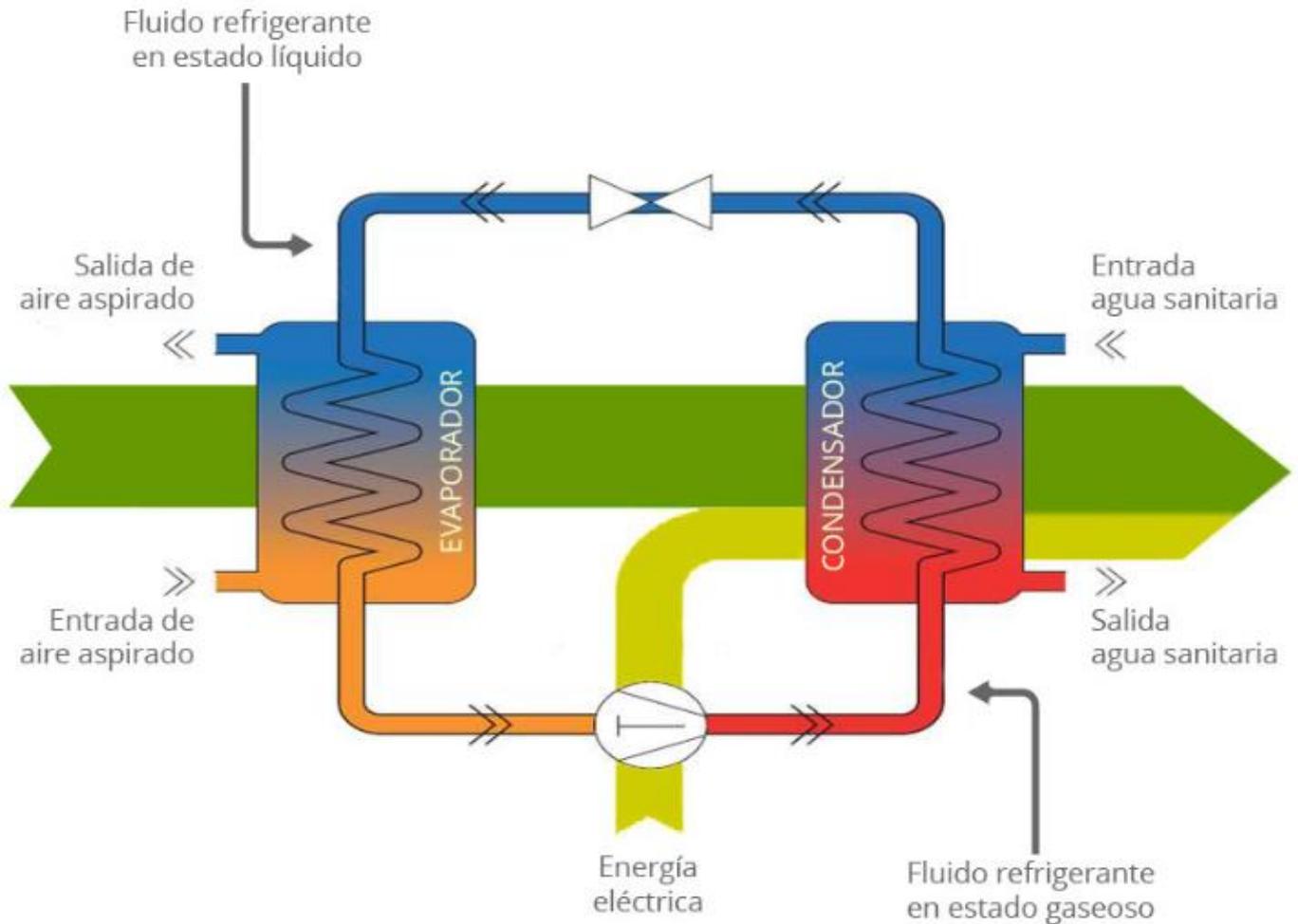
El principio del funcionamiento es simple: una máquina de aerotermia o bomba de calor aspira el aire del exterior y recupera las calorías presentes en ese aire, transforma esta energía en calor y la transfiere al circuito de calefacción, refrigeración y ACS de su casa.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

El ciclo de funcionamiento de una maquina de aerotermia es el siguiente:

1. El aire exterior es aspirado hacia el interior de la bomba de calor por un ventilador. Al pasar por la batería aleteada del evaporador el aire cede su calor.
2. El fluido refrigerante pasa por el evaporador y absorbe el calor cedido por el aire. En este proceso hace que el refrigerante cambie de estado.
3. El gas refrigerante pasa por el compresor donde el aumento de presión implica un aumento de temperatura, elevándose a estado de vapor sobrecalentado.
4. En el condensador el refrigerante cede su calor al agua que circula por el. Este proceso hace que el refrigerante pase de vapor sobrecalentado al estado líquido.
5. El líquido refrigerante pasa por la válvula de expansión, pierde temperatura y presión y vuelve a las condiciones de presión y temperatura iniciales.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES



CONSUMOS ELÉCTRICOS

Para conocer los consumos debemos de fijarnos en estos dos parámetros.

- COP (Coeficiente de rendimiento en calor)
- EER (Eficiencia energética en refrigeración)

Estos parámetros son la relación de la potencia aportada al sistema entre la potencia consumida de la maquina.

$$EER = \frac{\text{Potencia entregada en Frío}}{\text{Potencia eléctrica consumida}}$$

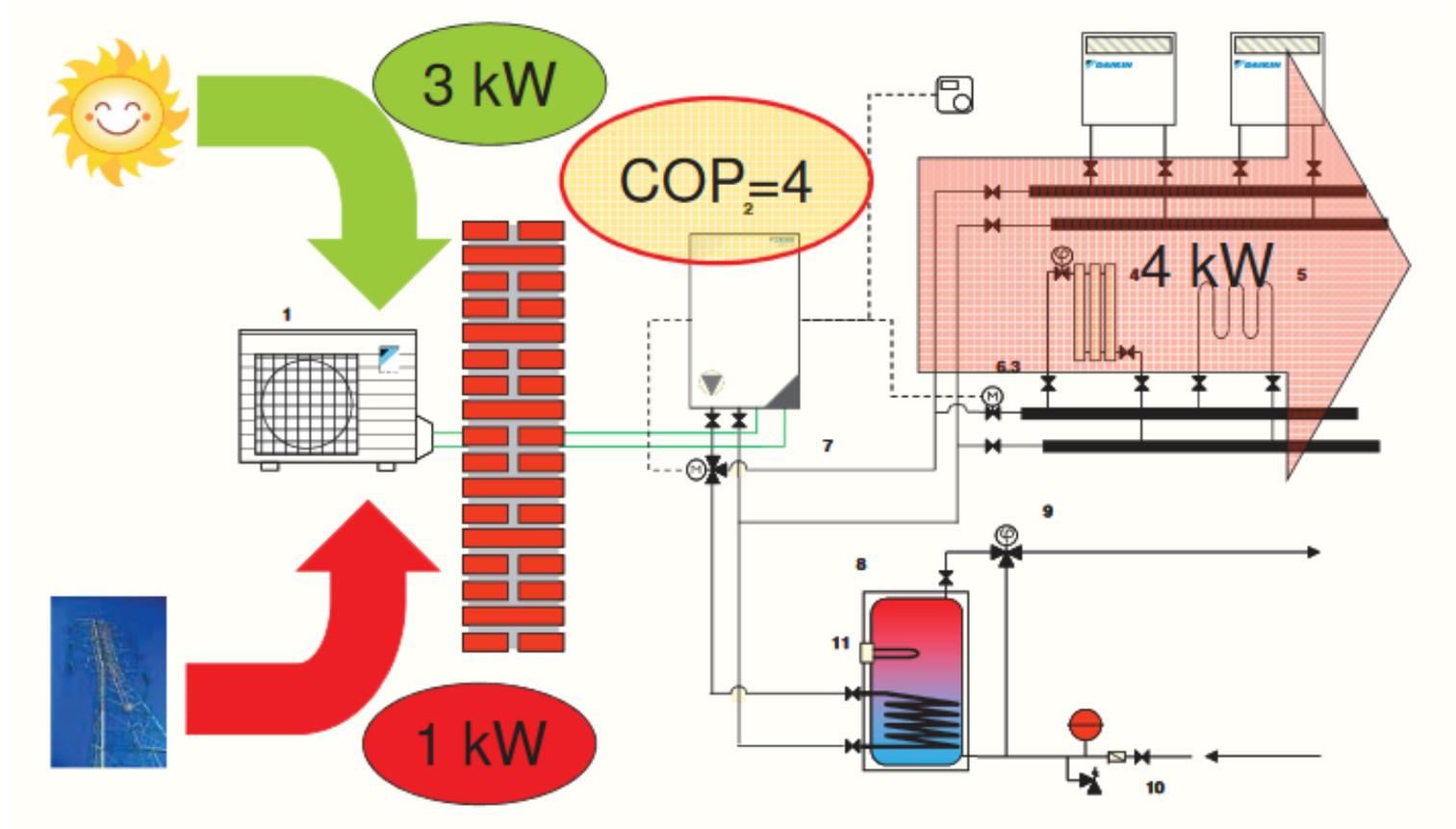
$$COP = \frac{\text{Potencia entregada en Calor}}{\text{Potencia eléctrica consumida}}$$

CONSUMOS ELÉCTRICOS

La maquina de aerotermia genera, de media, unos 4 kW térmicos por cada kW eléctrico consumido, lo que quiere decir que $3/4$ de la energía es gratuita. En este caso los parámetros COP será de 4.

Estos rendimientos son muy altos en instalaciones de baja temperatura, los cuales van disminuyendo si se necesitan temperaturas más altas.

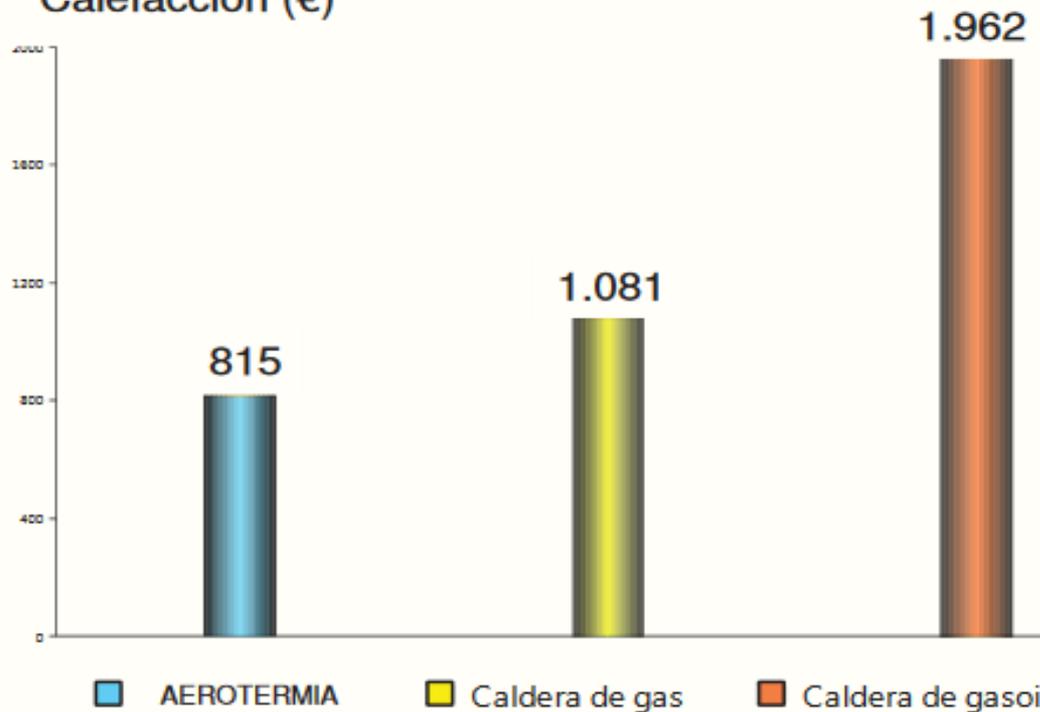
CONSUMOS ELÉCTRICOS



COMPARATIVA CON OTROS COMBUSTIBLES

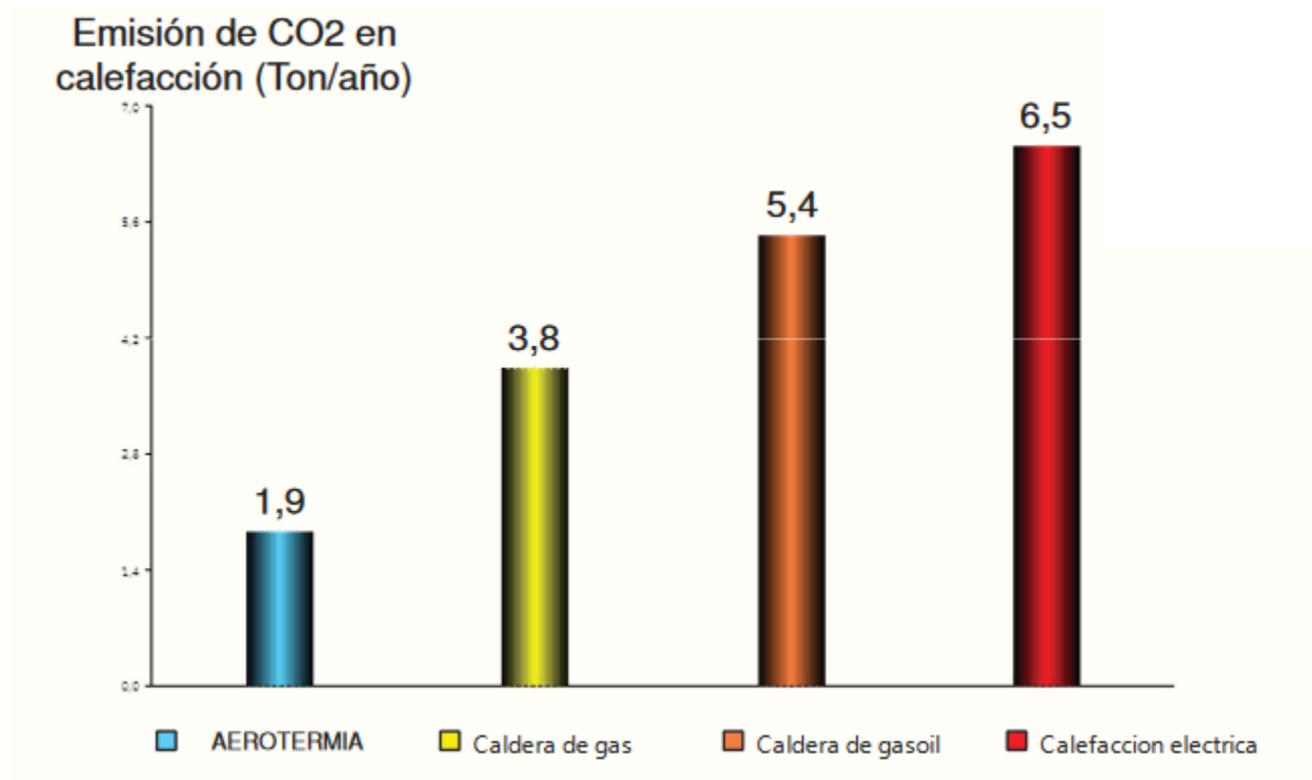
La aerotermia tiene un gasto anual menor que los combustibles tradicionales para calefacción.

Coste de la Energía en Calefacción (€)



COMPARATIVA CON OTROS COMBUSTIBLES

Es un sistema mucho mas limpio y menos contaminante que otro tipo de calefacciones.



TIPOS DE MÁQUINAS

Existen 3 tipos, principalmente, de máquinas de aerotermia:

- Máquinas MONOBLOC.
- Máquinas BIBLOC.
- Máquinas de producción de ACS.

TIPOS DE MÁQUINAS

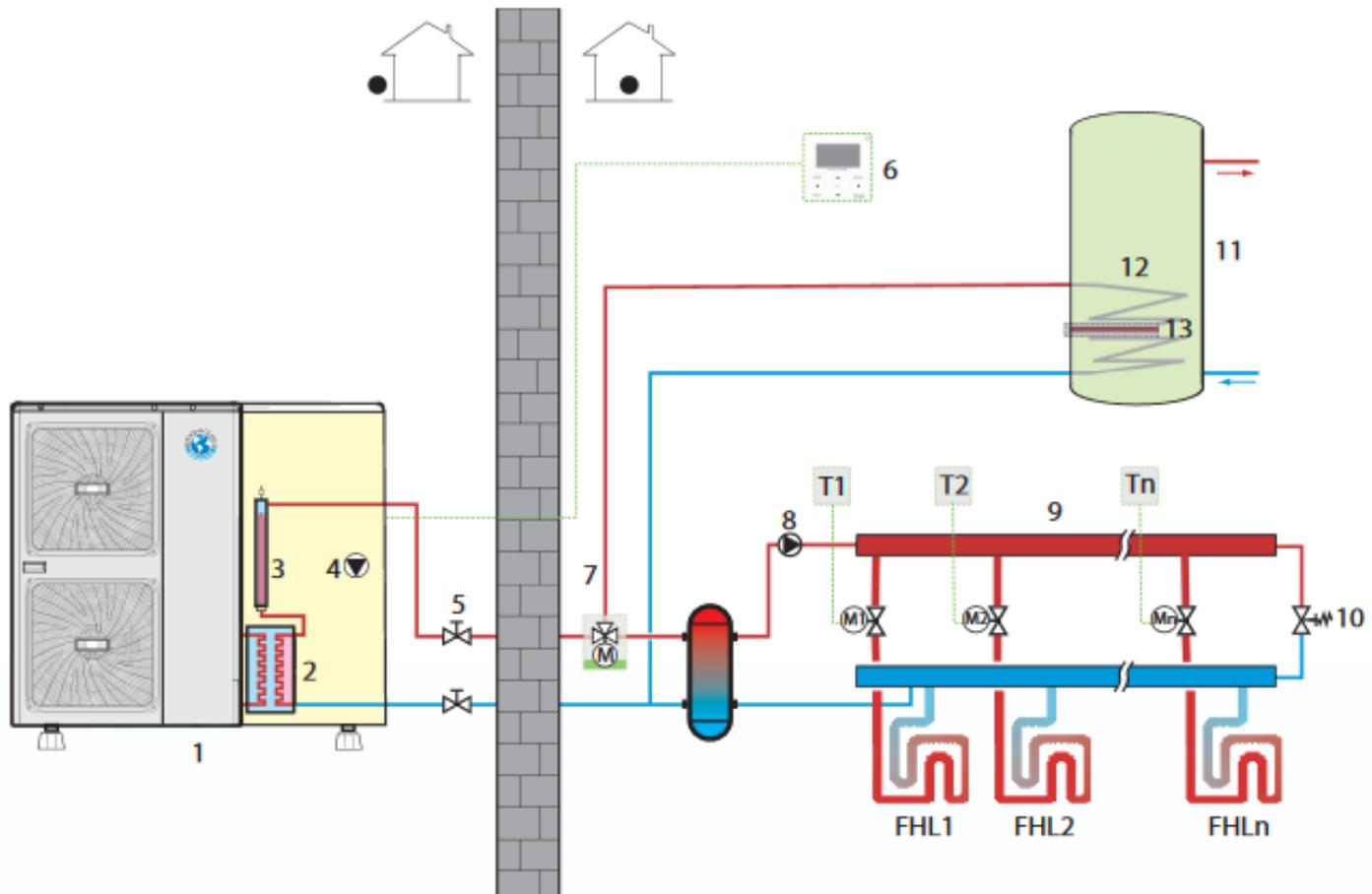
- Máquinas MONOBLOC

En este caso tenemos la bomba de calor unido a la unidad exterior formando un único bloque compacto. En este tipo de instalación la bomba de calor enviará ya el agua caliente al interior de la vivienda.



UNIDAD EXTERIOR E HIDROKIT UNIDOS EN UN SOLO EQUIPO

TIPOS DE MÁQUINAS



TIPOS DE MÁQUINAS

- Máquinas BIBLOC

En este caso nos encontramos la bomba de calor, en el interior de la vivienda, separada de la unidad exterior. En esta instalación la unidad exterior mandará gas a elevada temperatura hacia la bomba de calor.

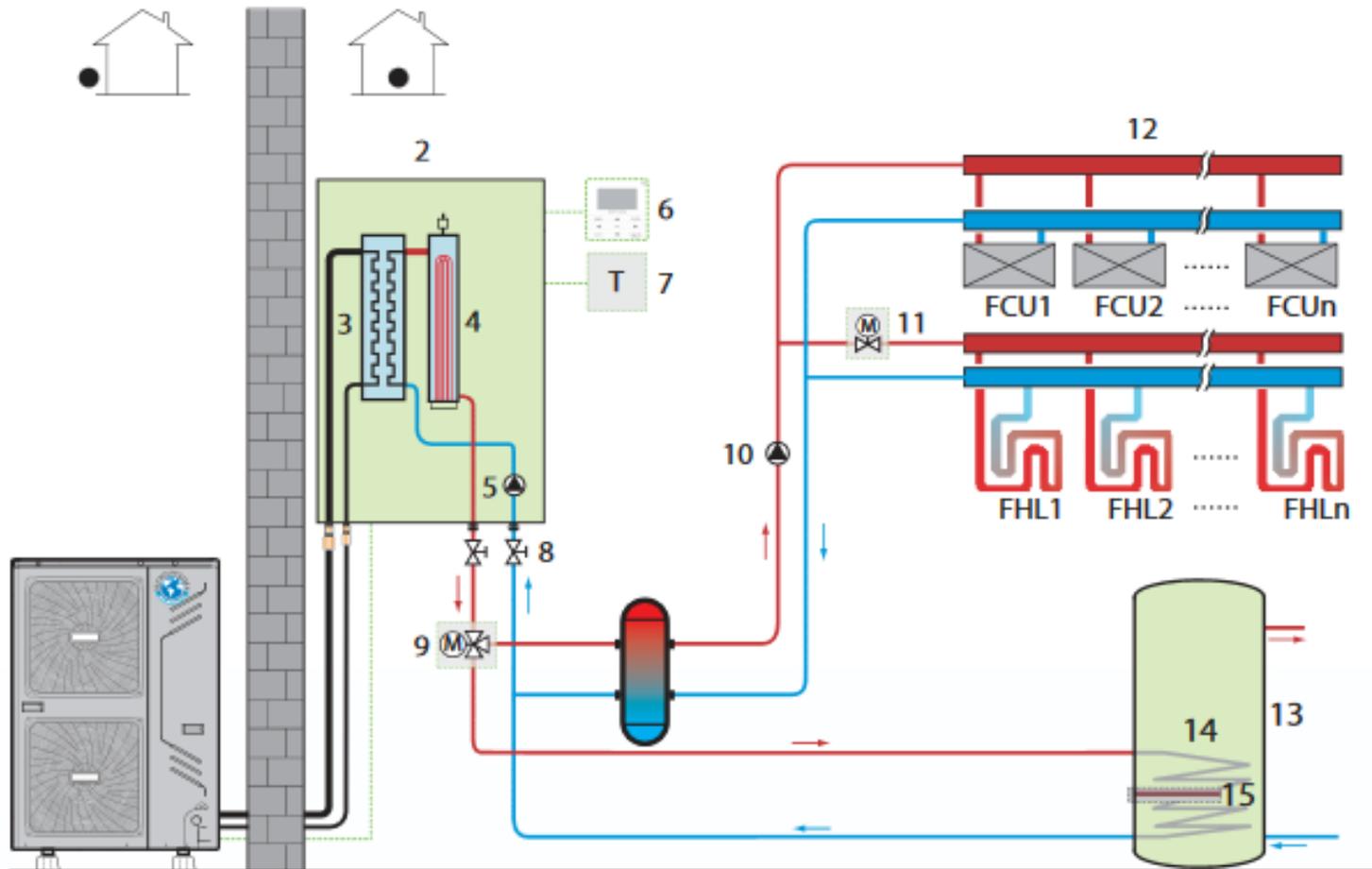


UNIDAD EXTERIOR

HIDROKIT

UNIDAD EXTERIOR E HIDROKIT SEPARADOS

TIPOS DE MÁQUINAS



TIPOS DE MÁQUINAS

- Máquinas de producción de ACS.

En este caso tendremos la bomba de calor y el acumulador de ACS en un mismo sistema compacto el cual necesita una toma de aire o una sala espaciosa y aireada.



AEROTERMIA DE ALTA TEMPERATURA

Este sistema nos permite obtener unas temperaturas iguales que una caldera convencional.

- En calefacción: Salida de temperatura de agua hasta 80 °C (Sin necesidad de resistencia eléctrica).
- En ACS: Temperatura de agua en acumulación hasta 70 °C (Sin necesidad de resistencia eléctrica).

VENTAJAS DE LA AEROTERMIA

- Alta eficiencia y menores costos de explotación.
- Instalación Sencilla.
- Máximo ahorro con sistemas de calefacción a baja temperatura (suelo radiante, radiadores de baja temperatura).
- Adaptable a instalaciones existentes.
- Se puede obtener frío (refrescamiento) en Verano, con la inversión del ciclo.
- Energía limpia.
- Bajas emisiones de CO₂.
- Requiere poco espacio, por lo que es ideal si no disponemos de sala de calderas.
- No se necesitan chimeneas de evacuación de humos.

INCONVENIENTES DE LA AEROTERMIA

- Inversión inicial más elevada en comparación a un sistema convencional.
- En zonas climáticas muy frías, el rendimiento estacional se reduce.
- Lo conveniente, es disponer de un sistema de calefacción de baja temperatura, como suelo radiante o radiadores eficientes.

NORMATIVA DE AEROTERMIA COMO ENERGÍA RENOVABLE

La Comisión de 1 de marzo de 2013 (2013/114 / UE) establece el parámetro η con el valor del 45,5%, por lo que las bombas de calor accionadas eléctricamente deben considerarse como renovables siempre que su SPF sea superior a 2,5.

$$\text{SPF} = \text{COP} \times \text{FP} \times \text{FC}$$

DONDE:

FP : FACTOR DE PONDERACIÓN

FC : FACTOR DE CORRECCIÓN

NORMATIVA DE AEROTERMIA COMO ENERGÍA RENOVABLE

Para realizar el cálculo y comprobar si nuestra maquina estaría considerada como renovable se usaran las tablas 4.1 y 4.2 de *Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor, IDAE, Febrero 2014*.

Tabla 4.1: Factor de ponderación (FP) para sistemas de Calefacción y/o ACS con bombas de caloren función de las fuentes energéticas, según la zona climática.

Fuente Energética de la bomba de calor	Factor de Ponderación (FP)				
	A	B	C	D	E
Energía Aerotérmica. Equipos centralizados	0,87	0,80	0,80	0,75	0,75
Energía Aerotérmica. Equipos individuales tipo split	0,66	0,68	0,68	0,64	0,64

NORMATIVA DE AEROTERMIA COMO ENERGÍA RENOVABLE

Tabla 4.2: Factores de corrección (FC) en función de las temperaturas de condensación, según la temperatura de ensayo del COP.

Factor de Corrección (FC)						
Tª de condensación (°C)	FC (COP a 35°C)	FC (COP a 40°C)	FC (COP a 45°C)	FC (COP a 50°C)	FC (COP a 55°C)	FC (COP a 60°C)
35	1,00	--	--	--	--	--
40	0,87	1,00	--	--	--	--
45	0,77	0,89	1,00	--	--	--
50	0,68	0,78	0,88	1,00	--	--
55	0,61	0,70	0,79	0,90	1,00	--
60	0,55	0,63	0,71	0,81	0,90	1,00

El valor del COP nominal de la bomba de calor será el obtenido de su ensayo, según la norma que les afecte (UNE-EN 14511: 2012, UNE-EN 15316: 2010, UNE-EN 16147, etc.) y obtenido para las condiciones de temperatura que correspondan

NORMATIVA DE AEROTERMIA COMO ENERGÍA RENOVABLE

Ejemplo : Bomba de calor aerotérmica centralizada para un hotel en Cádiz

Disponemos de una bomba de calor aerotérmica centralizada para producción de ACS para un Hotel en Cádiz.

La bomba de calor tiene un COP nominal para calefacción a 35° C de 5,25.

Cádiz es zona de severidad climática en invierno A y el tipo de bomba de calor es aerotérmica. Equipos centralizados, por lo que el factor de ponderación que le corresponde es de 0,87.

NORMATIVA DE AEROTERMIA COMO ENERGÍA RENOVABLE

La temperatura elegida de preparación del ACS es de 60 °C por lo que según la tabla 4.2 de factores de corrección le corresponde el valor de 0,55.

Aplicando la fórmula para la determinación del rendimiento estacional tenemos que:

$$\mathbf{SPF = COP \times FP \times FC = 5,25 \times 0,87 \times 0,55 = 2,51}$$

En este caso el SPF de la bomba de calor es superior a 2,5 y por tanto podría considerarse como renovable.

AEROTERMIA EN LUGAR DE SOLAR TÉRMICO

En aquellos casos en que se pretenda sustituir el aporte solar mínimo para la producción de ACS mediante bomba de calor será necesario justificar documentalmente, conforme a lo establecido en la IT 1.2.2 del RITE, que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria debidos al consumo de energía eléctrica de la bomba de calor son iguales o inferiores a los que se obtendrán mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE AEROTERMIA

El montaje de las máquinas de aerotermia es muy sencilla, basta con conectar a la maquina las tuberías de la instalación actual que se tenga en la vivienda.

El mantenimiento de este sistema es mínimo aunque se recomienda un mantenimiento anual para conseguir un buen rendimiento a lo largo de toda la vida útil de los equipos, aunque, según el RITE, solo sea obligatorio si existe libro de edificio.

AEROTERMIA CON OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES

- **Aeroterminia + solar fotovoltaica.**

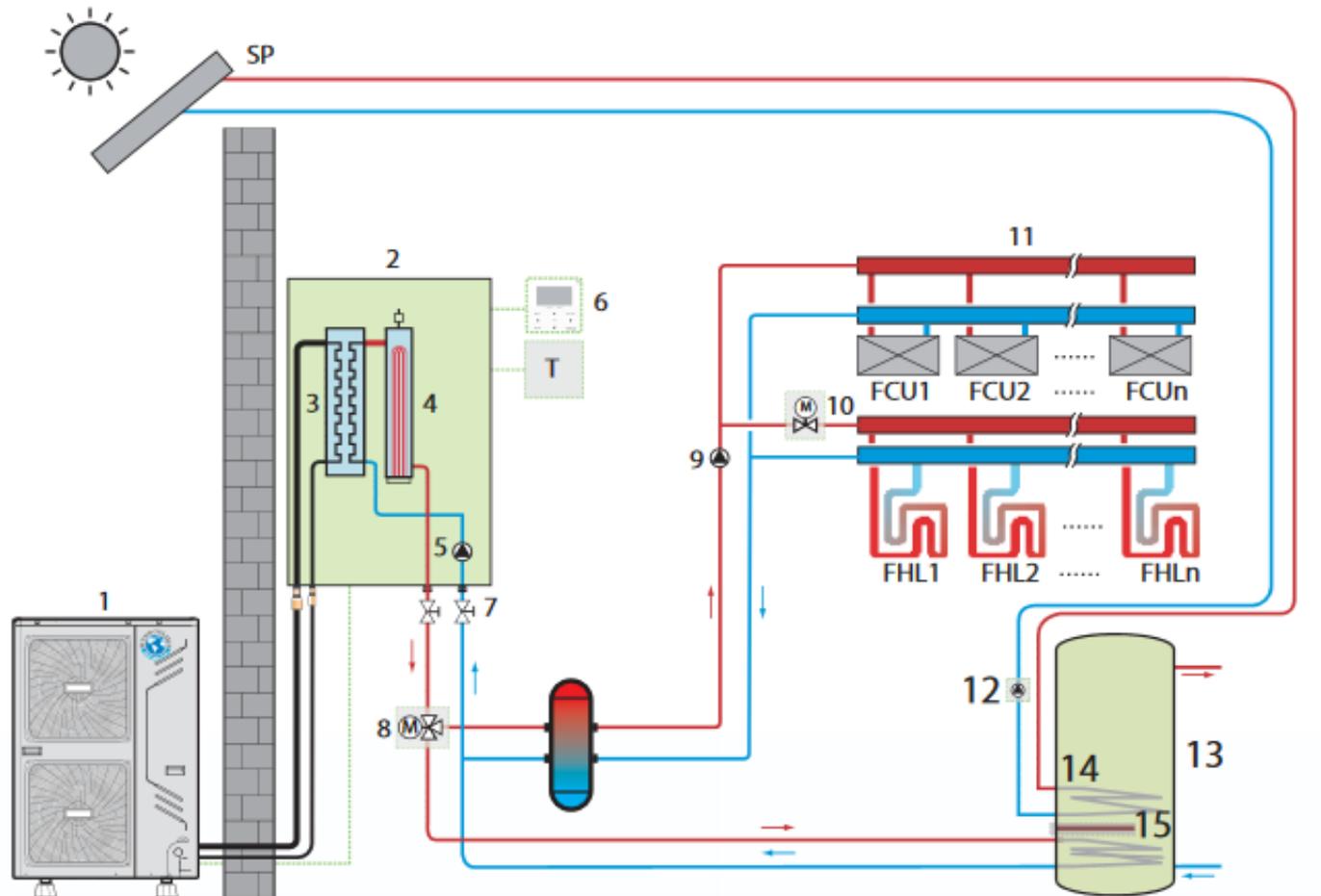
Con este sistema se obtendría una energía 100% renovable, ya que la electricidad de consumo de la maquina aerotérmica, la produciría la instalación solar fotovoltaica.

AEROTERMIA CON OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES

- **Aerotermia con solar térmica.**

Es un sistema muy recomendable ya que en verano las placas solares dará el 100 % de la demanda y se evitará que la maquina de aerotermia cambie de ciclo y en invierno servirá como apoyo

AEROTERMIA CON OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES

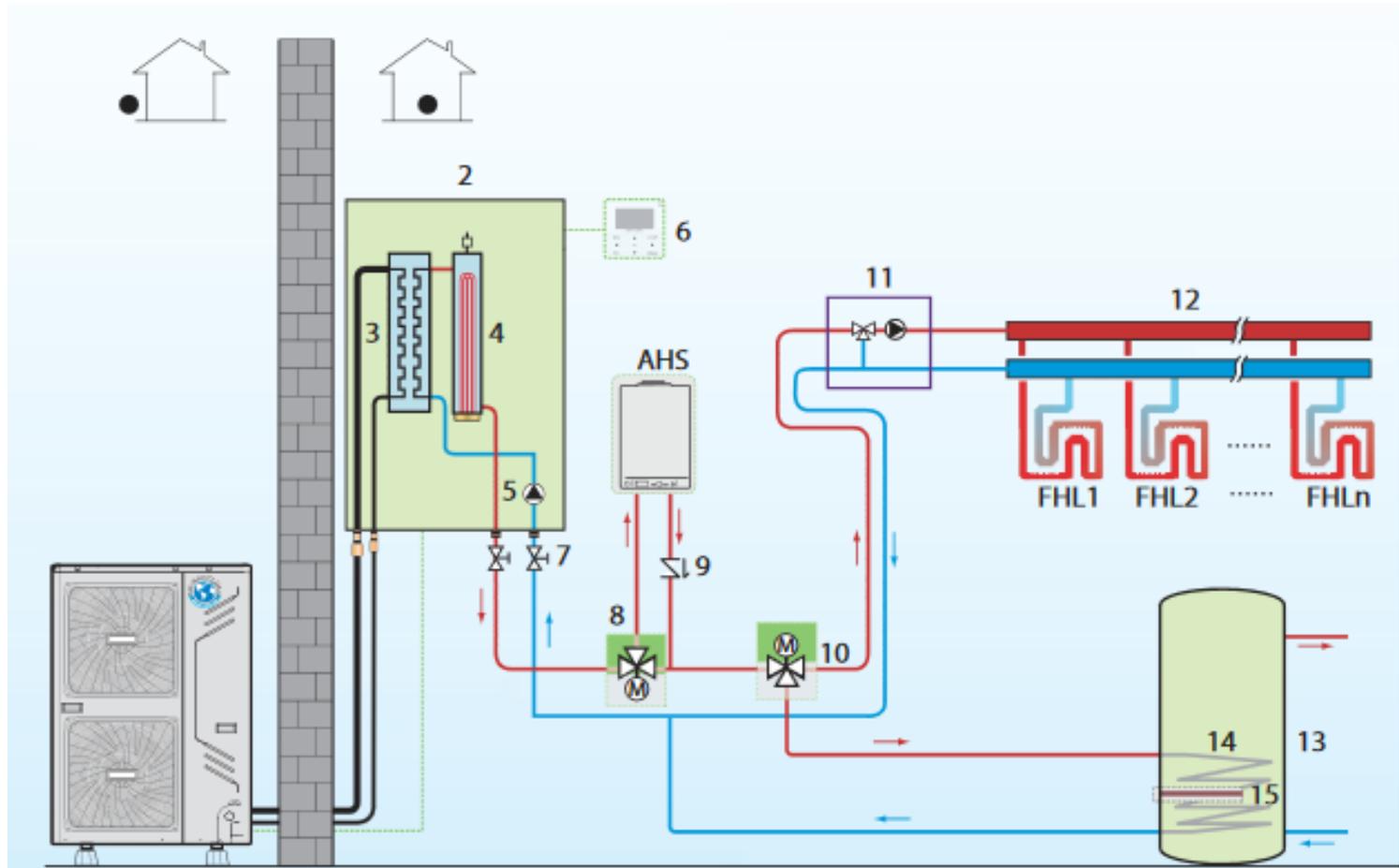


AEROTERMIA CON OTRAS ENERGÍAS

- **Aerotermia con caldera de apoyo.**

Cuando la temperatura de la unidad no es suficiente, con una válvula de 3 vías hace que pase el caudal a través de la caldera y aporte la energía necesaria para conseguir la temperatura deseada.

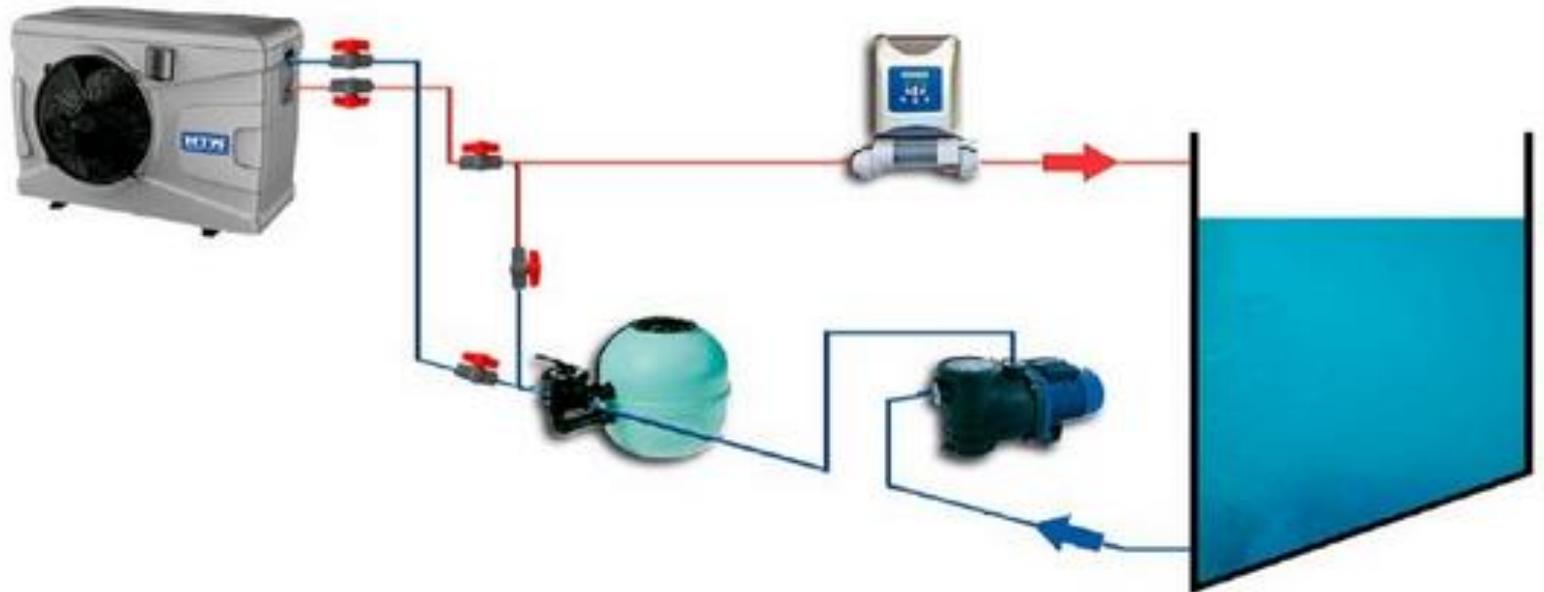
AEROTERMIA CON OTRAS ENERGÍAS



AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS

- Aplicar esta opción al sistema y estructura de la piscina ya existente con anterioridad para calentar el agua no supone un problema y con poca actuación se puede acoplar con total garantía de funcionamiento.
- Este tipo de bombas de calor son capaces de mantener una temperatura regular del agua de entre 26 y 30 grados.

AEROTERMIA PARA CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS





MUCHAS GRACIAS